

Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht mit Naturparken

Eine Delphi-Studie zur Bestimmung geeigneter Inhalte und
organisatorischer Rahmenbedingungen

DISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Pädagogik

vorgelegt von
Barbara Brigitte Schäfer
aus Kirchhundem

eingereicht bei der Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät
der Universität Siegen
Siegen 2017

gedruckt auf alterungsbeständigem holz- und säurefreiem Papier

Erstgutachter: Prof. Dr. Martin Gröger

Zweitgutachter: Prof. Dr. Hans-Peter Ziemek

Datum der Disputation: 25.04.2018

Prüfer:
Prof. Dr. Martin Gröger (Didaktik der Chemie)
Prof. Dr. Hans-Peter Ziemek (Didaktik der Biologie)
Prof. Dr. Oliver Schwarz (Didaktik der Physik)
Prof. Dr. Ralph Dreher (Technikdidaktik am Berufskolleg)

Zusammenfassung

Naturparke sollen den Schutz und die gleichzeitige nachhaltige Nutzung von Landschaften verbinden. Zu ihren Aufgaben gehört auch Umweltbildung. Schon heute existieren dazu Kooperationen zwischen Schulen und Naturparks. Die dabei entwickelten schulbezogenen Bildungsangebote sind vor allem auf den Bereich der Primarstufe sowie auf biologische, geologische und geschichtliche Inhalte fokussiert. Im Rahmen dieser Arbeit wird untersucht, welche Themen und Inhalte sich für den anschließenden fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht der fünften und sechsten Jahrgangsstufe in Kooperation mit Naturparks eignen könnten.

Dazu wurde eine zweistufige Delphi-Studie durchgeführt, bei der Experten aus den Bereichen Fachdidaktik, Schule und Naturpark befragt wurden. Der Schwerpunkt wurde im Verlaufe der Untersuchung auf Themenfelder aus dem Bereich Mensch-Natur-Wirtschaft gelegt. Es zeigte sich, dass von den Experten insbesondere die Themenfelder „Mensch und Landschaft“, „Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz“ sowie „Landwirtschaft“ als geeignet für den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in Naturparks eingeschätzt werden. Zudem konnte bei der Auswertung ein deutliches gruppenspezifisches Antwortverhalten festgestellt werden.

Abstract

It is the function of (so-called) nature parks to connect both the protection and the sustainable use of landscapes and to offer environmental education. Cooperations between schools and nature parks already exist, but the developed educational programmes focus mainly on primary schools and biological, geological and historical contents. In this thesis it is investigated which topics and contents could be suitable for the following interdisciplinary scientific education in the fifth and sixth grade in cooperation with nature parks.

For this purpose, a two-stage Delphi-Study was carried out in which experts of didactics, school and nature parks were questioned about their ideas on this topic. During the investigation, special emphasis was laid on topics related to the area of human-nature-economy. It became apparent that especially the topics “humans and landscape”, “sustainability, nature conservation and environmental protection” as well as “agriculture” were rated as suitable for scientific education in nature parks by the experts of out-of-school education. Additionally, a significant group-specific response behaviour could be identified.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
Abbildungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
2 Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht	5
2.1 Begriffliche und konzeptionelle Annäherung.....	5
2.2 Historische Genese und Status quo	13
2.2.1 Historische Entwicklung in Deutschland seit dem zweiten Weltkrieg.....	13
2.2.2 Aktuelle Situation des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in Deutschland.....	18
2.2.3 Aktuelle Situation des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts international.....	26
2.2.4 Aktuelle Situation der universitären Lehrerbildung zum integrierten Naturwissenschaftsunterricht	28
2.3 Empirische Untersuchungen zum Vergleich von Einzelfachunterricht und fächerübergreifendem Unterricht	30
2.4 Fächerübergreifende Weiterentwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts	37
2.5 Ausblick.....	43
3 Naturerfahrungen, Kindheit/Jugend und Schule	45
3.1 Naturerfahrungen von Kindern und Jugendlichen	46
3.1.1 Natur erleben und erfahren – Eine begriffliche Annäherung.....	46
3.1.2 Phänomene des Wandels des Alltags von Kindern und Jugendlichen.....	50
3.1.3 Bedeutung von Naturerfahrungen aus Sicht von Hirnforschung, Psychologie und Medizin.....	55
3.1.4 Naturerfahrung und Umweltbildung	58
3.1.5 Das Verhältnis der jungen Generation zur Natur	64
3.1.6 Schlussfolgerungen für pädagogisch begleitete Naturerfahrungen	70
3.2 Naturnahe Bildung für nachhaltige Entwicklung	72
3.3 Die Rolle von Naturerfahrungen und BNE in der Schule	78
3.3.1 Stellenwert von BNE in der Schule	79
3.3.2 Außerschulisches Lernen	82
3.3.3 <i>Naturwissenschaftlicher</i> Unterricht in der Natur	90
3.4 Zusammenfassung.....	97

4	Naturparke als außerschulische Lernorte	99
	4.1 Naturparke: Struktur, Aufgaben und Ziele	99
	4.2 Schulbezogene Bildungsangebote von Naturparks.....	103
	4.2.1 Forschungsstand und Projekte.....	105
	4.2.2 Eigene Erhebung zum Status quo.....	109
	4.2.3 Zusammenfassung	115
5	Empirische Untersuchung	117
	5.1 Untersuchungsdesign und Methodik.....	120
	5.1.1 Delphi-Technik.....	120
	5.1.2 Wahl der Untersuchungsmethodik und Design der Studie	126
	5.2 Forschungsfragen und Fragebogen der ersten Runde	132
	5.3 Auswertungsmethodik der ersten Runde.....	134
	5.4 Auswertung und Diskussion der Ergebnisse der ersten Runde	137
	5.4.1 Erste Frage: Themen und Inhalte	137
	5.4.2 Zweite Frage: Organisatorische Rahmenbedingungen.....	142
	5.5 Forschungsfragen und Fragebogen der zweiten Runde	145
	5.6 Auswertungsmethodik der zweiten Runde.....	148
	5.7 Auswertung der zweiten Runde.....	149
	5.8 Diskussion der Ergebnisse der zweiten Runde.....	165
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	173
	Literaturverzeichnis	178
	Anhang.....	196
	A Erhebung zum Status quo der schulbezogenen Bildungsangebote in deutschen Naturparks.....	196
	B Fragebogen der ersten Delphi-Runde.....	198
	C Codierleitfaden.....	201
	D Kategoriensystem.....	202
	E Fragebogen der zweiten Delphi-Runde.....	209
	F Vergleich der Berechnungsverfahren für die Abbildung der Ergebnisse der Gesamtgruppe	213

Abkürzungsverzeichnis

BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
IPN	Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel, früher: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften
KMK	Kultusministerkonferenz
NaWi	Naturwissenschaften
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PING	Praxis integrierter naturwissenschaftlicher Grundbildung
PISA	Programme for International Student Assessment
STS	Science, Technology and Society
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VDN	Verband Deutscher Naturparke e.V.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht zur Begriffsvielfalt zum fächerübergreifenden Unterricht auf der Ebene der Fachdisziplin	10
Tabelle 2: Formen des fächerübergreifenden Unterrichts.....	11
Tabelle 3: Übersicht zu den Organisationsformen des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in Deutschland.....	19
Tabelle 4: Vier-Säulen-Modell des gesellschaftskritisch-problemorientierten Ansatzes für Chemie- und naturwissenschaftlichen Unterricht nach Eilks	39
Tabelle 5: Gestaltungskompetenz für nachhaltige Entwicklung	74
Tabelle 6: Mittelwerte und Standardabweichungen zu den einzelnen Fachgebieten ...	113
Tabelle 7: Expertengruppen	128
Tabelle 8: Zusammensetzung der Gesamtstichprobe und Anzahl der Teilnehmer (1. Runde/2. Runde).....	132
Tabelle 9: Kurzdarstellung des Kategoriensystems zur Frage 1	138
Tabelle 10: Kurzdarstellung des Kategoriensystems zur Frage 2	143
Tabelle 11: Mittelwerte und ihre signifikanten Unterschiede bezogen auf die Eignung für das Gesamtkonzept.....	150
Tabelle 12: Bewertung des Themenfeldes „Mensch und Landschaft“	153
Tabelle 13: Bewertung des Themenfeldes „Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz“	155
Tabelle 14: Bewertung des Themenfeldes „Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen“	156
Tabelle 15: Bewertung des Themenfeldes „Landwirtschaft“	158
Tabelle 16: Bewertung des Themenfeldes „Forstwirtschaft und Jagd“	160
Tabelle 17: Bewertung des Themenfeldes „Naturprodukte“	161
Tabelle 18: Bewertung des Themenfeldes „Erneuerbare Energie“	163
Tabelle 19: Bewertung des Themenfeldes „Tourismus und Erholung“	164
Tabelle 20: Mittelwerte (Standardabweichungen) bezogen auf die Eignung für das Gesamtkonzept	213

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf der Delphi-Studie zum naturwissenschaftlichen Unterricht in Naturparken	2
Abbildung 2: Allgemeines Modell des transdisziplinären Forschungsprozesses.....	7
Abbildung 3: Struktur der Unterrichtskonzeption von STS.....	16
Abbildung 4: Inhaltsbezogene Themenbereiche des Bildungsplans „Mensch, Naturphänomene und Technik“ für die Sekundarstufe I in Baden-Württemberg	23
Abbildung 5: Themenschwerpunkte des integrierten Naturwissenschaftsunterrichts	25
Abbildung 6: Integrierter Unterricht oder Einzelfachunterricht in Naturwissenschaften nach Klassenstufen	27
Abbildung 7: Häufigkeit von Naturerfahrungen	54
Abbildung 8: Wirkungsgefüge der Umwelthandlungskompetenz	61
Abbildung 9: Wirkungsgefüge der Naturverbundenheit	62
Abbildung 10: Ebenen des Naturverständnisses	63
Abbildung 11: Weg von der Naturerfahrung zum Engagement.....	77
Abbildung 12: Häufigkeit von Naturerfahrungen im Unterricht.....	91
Abbildung 13: Naturparke in Deutschland.....	100
Abbildung 14: „Exemplarische Lernumgebung“ im Projekt <i>parkstark</i>	108
Abbildung 15: Prozentuale Aufteilung der schulbezogenen Bildungsangebote auf die jeweilige Klassenstufe.....	112
Abbildung 16: Ausprägung der Fachgebiete im Bildungsangebot.....	114
Abbildung 17: Ablauf der Delphi-Studie zum naturwissenschaftlichen Unterricht in Naturparken	127
Abbildung 18: Eignung der Themenfelder für das Gesamtkonzept	152
Abbildung 19: Bewertung des Themenfeldes „Mensch und Landschaft“	153
Abbildung 20: Bewertung des Themenfeldes „Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz“	155
Abbildung 21: Bewertung des Themenfeldes „Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen“	157
Abbildung 22: Bewertung des Themenfeldes „Landwirtschaft“	159
Abbildung 23: Bewertung des Themenfeldes „Forstwirtschaft und Jagd“	160
Abbildung 24: Bewertung des Themenfeldes „Naturprodukte“	162
Abbildung 25: Bewertung des Themenfeldes „Erneuerbare Energie“	163
Abbildung 26: Bewertung des Themenfeldes „Tourismus und Erholung“	165
Abbildung 27: Eignung der Themenfelder für das Gesamtkonzept	175
Abbildung 28: Häufigkeitsverteilung Klassenstufen 1-4.....	196
Abbildung 29: Häufigkeitsverteilung Klassenstufen 5-6.....	196
Abbildung 30: Häufigkeitsverteilung Klassenstufen 7-10.....	197
Abbildung 31: Häufigkeitsverteilung Klassenstufen >10/Oberstufe.....	197

1 Einleitung

Mit dem Prozess des Zusammenschlusses der an die Universität Siegen angrenzenden Naturparke *Ebbegebirge*, *Homert* und *Rothaargebirge* zum neuen Naturpark *Sauerland-Rothaargebirge* kam die Idee auf, das Potenzial von Kooperationen zwischen Naturparken und Schulen für den naturwissenschaftlichen Unterricht zu erschließen. Diese Zielstellung stellt die Grundausrichtung der vorliegenden Arbeit dar.

Naturparke sind großräumige, in ganz Deutschland verbreitete Natur- und Kulturlandschaften, mit deren Einrichtung das Ziel verbunden ist, den Schutz und die gleichzeitige nachhaltige Nutzung dieser Landschaften zu verbinden. Ein bedeutsames Handlungsfeld ist dabei die Umweltbildung. Zwar arbeiten Schulen und Naturparke in diesem Bereich schon aktuell oftmals zusammen, sodass Organisationsstrukturen und bundesweite Projekte (z.B. Naturpark-Entdecker-Westen oder Naturpark-Schulen) existieren, doch zeigt eine im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Erhebung zum Status Quo der schulbezogenen Bildungsangebote der Naturparke, dass diese inhaltlich eng auf den Bereich Biologie und hinsichtlich der mit den Angeboten angesprochenen Jahrgangsstufen eng auf den Primarbereich fokussiert sind. Für die weiteren Jahrgangsstufen und Fächer besteht demnach noch ein großes Entwicklungspotenzial. Z. B. könnte gerade der bezüglich dem Alter der Schüler¹ und der fachlicher Ausrichtung direkt anschließende fächerübergreifende naturwissenschaftliche Anfangsunterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 von außerschulischen Lerneinheiten in Naturparks z.B. hinsichtlich eines stärkeren Naturbezuges, eines ganzheitlicheren Zuganges zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen und einer stärkeren Phänomenorientierung profitieren (vgl. Lude 2010; Klaes 2008; Brämer 2010; Gröger et al. 2013; Favre und Metzger 2010). Zudem ist ein solcher Unterricht auch mit Blick auf Forschungserkenntnisse zum Verhältnis der jungen Generation zur Natur u.a. bezüglich der *Naturentfremdung* (vgl. Brämer 2014) und der *Mensch-Natur-Dichotomie* (vgl. Meske 2011) vielversprechend.

Ausgehend von den Erkenntnissen aus der Forschung und der eigenen Erhebung zum Status Quo der schulischen Bildungsangebote in Naturparks ist das grundlegende Ziel

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit von einer geschlechtsspezifischen Differenzierung abgesehen und stattdessen das generische Maskulinum verwendet.

dieser Arbeit, geeignete Inhalte und organisatorischen Rahmenbedingungen eben für den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in Naturparken zu eruieren, um so eine empirisch fundierte Basis für die konkrete Ausarbeitung von Bildungsangeboten in den Naturparken vor Ort zu schaffen.

Um dieses Forschungsinteresse vielperspektivisch anzugehen, dabei das Wissen möglichst aller beteiligten Akteure in den Erkenntnisprozess einfließen zu lassen und möglichst angemessene und praxistaugliche Themen bestimmen zu können, wird ein transdisziplinärer Forschungsansatz gewählt. Im Rahmen einer zweistufigen Delphi-Studie werden Experten aus den Bereichen Fachdidaktik, Schulpraxis und Naturparkpraxis befragt. Der Ablauf der dazu durchgeführten Delphi-Studie kann Abbildung 1 entnommen werden.

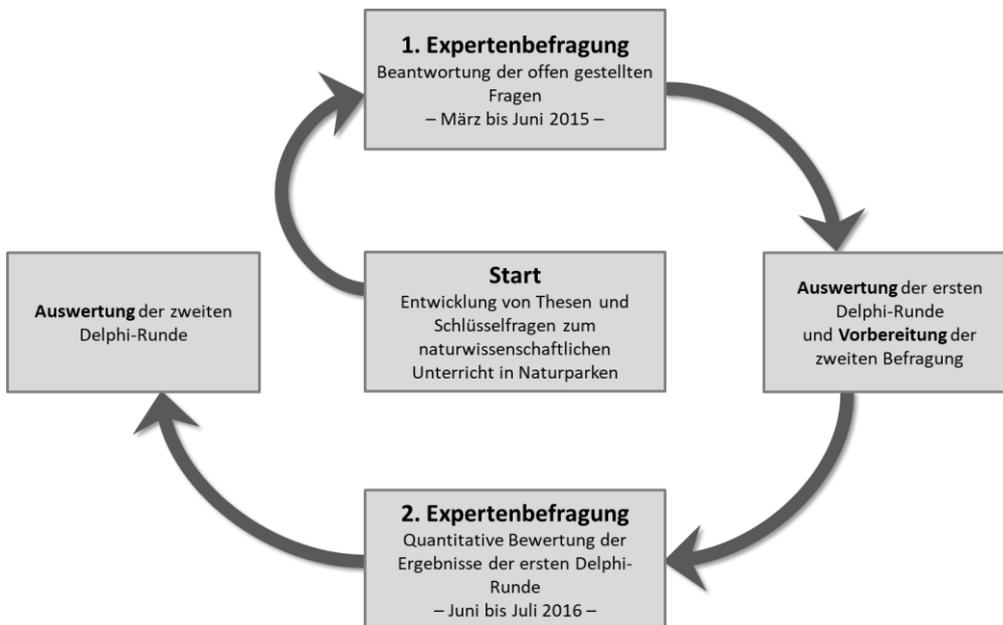


Abbildung 1: Ablauf der Delphi-Studie zum naturwissenschaftlichen Unterricht in Naturparken

Während mit der ersten Runde das Ziel verfolgt wurde, mittels offener Fragen geeignete Inhalte und organisatorischen Rahmenbedingungen für fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in Naturparken Ziel zu eruieren, lag der Schwerpunkt der zweiten Delphi-Runde nach Weiterentwicklung und Spezifizierung des Forschungsinteresses auf der quantitativen Bewertung der Eignung von Themenfeldern speziell aus dem Bereich Mensch-Natur-Wirtschaft. In diesem Bereich werden Antworten zur Nut-

zung, dem Schutz und der Beeinflussung der Natur und Umwelt durch Mensch und Wirtschaft zusammengefasst, die zur ersten Frage der ersten Runde genannt wurden. Zudem wurde in der zweiten Delphi-Runde Unterschieden und Übereinstimmungen zwischen den Antworten der drei Expertengruppen nachgegangen.

In der vorliegenden Dissertationsschrift wird zunächst ein Überblick zu Begriffen und Konzepten, der historischen Genese und dem aktuellen nationalen wie auch internationalen Stand des fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in den Jahrgangsstufen 5 und 6 gegeben. Spezieller wird die Frage beleuchtet, inwiefern übliche (Vor-)Urteile zum fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht mit empirischen Forschungserkenntnissen vereinbar sind. Mit Blick auf gegenwärtige Anforderungen an den Unterricht wie scientific literacy und Bildung für nachhaltige Entwicklung werden zudem weiterführende Konzepte zu einer stärkeren gesellschaftlichen Ausrichtung des naturwissenschaftlichen Unterrichts vorgestellt. Diese Ausführungen sind insbesondere mit Blick auf die in der zweiten Delphi-Runde durchgeführte Spezifizierung auf Themenfelder an der Schnittstelle von Mensch, Natur und Wirtschaft relevant.

Der Zusammenhang von Naturerfahrungen, Kindheit bzw. Jugend sowie Schule wird in Kapitel 3 betrachtet. Es werden Erkenntnisse dazu vorgestellt, welche Rolle Naturerfahrungen im Alltag von Kindern und Jugendlichen einnehmen und welche Auswirkungen mangelnde Naturerfahrungen u.a. auf Umwelthandeln und -bewusstsein, Psyche und körperlicher Gesundheit haben können. Da Kinder und Jugendliche in Schule zudem zur aktiven Gestaltung der Umwelt im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung befähigt werden sollen (vgl. KMK/DUK 2007, S. 1), wird in begrenztem Umfang auf das Konzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung, insbesondere mit Blick auf die Rolle von Natur, eingegangen und schließlich in der Zusammenschau analysiert, welcher Stellenwert Naturerfahrungen und Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule, speziell im naturwissenschaftlichen Unterricht, zukommt.

Im vierten Kapitel werden Naturparke als Orte und Partner für außerschulisches Lernen vorgestellt. Dazu wird zunächst detailliert dargelegt, wie die Naturparkidee entstanden ist, welche Zielvorgaben Naturparke haben und über welche rechtliche Grundlage sie legitimiert sind. Eines der Hauptaufgabenfelder der Naturparke ist die Umweltbildung, bei der wiederum schulbezogene Bildungsangebote zentrale Bausteine sind. Folglich

werden bisherige Forschungserkenntnisse sowie bestehende Projekte zu den schulbezogenen Bildungsangeboten der Naturparke vorgestellt. Auf diesen Erkenntnissen aufbauend wurde eine eigene Erhebung zum Status Quo der fachgebiets- sowie jahrgangsstufenbezogenen Ausrichtung der Bildungsangebote der Naturparke durchgeführt, welche die Grundlage für die Ausgestaltung der Delphi-Studie darstellt.

Diese wird dann in Kapitel 5 als empirische Hauptuntersuchung dieser Arbeit vorgestellt. Neben der Erläuterung der Gestaltung bzw. Wahl des Untersuchungsdesigns und der Methodik werden je für die erste und zweite Delphi-Runde getrennt die Forschungsfragen und die Auswertungsmethodik präsentiert sowie die Ergebnisse dargestellt und diskutiert.

Die abschließende Zusammenfassung der im Rahmen der Arbeit gewonnenen Erkenntnisse sowie ein Ausblick runden die Arbeit ab.

2 Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht

Der naturwissenschaftliche Anfangsunterricht in der fünften und sechsten Jahrgangsstufe steht im Spannungsfeld der Ansprüche nach Fachlichkeit und Überfachlichkeit. Während mit einem engen Bezug zur Fachlichkeit die Anschlussfähigkeit des Wissens gesichert werden soll, eröffnet eine überfachliche Herangehensweise bessere Möglichkeiten, Kontextbezüge zu integrieren und Sachverhalte mehrperspektivisch zu betrachten. Gleichzeitig kommt dem naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht eine Brückenfunktion zwischen dem Sachunterricht in der Grundschule und dem Fachunterricht an den weiterführenden Schulen zu. Vor diesem Hintergrund wurde und wird die konkrete Ausgestaltung des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in der bundesdeutschen Bildungslandschaft durchaus konträr diskutiert. Historisch betrachtet unterlag der naturwissenschaftliche Anfangsunterricht in Deutschland deshalb einem ständigen Wandel, der bis heute anhält und in Form einer verwirrenden Fülle an unterrichtlichen Gestaltungsformen in den Lehrplänen der Bundesländer Niederschlag findet.

Die Vielfalt an Vorstellungen und Umsetzungsvarianten zur Gestaltung des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in den Jahrgangsstufen 5 und 6 hat zu einer begrifflichen und konzeptionellen Unschärfe geführt. Um dieser in der vorliegenden Arbeit von Beginn an zu begegnen, ist die begriffliche und konzeptionelle Annäherung Gegenstand des ersten Unterkapitels 2.1. Es folgen ein historischer Abriss sowie eine Verortung des aktuellen Stands des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts sowie der universitären Lehrerbildung. Das daran anschließende Kapitel 2.3 ist empirischen Untersuchungsergebnissen gewidmet, die Klarheit in eine Vielzahl von üblichen Vorurteilen zum fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht bringen sollen. Abschließend werden im vierten Teilkapitel Ansätze der disziplinären Erweiterung des naturwissenschaftlichen Unterrichts vorgestellt.

2.1 Begriffliche und konzeptionelle Annäherung

Für die Bezeichnung eines Unterrichts, der über die Fachgrenzen hinausgeht, existieren z.B. mit *integriert*, *transdisziplinär* oder *themenzentriert* zahlreiche und vielfältige Be-

griffe. An dieser Stelle werden die wesentlichen Begriffe des Themenfeldes nicht nur in Bezug zum Unterricht erläutert, sondern auch mit Blick auf die Verwendung in der Wissenschaftstheorie und -soziologie. In diesen Wissenschaftsfeldern gängige Begriffe – wie beispielsweise Interdisziplinarität und Transdisziplinarität – tauchen vielfach auch im schulischen Rahmen auf. Ihnen kommen in den Kontexten Wissenschaft und Schule jedoch unterschiedliche Bedeutungen zu, die in der Darstellung in der Literatur mitunter nicht immer klar differenziert werden. Zur Vermeidung begrifflicher Unklarheiten wird deshalb im Folgenden der Bogen von der Begriffsverwendung in der Wissenschaftstheorie und -soziologie bis hin zum unterrichtlichen Kontext geschlagen.

Betrachtet man zunächst allgemein die Forschungsfelder der Naturwissenschaften, so ist unstrittig, dass die Gegenstände der Wissenschaften zunächst per se keine disziplinäre Struktur aufweisen, da ihr originärer Gegenstand die Natur ist (vgl. Dubielzig und Schaltegger 2004, S. 7). Die historisch gewachsenen Fachwissenschaften müssen deshalb zur Problemlösung oft disziplinäre Grenzen überwinden (vgl. Mittelstraß 2007, S. 2). Je nach Ausgestaltung der daraus resultierenden Zusammenarbeit werden in der Wissenschaftstheorie die Begriffe Trans- oder Interdisziplinarität zur Beschreibung verwendet.² Durch das nachstehende Zitat von Mittelstraß soll zunächst das Prinzip der Transdisziplinarität erklärt werden.

Transdisziplinarität hebt innerhalb eines historischen Konstitutionszusammenhanges der Fächer und Disziplinen erstens Engführungen auf, wo diese ihre historische Erinnerung verloren und ihre problemlösende Kraft über allzu großer Spezialisierung eingebüßt haben, aber sie führt nicht in einen neuen fachlichen oder disziplinären Zusammenhang. Deshalb kann sie auch die Fächer und Disziplinen nicht ersetzen. Transdisziplinarität ist zweitens ein wissenschaftliches Arbeits- und Organisationsprinzip, das problemorientiert über Fächer und Disziplinen hinausgreift, aber kein transwissenschaftliches Prinzip. [...] Schließlich ist Transdisziplinarität drittens ein Forschungsprinzip, kein oder allenfalls in zweiter Linie [...] ein Theorieprinzip (Mittelstraß 2007, S. 3f.).

Auch Interdisziplinarität kann als Prinzip beschrieben werden, mit welchem disziplinenübergreifende Problemstellungen gelöst werden sollen. Inter- und Transdisziplinarität unterscheiden sich jedoch darin, dass Interdisziplinarität eine „konkrete Zusammenarbeit auf Zeit“ meint, wohingegen Transdisziplinarität eine weitergehende Kooperation bedeutet, die „zu einer andauernden, die fachlichen und disziplinären Orientierungen

² Auf die Klärung der Bedeutung weiterer in diesem Zusammenhang verwendeter Fachbegriffe wie Multi- oder Pluridisziplinarität sei an dieser Stelle aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet. Eine umfassende Abhandlung findet sich z.B. bei Balsiger (2005).

selbst verändernden wissenschaftssystematischen Ordnung führt“ (ebd.). Transdisziplinarität ist demnach im Sinne der Wissenschaftstheorie eine vertiefte Interdisziplinarität.

Einige Wissenschaftler – speziell in der Wissenschaftssoziologie – nehmen bezüglich der Begrifflichkeiten einen anderen Standpunkt ein und beschreiben die Kooperation von Wissenschaft und Praxisakteuren als zentrales Charakteristikum von Transdisziplinarität (vgl. z.B. Dubielzig und Schaltegger 2004, S. 19; Storrer 2005, S. 64). Demnach überschreitet „[e]ine interdisziplinäre Kooperation, an der Anwenderinnen und Anwender substantiell beteiligt sind, [...] die Grenzen des Wissenschaftssystems und wird deshalb ‹transdisziplinär› genannt“ (Defila et al. 2006, S. 34). Entsprechend wird im Rahmen transdisziplinärer Forschung in erster Linie Bezug zu lebensweltlichen Problemen und Fragestellungen genommen (vgl. ebd., S. 9). Die nachstehende Abbildung von Jahn (2008) verdeutlicht den theoretischen Ablauf eines derartigen transdisziplinären Forschungsprozesses.

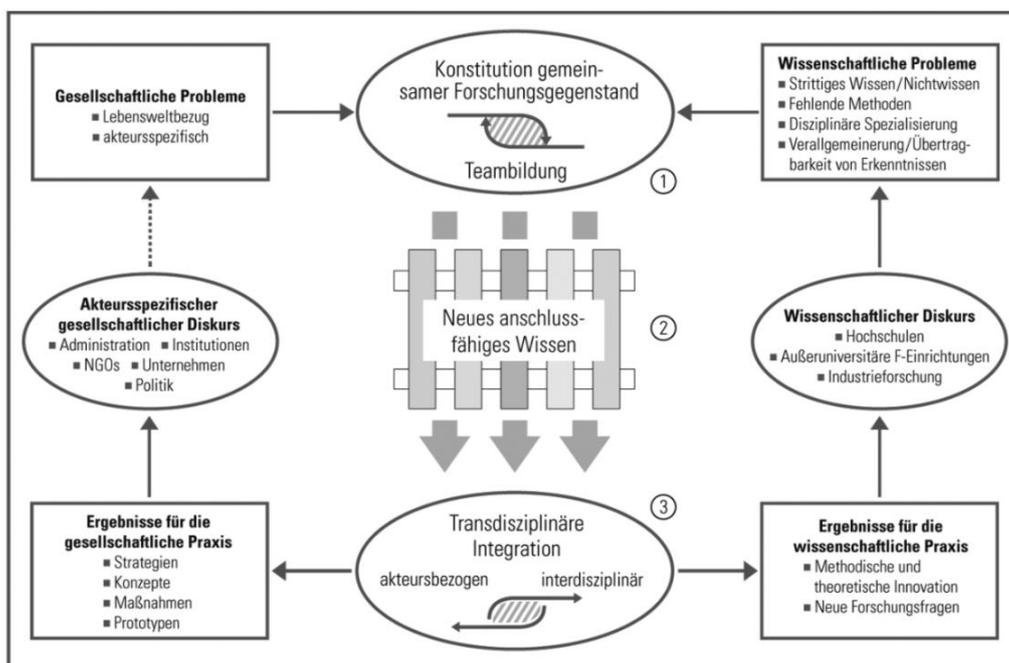


Abbildung 2: Allgemeines Modell des transdisziplinären Forschungsprozesses nach Jahn (2008, S. 31)

Aufbauend auf diesem Modell bilanziert Michelsen (2016, S. 129f.) zentrale Aspekte eines idealen transdisziplinären Forschungsprozesses: Dies sind u.a. eine lebensweltliche Problemstellung, die Integration von relevanten Akteuren, die Differenzierung der gemeinsam entwickelten Fragestellung in Teilbereiche, die Zusammenführung der neu-

en Erkenntnisse hinsichtlich der Forschungsfragen sowie deren Integration in Wissenschaft und Gesellschaft.

Die Notwendigkeit dieser neuen Formen der Wissensproduktion wird u.a. auf die zunehmende Komplexität von Herausforderungen an der Schnittstelle von Gesellschaft und Wissenschaft – wie z.B. Globalisierung, Klimawandel oder demographischer Wandel – sowie auch auf die hohe Bedeutung von Wissen in allen Lebensbereichen, welche charakteristisch für unsere „Wissensgesellschaft“ ist, zurückgeführt (vgl. Jahn 2008, S. 25; Michelsen 2016, S. 135). Ein konkretes Beispiel für die Umsetzung der so verstandenen Transdisziplinarität in der Forschungspraxis ist die transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung (siehe Michelsen 2016).

Zusammenfassend lassen sich also zwei Positionen bei der Verwendung der Begriffe Inter- und Transdisziplinarität in der Forschung unterscheiden. Im Ansatz von Mittelstraß im Bereich der Wissenschaftstheorie wird der Ruf nach Zusammenarbeit über disziplinäre Grenze hinaus bekräftigt und Transdisziplinarität als „wahre“ Interdisziplinarität verstanden. Das Begriffsverständnis in der Wissenschaftssoziologie nimmt einen anderen Ansatzpunkt in den Blick. Transdisziplinarität wird hier als Begriff für eine neuartige Form der Zusammenarbeit zwischen Forschern und Anwendern verwendet, in deren Rahmen insbesondere lebensweltliche Probleme und Fragestellungen im Zentrum stehen.

In Bezug zum schulischen Unterricht ist die Verwendung der Begriffe Inter- und Transdisziplinarität im deutschsprachigen Raum bisher eher untypisch. Eine Ausnahme stellt beispielsweise der Rahmenlehrplan für die Berufsmaturität in der Schweiz dar (vgl. Bundesamt für Berufsbildung und Technologie 2001). Dieser wird insbesondere von Labudde als Beispiel für die Nutzung der Begriffe Inter-, Intra-, Multi- und Pluridisziplinarität im unterrichtlichen Rahmen verwendet (vgl. z.B. Labudde 2014). Eine beginnende tiefere Beschäftigung mit den Begrifflichkeiten im fachdidaktischen Diskurs fand jüngst im Rahmen der Tagung „Disziplinarität und Transdisziplinarität“ an der Pädagogischen Hochschule Luzern³ statt. Im internationalen Raum werden die Begriffe *inter-*

³ Der ausführliche Titel der Tagung hieß „Disziplinarität und Transdisziplinarität. Herausforderungen und Chancen transdisziplinären Unterrichts in natur-, sozial- und geisteswissenschaftlich ausgerichteten Fächern in der Volksschule“. Sie fand am 01./02. September 2016 auf Einladung der Pädagogischen Hochschule Luzern, der Pädagogischen Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz und der Pädagogischen Hochschule Bern in Luzern statt.

disciplinaire/interdisciplinary oder *transdisciplinaire/transdisciplinary* dahingegen bereits häufiger verwendet (vgl. Labudde 2003, S. 54f.).

Es ist jedoch festzustellen, dass ein breiter Diskurs über die Begriffsbestimmung und -verwendung von Trans- und Interdisziplinarität im schulischen Kontext in den Fachdidaktiken und der Erziehungswissenschaft noch aussteht. Zentrale Aspekte eines transdisziplinären Unterrichts könnten mit Bezug auf Beobachtungen auf der eben erwähnten Tagung „Disziplinarität und Transdisziplinarität“ sowie einer Veröffentlichung einiger Initiatoren dieser Tagung (Künzli David et al. 2017) u.a. die Thematisierung komplexer gesellschaftlicher Frage- und Problemstellungen, der Einbezug außerwissenschaftlichen Praxiswissens in den Unterricht sowie die Überwindung disziplinärer Erkenntnisgrenzen sein.⁴ Damit würden im Begriff *transdisziplinärer Unterricht* verschiedene Aspekte aus der Unterrichtsforschung wie Lebensweltbezug, fächerübergreifender und gesellschaftskritisch-problemorientierter Unterricht integriert. Da bisher dafür keine ausreichend klare Bezeichnung in der Literatur existiert, scheint die oben erläuterte potentielle Verwendung des Begriffs „transdisziplinären Unterricht“ eine sinnvolle Bereicherung. Diese Überlegungen stellen jedoch nur erste Ansätze dar, die noch weiterer Prüfung und intensiver Diskussion bedürfen. In dieser Arbeit wird deshalb von der Verwendung der Begriffe Trans- und Interdisziplinarität im unterrichtlichen Kontext abgesehen und stattdessen der Blick näher auf zum *disziplinenübergreifenden* Unterricht verwandte Begriffe gerichtet.

Durch Tabelle 1 soll ein Eindruck von der Fülle der Begrifflichkeiten, welche in der Literatur für einen disziplinenübergreifenden Unterricht verwendet werden, gegeben werden. Der Terminus *fächerübergreifend* wird dabei im deutschsprachigen Raum zu meist als Oberbegriff verwendet (vgl. Labudde und Möller 2012, S. 31; Grasser 2010a, S. 3).

⁴ Diese Aussage basiert auf der eigenen Beteiligung an der Diskussion auf der genannten Tagung.

Tabelle 1: Übersicht zur Begriffsvielfalt zum fächerübergreifenden Unterricht auf der Ebene der Fachdisziplin (verändert nach Labudde 2003, 2014)

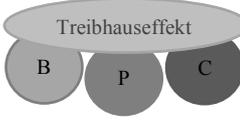
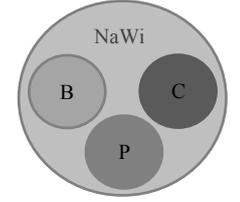
	Huber 1994	Moegling 1998	Lehrplan BBT ⁵ 2001	Maingain et al. 2002	Labudde 2003	Labudde 2014
Oberbegriff	Fächer übergreifend	Fächer übergreifend	Interdisziplinär	Interdiscipl. au sens large	Fächer übergreifend	Fächer-übergreifend
Unterbegriff	Fach überschreitend	Fächer integrierend	Intradisziplinär	Transdisciplinaire	Fach überschreitend	Fachüberschreitend
	Fächer verbindend	Fächer koordinierend	Multi-/Pluridisziplinär	Multi-/ pluridiscipl.	Fächer verknüpfend	Fächerverbindend
	Fächer koordinierend		Interdisziplinär	Interdiscipl. au sens strict	Themenzentriert	Fächerkoordinierend

Zur näheren Konkretisierung und Differenzierung des Oberbegriffs *fächerübergreifender Unterricht* werden in der Literatur verschiedene Kriterien genutzt. Diese sind: (1) die Organisationsform, (2) die Zwecke bzw. Ziele, (3) das Unterrichtsverfahren und (4) die Unterrichtsansätze (vgl. Grasser 2010a, S. 3).

In der vorliegenden Arbeit werden die Begriffe nach Huber (1994) und Labudde (2014) verwendet, bei denen die Organisationsform zur näheren Differenzierung des fächerübergreifenden Unterrichts genutzt wird. Dieser Ansatz findet in der Naturwissenschaftsdidaktik breite Anwendung und die vorgenommene Unterteilung in die Ebene der Fachdisziplin und der Stundentafel (vgl. Tabelle 2) schafft insbesondere mit Blick auf die verschiedenen Formen des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts (bspw. integriertes Fach oder fächergetrennter Unterricht) begriffliche Klarheit.

⁵ Hiermit ist der Rahmenlehrplan für die Berufsmaturität des schweizerischen Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie (BBT) (2001) gemeint.

Tabelle 2: Formen des fächerübergreifenden Unterrichts (verändert nach Grasser 2010a, S. 4; Labudde 2003, S. 54). In der Grafik sind die beispielhaft angeführten Fächer aus Platzgründen abgekürzt: B steht für Biologie, C für Chemie, P für Physik und NaWi für Naturwissenschaften.

Fachdisziplin	Fach- überschreitend		In den Unterricht eines Einzelfachs werden Bezüge aus einem anderen Fach eingebracht.
	Fächer- verbindend		In verschiedenen Einzelfächern werden Basiskonzepte oder Methoden wechselseitig und systematisch miteinander verknüpft.
	Fächer- koordinierend		Ein übergeordnetes Thema wird aus Sicht der unterschiedlichen Einzelfächer bearbeitet.
Stundentafel	Fächer- ergänzend		Es steht neben den Einzelfächern ein separates Zeitfenster (z.B. in Form einer Projektwoche) für die den Fachunterricht ergänzende Bearbeitung fächerübergreifender Themen zur Verfügung.
	Integriert		In einem integrierten Unterrichtsfach werden fächerübergreifende wie auch fachspezifische Themen und Inhalte unterrichtet. Es gibt keinen ergänzenden disziplinären Unterricht. Beispielhaft seien hier die Unterrichtsfächer NaWi und Science genannt.

Bezüglich der integrierten Fächer ist bedeutsam, dass die Unterrichtssequenzen der Einzelfächer nicht nur nebeneinander stehen sollen, sondern es einer Vernetzung bedarf. Nur so kann ein eigenständiges Profil des integrierten Faches entstehen. Beane (1997) bringt diese Eigenständigkeit der integrierten Unterrichtsfächer folgendermaßen zum Ausdruck:

Curriculum integration does not just mean doing the same things differently but rather doing something different. It has its own theories of purpose, knowledge, and learning and is able to stand on those without the necessity of standing on the corpse of the separate-subject approach (Beane 1997, S. 43).

Während es bisher um die begriffliche und konzeptionelle Annäherung zum fächerübergreifenden Unterricht ging, werden im Folgenden die Umsetzungsvarianten spezifisch des fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterrichts in der fünften und sechsten Jahrgangsstufe dargestellt.

In den meisten deutschen Bundesländern setzt der naturwissenschaftliche Unterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 als integriertes Fach ein (siehe Kapitel 2.2.2). Ihm kommt

eine hohe Bedeutung beim Übergang von der Grundschule zur weiterführenden Schule zu, da er – wie schon zu Beginn des Kapitels beschrieben – eine Brückenfunktion zwischen dem Sachunterricht der Primarstufe und dem weit verbreiteten differenzierten Fachunterricht im weiteren Verlauf der Sekundarstufe I hat.⁶ Generell sollen durch den naturwissenschaftlichen Unterricht in der fünften und sechsten Jahrgangsstufe Basis-konzepte angebahnt und erste Einblicke in naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen ermöglicht werden (vgl. Parchmann 2013, S. 6).

In der Naturwissenschaftsdidaktik wird dieser Unterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 gängigerweise als *naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht* bezeichnet (vgl. z.B. Parchmann 2013; Stäudel und Rehm 2012; Grasser 2010b). In dem Ausdruck liegt jedoch eine begriffliche Unschärfe. Im *Lexikon Pädagogik* von BELTZ (2007) wird „Anfangsunterricht“ wie folgt definiert: „(1) Unterricht zu Beginn der Primarstufe. [...] (2) Beginn des Lehrens und Lernens [...] in einem neuen Unterrichtsfach, unabhängig vom Alter der Lernenden“ (Tenorth und Tippelt 2007, S. 24). Es ist fraglich, inwiefern bei dem naturwissenschaftlichen Unterricht der fünften und sechsten Jahrgangsstufe von einem *neuen* Unterrichtsfach die Rede sein kann, da auf dem integrierten Sachunterricht der Primarstufe aufgebaut wird. Wie im *Perspektivrahmen Sachunterricht* (vgl. Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2013) erörtert, sollen mit der naturwissenschaftlichen Perspektive des Sachunterrichts erste naturwissenschaftliche Basiskonzepte angebahnt und Konzepte durch die Schüler erworben werden. Eine ähnliche Zielsetzung wird auch dem naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 zugesprochen (vgl. Parchmann 2013, S. 6). Da sich in der Naturwissenschaftsdidaktik jedoch der Begriff des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts etabliert hat, wird dieser unter Beachtung des Stellenwertes der naturwissenschaftlichen Perspektive des Sachunterrichts für den naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht im Folgenden trotz der begrifflichen Unschärfe verwendet.

Die Ausgestaltung und die Bezeichnungen für den integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht sind zwischen den deutschen Bundesländern sehr divergent. Die Termini lauten z.B.: „Biologie, Naturphänomene und Technik“, „Mensch-Natur-Technik“, „Naturwissenschaften/Technik“ oder zumeist schlicht „Naturwissenschaften“

⁶ Diese Aussage bezieht sich auf die Bundesländer, in denen die Grundschule vier Jahrgangsstufen umfasst.

(siehe Kapitel 2.2). Gegenstand des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist dabei zunächst die Natur. So umfasst der naturwissenschaftliche Anfangsunterricht in der Regel die Bereiche Biologie, Chemie und Physik. Darüber hinaus werden jedoch oftmals auch die Disziplinen Geologie, Technik und Informatik in verschiedenen Formen einbezogen.

Zusammenfassend wird festgestellt: Unter einem *fächerübergreifenden* naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht wird im Folgenden ein auf der Ebene der Stundentafel oder Fachdisziplin über die Fachgrenzen hinausgehender naturwissenschaftlicher Unterricht der fünften und sechsten Jahrgangsstufe verstanden. Der *integrierte* naturwissenschaftliche Anfangsunterricht wird bewusst von diesem unterschieden und nur für die Bezeichnung eines Unterrichts im Rahmen eines spezifischen Unterrichtsfachs (wie z.B. NaWi oder Science) in den Jahrgangsstufen 5 und 6 verwendet.

2.2 Historische Genese und Status quo

Will man die Struktur des heutigen integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts in Deutschland verstehen, so ist es hilfreich, zunächst einen Blick auf die Entwicklungen in der Vergangenheit zu richten, die zum Status quo geführt haben. Daher sollen in diesem Kapitel historische und aktuelle Entwicklungen zum naturwissenschaftlichen Unterricht geschildert und in Beziehung gesetzt werden, um ein möglichst ganzheitliches Bild zu entwickeln.

2.2.1 Historische Entwicklung in Deutschland seit dem zweiten Weltkrieg

Die Geschichte des naturwissenschaftlichen Unterrichts reicht bis in die Antike. Eine detaillierte Beschreibung der Entwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts von der Antike über den Hellenismus, die Reformation, die Naturforscher Galilei und Comenius, die Reformpädagogik in der Weimarer Republik, den Nationalsozialismus und die DDR bis heute findet sich in der Dissertation *Integrierte Naturwissenschaft* von Andreas Grasser (2010a). Da das Forschungsinteresse dieser Arbeit jedoch insbesondere dem heutigen fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht gilt und da dieser zentral durch Ansätze und Konzepte der letzten Jahrzehnte geprägt wurde,

wird die Darstellung auf die neueren historischen Entwicklungen in Deutschland seit dem zweiten Weltkrieg beschränkt.⁷

Nach dem zweiten Weltkrieg verliefen die schulstrukturellen Entwicklungen in Ost- und Westdeutschland unterschiedlich. In den westdeutschen Ländern orientierte man sich am Schulsystem der Weimarer Republik und führte wieder ein gegliedertes Schulwesen ein. Die reformpädagogischen Konzepte der Weimarer Republik fanden hingegen kaum Niederschlag (vgl. ebd., S. 17; Kuhlmann 1969, S. 49). In Ostdeutschland existierte mit den Polytechnischen Oberschulen – welche Lernen und praktisch-produktives Arbeiten verbanden – bis zur Wiedervereinigung ein zentralisiertes Schulsystem. (vgl. Grasser 2010a, S. 17ff.; Stäudel und Rehm 2012, S. 2)

In Folge des sogenannten Sputnik-Schocks (1957) setzte vor allem in England und in den USA eine Modernisierung des Schulwesens ein. Diese internationale Entwicklung, Demokratisierungstendenzen in vielen Lebensbereichen, der Wunsch nach einer gesteigerten Effizienz, Lehrermangel, geringe Bildungsinvestitionen, veraltete Lehrformen uvm. stellten Anfang der 60er Jahre auch in Westdeutschland einen Wendepunkt dar und sorgten für eine Diskussion über den Reformbedarf des Bildungssystems. 1964 beschloss die Kultusministerkonferenz im *Hamburger Abkommen* u.a. die Verlängerung der Schulpflicht auf neun Jahre, die Festsetzung des Einschulungsalters auf sechs Jahre und Möglichkeiten zu Schulversuchen und Modellprojekten. In der Folge wurden Ende der 1960er Jahre die ersten Gesamtschulen gegründet. (vgl. Ohlhaber 2007, S. 20f.; Stäudel und Rehm 2012, S. 2ff.; Kremer und Stäudel 1997, S. 52)

Die Modernisierung des Curriculums war eng mit der Gesamtschulbewegung verknüpft. So wurde in einem Gutachten des Deutschen Bildungsrates im Jahr 1969 die Einführung eines integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts empfohlen, was im Folgenden in vielen Gesamtschulen umgesetzt wurde (vgl. Stäudel und Rehm 2012, S. 4). Die bis heute oftmals bestehende gedankliche Verknüpfung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Einfachern mit Gymnasien bzw. des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts mit Gesamtschulen hat ihren Ausgangspunkt in diesen historischen Be-

⁷ Die weiteren Ausführungen hierzu orientieren sich eng an dem Basisartikel „Naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht. Wurzeln, Konzepte, Perspektiven“ von Stäudel und Rehm (2012) sowie einem weiteren Artikel von Kremer und Stäudel (1997), da diese eine herausragende Zusammenstellung der wichtigsten Entwicklungen und Ereignisse rund um den naturwissenschaftlichen Unterricht seit dem zweiten Weltkrieg beinhalten.

gebenheiten. Laut Stäudel und Rehm „wirkte diese Verknüpfung [des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts, Anm. d. Verf.] mit der Gesamtschulentwicklung als Hemmnis“, da sich die Gegner des integrierten Unterrichts in ihrer Argumentation lange Zeit gegen die Gesamtschulen als Ganzes stellen konnten, ohne detailliertere Argumente gegen den integrierten Unterricht tätigen zu müssen (ebd., S. 3).

Im Rahmen der Modernisierung des Curriculums und der Einführung des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts an Gesamtschulen ergab sich eine didaktische Debatte um die Ausgestaltung eines solchen Unterrichtsfachs. Mit Blick auf die internationale Situation konnten naturwissenschaftsorientierte fachimmanente Ansätze von solchen unterschieden werden, die eher an externen Systemen orientiert waren (vgl. Bündler 2005, S. 4f.). Erstere waren grundlegend wissenschaftstheoretisch orientiert. Die größten Kritikpunkte an diesen Ansätzen waren die mangelnde „Kindgemäßheit“ und die deshalb vermutete fehlende Lernmotivation (vgl. Kremer und Stäudel 1997, S. 53f.). Ansätze, die an externen Systemen orientiert waren, wurden vor allem deshalb befürwortet, weil mit dem Unterricht eine hohe Lernmotivation verfolgt werden sollte, Lebensweltbezug und Anwendungsorientierung geschaffen sowie naturwissenschaftliche Inhalte in gesellschaftliche und politische Kontexte verortet werden sollten (vgl. ebd., S. 54).

In den Jahren 1973 und 1974 wurden diese Überlegungen zur Ausrichtung des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts zentral bei zwei Tagungen des Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) mit den Titeln „Integriertes Curriculum Naturwissenschaft – Theoretische Grundlagen und Ansätze“ sowie „Integriertes Curriculum Naturwissenschaft – Projekte und Innovationsstrategien“ thematisiert. Wenngleich ein modernisiertes Curriculum in den Naturwissenschaften dringend nötig sei, resümierte der damalige geschäftsführende Direktor des IPN, Prof. Karl Frey, einen akuten Mangel an dafür notwendigen Kompetenzen:

Die jetzige Didaktik und Curriculumtheorie, aber insbesondere die jetzigen Implementationsträger von Schulreformen verfügen nicht über die zureichenden Kompetenzen, um solche Alternativen in den nächsten 5 bis 10 Jahren aufzubauen. [...] Deshalb scheint es sinnvoll zu sein, weiterhin Wissenschaftsdisziplinen zur Quelle von Schulunterricht zu machen, sich jedoch ständig einer weiteren Legitimation als jener aus innerdisziplinären Kontexten zu versichern. Dadurch entstehen für viele Phasen des Schulunterrichts gleichsam automatisch fächerübergreifende Passagen (Frey 1974, S. 21).

Frey sah auch in den fehlenden naturwissenschaftsdidaktischen Theorien und Instrumenten einen kritischen Punkt, ohne deren Aufarbeitung eine Veränderung des Curriculums nicht möglich sei. Tatsächlich fand eine Weiterentwicklung des an externen Systemen orientierten fächerübergreifenden NaWi-Unterrichts in den Folgejahren kaum statt, so dass „sich aus der Aufbruchsstimmung der 1970er-Jahre heraus lediglich eine Nischenkultur entwickelt hatte“ (Stäudel und Rehm 2012, S. 4). Dem gegenüber nahm die Diskussion im angelsächsischen und skandinavischen Raum eine andere Entwicklung, so dass sich heute zahlreiche Unterrichtsmodelle unter dem Sammelbegriff STS (*science, technology and society*) finden lassen, deren Integrationsanspruch über die Naturwissenschaften hinausgeht (vgl. ebd., S. 4ff.; Kremer und Stäudel 1997, S. 54; Koch 2005a, S. 28). Koch fasst die Zielsetzung der STS-Ansätze wie folgt zusammen:

Das Hauptziel dieser Bewegung war und ist es, nicht nur die drei klassischen naturwissenschaftlichen Fächer in einem Fach zusammenzufassen, sondern viel mehr eine Rahmenkonzeption für einen weitergreifenden integrierten Naturwissenschaftsunterricht anzubieten, in den auch technologische und gesellschaftliche Fragestellungen mit eingebunden werden. Den Schülerinnen und Schülern soll in dieser Art von Unterricht die Möglichkeit gegeben werden, neben Wissen auch Methodenkompetenz zu erwerben und sich mit den Werten der Gesellschaft, in der sie leben, auseinander zu setzen, also *Scientific Literacy* zu entwickeln (Koch 2005b, S. 9).

Die Schülerorientierung ist für STS das zentrale Charakteristikum. Dies wird auch aus Abbildung 3 ersichtlich, mit der die Grundstruktur des Konzepts verdeutlichen werden soll.

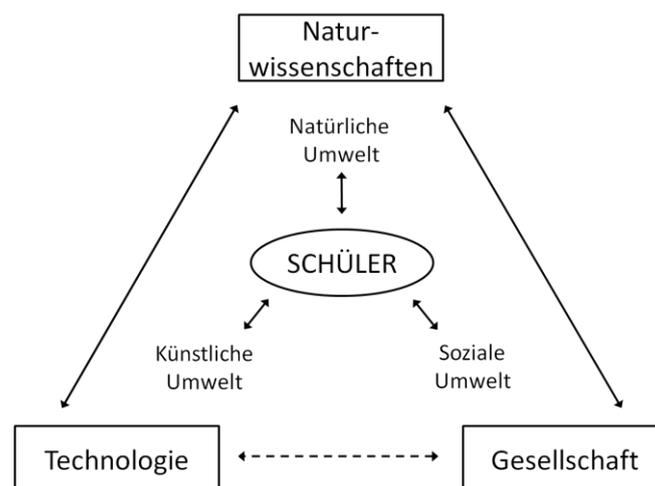


Abbildung 3: Struktur der Unterrichtskonzeption von STS (nach Solomon und Aikenhead 1994, S. 48)

Das Konzept basiert auf der Idee, den Unterricht an der Schnittstelle zur Lebenswelt der Schüler beginnen zu lassen. Dafür muss im Unterricht Bezug zur natürlichen, sozialen

und künstlichen Umwelt der Schüler genommen werden, was wiederum die Vernetzung der Bereiche Gesellschaft, Naturwissenschaften und Technologie beinhaltet. Bis heute zeigt sich in den auf diesem Konzept basierenden internationalen Curricula eine hohe Schüler-, Kontext- und Handlungsorientierung (vgl. Koch 2005b, S. 9; Bennett 2007, S. 49ff.).

In den 80er- und 90er-Jahren fand die Diskussion um einen fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht in Deutschland neuen Aufwind. Maßgebliche Gründe hierfür waren u.a. die Unbeliebtheit der Fächer Physik und Chemie in der Schule, das angeschlagene Vertrauen der Gesellschaft in Naturwissenschaft und Technik sowie die gering ausgeprägte naturwissenschaftliche Grundbildung weiter Teile der Bevölkerung. In der Folge entstanden neue Konzepte und Projekte, durch welche der fächerübergreifende naturwissenschaftliche Unterricht gestützt und weiterentwickelt wurde. Einige wichtige Ansätze waren: (1) die Zeitschrift *Soznat*, in welcher die Bedeutung sozialer, soziologischer, sozialgeschichtlicher, sozialistischer, sozioökonomischer, sozialisations-theoretischer und sozialpsychologischer Aspekte des naturwissenschaftlichen Unterrichts betont wurde; (2) das Konzept eines *Lernbereichs Natur* von Gerda Freise, in welchem anstelle des inhaltlich eng fokussierenden Fächerkanons der Einbezug von Inhalten aus Wissenschaft und Praxis in einen zeitgemäßen Unterricht gefordert wurde; (3) das Projekt *FUN* (Fächerübergreifender Unterricht Naturwissenschaften) am Landesinstitut für Schule und Weiterbildung in NRW, welches praxisnah orientiert war und in dem für Lehrkräfte des fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterrichts insbesondere an Gesamtschulen zu diversen Themen wie bspw. „Wasser“ oder „Sinne“ Materialsammlungen bereitgestellt wurden; (4) das Projekt *PING* (Praxis integrierter naturwissenschaftlicher Grundbildung) des IPN, welches durch Ansätze aus dem anglo-amerikanischen Raum geprägt wurde und in dessen Rahmen Materialien und Themen rund um das Verhältnis der Menschen zur Natur für den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht entwickelt wurden. (vgl. Stäudel und Rehm 2012, S. 4ff.)

Zu Beginn der 1990er Jahre ermöglichte Hessen als erstes Bundesland den Schulen aller Schulformen die Option, einen Lernbereich Naturwissenschaften einzuführen. Dieser musste jedoch einige festgeschriebene Inhalte der Einzelfächer Chemie, Biologie und Physik beinhalten. Durch einen Regierungswechsel Ende der 1990er Jahre wurde die Möglichkeit der Einrichtung eines Lernbereichs Naturwissenschaften wieder aufgehoben. Ähnlich scheiterten auch Pläne für ein integriertes Fach Naturwissenschaften in

Nordrhein-Westfalen im Jahr 2005 noch vor der eigentlichen Einführung (vgl. Grasser 2010a, S. 22f.).

Die Ergebnisse der großen internationalen Studien PISA (*Programme for International Student Assessment*) und TIMMS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) sowie Forderungen vieler Verbände wie der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, der Hessischen Unternehmerverbände und der Gesellschaft Deutscher Chemiker nach einer Stärkung der frühen naturwissenschaftlichen Bildung trugen schließlich dazu bei, dass ein fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht in immer mehr Bundesländern eingeführt wurde (vgl. Grasser 2010a, S. 22; Stäudel und Rehm 2012, S. 9f.). Die letztliche Entwicklung hin zu häufigerem fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht kann Stäudel und Rehm wie auch Grasser zufolge jedoch eher der gesellschaftlichen Forderung nach einer frühen naturwissenschaftlichen Grundbildung und realpolitischen Bedingungen als fachdidaktischen und bildungstheoretischen Erkenntnissen zugeschrieben werden (vgl. Stäudel und Rehm 2012, S. 2; Grasser 2010a, S. 22).

2.2.2 Aktuelle Situation des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in Deutschland

Heute gibt es einen integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in zahlreichen, jedoch bei weitem noch nicht in allen Bundesländern. In Tabelle 3 wird eine aktuelle Übersicht zu den Organisationsformen des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in den einzelnen Bundesländern vorgestellt.

Tabelle 3: Übersicht zu den Organisationsformen des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in Deutschland (verändert und aktualisiert nach Stäudel und Rehm 2012, S. 12). Als Quelle dienten die jeweiligen Lehrpläne bzw. Kerncurricula der Bundesländer. Stand: September 2017. Die integrierten Fächer sind grau hinterlegt; die optional integriert unterrichtbaren Fächer sind schraffiert hinterlegt.

Bundesland	Schulform ⁸	Organisationsform des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Jahrgangsstufen 5/6
Baden-Württemberg	Haupt-, (Werk-) Realschule, Gymnasium, Gemeinschaftsschule	Fächerverbund „Biologie, Naturphänomene und Technik“ (BNT) mit teils integrativen naturwissenschaftlich-technischen und teils fachsystematischen biologischen und technischen Inhaltsbereichen ⁹
Bayern ¹⁰	Mittelschule	Integriertes Fach „Natur und Technik“
	Realschule	Fachunterricht in Biologie
	Gymnasium	Integriertes Fach „Natur und Technik“
Berlin ¹¹	Grundschule (Jg. 1-6)	Integriertes Fach „Naturwissenschaften“
Brandenburg	Grundschule (Jg. 1-6)	Integriertes Fach „Naturwissenschaften“
Bremen	Oberschule, Gymnasium ¹²	Integriertes Fach „Naturwissenschaften“
Hamburg	Stadtteilschule, Gymnasium	Integriertes Fach „Naturwissenschaften/Technik“
Hessen	Haupt-, Realschule, Gymnasium, Gesamtschule	Fachunterricht in Biologie und teils Physik, jedoch Option auf Lernbereich „Naturwissenschaften“, wenn die Gesamtkonferenz der Schule dies entscheidet (§ 6 des Schulgesetzes)
Mecklenburg-Vorpommern	Schulartunabhängige Orientierungsstufe 5/6	Die Fachkonferenzen entscheiden, ob das integrierte Fach „Naturwissenschaften“ oder die Einzelfächer Biologie und Physik unterrichtet werden (§5 des Schulgesetzes)
Niedersachsen	Integrierte Gesamtschule	Integriertes Fach „Naturwissenschaften“
	Realschule, Oberschule, Gymnasium, Hauptschule	Fachunterricht in Biologie, Chemie und Physik

⁸ Es werden i.d.R. nur die allgemeinbildenden Schulformen aufgelistet, für die ein Lehrplan bzw. Kerncurriculum existiert.

⁹ Nach dem gewählten Begriffsverständnis eines integrierten Unterrichts nach Labudde (2014) kann der genannte Fächerverbund in Baden-Württemberg ebenso wie der Lernbereich in NRW als integriertes Fach aufgefasst werden.

¹⁰ Die Lehrpläne für die Mittelschule, die Realschule und das Gymnasium wurden im Rahmen des Projekts *LehrplanPLUS* überarbeitet und treten ab dem Schuljahr 2017/2018 schrittweise in Kraft.

¹¹ Ein gemeinsamer Rahmenlehrplan „Naturwissenschaften“ für die Klassen 5 und 6 in den Bundesländern Berlin und Brandenburg ist mit dem Schuljahr 2017/2018 in Kraft getreten.

¹² Die Schulformen Gesamtschule und Sekundarschule laufen momentan aus.

Nordrhein-Westfalen	Realschule, Gymnasium	Fachunterricht in Biologie und Physik; Chemie in der Regel ab Jahrgangsstufe 7
	Hauptschule	Lernbereich „Naturwissenschaften“ mit fachbezogenen Lehrgängen und fächerübergreifenden Projekten
	Gesamtschule und (teil)integrierte Gesamtschule	Fächerintegriert oder fächergetrennt, Schulkonferenz entscheidet nach §4 APO SI
Rheinland-Pfalz	Realschule plus, Gymnasium, Integrierte Gesamtschule	Integriertes Fach „Naturwissenschaften“
Saarland	Gemeinschaftsschule, Gymnasium	Integriertes Fach „Naturwissenschaften“
Sachsen	Mittel- bzw. Oberschule, Gymnasium	Fachunterricht in Biologie und Physik
Sachsen-Anhalt	Sekundarschule, Gymnasium, Gesamt- und Gemeinschaftsschule	Fachunterricht in Biologie und Physik
Schleswig-Holstein	Gemeinschaftsschule	Integriertes Fach „Naturwissenschaften“
	Gymnasium	Fachunterricht (über die Aufteilung auf die Jahrgangsstufen wird schulintern entschieden)
Thüringen	Regelschule, Gemeinschaftsschule, Gymnasium, Gesamtschule	Integriertes Fach „Mensch-Natur-Technik“

Aus der Tabelle wird die Vielfalt an Organisationsformen des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts ersichtlich. Ein integriertes Unterrichtsfach „Naturwissenschaften“, „Mensch-Natur-Technik“, „Biologie, Naturphänomene und Technik“ oder „Natur und Technik“ existiert verpflichtend in zwölf Bundesländern an zumindest einer Schulform. In drei Bundesländern wird der integrierte naturwissenschaftliche Anfangsunterricht als Option angeboten. Über die Umsetzung entscheidet die Schul- bzw. Fachkonferenz. Sachsen und Sachsen-Anhalt verfügen als einzige Bundesländer in keiner Schulform über die Option eines integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts. Es besteht hier jedoch die Vorgabe, dass in jedem Schuljahr mindestens ein Thema fächerübergreifend gestaltet bzw. mindestens zwei Wochen fächerverbindender Unterricht umgesetzt werden muss.

Die historisch bedingte Verknüpfung des integrierten Unterrichts mit den Gesamtschulen ist mit Blick auf Tabelle 3 nur noch in Teilen zutreffend. In den Bundesländern, in denen ein integrierter naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht existiert bzw. als Option angeboten wird, gilt er zumeist in allen Schulformen. Davon ausgenommen sind Bayern, Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein. In Bayern wird an Mittelschulen und Gymnasien integriert und an Realschulen fachspezifisch unterrichtet. Ab dem Schuljahr 2017/2018 treten jedoch schrittweise neue Lehrpläne in Kraft. In Nordrhein-Westfalen existiert der integrierte Naturwissenschaftsunterricht (teils als Option) an Haupt- und Gesamtschulen. Einzig in Niedersachsen und Schleswig-Holstein ist der integrierte naturwissenschaftliche Anfangsunterricht bis heute nur für die Gesamt- bzw. Gemeinschaftsschulen vorgesehen.

Eine weitere Beobachtung ist, dass, sofern kein integriertes Unterrichtsfach besteht, vornehmlich die Fächer Biologie und teils Physik (zumeist ab Jahrgangsstufe 6) unterrichtet werden. Das Fach Chemie wird zumeist erst ab der Jahrgangsstufe 7 eingeführt. Hier zeigt sich ein großer Unterschied zum integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht, bei dem chemische Grundlagen zumeist schon ab der fünften Jahrgangsstufe – wenn auch in geringerem Umfang als Physik und vor allem Biologie (vgl. Grasser 2010a, S. 37; Graube et al. 2013, S. 178) – unterrichtet werden. Im Rahmen des integrierten Anfangsunterrichts werden in einigen Bundesländern zudem die Naturwissenschaften und Technik verbunden. Dies trifft auf Baden-Württemberg, Bayern (an Gymnasien), Hamburg und Thüringen zu.¹³

Im Vergleich der ursprünglichen Tabelle von Stäudel und Rehm aus dem Jahr 2012 mit der oben dargestellten aktualisierten Tabelle (Stand September 2017) kann bilanziert werden, dass sich in Bezug zur Studentafel kaum Veränderungen ergeben haben. Zwar wurden teils neue Lehrpläne eingeführt (vgl. z.B. Hamburg, Thüringen, Baden-Württemberg), hinsichtlich der Organisationsform gab es aber kaum Änderungen.

¹³ Graube, Mammes und Tuncsoy (2013) bemängeln in diesem Kontext die fehlenden fachdidaktischen Konzeptionen für einen solchen gemeinsamen Lernbereich von Naturwissenschaften und Technik. Durch ein gemeinsames Projekt des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) sowie des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) wurde 2015 eine erste didaktische Konzeption für einen Lernbereich „Natur und Technik“ vorgestellt (Verein Deutscher Ingenieure 2015).

Bei der Interpretation der Ergebnisse aus Tabelle 3 ist zudem wichtig zu beachten, dass sie hinsichtlich des Stundenkontingentes sowie der Ausgestaltung des integrierten Unterrichts nur eingeschränkte Aussagekraft hat. So können keine Aussagen zum zeitlichen Rahmen für den integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht in den einzelnen Bundesländern getroffen werden.

Auch die Gestaltung des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts a) hinsichtlich der Gewichtung fachspezifischer und fächerübergreifender Teile im Rahmen des Unterrichts sowie b) thematischer und fachbezogener Schwerpunkte wurde in den bisherigen Ausführungen nicht näher betrachtet. Koch weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass „die konkreten Umsetzungen eines solchen ungefächerten Naturwissenschaftsunterrichts sehr unterschiedlich ausfallen“ (Koch 2005a, S. 27). Um die aktuelle Situation des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in Deutschland nicht nur oberflächlich auf Ebene der Unterrichtsfächer zu bewerten, sondern auch die Ausgestaltung des Unterrichts einzubeziehen, sollen die beiden genannten Aspekte nun näher betrachtet werden.

a) Gewichtung fachspezifischer und fächerübergreifender Teile des integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts

Wie schon im Kapitel 2.1 in Tabelle 2 erläutert, können nach der in dieser Arbeit zugrunde gelegten Begriffsdefinition von Labudde (2014) in einem integrierten Unterrichtsfach sowohl rein fächerübergreifende wie auch sich abwechselnde fächerübergreifende und fachspezifische Themen und Inhalte unterrichtet werden. Um die fachspezifischen und fächerübergreifenden Teile des integrierten Unterrichts zu gewichten, wird in diesem Kontext gelegentlich von einem „Grad der Integrativität“ gesprochen (vgl. Küster 2014, S. 110). Konkret können diese heterogenen Formen des integrierten Unterrichts am Beispiel der Lehrpläne aus Baden-Württemberg und Bremen verdeutlicht werden: In Baden-Württemberg ist der naturwissenschaftliche Anfangsunterricht an allen Schulformen in Form eines sogenannten Fächerverbundes mit teils integrativen und teils fachsystematischen Bereichen gestaltet (vgl. Abbildung 4). Der fachsystematische Teil am Gymnasium umfasst im Unterschied zu den übrigen Schulformen der Sek. I nur Biologie und nicht Technik. Die integrativen Bereiche sind identisch.

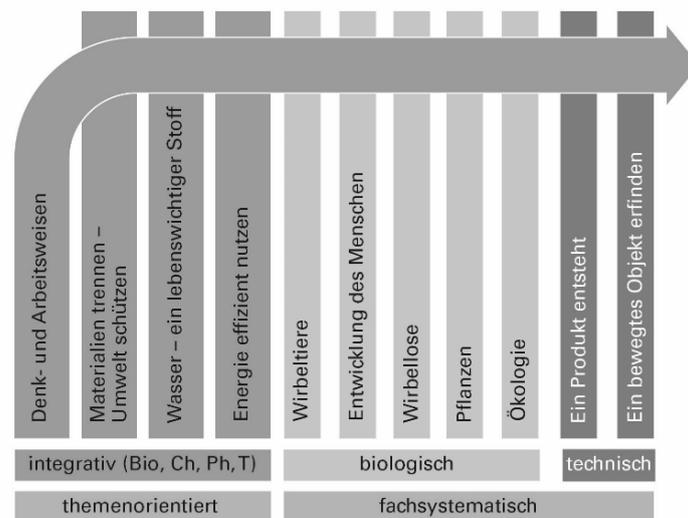


Abbildung 4: Inhaltsbezogene Themenbereiche des Bildungsplans „Mensch, Naturphänomene und Technik“ für die Sekundarstufe I in Baden-Württemberg (Ministerium für Kultur, Jugend und Sport Baden-Württemberg 2016, S. 5)

Dem gegenüber umfasst das Fach „Naturwissenschaften“ in Bremen sowohl an den Oberschulen als auch an den Gymnasien sieben fächerübergreifende Rahmenthemen. Diese sind: Stoffe erkunden; Gesund bleiben; Pflanzen und Tiere in ihrem Lebensraum kennen lernen; Energie der Sonne nutzen; Mit dem Wasser leben; Elektrische Energie nutzen; Erwachsen werden. Ergänzende fachspezifische Themen existieren nicht. Als Strukturierungselement für die Rahmenthemen werden Basiskonzepte genutzt. So sind für die Jahrgangsstufen 5 und 6 insbesondere das Stoffkonzept, das Konzept des Lebendigen und das Energiekonzept relevant (vgl. Die Senatorin für Bildung und Wissenschaft Bremen 2010, S. 8f.). Dabei wird in fast jedem Rahmenthema Bezug zu mehreren Basiskonzepten genommen, sodass eine Vernetzung zwischen den naturwissenschaftlichen Disziplinen erzielt wird.

Der Vergleich der beiden Lehrpläne zeigt, wie divergent der integrierte naturwissenschaftliche Anfangsunterricht bezogen auf fächerübergreifende und fachsystematische Anteile gestaltet sein kann. Darüber hinaus stellt sich die Frage, inwiefern im Unterricht eine wirkliche Vernetzung zwischen den Bezugsdisziplinen stattfindet und keine Aneinanderreihung von Einzelthemen. Ein Beispiel, das besonders eindrucksvoll zeigt, wie eine Vernetzung innerhalb eines integrierten Fachs gelingen kann, ist das Konzept des integrierten Sachunterrichts in der Grundschule.

Die Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) hat im Jahr 2002 die erste Fassung des *Perspektivrahmens Sachunterricht* veröffentlicht. Er stellt ein Rahmenkonzept für die inhaltliche Ausgestaltung des Sachunterrichts der Grundschule dar und orientiert sich an fünf Perspektiven, unter denen Inhalte und Themen für den Sachunterricht ausgewählt werden sollen. Diese fünf Perspektiven lauten:

- Sozialwissenschaftliche Perspektive (Politik – Wirtschaft – Soziales)
- Naturwissenschaftliche Perspektive (belebte und unbelebte Natur)
- Geographische Perspektive (Räume – Naturgrundlagen – Lebenssituationen)
- Historische Perspektive (Zeit – Wandel)
- Technische Perspektive (Technik – Arbeit)

(Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2013, S. 14).

Um der Vielperspektivität des Sachunterrichts gerecht zu werden, wird zwischen perspektivenbezogenen und -übergreifenden Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen sowie perspektivenbezogenen und -übergreifenden Themenbereichen, Konzepten und Fragestellungen unterschieden. Im Sachunterricht soll all dies verbunden werden. So gelingt einerseits die Anknüpfung an die Bezugsdisziplinen und die Sicherung der Anschlussfähigkeit an die Sachfächer der weiterführenden Schulen und andererseits die Wahrung der Vielperspektivität des Unterrichts und die Vernetzung unter den Disziplinen, um „zur bildungswirksamen Erschließung der Lebenswelt“ zu befähigen (ebd., S. 13). Geeignete perspektivenvernetzende Themenbereiche sind laut Perspektivrahmen u.a. Mobilität, Nachhaltige Entwicklung, Gesundheit und Gesundheitsprophylaxe sowie Medien.

b) Thematische und fachbezogene Schwerpunkte des integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts

Grasser führte im Rahmen seiner Dissertation eine Analyse der Lerninhalte des integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts aller Bundesländer, die über ein solches integriertes Unterrichtsfach verfügen, durch. Zur Unterteilung nutzte er die in Abbildung 5 aufgelisteten Themengebiete.

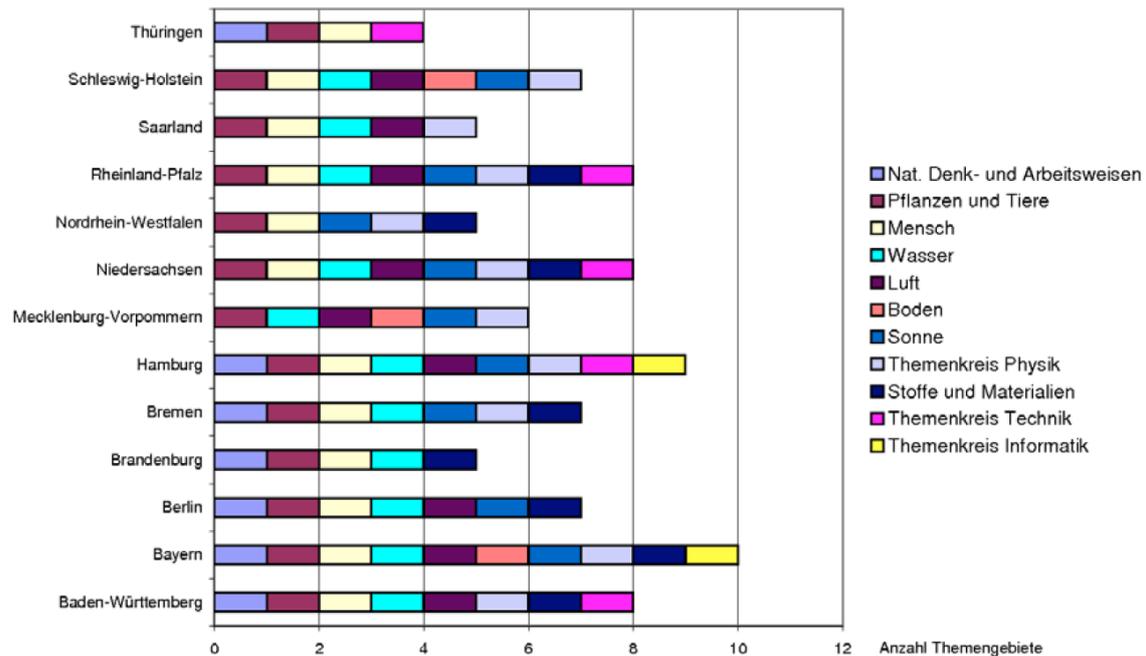


Abbildung 5: Themenschwerpunkte des integrierten Naturwissenschaftsunterrichts der Bundesländer
(Grasser 2010a, S. 38)

Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass das Thema „Pflanzen und Tiere“ in allen, weitere Themen wie „Mensch“, „Wasser“ oder „Sonne“ in fast allen Lehrplänen vertreten sind.¹⁴ Darüber hinaus bearbeiten die Schüler in einigen Bundesländern jedoch weitaus mehr Themenfelder. Grasser bemängelt in diesem Kontext, dass bundesweit „eine tendenzielle Überfrachtung des integrierten Unterrichts einer exemplarischen Betrachtung naturwissenschaftlicher Lerngegenstände vorgezogen“ wird (Grasser 2010a, S. 37).

Mit Blick auf die fachbezogenen Schwerpunkte des integrierten Naturwissenschaftsunterrichts kommt Grasser nach Analyse der bundesweiten Curricula aus dem Schuljahr 2008/2009 zu folgendem Schluss:

Insgesamt zeichnen sich die Curricula durch einen überdurchschnittlich hohen Anteil an biologischen und einem hohen Anteil an physikalischen Lerngegenständen aus. Die Chemie führt mit dem Themenschwerpunkt Stoffe und Materialien und Teilaspekten des Themas Wasser und Luft zumeist ein Schattendasein, sodass keinesfalls von einem ausgewogenen Verhältnis der Teildisziplinen gesprochen werden kann (ebd., S. 37).

¹⁴ Historisch betrachtet lassen sich alle vier genannten Themen maßgeblich auf das Modell PING zurückführen, welches ein Gemeinschaftsprojekt des IPN, des IPTS (Institut für Praxis und Theorie der Schule) sowie der Gesamtschulen in Schleswig-Holstein Anfang der 90er Jahre war (vgl. Lang 1997). Weitere Informationen hierzu finden sich im Kapitel 2.3.

Losgelöst vom integrierten Unterricht kommen auch Graube, Mammes und Tuncsoy hinsichtlich des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts zu einem ähnlichen Ergebnis. In einer Analyse einiger natur- und technikwissenschaftlicher Lehrpläne im Bereich der gymnasialen Orientierungsstufe aus dem Jahr 2013 resümieren sie: „Aufgrund von unausgewogener Verteilung zugunsten biologischer Inhalte ergibt sich eine Verkürzung der natur- und technikwissenschaftlichen Perspektive“ (Graube et al. 2013, S. 178). Dieser Befund wird auch in einer jüngst erschienen Veröffentlichung der Gesellschaft Deutscher Chemiker (mit Verweis auf eine für Ende 2017 geplante Veröffentlichung von Brüggemeyer und Lück) bestätigt. So ergibt sich bezogen auf die fachbezogene Aufteilung der im Rahmen der Naturwissenschaften in den Jahrgangsstufen 5 und 6 thematisierten Inhalte (gemittelt nach Bundesländern und Bevölkerung; Stand November 2016) folgendes Bild: Biologie 57 %, Physik 27 %, Chemie 9 %; Grenzthemen und sonstiges 8 % (Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V. 2017, S. 11)¹⁵. Die Gesellschaft Deutscher Chemiker spricht an dieser Stelle von einer „Biologie-orientierte[n] Dominanz“ und empfiehlt u.a. eine „Gleichverteilung der Stundenkontingente zwischen Biologie, Chemie und Physik“ (ebd., S. 11 und S. 21).

Resümierend kann festgestellt werden, dass der integrierte naturwissenschaftliche Anfangsunterricht in Deutschland zwar großflächig Einzug in den Schulalltag gefunden hat, er jedoch sowohl hinsichtlich thematischer und fachbezogener Schwerpunkte als auch der Gewichtung fächerübergreifender und fachspezifischer Anteile sehr unterschiedlich gestaltet ist. Dies ist insofern problematisch, als dass sich durch diese Heterogenität die Ausbildung eines eigenen Profils des integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts – vergleichbar mit dem des Sachunterrichts in der Grundschule – wohl auch in Zukunft schwierig gestalten wird (vgl. Wodzinski 2007, S. 481).

2.2.3 Aktuelle Situation des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts international

Im Folgenden soll der Status quo in Deutschland mit dem internationalen Stand des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts verglichen werden. Wie in Kapitel 2.2.1

¹⁵ Bei der Angabe der Prozentzahlen in der Originalquelle (Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V. 2017, S. 11) muss ein Fehler unterlaufen sein, da die Werte summiert 101 % ergeben.

erläutert, basieren die heutigen Curricula aus dem angelsächsischen und skandinavischen Raum grundlegend auf der STS-Bewegung aus den 1970er-Jahren. Der integrierte naturwissenschaftliche Anfangsunterricht ist aufgrund dieser historischen Begebenheiten international deutlich etablierter als in Deutschland.

Eine Übersicht über die Organisationsformen des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Europa findet sich beispielsweise im Europäischen Bildungsinformationsnetzwerk *Eurydice* (siehe Abbildung 6).

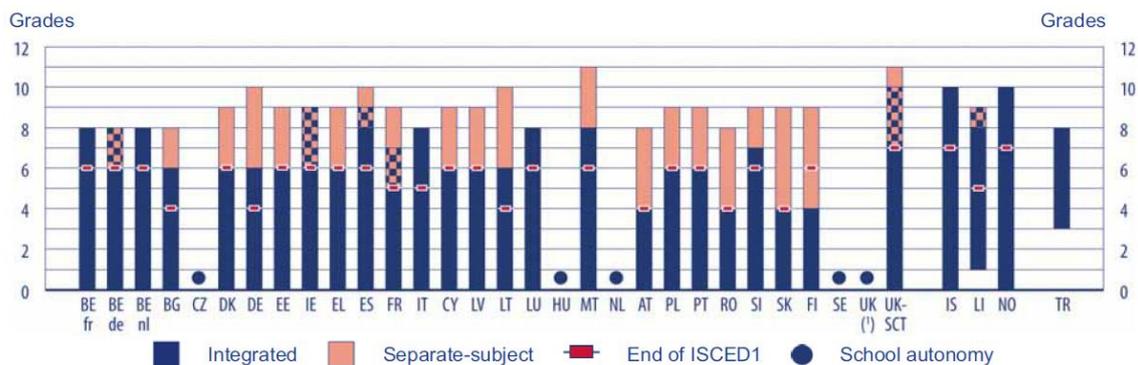


Abbildung 6: Integrierter Unterricht oder Einzelfachunterricht in Naturwissenschaften nach Klassenstufen, 2010/2011 (Europäische Kommission - Education Audiovisual and Culture Executive Agency 2011, S. 62)¹⁶

Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist ein integrierter naturwissenschaftlicher Unterricht bis zur Jahrgangsstufe 6 in fast allen europäischen Ländern gängig. Das Ende der Primarstufe (ISCED1)¹⁶ fällt in den meisten Ländern – mit einigen Ausnahmen wie z.B. Deutschland – mit einer Substitution des integrierten Unterrichts durch den einzelfachunterrichtlichen zusammen. Ab der siebten Jahrgangsstufe ist der einzelfachunterrichtliche der Naturwissenschaften in den europäischen Ländern dann verbreitet. Wie man jedoch auch am Beispiel des föderalen Systems von Deutschland sieht, konnte die Verschiedenartigkeit der curricularen Vorgaben innerhalb eines Landes in der Grafik nicht wiedergegeben werden, sondern nur allgemeine Tendenzen.

¹⁶ Die in der Abbildung verwendete Abkürzung „ISCED1“ ist eine Klassifizierungsstufe der *International Standard Classification of Education* (ISCED) der UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*), die den Bereich der Grundbildung umfasst. In Deutschland entspricht dies der Primarstufe.

Richtet man den Blick auf die Situation außerhalb Europas, so zeigt sich beispielsweise für das Bildungssystem der USA, welches stark durch die STS-Bewegung geprägt wurde, dass die Kinder bis zur achten Jahrgangsstufe im integrierten Fach „science“ unterrichtet werden. In der High School folgt dann ein Kurssystem. Hier werden häufig sowohl integrierter wie auch fachspezifischer Unterricht angeboten (vgl. Koch 2005b, S. 10).

Diese kurze Übersicht zur aktuellen Situation des naturwissenschaftlichen Unterrichts im internationalen Raum zeigt, dass der integrierte Naturwissenschaftsunterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 in Europa etabliert ist. Der Unterricht in Einzelfächern – wie er in einigen deutschen Bundesländern praktiziert wird – stellt eine Ausnahme dar. Das STS-Konzept spiegelt sich bis heute in den Curricula der angelsächsischen und skandinavischen Länder wider (vgl. Grasser 2010a, S. 53f.). Für einen tiefergehenden Vergleich einiger ausgewählter internationaler Curricula auf inhaltlicher Ebene empfiehlt sich Grasser (2010a).

2.2.4 Aktuelle Situation der universitären Lehrerausbildung zum integrierten Naturwissenschaftsunterricht

Bei der Betrachtung des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts als Schulfach sind neben den politischen und curricularen Vorgaben für eine erfolgreiche Umsetzung auch weitere Randbedingungen zu betrachten, z.B. wie die Lehrenden für das Unterrichtsfach ausgebildet werden. Dieser Aspekt soll hier näher in den Blick genommen werden.

Die universitäre Lehrerausbildung für den naturwissenschaftlichen Unterricht ist in Deutschland fast ausschließlich disziplinär gestaltet, d.h. es werden einzelne naturwissenschaftliche Fächer studiert, die im Rahmen des Studiums kaum vernetzt werden. Hier zeigt sich eine Diskrepanz zu dem mittlerweile weit verbreiteten integrierten Naturwissenschaftsunterricht in den Schulen. Dieser muss in der Folge zumeist von Lehrern unterrichtet werden, die nur ein oder evtl. zwei der naturwissenschaftlichen Einzelfächer studiert haben. Eine Anpassung der universitären Lehrerausbildung an die geänderten Anforderungen in der Unterrichtspraxis wurde in den letzten Jahren im Wesentlichen verpasst. In der Literatur wird dies flächendeckend kritisiert (vgl. Bröll und Fried-

rich 2012, S. 185; Parchmann 2013, S. 8; Stäudel und Rehm 2012, S. 10; Brovelli 2014, S. 22; Fruböse et al. 2011, S. 438).

In Studien zur Unterrichtsforschung, wie der bekannten Metastudie von Hattie (2009) oder dem Forschungsprogramm *COACTIV*¹⁷ (vgl. Kunter et al. 2011), wird die Bedeutung der Lehrperson für den Unterricht sowie speziell die Kopplung ausgeprägter fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Kompetenzen der Lehrperson betont.¹⁸ Vor diesem Hintergrund scheint die fehlende zielgerichtete und professionelle universitäre Ausbildung der Lehrer für den integrierten Naturwissenschaftsunterricht besorgniserregend. In diesem Kontext ist das Ergebnis einer Studie in Baden-Württemberg interessant, in der untersucht wurde, inwiefern sich Lehrkräfte für das Unterrichten des integrierten Unterrichtsfachs „NWA“ (Naturwissenschaftliches Arbeiten) qualifiziert fühlen (vgl. Bröll und Friedrich 2012, S. 180ff.). Die Stichprobe bestand aus 954 Lehrkräften, die das Fach im Schuljahr 2009/2010 an Realschulen unterrichteten. Laut eigener Einschätzung sahen sich die Lehrer, die in nur einem naturwissenschaftlichen Fach ausgebildet wurden, „eher nicht ausreichend“ vorbereitet. Im Vergleich dazu fühlten sich die Lehrer, die zwei naturwissenschaftliche Fächer studiert hatten, signifikant besser vorbereitet, jedoch immer noch nicht „gut“ vorbereitet. Die erste Kohorte stellt mit einem Anteil von 70,9% die deutlich größere Gruppe dar, was auch die allgemeine Situation in der Schulpraxis widerspiegeln dürfte.

Nur wenige Universitäten haben sich dieser Problematik bisher gestellt. So führte als erste Hochschule im deutschsprachigen Raum die Pädagogische Hochschule Luzern im Jahr 2003 einen integrierten Lehramtsstudiengang für die Sekundarstufe I ein (vgl. Brovelli 2014). Die Freie Universität Berlin folgte im Jahr 2009 mit dem Studienfach „Integrierte Naturwissenschaft“, das gezielt auf den integrierten Unterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 vorbereiten soll und mit der Grundschulpädagogik gekoppelt ist

¹⁷ *COACTIV* stellt die Abkürzung des vollständigen Titels des Forschungsprojekts dar. Dieser lautet: *Cognitive Activation in the Classroom: The Orchestration of Learning Opportunities for the Enhancement of Insightful Learning in Mathematics*. Im Rahmen des Projekts wurde die professionelle Kompetenz von Mathematiklehrern hinsichtlich der Aspekte Wissen, Überzeugungen, Motivation und Selbstregulation untersucht (vgl. Kunter et al. 2011).

¹⁸ Aufschlussreiche neue Ergebnisse verspricht in diesem Kontext die zweite Phase des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts *ProwiN* (Professionswissen in den Naturwissenschaften). In diesem Projekt soll der Zusammenhang von Professionswissen, Unterrichtshandeln und Schülerleistung/-motivation in den Fächern Biologie, Physik und Chemie geklärt werden (vgl. Kirschner et al. 2017, S. 127).

(vgl. Bolte und Ramseger 2012, S. 92).¹⁹ Darüber hinaus bieten inzwischen die Universitäten Regensburg und Bamberg das Didaktikfach „Naturwissenschaft und Technik“ für das Lehramt an Grund- und Mittelschulen an. Integrierte Module sind ebenso wie fachspezifische Module Bestandteil des Studiums.

Zusammenfassend kann zunächst festgehalten werden, dass die Lehre des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts sowie die entsprechende universitäre Lehrerausbildung in Deutschland bisher erst im Ansatz etabliert sind und kaum erforscht wurden. Die Diskrepanz zwischen der voranschreitenden Verbreitung des integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts und der flächendeckenden universitären Lehrerausbildung in Einzeldisziplinen stellt ein großes Risiko für die Qualität des integrierten Naturwissenschaftsunterrichts dar. Schlussendlich muss ein dringender Handlungsbedarf in der universitären Lehrerausbildung bezüglich der Vorbereitung auf das integrierte Fach Naturwissenschaften sowie auch im Bereich von entsprechenden Lehrerfortbildungen bilanziert werden. Problematisch ist dabei, dass der integrierte Naturwissenschaftsunterricht oft nur für die Jahrgangsstufen 5 und 6 vorgesehen ist und anschließend ein fächergetrennter naturwissenschaftlicher Unterricht einsetzt. Wie der Spagat zwischen der Vorbereitung auf die fachliche Weite des integrierten Anfangsunterrichts und der fachlichen Tiefe der Einzelfächer in den höheren Jahrgangsstufen im Rahmen der universitären Lehrerbildung konkret gestaltet werden kann, ist bisher nicht geklärt. Einen Beitrag zur Verbesserung der Situation könnte die verpflichtende Implementierung von Veranstaltungen mit integrierter naturwissenschaftlicher Ausrichtung in der universitären Lehramtsausbildung darstellen.

2.3 Empirische Untersuchungen zum Vergleich von Einzelfachunterricht und fächerübergreifendem Unterricht

Im Kontext der Diskussion in Deutschland um Vor- und Nachteile von klassischem Einzelfachunterricht gegenüber fächerübergreifenden Unterricht bestehen zahlreiche Vorurteile und Vorbehalte, denen nur wenige fundierte empirische Untersuchungen zu Wirkungen eines fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts ge-

¹⁹ An dieser Stelle sei daran erinnert, dass die Jahrgangsstufen 5 und 6 in Berlin noch zur Grundschule gehören, ein Vergleich mit der Lehrerausbildung in anderen Bundesländern also nur eingeschränkt möglich ist.

genüberstehen (vgl. Klos 2008, S. 13; Labudde 2014, S. 13). Höffler, Lüthjohann und Parchmann (2014) vermuten den Grund hierfür u.a. in der durch die Bildungshoheit der Länder verursachten Vielfalt der Gestaltungsformen des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts, weshalb die existierenden Untersuchungen oft nicht vergleichbar sind. Bei der Analyse der Untersuchungsergebnisse ist zudem problematisch, dass sie nicht allein auf die Wirkungen der Organisationsform des fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterrichts zurückzuführen sind, sondern auch auf das jeweilige Unterrichtskonzept, in dessen Rahmen in unterschiedlicher Ausprägung Lebensweltbezug, Kontext-, Handlungs- und Anwendungsorientierung betont werden.²⁰ Höffler, Lüthjohann und Parchmann (2014) sowie Labudde (2010) beziehen bei ihrer Einschätzung der empirischen Untersuchungsergebnisse zur Wirkungsweise des fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterrichts deshalb auch empirische Untersuchungen zu fächerübergreifenden Konzepten wie PING oder STS ein, die eine starke Kontext- und Handlungsorientierung aufweisen. Die Schlussfolgerungen aus den Untersuchungsergebnissen beziehen Höffler, Lüthjohann und Parchmann (2014) dann ganz allgemein auf fächerübergreifende und kontextorientierte Unterrichtsansätze. Die folgenden Ausführungen, bei denen einschlägige nationale und internationale empirische Studien näher in den Blick genommen werden, knüpfen an diese Herangehensweise an.

Schon in den späten 80er Jahren startete der Modellversuch PING der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) unter Leitung des IPN. Es wurde ein Unterrichtskonzept für den fächerübergreifenden Anfangsunterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 entwickelt, das sich zentral mit dem Verhältnis von Mensch und Natur beschäftigt. Wichtige Aspekte eines solchen Unterrichts sind Lebensweltbezug, situiertes Lernen, fächerübergreifende Vernetzung und Projektunterricht. Reinhold und Bündler berichten resümierend eine durchgängig beobachtete Wirkung in allen Studien zu PING: „In allen Klassenstufen fördert der PING-Unterricht das Interesse an den Naturwissenschaften, sowohl bei den Jungen wie bei den Mädchen“ (vgl. Reinhold und Bündler 2001, S. 349). Hinsichtlich des Erwerbs von Fachwissen ließ sich keine eindeutige Wirkung beobachten (vgl. ebd., S. 350). Es existieren jedoch An-

²⁰ Daneben existieren selbstverständlich weitere Einflussgrößen, die den empirischen Vergleich der Wirksamkeit der Gestaltungsformen des Unterrichts erschweren. In Anlehnung an Hattie (2009) sei an dieser Stelle insbesondere auf den Einfluss der Lehrperson verwiesen.

zeichen dafür, dass die Schüler, die am PING-Projekt teilnahmen, bei fachchemischen Fragestellungen etwas schlechter abschnitten (vgl. ebd.).

Bennett, Lubben und Hogarth (2007) führten eine Metaanalyse mit dem Titel “Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to Science Teaching” durch. Im Kern ging es um die Frage, welche Belege dafür existieren, dass Lehransätze, die einen kontextorientierten Naturwissenschaftsunterricht befördern und die Vernetzung von Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft unterstützen, das Verstehen von naturwissenschaftlichen Vorstellungen und die Haltung gegenüber den Naturwissenschaften bei 11 bis 18-jährigen Schülern verbessern (vgl. Bennett 2007, S. 52). Der Ausdruck Kontextorientierung ist laut den Autoren in Nordamerika nicht verbreitet. Dahingegen wird das Konzept STS oftmals verwendet (siehe Kapitel 2.2.1). Im Rahmen der Metaanalyse wurde der Schwerpunkt deshalb auf 17 internationale Studien mit experimentellem Forschungsdesign gelegt, die kontextorientierte und/oder STS-basierte Ansätze beinhalteten. Im Ergebnis zeigte sich, dass kontextorientierte bzw. STS-basierte Ansätze die Entwicklung eines Verständnisses für Naturwissenschaften ebenso gut fördern wie konventionelle Lehriansätze. Eine positive Haltung gegenüber den Naturwissenschaften und dem naturwissenschaftlichen Unterricht kann durch die kontextorientierten bzw. STS-basierten Ansätze sogar stärker gefördert werden. (vgl. ebd., S. 60ff.)

Åström (2008) schrieb ihre Dissertation zum Thema „Defining Integrated Science Education and Putting It to Test”. Es wurde der Forschungsfrage nachgegangen, ob in Schweden Unterschiede bei den PISA-Resultaten aus den Jahren 2003 und 2006 im Bereich *scientific literacy* feststellbar sind, die auf die unterschiedlichen Formen des Naturwissenschaftsunterrichts (integriert vs. fachspezifisch) zurückgeführt werden können. Der Vergleich bietet sich an, da die Schüler in Schweden im Alter von 15 Jahren (Alter bei der PISA-Erhebung) entweder im Fach „general science“ oder fachspezifisch unterrichtet werden. Die Entscheidung obliegt den einzelnen Schulen (vgl. Åström 2008, S. 29). Als Ergebnis zeigte sich, dass in der PISA-Studie aus dem Jahr 2003 kein Unterschied zwischen dem integriert oder fachspezifisch unterrichteten Schülern im Bereich *scientific literacy* feststellbar ist. In der PISA-Studie von 2006 konnten zwar ebenfalls kaum Unterschiede bezogen auf die unterschiedlich unterrichteten Gesamtgruppen gezogen werden, jedoch bezüglich der geschlechtsspezifisch differenzierten Kohorten. Während sich bei den Jungen keine Unterschiede in den Ergebnissen zeigten,

konnten statistisch signifikante Unterschiede zwischen den integriert und fachspezifisch unterrichteten Mädchen festgestellt werden (vgl. ebd, S. 53). Sie fielen zu Gunsten des fachspezifischen Unterrichts aus (vgl. Labudde 2014, S. 17).

Silke Klos (2008) schrieb ihre Dissertation zum Thema „Kompetenzförderung im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht. Der Einfluss eines integrierten Unterrichtskonzepts“. Sie untersuchte die Wirkung des integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts im Vergleich zum differenzierten Unterricht hinsichtlich des Interesses, des Selbstkonzepts, der chemischen Kenntnisse sowie der Fähigkeiten beim experimentell-naturwissenschaftlichen Arbeiten von Schülern (vgl. Klos 2008, S. 103). Als Grundlage für die Untersuchung des integrierten Unterrichts diente ein neu entwickeltes Unterrichtskonzept in Nordrhein-Westfalen, welches im Jahr 2005 flächendeckend eingeführt werden sollte, jedoch letztlich durch einen Regierungswechsel verhindert wurde (siehe auch Kapitel 2.2.1; vgl. Walpuski und Sumfleth 2012). Klos führte in der Erprobungszeit des Konzepts eine Untersuchung im Kontrollgruppendesign durch. Als Untersuchungsgruppen dienten einerseits Schüler, die an der Erprobungsphase des Unterrichtskonzepts Naturwissenschaften in Nordrhein-Westfalen teilnahmen, sowie andererseits Schüler mit Biologieunterricht in den Jahrgangsstufen 5/6 und Physikunterricht in der Jahrgangsstufe 6. Alle Schüler besuchten Gymnasien in Nordrhein-Westfalen. In den Ergebnissen zeigte sich, dass das Fachinteresse der Schüler bei dem integrierten Ansatz signifikant höher war als bei dem fächergetrennten Ansatz. Zudem zeigten sich im Unterschied zu den differenziert unterrichteten Schülern keine geschlechtsspezifischen Unterschiede. Hinsichtlich des Sachinteresses gab es keinen Unterschied zwischen den beiden Untersuchungsgruppen. Das Selbstkonzept war im Bereich Physik bei den differenziert unterrichteten Schülern höher. Für die Bereiche Biologie und Chemie ließen sich keine Unterschiede nachweisen. Das Fachwissen in Chemie sowie die Fähigkeiten beim experimentell-naturwissenschaftlichen Arbeiten waren in beiden Untersuchungsgruppen ebenfalls vergleichbar.²¹ Beim Naturwissenschaftlicher-

²¹ Dieses Ergebnis ist insofern verwunderlich, als die Vergleichsgruppe keinen Chemieunterricht hatte. Ein Erklärungsansatz hierfür könnte der geringe Anteil chemischer Inhalte im integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht sein (vgl. Walpuski und Sumfleth 2012, S. 91).

Arbeitsweisen-Test (NAW-Test)²² schnitten die Mädchen besser als die Jungen ab. Dies zeigte sich in der Gruppe des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts verstärkt.

Im Rahmen des Projekts *NaWi-aktiv* des IPN wurde eine Längsschnittstudie zu Effekten des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts an nicht-gymnasialen Schulen in Schleswig-Holstein durchgeführt. Das Projekt startete vor der Reform des Bildungssystems in Schleswig-Holstein im Jahr 2008, sodass aus dem anfänglich extracurricular angelegten Projekt eine Ergänzung zum integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in Form wöchentlich stattfindender AGs wurde (vgl. Höffler et al. 2014, S. 87f.). Die AGs wurden auf freiwilliger Basis insbesondere für leistungsschwächere Schüler angeboten und waren handlungsorientiert und mit Gelegenheiten für experimentell-forschendes Lernen angelegt. In der Gesamtstichprobe – Schüler mit naturwissenschaftlichem Anfangsunterricht teils mit und teils ohne AG-Teilnahme – wurde a) das Interesse an den Naturwissenschaften, b) das naturwissenschaftliche Selbstkonzept und c) das kognitive Verständnis naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen untersucht. Die Messzeitpunkte waren zu Beginn und zum Ende des fünften Schuljahrs, am Ende des sechsten Schuljahrs sowie am Ende des siebten bzw. Anfang des achten Schuljahrs. Es zeigten sich folgende Ergebnisse:

- Das Interesse an den Naturwissenschaften war – wie auch aufgrund zahlreicher anderer Studien zu erwarten – zu Beginn der fünften Jahrgangsstufe sehr hoch. Im Verlauf der fünften und sechsten Jahrgangsstufe zeigte sich ein signifikanter Interessenabfall, jedoch mit kleinen bis mittleren Effektstärken. Insgesamt blieb das Interesse auf dem Niveau „interessiert mich ziemlich“.
- Entgegen den auf anderen Studienergebnissen basierenden Erwartungen konnte das naturwissenschaftliche Selbstkonzept vom Anfang der fünften bis Ende der sechsten Jahrgangsstufe gesteigert werden.
- Die Ergebnisse zeigen, dass sich das Verständnis für naturwissenschaftliche Arbeitsweisen deutlich verbesserte.

²² Der NAW-Test wurde im Rahmen des Graduiertenkollegs *nwu-essen* entwickelt (vgl. Wahser 2007, S. 34) und dient der Erhebung des prozeduralen Wissens von Schülern im Kontext von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen (vgl. Klos und Sumfleth 2007). Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Prozess der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung (vgl. ebd.).

Ein möglicher Erklärungsansatz für die Ergebnisse könnte die handlungsorientierte Ausrichtung des integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts sowie die explizierte Thematisierung von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen sein. Gesicherte Aussagen zu potenziellen Einflussgrößen können jedoch nicht getätigt werden, da keine Kontrollgruppe existierte. Im Vergleich der Untersuchungsergebnisse der Schüler, die an der AG teilnahmen und der, die nicht teilnahmen, zeigte sich, dass kein signifikanter Einfluss der AG feststellbar war. „[H]ier sind die Wirkungen des Regelunterrichts offenbar dominanter“ (ebd., S. 97).

Bezüglich des Interesses liefern einige weitere Untersuchungen aufschlussreiche Ergebnisse: Aikenhead (1994) kommt in einer Gesamtschau einiger bis dahin existierender Studien zum Unterrichtskonzept STS zum Schluss, dass durch den Unterrichtsansatz insbesondere ein hohes Interesse bei den Schülern zu verzeichnen ist (vgl. ebd., S. 181). Auch Reinhold und Bündler (2001, S. 349) bilanzieren, dass „lebensweltorientierte und thematisch organisierte Unterrichtsabschnitte besonders die Interessen (Fachinteresse, Themeninteresse und methodisches Interesse)“ von Schülern fördern können. Ebenso resümiert Fechner (2009, S. 121), dass kontextbasierter Unterricht einen positiven Effekt auf das situationale Interesse von Schülern hat.

Höffler, Lüthjohann und Parchmann (2014) kommen bei ihrer Sichtung einiger Studien zur Wirkung fächerübergreifender sowie projekt- und kontextbasierter naturwissenschaftlicher Unterrichtsansätze zum Schluss, dass ein durchgängiger Trend beobachtbar ist: Dies sind „positive Wirkungen in affektiven Bereichen wie dem Interesse“ (Höffler et al. 2014, S. 88). Auch Labudde hat einige diesbezügliche Studien analysiert. Er bilanziert mit Blick auf die Wirkung von fächerübergreifenden Konzepten im Naturwissenschaftsunterricht wie PING oder STS eine

Steigerung des Interesses, der Selbstständigkeit sowie des Repertoires an naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen der Schülerinnen und Schüler sowie die Verbesserung des Selbstkonzeptes der Mädchen (Labudde 2010, S. 30).

Bezüglich der fachlichen Kenntnisse finden sich laut Labudde (2010) wie auch Höffler, Lüthjohann und Parchmann (2014) keine einheitlichen Resultate.

Mit Blick auf die Ergebnisse aus den für diese Arbeit gesichteten und zuvor vorgestellten Studien lassen sich die Erkenntnisse von Labudde (2010) und Höffler, Lüthjohann und Parchmann (2014) zur Wirksamkeit von fächerübergreifenden bzw. kontextorientierten Unterrichtsansätzen weitgehend bestätigen. Es konnte in allen Studien – mit

Ausnahme des Projekts NaWi-aktiv – bei den Schülern eine Steigerung des Interesses beobachtet werden. Darüber hinaus wird das Verständnis für naturwissenschaftliche Arbeitsweisen durch fächerübergreifenden bzw. kontextorientierten Unterricht gesteigert. In Bezug auf Selbstkonzept und kognitive Lernergebnisse liegen hingegen heterogene Ergebnisse vor.

Neben den vorgestellten empirisch geprüften Erkenntnissen zur Wirksamkeit des fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterrichts existieren weitere Argumentationslinien in der Diskussion um Pro und Contra fächerübergreifenden Naturwissenschaftsunterrichts. Drei aus meiner Sicht besonders eingängige Argumente für den fächerübergreifenden Unterricht seien hier erläutert:

- Fächerübergreifender Unterricht kann den Übergang vom Sach- zum Fachunterricht unterstützen (vgl. Möller 2014; Lüthjohann und Stein 2013): Im Sachunterricht der Primarstufe werden neben der naturwissenschaftlichen Perspektive noch vier weitere Perspektiven unterrichtet und miteinander vernetzt. Der Übergang zum fachspezifischen Unterricht stellt einen harten Bruch dar. Der fächerübergreifende naturwissenschaftliche Anfangsunterricht stellt an dieser Stelle ein Bindeglied zwischen dem fünf-perspektivischen Sachunterricht und dem Fachunterricht dar.
- Fächerübergreifender Unterricht ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtung der Unterrichtsgegenstände (vgl. Moegling 1998): Der Gegenstand des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist die Natur. Um im Unterricht hierzu einen ganzheitlichen Zugang zu bieten, bedarf es der Überwindung starrer Fachgrenzen.
- Schlüsselprobleme können nur in größeren Zusammenhängen sinnvoll betrachtet werden (vgl. Labudde 2014, S. 13): Um die Schüler auf die Bewältigung von Schlüsselproblemen wie der Klimaerwärmung vorzubereiten, bedarf es der vielperspektivischen Bearbeitung von Schlüsselproblemen. Diese sind kaum auf Fachgebiete eingrenzbar, weshalb ein fächerübergreifender Unterricht für eine Vernetzung von Wissen zu den Schlüsselproblemen erforderlich ist.

Mit Blick auf diese drei Aspekte sowie die empirischen Untersuchungsergebnisse scheint der beobachtbare Wandel vom fachspezifischen zum fächerübergreifenden Naturwissenschaftsunterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 in Deutschland aus Sicht der

Forschung gut begründet. Aufgrund der teils nicht eindeutigen Erkenntnislage bei der Wirkung des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts z.B. bei den kognitiven Lernergebnissen sind weitere empirische Untersuchungen jedoch von Nöten.

2.4 Fächerübergreifende Weiterentwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts

In der heutigen Zeit der globalen und vielperspektivischen Herausforderungen sowie der gesellschaftlichen Partizipation bei komplexen Entscheidungen gewinnt die Forderung an Bedeutung, die Schüler auf ein selbstbestimmtes und für sie erfolgreiches Bestehen in ihrer Lebenswelt vorzubereiten. Reale Sachverhalte aus der Lebenswelt der Lernenden sind im Gegensatz zu den häufig analytisch kleingeteilten Schulbuchaufgaben im Unterricht zumeist nicht fachbezogen eingrenzbare, sondern bedürfen einer disziplinübergreifenden kritischen Entscheidungs- und Bewertungskompetenz. Es stellt sich die Frage, ob die Schüler mit dem gegenwärtig in die einzelnen Fachdisziplinen unterteilten naturwissenschaftlichen Unterricht angemessen auf vielperspektivische Herausforderungen wie beispielsweise eine klimafreundliche Ernährung vorbereitet werden. Die Expertengruppe *Science Education* der Europäischen Kommission hat in der Konsequenz in ihrem Bericht „Science Education for Responsible Citizenship“ dazu angeregt, den Naturwissenschaftsunterricht mit anderen Fächern und Disziplinen zu verbinden. Sie verfolgt dabei den Ansatz einer wechselseitigen Befruchtung: „Learning about science through other disciplines and learning about other disciplines through science“ (Europäische Kommission 2015, S. 9).

Bisher gestaltet sich die Situation bezüglich der disziplinären Erweiterung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Deutschland so, dass zumindest in der Grundschule mit dem Perspektivrahmen für den Sachunterricht eine hohe Vernetzung mit den Sozialwissenschaften, der Geographie, Geschichte und Technik gegeben ist. Der verbreitet vorkommende integrierte naturwissenschaftliche Anfangsunterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 weist dagegen kaum Inhalte auf, die die Grenzen naturwissenschaftlichen Fachwissens überschreiten (vgl. Grasser 2010a, S. 55ff.). Eine Ausnahme stellt in zahlreichen Bundesländern der Bezug zur Technik dar.

In einem Vergleich der Lehrpläne einiger Länder (USA, Schweiz, Schweden, Kanada, Schottland und Deutschland) resümiert Grasser (ebd.), dass in Deutschland eine Vernetzung von Natur- und Sozialwissenschaften nicht nur kaum auftritt, sondern auch wenig gefordert wird. In den USA, Kanada und Schweden sind die sozialwissenschaftlichen Aspekte im naturwissenschaftlichen Unterricht zwar auch nicht zwangsweise vorgeschrieben, aber es existieren zumindest Hinweise in den Lehrplänen auf potenzielle Verknüpfungen und oftmals die Forderung nach deren Ausbau. In der Schweiz sind die Verbindungen zwischen Sozial- und Naturwissenschaften ausdrücklich im Lehrplan verankert. (vgl. ebd.)

International existiert eine Fülle an konzeptionellen Ansätzen zur disziplinären Erweiterung des Naturwissenschaftsunterrichts. Dies sind z. B.: *STEM* (Science, Technology, Engineering and Math), *STEAM* (Science, Technology, Engineering, Arts and Math) und *ESTEM* (Environment, Science, Technology, Engineering and Math). Die Naturwissenschaften werden also z.B. durch technische, mathematische, ingenieurwissenschaftliche und künstlerische Themen und Inhalte erweitert.

Neben diesen Konzepten bestehen auch einige Ansätze, mit denen eine stärkere Vernetzung gerade von Natur- und Gesellschaftswissenschaften im Unterricht verfolgt wird. Begründet wird dies zumeist damit, dass naturwissenschaftliche Inhalte im Unterricht kaum vor einem gesellschaftlichen Hintergrund thematisiert werden und somit die kritische Auseinandersetzung mit derartigen Themen nur unzureichend im aktuellen Unterricht gefördert wird (vgl. Eilks 2011; Wolfensberger 2008; Zeidler und Nichols 2009). Der Unterricht kommt somit in dieser Hinsicht dem Ideal einer multidimensionalen *scientific literacy* sowie der Allgemeinbildung und speziell einer Lebensvorbereitung nicht nach. Schon in den 1970er Jahren entstand deshalb die seither immer wieder bekräftigte Forderung nach einer stärkeren „Ausrichtung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an Themen, die für die Gesellschaft und für die Teilhabe an gesellschaftlicher Debatte und Entscheidung relevant sind“ (Eilks 2011, S. 48).

Im Folgenden werden drei Konzepte näher vorgestellt, die eine solche stärkere gesellschaftliche Orientierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts verfolgen. Auf ältere Ansätze wie beispielsweise den Lernbereich Natur von Gerda Freise, das Projekt PING und die Zeitschrift *Soznat* sei an dieser Stelle verwiesen (siehe Kapitel 2.2.1), jedoch

spielen diese in der aktuellen Diskussion nur noch eine geringe Rolle, weshalb hier nicht näher auf sie eingegangen wird.

1. Der gesellschaftskritisch-problemorientierte Chemie- bzw. naturwissenschaftliche Unterricht nach Eilks

Das gesellschaftskritisch-problemorientierte Unterrichtsverfahren wurde Ende der 1990er Jahre von Eilks für den Chemieunterricht entwickelt (vgl. Stolz et al. 2011, S. 473). Es kann jedoch auch auf den allgemeinen naturwissenschaftlichen Unterricht übertragen werden (vgl. Eilks 2011). Einen guten Überblick über die Struktur des Konzeptes wird mit dem Vier-Säulen-Modell gegeben (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Vier-Säulen-Modell des gesellschaftskritisch-problemorientierten Ansatzes für Chemie- und naturwissenschaftlichen Unterricht nach Eilks (2011, S. 52)

Ziele	Kriterien für die Themenwahl	Methodische Konsequenzen für die Umsetzung	Struktur der Unterrichtseinheit
Allgemeinbildung/ “education through science“	Authentizität	Authentische Alltagsmedien	1. Zugang und Analyse der Kontroverse
(Multidimensional) <i>scientific literacy</i>	Relevanz	Schülerorientiertes und experimentelles Lernen von Chemie	2. Fachliche Klärung unter Einbezug experimenteller Arbeit
Förderung von Bewertungskompetenz	Bewertungslage offen in Bezug auf gesellschaftlich relevante Fragen	Schülerzentrierte und kooperative Lernformen	3. Wiederaufgreifen der kontroversen Problemlage
Förderung von Kommunikationskompetenz	Offene Diskutierbarkeit	Methoden zur Strukturierung kontroverser Debatten	4. Erarbeitung und Diskussion verschiedener Perspektiven
Naturwissenschaftliche Kenntnisse & Fähigkeiten erlernen	Fragestellung mit Bezug zu Chemie und Technik	Methoden zur Provokation und Explikation individueller Meinung	5. Metareflexion

Neben den fünf im Modell genannten Zielen wird auch die Stärkung der Motivation der Schüler als weitere Zielsetzung des Konzepts beschrieben (vgl. Feierabend und Eilks 2009, S. 65). Dies soll durch die strukturierten und schülerzentrierten Diskussionen über gesellschaftlich kontroverse Themen bewirkt werden. Wie aus Tabelle 4 ersichtlich wird, bestehen dabei genaue Kriterien für die Auswahl der Themen. Beispielhaft ausgearbeitete Themen existieren zu Bioethanol, Low-Fat- und Low-Carb-Diäten, Alcopops,

Duschgels, Kunststoffen und Doping (vgl. Stolz et al. 2011). Zentrale methodische Aspekte des Konzepts sind der Einbezug von Alltagsmedien, die starke Schülerorientierung, experimentelle Unterrichtsabschnitte sowie Hilfestellungen bei der Strukturierung der entstehenden Debatten und bei dem Einbringen der eigenen Meinung in den Diskurs. Neben der gesellschaftlichen Orientierung sind auch die Problemorientierung und das Potenzial der Thematik zur kontroversen Betrachtung charakteristisch. Das gesellschaftskritisch-problemorientierte Unterrichtsverfahren ist zumindest für den Chemieunterricht wohl das bekannteste Konzept für eine stärkere gesellschaftliche Orientierung des Unterrichts.

Durch begleitende Studien (Unterrichtsbeobachtungen, schriftliche und mündliche Befragungen etc.) lassen sich einige Wirkungen des gesellschaftskritisch-problemorientierten Unterrichts bilanzieren. Dabei wird berichtet, dass der Ansatz einen positiven Einfluss auf die Motivation und das Interesse der Schüler hat sowie die Unterrichtsinhalte als relevanter für das eigene Leben empfunden werden. Bezüglich des Fachwissens lassen sich weder negative noch positive Auswirkungen beobachten. Das Unterrichtsverfahren kann den Schülern jedoch dabei helfen, Informationen kritisch zu hinterfragen und zu bewerten sowie ihre eigene Meinung konstruktiv in Diskussionen einzubringen. (vgl. Eilks 2011, S. 57f.)

2. *science, technology and society (STS) und socio-scientific issues (SSI)*

Die STS-Bewegung entstand in den 1970er Jahren und stellt das Rahmenkonzept für einen integrierten Naturwissenschaftsunterricht an den Schnittstellen zu Technologie und Gesellschaft dar.²³ Bis heute ist es das bekannteste und meistverbreitete Konzept zur gesellschaftlichen Orientierung des Naturwissenschaftsunterrichts weltweit (vgl. Sadler und Dawson 2012, S. 799). Es stellt darüber hinaus den Ausgangspunkt für neuere Konzeptionen wie den Ansatz *socio-scientific issues* (SSI) dar. Zum Verhältnis von STS und SSI schreiben Zeidler, Walker, Ackett und Simmons (2002, S. 344):

„Socioscientific Issues“ then, is a broader term that subsumes all that STS has to offer, while also considering the ethical dimensions of science, the moral reasoning of the child, and the emotional development of the student.

²³ Nähere Informationen zur Konzeption sowie die historische Einordnung der Entstehung der STS-Bewegung finden sich in Kapitel 2.2.1.

Das Konzept SSI erweitert STS also in der Hinsicht, dass im Unterricht Gelegenheiten für moralische und ethische Überlegungen wie auch den Einbezug von Emotionen ermöglicht werden und die Entwicklung der Persönlichkeit der Schüler zum Bestandteil des Unterrichts gemacht wird (vgl. Zeidler und Nichols 2009, S. 50). Inhaltlich betrachtet werden im Rahmen des Konzepts kontroverse soziale Themen mit Bezug zu den Naturwissenschaften aufgegriffen, die eine Problemlage aus der realen Welt ohne klare Lösung beinhalten (vgl. Sadler 2011, S. 4). Sie sollen für die Schüler von persönlicher Relevanz sein und zum kritischen Denken anregen. Darüber hinaus sind *socio-scientific issues* oft aus den Medien bekannt und haben einen regionalen, nationalen und globalen Bezug (vgl. Ratcliffe und Grace 2003, S. 2). Beispielhaft seien hier die Themen „Vermeidung bleibender Schäden durch das Ozonloch“, „Pflicht von Schutzimpfungen gegen ansteckende Krankheiten“ oder „Finanzierung der Raumfahrt“ genannt (vgl. ebd., S. 1). Eine ausführliche Aufbereitung des Beispiels „Brommethan als Schädlingsbekämpfungsmittel“ findet sich in Ratcliffe und Grace (2003, S. 3ff.).

Zeidler und Nichols resümieren bezüglich der Forschungsergebnisse zu SSI, dass durch das Unterrichtskonzept eine Erhöhung der moralischen Sensibilität der Schüler und somit eine individuelle moralische Entwicklung zu beobachten ist. Dies könnte dadurch bedingt sein, dass sich die Schüler verstärkt mit dem Leben und der Gesundheit anderer Menschen befasst haben, wobei die Intensität der individuellen moralischen Entwicklung stark von der konkreten Art und Weise der Nutzung des Ansatzes abhängt (vgl. Zeidler und Nichols 2009, S. 54). Auch die Fähigkeiten des reflektierten Beurteilens kann durch den Unterricht nach SSI nachweislich erhöht werden (vgl. ebd., S. 92).

3. Das Projekt *NASK*: Naturwissenschaften im sozialen Kontext

Im Rahmen des durch den Schweizerischen Nationalfond geförderten Projekts NASK (Naturwissenschaften im sozialen Kontext) sowie einer hieran angeschlossenen Dissertation von Balz Wolfensberger wurde das „Gelingen kritischen Denkens in Klassengesprächen zu sogenannten sozio-ökologischen Themen“ (Wolfensberger 2008, S. 17) untersucht. Dieses Projekt basiert auf dem Konzept der sozio-ökologischen Umweltbildung, welche im Kern die Beeinflussung der Umwelt durch den Menschen thematisiert, sowie dem Konzept SSI (vgl. ebd., S. 17ff.). Im Rahmen des Unterrichts sollen kontroverse sozio-ökologische Themen wie Biotechnologie oder Klimaveränderungen durch reflektierende Klassendiskussionen behandelt werden. Die Unterrichtseinheiten werden

von interdisziplinären Lehrertandems (je eine Lehrperson aus den Naturwissenschaften und eine aus den Geistes- und Sozialwissenschaften) zu einem ausgewählten Thema vorbereitet und durchgeführt. Die Umsetzung im Unterricht erfolgt in einer gemischten Schülergruppe. Diese besteht aus Schülern einer Biologie- und einer Philosophie-Klasse (vgl. Wolfensberger et al. 2006). Die qualitative Untersuchung dreier so durchgeführter Fallbeispiele gab Hinweise darauf, dass „Klassengespräche einen argumentativen Charakter aufweisen müssten, wenn sie eine kritisch-reflektierende Auseinandersetzung mit Wissensbeständen, Wertvorstellungen und Normen ermöglichen sollen“ (ebd., S. 45). Daneben ergab sich aus der Analyse der Fallbeispiele auch die Erkenntnis, dass vor allem das Moderationsverhalten der Lehrkräfte für das Gelingen der Klassengespräche entscheidend ist.

Wolfensberger entwickelte auf der Basis dieser Erkenntnisse ein Konzept, welches er als „Kritisch-reflektierende Klassendiskussionen im Sinne sozio-ökologischer Bildung“ (abgekürzt KRK) titulierte. Folgende Aspekte sind für das Konzept zentral:

- KRK beziehen sich auf naturwissenschaftliche Themen mit gesellschaftlicher Bedeutung
- KRK zeichnen sich sowohl durch Vielfalt als auch durch Ordnung aus
- KRK sind argumentativ
- KRK sind metareflexiv
- KRK sind ergebnisoffen, dabei aber zielorientiert

(Wolfensberger 2008, S. 440f.).

Beim Vergleich der drei vorgestellten Konzepte können einige übergeordnete Merkmale des gesellschaftlich orientierten Naturwissenschaftsunterrichts extrahiert werden: Zunächst ist eine sorgfältige Themenwahl bedeutsam. Die Themen sollten kontrovers, ergebnisoffen und für die Schüler relevant und authentisch sein. Bei allen drei Konzepten ist zudem Raum für Diskussionen, z.B. in Form von Klassengesprächen, wichtig. Diese sollen schülerzentriert, argumentativ, kritisch-reflektierend, strukturiert, ergebnisoffen und zielorientiert verlaufen. Die Schüler dürfen mit dieser komplexen Aufgabe und dem Erlernen von Methodenkompetenz jedoch nicht alleine gelassen werden, sondern benötigen Hilfestellungen und Anleitung, u.a. durch professionelles Moderationsverhalten der Lehrkräfte. Das Konzept SSI betont darüber hinaus den Einbezug von Emotionen sowie moralischen und ethischen Abwägungen.

Die bestehenden Untersuchungen zur Wirkung von Konzepten des gesellschaftlich orientierten Naturwissenschaftsunterrichts deuten also darauf hin, dass Motivation und Interesse sowie die Fähigkeit zum reflektierten Beurteilen gefördert werden. Durch das Konzept SSI ist zudem eine moralische Entwicklung bei den Schülern zu beobachten. Zusammenfassend kann demnach festgestellt werden: Es bestehen Hinweise darauf, dass die Schüler durch den gesellschaftlich orientierten Naturwissenschaftsunterricht besser auf die vielperspektivischen Herausforderungen unserer global vernetzten Welt sowie die Partizipation bei in Zusammenhang hiermit stehenden Entscheidungen vorbereitet werden können.

2.5 Ausblick

Der fächerübergreifende naturwissenschaftliche Anfangsunterricht ist mittlerweile auch in Deutschland ein verbreiteter Bestandteil des Schulunterrichts, wenngleich er noch nicht in allen Bundesländern Einzug in den Schulalltag gehalten hat und sich auch die genaue Ausgestaltung des Unterrichts sehr divers gestaltet. Die bisher erreichte Verbreitung ist jedoch nicht in erster Linie ein Verdienst der Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften, sondern eher der gesellschaftlichen Forderung nach einer frühen naturwissenschaftlichen Grundbildung und realpolitischen Bedingungen zuzuschreiben (vgl. Stäudel und Rehm 2012, S. 2; Grasser 2010a, S. 22). International wurde der Weg hin zu einem integrierten Curriculum schon in den 1970er Jahren eingeschlagen, weshalb sich die diesbezügliche Forschungslage hier deutlich mannigfaltiger gestaltet als in Deutschland.

Innerhalb Deutschlands stehen bezüglich des fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts einige Herausforderungen an. So muss insbesondere die bisherige universitäre Lehrerbildung zur Vorbereitung auf den integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht ausgeweitet und verbessert werden. Ebenso fehlt durch die Heterogenität der Begriffe und Konzepte zum fächerübergreifenden Unterricht wie auch durch die Heterogenität hinsichtlich der Vorgaben durch die einzelnen Bundesländer ein Profil des integrierten naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts vergleichbar dem des Sachunterrichts der Grundschule. Für eine entsprechende Entwicklung sind politische Veränderungen unabdingbar. Mit Blick auf Anforderungen der modernen Gesellschaft (Stichworte: *scientific literacy* und Bildung für nachhaltige Entwicklung) stellt sich zu-

dem die Frage, inwiefern der aktuelle integrierte naturwissenschaftliche Anfangsunterricht beispielsweise hinsichtlich der Stärkung von Gestaltungs- und Handlungskompetenzen (vgl. Gräber et al. 2002, S. 137; Hellberg-Rode 2011, S. 69) zukunftsfähig ist. Konzepte zu einer fächerübergreifenden Weiterentwicklung des Unterrichts, beispielsweise hinsichtlich einer verstärkten gesellschaftlichen Orientierung und einer verstärkten Integration von Emotionen sowie moralischen und ethischen Abwägungen in den Unterricht, müssen deshalb Beachtung finden und verstärkt in der fachdidaktischen Diskussion aufgegriffen werden.

3 Naturerfahrungen, Kindheit/Jugend und Schule

Im Stress des dauernden Vorratslernens nach vollgestopften Lehrplänen bleibt kaum noch Zeit, autonome Erfahrungen speziell auch in natürlichen Umfeldern zu gewinnen. Diese gravierende Lücke wird [...] durch den sogenannten natur-wissenschaftlichen Unterricht nur unzureichend gefüllt – das umso weniger, als er jener wichtigen emotionalen Komponenten entbehrt, die unser alltägliches Naturbild maßgebend bestimmt (Brämer 2010, S. 16f.).

Der Natursoziologe Rainer Brämer greift in diesem Zitat zwei wichtige Problematiken auf. Er spricht einerseits – beziehend zur Natur – den Mangel an originären Erfahrungen von Kindern und Jugendlichen²⁴ an und andererseits die derzeitige Distanz des nüchternen naturwissenschaftlichen Unterrichts zu seinem originären Gegenstand, der Natur. Beide Aspekte stellen essentielle Bestandteile dieses Kapitels dar. Erweitert wird es durch den Bezug zum theoretischen Konzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Im ersten Teil des Kapitels (Kapitel 3.1) werden zunächst Naturerfahrungen im Alltag von Kindern und Jugendlichen hinsichtlich ihrer Häufigkeit, Notwendigkeit und den Folgen eines Mangels für das Verhältnis der jungen Generation zur Natur analysiert. Da die Lebenswelt eines großen Teils der jungen Generation in der heutigen Zeit durch Naturferne gekennzeichnet ist, Naturerfahrungen jedoch vielseitige positive Einflüsse beispielsweise auf Umwelthandeln und -bewusstsein oder auch im medizinischen und psychologischen Bereich haben, wird diesbezüglich vielfach Besorgnis geäußert (vgl. z.B. Raith und Lude 2014, S. 64; Meske 2011, S. 82; Brämer 2006, S. 172f.; Gebhard 2008, S. 40). Im zweiten Teil des Kapitels (Kapitel 3.2) geht es um das Konzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung und welchen Stellenwert Naturerfahrungen in diesem zukommt. Abschließend wird in Kapitel 3.3 erörtert, welche Rollen Naturerfahrungen und Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schule zukommen bzw. zukommen sollten. Dabei stehen speziell der naturwissenschaftliche Unterricht und die weitreichende Distanz zu seinem primären Gegenstand, der Natur, im Fokus.

²⁴ Es bestehen verschiedene Ansätze darüber, für welche Altersspanne die Begriffe *Kind* und/oder *Jugendlicher* verwendet werden. In dieser Arbeit wird sich an der Definition des Jugendschutzgesetzes orientiert, wonach ein Kind eine noch nicht 14-jährige Person ist und ein Jugendlicher mindestens 14 aber noch nicht 18 Jahre alt ist (vgl. § 1 Abs. 1 JuSchG). Der Begriff *junge Generation* wird in Anlehnung an Brämer (2010) übergeordnet für Kinder und Jugendliche verwendet.

3.1 Naturerfahrungen von Kindern und Jugendlichen

3.1.1 Natur erleben und erfahren – Eine begriffliche Annäherung

Die beiden Begriffe *Naturerlebnis* und *Naturerfahrung* werden im gesellschaftlichen wie auch im wissenschaftlichen Diskurs häufig verwendet, jedoch sind sie nicht mit eindeutigen Definitionen hinterlegt. Um Fehlvorstellungen zu vermeiden und begriffliche Klarheit für die noch folgenden Ausführungen zu erlangen, erfolgt zunächst eine begriffliche Annäherung.²⁵

Maaßen (1994) beschreibt in seiner Dissertation mit dem Titel „Naturerleben. Der andere Zugang zur Natur“ den Unterschied zwischen dem Erleben und dem Erfahren von Natur wie folgt: „Im Begriff ‚Erleben‘ (bzw. ‚Erlebnis‘) liegt der Akzent mehr auf dem tätigen Subjekt, während der Begriff ‚Erfahren‘ mehr den Akzent auf die passive Rezeption legt“ (Maaßen 1994, S. 6). Naturerlebnisse beschreibt er als intensive, individuelle und sinnliche Begegnungen in und mit der Natur, die selbst nicht pädagogisierbar oder planbar sind (vgl. ebd., S. 9). Lediglich zu einem Aufenthalt in der Natur mit vielen Naturbegegnungen kann angeregt werden, sodass Naturerfahrungen zumindest begünstigt werden. Auch Buck und von Mackensen betonen die aktive Komponente des Erlebens, indem sie *er-leben* getrennt schreiben. Sie begründen dies damit, dass sie „dieses Wort als transitives Verb auffassen: so wie man sich ein Haus, ein Buch, eine Leitung er-arbeitet, so er-lebt man sich Verstehen – in einem aktiven, selbsttätigen Prozess also“ (Buck und Mackensen 2006, S. 28).

Scheurer (2003) charakterisiert Naturerlebnisse ähnlich. Sie sind in seiner Darstellung „bewusst oder unbewusst wahrgenommene, subjektbestimmte, unwillkürliche innere Gefühle, welche erst durch Reflexion und Verarbeitung zu Erfahrungen werden“

²⁵ Ausführungen zu einer Problematisierung des Begriffs *Natur* finden sich u.a. in: Freise (1993, S. 123ff.); Pohl (2006, S. 15ff.); Bien et al. (1994); Krischer (2015, S. 6ff.); Gröger et al. (2013, S. 269); Lude (2001, S. 101); Gebhard (2009, S. 40ff.). Zur sprachlichen Abgrenzung der Gestalt der Natur, wie sie beispielsweise im vorindustriellen Zeitalter vorzufinden war, und der heutigen stark von anthropogenen Einflüssen geprägten Natur, nutzt beispielsweise Krischer den Begriff der *naturnahen Umgebung* anstelle von Natur. In Anlehnung an Gerda Freise (1993) wird in dieser Arbeit auf eine derartige Eingrenzung des Begriffs Natur verzichtet und er als vage akzeptiert, um dem Spektrum des Begriffs und seiner Komplexität gerecht zu werden. Andreas Woyke fasst die damit verfolgte Intention in Anlehnung an Heidegger und Adorno wie folgt zusammen: „Das Objekt rückt dem Subjekt umso ferner, je stärker das Sein des Objekts durch das Subjekt konstituiert wird“ (Woyke 2004, S. 114).

(Scheurer 2003, S. 14). Damit postuliert er ein quasi mehrschrittiges Geschehen. Dieses Verständnis erläutert Gmainer anschaulich in folgendem Beispiel:

Greift man etwa mit seiner bloßen Hand in frisch gefallenen Schnee, so treten Außenreize über Sinneskanäle ins Bewusstsein. Der Schnee wird beispielsweise als kalt wahrgenommen. Im nächsten Schritt, dem Erleben, wird das Wahrgenommene mit einer Gefühlstönung verbunden. So wird die Temperaturwahrnehmung kalt als unangenehm erlebt. In der letzten Stufe im Bewusstseinsprozess wird das Erlebte durch Verknüpfungen mit schon vorhandenen Inhalten verglichen, erweitert und als Erfahrung gespeichert (Gmainer 2013, S. 4).

Wie auch in diesem Beispiel geschildert, finden sich „Phänomene, die erlebbare Zusammenhänge ermöglichen, [...] in der Natur oder naturnahen Umgebungen in vielen Erscheinungen, die bei oberflächlicher und nicht zielgerichteter Betrachtung gar nicht wahrgenommen werden“ (vgl. Gröger et al. 2013, S. 269). Es gilt deshalb auch diesen unscheinbaren Phänomenen Beachtung zu schenken.

Andere Autoren treffen hingegen keine Differenzierung zwischen dem Erleben und Erfahren von Natur. So unterscheidet Bögeholz in ihrer Arbeit „Qualitäten primärer Naturerfahrung und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln“ nicht zwischen Naturerfahrungen und -erlebnissen. Sie differenziert auf einer anderen Ebene und grenzt sog. *primäre Naturerfahrungen* von solchen Naturerfahrungen ab, für deren Erwerb Wissen benötigt wird. Bögeholz nutzt hierfür die Definition der primären Naturerfahrungen „als ein[en] spezifische[n] Auseinandersetzungsprozeß des Menschen mit seiner belebten Umwelt [...], der sich durch unmittelbare, multisensorische, affektive und vorwissenschaftliche Lernerfahrungen auszeichnet“ (Mayer und Bayrhuber 1994, S. 4 zit. nach Bögeholz 1999, S. 21). Die eigene unmittelbare Erfahrung steht hierbei im Mittelpunkt. Verschiedene Dimensionen der primären Naturerfahrungen beschreiben wiederum, wie die Naturerfahrungen gemacht werden (vgl. Bögeholz und Mayer 1999), beispielsweise durch das Sammeln von Früchten oder das Riechen von Blüten. Die fünf Dimensionen bzw. Naturzugänge²⁶ lauten:

²⁶ Es werden ausschließlich *positiv* erlebbare Naturzugänge einbezogen. Mögliche negativ erlebbare Naturzugänge wie ein verletztes Wildtier zu sehen oder von Vogelkot getroffen zu werden, werden bei Bögeholz (1999) nicht als Naturerfahrungen bezeichnet.

- ästhetische Dimension: sensitives Erleben des ‚Naturschönen‘
 - erkundende Dimension: Erkunden von Tieren und Pflanzen
 - instrumentelle Dimension: Versorgen und Verwerten von Tieren und Pflanzen
 - ökologische Dimension: Schützen von Arten und Biotopen, ökologische Untersuchungen
 - soziale Dimension: Pflegen einer besonderen Beziehung zu einem Tier
- (Bögeholz 1999, S. 22).

Lude erweitert die begriffliche Verwendung und subsumiert unter Naturerfahrungen sowohl Naturerlebnisse im Sinne von Maaßen wie auch *direkte* und insbesondere – im Gegensatz zu Bögeholz – *indirekte Naturerfahrungen* (vgl. Lude 2001, S. 59). Der Begriff direkte Naturerfahrung wird synonym zu den primären Naturerfahrungen bei Bögeholz verstanden; die indirekte Naturerfahrung steht für eine symbolische oder mediale Erfahrung. Die fünf Naturerfahrungsdimensionen von Bögeholz und Mayer (1999) erweitert Lude um

- die erholungsbezogene Dimension: „Erholung in der Natur“
 - die ernährungsbezogene Dimension: „Erwerb oder Verzehr von umweltbewusst produzierter Nahrung“
 - und die mediale Dimension: „Durch Medien vermittelte Naturerfahrungen“
- (Lude 2006, S. 140f.).

Die ökologische Naturerfahrungsdimension von Bögeholz und Mayer bezeichnet er als naturschutzbezogene Dimension (vgl. Lude 2001, S. 59ff. und 174ff.). In Rahmen einer späteren Untersuchung von Lude und Remes wurden weitere Naturerfahrungsdimensionen ergänzt (vgl. Lude 2006, S. 139ff.). Neu sind:

- die spirituelle Dimension: „Meditieren und Kräfte der Natur aufnehmen“
 - die abenteuerliche Dimension: „Herausforderungen an eigene Geschicklichkeit in der Natur“
 - die nachtbezogene Dimension: „Draußen in der Natur die Nacht erleben“
 - und die destruktive Dimension: „Zerstören oder Quälen von Leben“
- (ebd., S. 141).

Es wird somit insgesamt zwischen zwölf Dimensionen des Naturzugangs differenziert. Der Art des Naturzugangs kommt u.a. hohe Bedeutung hinsichtlich der Frage zu, inwiefern positive Auswirkungen beispielsweise auf das Umwelthandeln zu erwarten sind.

Nicht alle Naturerfahrungsdimensionen sind dafür gleich relevant (siehe hierzu Kapitel 3.1.4).

Damit die Erkenntnisse aus einschlägigen Studien wie von Lude und Bögeholz praktikabel in dieser Arbeit verwendet werden können, wird im Folgenden begrifflich nicht zwischen Naturerfahrungen und -erlebnissen differenziert, sondern der Begriff Naturerfahrung übergeordnet verwendet, sodass Naturerlebnisse subsumiert sein sollen. Um gleichzeitig aber die Bedeutung der eigenen Handlung bei Naturerfahrungen zu betonen, wird in den folgenden Ausführungen der Naturerfahrungsbegriff von Bögeholz (vgl. Bögeholz 1999, S. 21) verwendet und auf die Subsumierung indirekter Naturerfahrungen wie bei Lude verzichtet. Die Definition von Naturerfahrungen nach Bögeholz wird jedoch in Anlehnung an Willmann abgewandelt, indem auch die unbelebte Natur berücksichtigt wird, da auch diese als Teil der Natur verstanden werden kann (vgl. Willmann 2003, S. 13) und somit auch für eine Vielzahl von Phänomenen chemische, physikalische und geologische Zugänge berücksichtigt werden können. Des Weiteren wird von der Eingrenzung des Begriffs der Naturerfahrung auf ein vorwissenschaftliches Stadium (siehe Definition von Naturerfahrungen bei Bögeholz) Abstand genommen, da Naturerfahrungen durchaus mit wissenschaftlichem Erkenntnisgewinn verbunden sein können (siehe Kapitel 3.3.3), wenngleich nicht zwangsweise sein müssen.

Demnach gilt in der vorliegenden Arbeit – sofern nicht anders erläutert – folgende Definition:

Naturerfahrung ist ein Auseinandersetzungsprozess des Menschen mit seiner belebten und unbelebten natürlichen Umwelt, der sich durch unmittelbare, multisensorische und affektive Lernerfahrungen auszeichnet.

Indirekte Naturerfahrungen werden hingegen im Folgenden ausdrücklich auch als diese benannt. Deshalb soll hinsichtlich der Naturerfahrungsdimensionen die nur indirekt zugängliche, mediale Naturerfahrungsdimension ebenfalls ausgeschlossen sein. Nur die anderen elf Naturerfahrungsdimensionen nach Lude und Bögeholz werden im Folgenden als Arten des Naturzugangs berücksichtigt.

3.1.2 Phänomene des Wandels des Alltags von Kindern und Jugendlichen

Industrialisierung, Pluralisierung der Lebensformen, Digitale Revolution und Urbanisierung sind nur einige der großen Veränderungen, die die Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen in Deutschland massiv beeinflusst und gewandelt haben. Im Folgenden werden einzelne ausgewählte Phänomene dieses Wandels des kindlichen und jugendlichen Alltags insbesondere aus dem dafür prägenden letzten halben Jahrhundert dargestellt, die einen essenziellen Einfluss auf den allgemeinen Status quo der Erfahrungen der jungen Generation mit der Natur haben.

Schon in den achtziger Jahren prägte Zeiher das Modell der Verinselung des kindlichen Lebens (vgl. Zeiher 1983). Der kindliche Lebensraum ist demnach nicht mehr konzentrisch um das Elternhaus angeordnet, „nicht ein Segment der realen räumlichen Welt, sondern besteht aus einzelnen separaten Stücken, die wie Inseln verstreut in einem größer gewordenen Gesamtraum liegen, der als Ganzer unbekannt oder zumindest bedeutungslos ist“ (Zeiher 1991, S. 187). Die Kinder entdecken ihre Wohnumgebung häufig also nicht mehr Stück für Stück selbst und vergrößern eigenständig ihre Lebenswelt, sondern lernen unabhängig voneinander befindliche Lebensräume kennen (vgl. Häfner 2002, S. 17f.). Zeiher lehnt sich bei ihrem Modell des verinselten Lebensraums auch an Sachs an, der unter anderem postuliert:

Damit [durch die Eingrenzung des Erkundungsraums durch Parkflächen und Verkehrsstraßen; Anm. d. Verf.] schwinden Gelegenheiten, ungebunden einen Raum auszukundschaften und zu erproben, damit vergehen die Anregungen, seine Umwelt auszuprobieren und nach eigener Idee zu gestalten. Unabhängigkeit braucht ein Territorium; Raumgrenzen sind gleichzeitig Entwicklungsgrenzen (Sachs 1981, S. 28).

Ein weiteres Problem im Kontext der Erkundung der Wohnumgebung ist, dass durch die Urbanisierung viele Kinder in ihrem Wohnumfeld hauptsächlich auf „geplante“ Umgebungen stoßen und deutlich weniger häufig auf ungestörte Orte wie Gewässer oder Brachflächen, welche in vielerlei Hinsicht bedeutsame entwicklungsförderliche Freiräume darstellen (vgl. Bucher 2009, S. 154f.).²⁷ Zudem kann die Ängstlichkeit der Eltern in Bezug auf das unbeaufsichtigte Spielen ihrer Kinder individuelle Begegnungen mit der Natur einschränken (vgl. Brämer 2015; Louv 2008, S. 123ff.). Durch ihr oft unverhältnismäßiges Bedürfnis nach Kontrolle verhindern sie, dass Kinder frühzeitig eigene Erfahrungen in und mit der Umwelt sowie mit ihrem eigenen Körper machen.

²⁷ Nähere Ausführungen hierzu finden sich in Kapitel 3.1.3.

Laut dem aktuellen siebten Jugendreport Natur (vgl. Brämer et al. 2016, S. 10) sind rund 50% der Eltern von ländlich aufwachsenden Kindern und Jugendlichen aus den Jahrgangsstufen 6 und 9 damit einverstanden, dass ihre Kinder sich unbeaufsichtigt in der Natur aufhalten. Bei Kindern und Jugendlichen aus städtischen Gebieten liegt der Wert bei 35%. Unter bestimmten Einschränkungen (Mitführung eines Handys oder Begleitpersonen) dürfen sich weitere 37% der städtisch lebenden und 29% der ländlich lebenden Kinder und Jugendlichen in der Natur aufhalten. Entsprechend darf der größte Teil der jungen Generation nicht ohne Einschränkungen alleine in die Natur. In der aktuellen gesellschaftlichen Diskussion wird in diesem Kontext häufig der Begriff der „Helikopter-Eltern“ genutzt, um die Überbehütung und Überwachung von Kindern durch ihre Eltern zum Ausdruck zu bringen (vgl. Spitzer 2015; Hückelheim 2015).

Neben dem Wandel bei der Erkundung der Wohnumgebung ist auch eine Verschiebung des kindlichen Lebensraums weg vom Aufenthalt im Freien hin zu geschlossenen Räumlichkeiten zu beobachten. Man spricht in diesem Zusammenhang von einer Verhäuslichung der Kindheit (vgl. Zinnecker 1990). Anhand des Spielverhaltens von Kindern und Jugendlichen lässt sich dies verdeutlichen. In einer Langzeitstudie des medienpädagogischen Forschungsverbundes werden unter anderem die Freizeitaktivitäten von Kindern zwischen 6 und 13 Jahren (vgl. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest 2015) untersucht. Während im Jahr 2003 noch 60 % der Kinder angaben, jeden bzw. fast jeden Tag draußen zu spielen, waren es 2014 nur noch 46 %. Gleichzeitig blieb das Spielen im Inneren bei einem recht konstanten Wert. Rund 50 % der Kinder gaben sowohl 2003 wie auch 2014 an, jeden bzw. fast jeden Tag drinnen zu spielen.

Ein wichtiger Einflussfaktor, der für neue Freizeitgestaltungsmöglichkeiten in geschlossenen Räumlichkeiten gesorgt hat, ist der extensive Gebrauch audiovisueller und elektronischer Medien durch Kinder und Jugendliche. Laut einer Langzeitstudie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland des Robert Koch-Instituts zwischen 2003 und 2006 nutzen Jungen im Alter von 11 bis 17 Jahren im Durchschnitt täglich 3,8 Stunden Fernseher/Video, Computer/Internet und Spielkonsole. Der Wert für die gleichaltrigen Mädchen liegt bei 2,7 Stunden (vgl. Lampert et al. 2007, S. 647). Die starke Mediennutzung wird durch weitere Studien belegt. So wird beispielsweise in einer Erhebung zur Mediensituation in Deutschland im Jahr 2015 ein Zeitbudget für audiovisuelle Medien (einschließlich Computer) in der Altersgruppe von 10 bis 19 Jahren von 303 Minuten pro Tag konstatiert (vgl. Media Perspektiven 2015, S. 70). Insbeson-

dere „Jungen aus Familien mit niedrigem Sozialstatus gehören demnach vermehrt zu der Gruppe, die Fernsehen/Video und Spielkonsole stark nutzen“ (Lampert et al. 2007, S. 648). Darüber hinaus sind niedrige Schulbildung und Migrationshintergrund begünstigende Faktoren für eine hohe Mediennutzung (vgl. ebd.). Im Rahmen des aktuellen Jugendreports Natur (Brämer et al. 2016, S. 11) konnte zudem die These bestätigt werden, dass eine hohe Mediennutzung und ein seltener Aufenthalt in der Natur zusammenhängen. Demnach schauen 62% der Jugendlichen mit seltenen Waldbesuchen (ein bis drei Mal pro Sommer) täglich mindestens 3 Stunden auf Bildschirme. Dahingegen liegt der gleiche Wert für Jugendliche mit häufigen Waldbesuchen (fast täglich) bei nur 45%.

Trotz der tendenziellen Verlagerung des kindlichen Lebensraums in geschlossene Räumlichkeiten und dem hohen Zeitaufwand für die Mediennutzung ist der Aufenthalt im Freien – zumindest bei Kindern – nicht völlig unbeliebt. Ergebnisse der *KIM-Studie* (Kinder + Medien, Computer + Internet) des Medienpädagogischen Forschungsverbundes Südwest zeigen, dass das draußen Spielen bei Jungen in der Altersklasse von 6 bis 13 Jahren nach dem Treffen von Freunden als die zweitliebste Freizeitaktivität bewertet wird. Bei den Mädchen steht das draußen Spielen an dritter Stelle, nach Freunde treffen und Fernsehen (vgl. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest 2015, S. 13). Auch bei einer glückspsychologischen Studie des ZDF gaben 61% der Kinder an, im Freien – insbesondere an ungestörten naturnahen Orten – glücklich zu sein (vgl. Bucher 2009, S. 154f.). Ähnliche Hinweise gibt eine qualitative Analyse zur Freizeitgestaltung von Grundschulkindern (vgl. Rohlf's 2006).

Anders gestaltet sich die Situation bei den Jugendlichen. So schreibt Brämer: „In der Sekundarstufe scheint sich das jugendliche Naturverhältnis geradezu grundlegend zu ändern. Dies gilt in besonderem Maße für die Sekundarstufe I“ (Brämer 2003, S. 16). Gebhard kommt nach der Sichtung einiger altersspezifischer empirischer Studien zu dem Resümee, dass auch Jugendliche „durchaus eine Sehnsucht nach Natur haben, diese aber nicht immer aufsuchen, weil die adoleszenzspezifischen Themen wie Autonomie oder Identität dort scheinbar nicht zu bearbeiten sind“ (Gebhard 2009, S. 75). Stattdessen verbringen sie ihre Zeit lieber mit Gleichaltrigen in öffentlichen Räumen (vgl. ebd.). Im Rahmen einer Erhebung des Umweltbundesamts zeigte sich zudem, dass es jungen Menschen (befragt wurden 14- bis 25-Jährige) im Vergleich zu Erwachsenen für ein „gutes Leben“ nicht ganz so wichtig ist, Möglichkeiten für den Genuss der Natur zu

haben (vgl. Umweltbundesamt 2016, S. 1). Für sie sind für ein „gutes Leben“ folgende Aspekte relevant (mit absteigender Bedeutung aufgelistet): soziale Geborgenheit, ein hoher Lebensstandard, die Erfüllung existentieller Grundbedürfnisse, Schule und Beruf sowie Selbstentfaltung und Selbstbestimmung (vgl. ebd.). Mit Blick auf eine Studie von Gundula Zubke zu jugendtypischen Lebensstilen und ihrem Zusammenhang zu Umwelthandeln sei jedoch berücksichtigt, dass die Lebensstile „der“ Jugendlichen eine hohe Pluralität aufweisen (vgl. Zubke 2006, S. 42f.).

Sowohl bei Kindern als auch Jugendlichen zeigt sich ein Gefälle bei der Beurteilung der bevorzugten Freizeiträume je nachdem, ob sie in einer Stadt oder auf dem Land wohnen (vgl. Brämer et al. 2016, S. 10). So gaben Kinder und Jugendliche aus ländlichen Regionen etwa doppelt so häufig wie ihre Altersgenossen aus der Stadt an, „ihre Freizeit am liebsten draußen im Grünen zu verbringen“ (ebd.).

Der Wandel des kindlichen Alltags wird zusätzlich durch die sog. Institutionalisierung der Lebensphase Kindheit (vgl. Honig 2003) sowie den hohen Organisationsgrad der Kindheit (vgl. Blinkert 1996) verändert. Dies begründet sich u.a. in der Teilnahme an zahlreichen Kursangeboten, wie beispielsweise im Bereich des Sports und der musikalischen Bildung, sowie durch den immer häufigeren Besuch von Kinderkrippen und Kindergärten schon im Alter unter drei Jahren und immer mehr Ganztagsangeboten in Schulen. Dieser zeitlich umfangreiche Aufenthalt innerhalb von Institutionen wie Schule oder Kindergarten führt dazu, dass wenig Freizeit für die Kinder und Jugendlichen im Sinne einer frei gestaltbaren Zeit für die Verfolgung eigener Interessen bleibt.

Die aufgezeigten Entwicklungen münden in der Feststellung, dass Kindern und Jugendlichen in der heutigen Zeit weniger Gelegenheiten für einen unbeaufsichtigten Aufenthalt in und direkte Erfahrungen mit der Natur geboten werden und vor allem von Jugendlichen oftmals andere Freizeitmöglichkeiten als der Aufenthalt in der Natur bevorzugt werden (vgl. Weber 2010, S. 24; Pohl 2006, S. 10; Raith und Lude 2014, S. 64). Volle Terminkalender, überbesorgte Eltern und die freie Verfügbarkeit einer Fülle von Multimediaangeboten spiegeln sicherlich nicht die vorzufindenden Lebensumstände aller Kinder und Jugendlichen wider, doch zusammengenommen sind sie nachweisliche Phänomene des Wandels des Alltags, der zu einer Naturferne der Lebenswelt eines großen Teils der jungen Generation geführt hat.

In Folge des beschriebenen Wandels des Alltags von Kindern und Jugendlichen lässt sich ein Mangel an Naturerfahrungen feststellen (vgl. Lude 2010; Bögeholz 2007, S. 103). Diese recht allgemein gefasste Aussage muss jedoch für die einzelnen Naturerfahrungsdimensionen präzisiert werden. In Abbildung 7 sind Ergebnisse einer Metaanalyse von Lude (2006) zur Häufigkeit von direkten und indirekten Naturerfahrungen bei älteren Kindern und Jugendlichen (Altersspanne von 12 bis 18 Jahren) dargestellt. Es zeigt sich, dass einzig soziale Naturerfahrungen oft gemacht werden. Hierunter fällt insbesondere der Umgang mit Haustieren. Alle anderen Naturerfahrungen werden eher selten gemacht. Insbesondere die spirituellen, naturschutzbezogenen und destruktiven Naturerfahrungen kommen selten bis nie vor. Die Ergebnisse einer Regressionsanalyse zeigen, dass die Häufigkeit aller Naturerfahrungsdimensionen am stärksten dadurch bestimmt werden, ob privat Naturerfahrungen gemacht werden (vgl. ebd., S. 144). Ein nennenswerter, jedoch nicht entscheidender Einflussfaktor ist zudem das Geschlecht (Mädchen machen häufiger soziale, ästhetische, erkundende, ernährungsbezogene, spirituelle und naturschutzbezogene Naturerfahrungen; Jungs machen häufiger abenteuerliche und destruktive Naturerfahrungen) und ob Naturerfahrungen in der Grundschule gemacht wurden. Das Alter der Kinder und Jugendlichen und die Ortsgröße sind für die Häufigkeit der Naturerfahrungen in den einzelnen Dimensionen nur eingeschränkt relevant.

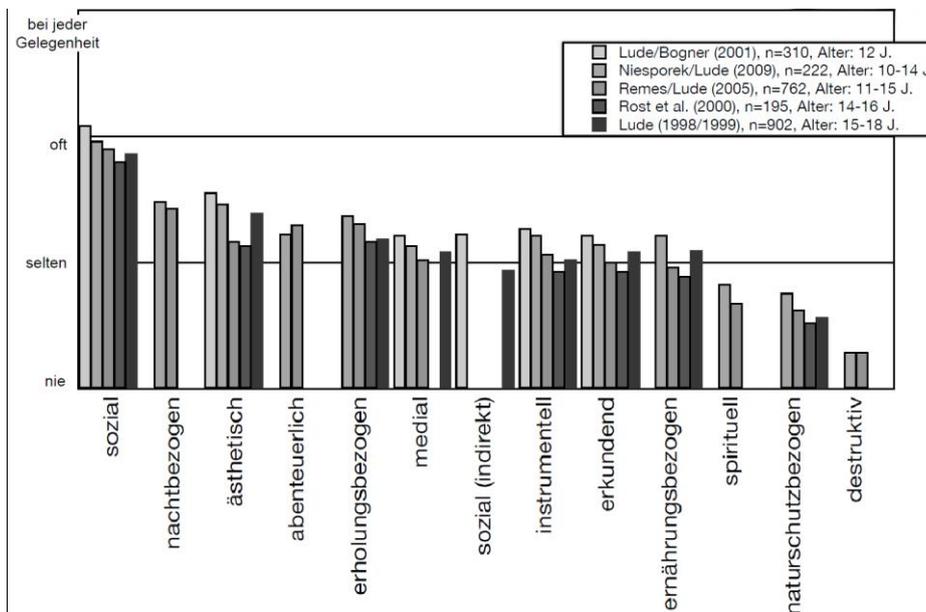


Abbildung 7: Häufigkeit von Naturerfahrungen (nach Lude 2010, S. 3)

Zu berücksichtigen ist an dieser Stelle, dass nicht alle diese Naturerfahrungsdimensionen im Freien bzw. außerhalb der Wohnräume stattfinden, wie es vielleicht der Vorstellung manch eines Lesers zum Naturbegriff entsprechen mag. Die Häufigkeit sozialer Naturerfahrungen deutet beispielsweise keineswegs auf einen häufigen Aufenthalt im Freien hin, sondern lediglich auf einen häufigen Umgang mit Haustieren (für die Definitionen der jeweiligen Naturerfahrungsdimensionen siehe Kapitel 3.1.1). Das hier erkennliche Spektrum der Erfahrungsmöglichkeiten von Natur hängt eng mit der in dieser Arbeit gewählten Verwendung des Naturbegriffs zusammen (siehe ebenfalls Kapitel 3.1.1). Gleichzeitig scheint jedoch offenkundig, dass der Aufenthalt im Freien die vielseitigste Umgebung für Naturerfahrungen bietet.

3.1.3 Bedeutung von Naturerfahrungen aus Sicht von Hirnforschung, Psychologie und Medizin

Der beschränkte Aufenthalt in und die mangelnden Erfahrungen mit der Natur bergen laut Aussagen zahlreicher Autoren sowohl für die individuelle psychische, physische und soziale Entwicklung der Kinder und Jugendlichen wie auch für die Umwelt und Gesellschaft weitreichende Gefahren. Um dies näher in den Blick zu nehmen, werden im Folgenden wichtige Erkenntnisse zur Wirkung von Naturerfahrungen nach wissenschaftlichen Disziplinen geordnet dargestellt.²⁸

Hirnforschung

Ergebnisse der modernen Hirnforschung haben gezeigt, dass „eigene, in sozialen Beziehungen gemachte Erfahrungen [...] die wichtigsten Trigger für die Strukturierung komplexer neuronaler Verschaltungsmuster im menschlichen Gehirn sind“ (Hüther 2008, S. 15). Gerade Metakompetenzen wie beispielsweise Impulskontrolle, Einsichtsfähigkeit sowie Problemlöse- und Handlungskompetenz können nicht unterrichtet werden, sondern „werden durch Lernprozesse gewonnen, die auf Erfahrung beruhen“ (ebd., S. 20). Hier sind auch *Naturerfahrungen* impliziert. So eignen sich laut Hüther reizintensive, naturnahe und eigenständig gestaltbare Orte in der Umwelt besonders gut. Auch Kreativität und Eigenverantwortung können so gefördert werden. „Ein Kind, das mit seines-

²⁸ Zum vertieften Einlesen empfiehlt sich das Buch *Startkapital Natur* von Raith und Lude (2014). Die beiden Autoren stellen in diesem alle relevanten Studien zur Wirkung von Naturerfahrungen für die kindliche Entwicklung zusammen.

gleichen in Naturräumen spielt, erwirbt somit Kompetenzen, die es für sein weiteres Leben dringend braucht“ (ebd., S. 25). Negativen Einfluss auf die Ausbildung von Verschaltungen im Gehirn haben dahingegen unter anderem ein passiver Medienkonsum, Reizüberflutung, Vernachlässigung, Funktionalisierung des kindlichen Umfeldes sowie Verwöhnung im Sinne einer Hinderung bei der Bewältigung von Problemen (vgl. ebd., S. 19). Frühe Erfahrungen mit der Natur sind aus Sicht der Hirnforschung zudem wichtig, da sie zu einer engen Mensch-Natur-Beziehung auf Gefühlsebene beitragen (vgl. ebd., S. 25) (siehe Kapitel 3.1.5).

Psychologie

Das Verhältnis zur Natur spiegelt laut Gebhard (2013, S. 112) gleichzeitig auch die Beziehung zu uns selbst wider. Demnach haben Naturerfahrungen eine „identitätskonstituierende Funktion“ (ebd., S. 98f.). So können bestimmte subjektiv bedeutsame Naturorte dazu dienen, „freudige und schmerzvolle Gefühle zu regulieren, die Kohärenz der eigenen Persönlichkeit zu sichern und auch das eigene Selbstwertgefühl zu stabilisieren“ (ebd., S. 99). Naturerfahrungen regen darüber hinaus gerade im Kindesalter psychische Entwicklungsschritte an (vgl. Gebhard 2008, S. 29). Die Ursache hiervon liegt in dem „eigentümlichen, ambivalenten Doppelcharakter“ der Natur (Gebhard 2016, S. 59). So bietet sie gleichzeitig sowohl einen ständigen Wandel als auch die „Erfahrung von Kontinuität und damit Sicherheit“ (ebd., S. 65), was für die kindliche psychische Entwicklung besonders förderlich ist. Man spricht an dieser Stelle von „dosierten Diskrepanzerlebnissen“ (vgl. Berlyne 1974; Bründler et al. 2004, S. 61).

Eine weitere nachweisliche Wirkung von Naturerfahrungen ist, dass durch sie Stress gemindert und vorsorglich vor Stress geschützt wird (vgl. Kaplan 1995, S. 180). Eine Studie in den Niederlanden zeigte, dass Befragte mit einem hohen Anteil von Grünflächen in einem Radius von 3 km um ihren Wohnort durch das Erleben eines stressigen Lebensereignisses deutlich weniger betroffen waren als Befragte mit einem geringen Anteil an Grünflächen in der Nähe (vgl. van den Berg et al. 2010, S. 1203). Zudem fühlten sich die naturnah lebenden Befragten psychisch gesünder (vgl. ebd.).

Mit Blick auf Kinder mit ADHS (Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung) konnten Faber Taylor und Kuo in einer Studie nachweisen, dass sie nach einem Ausflug in einen Park und dem Aufenthalt in der Natur eine verbesserte Aufmerksamkeit und Konzentration zeigen (vgl. Faber Taylor und Kuo 2009, S. 406). Weiterhin beschreibt

Hurrelmann als Folge von zu viel (über drei Stunden täglich) Fernsehen bei Kindern, dass die „Konzentrationsfähigkeit sinkt, Unruhe, Nervosität und Aggressivität steigen, sprachliche und psychische Ausdrucksmöglichkeiten schwinden“ (Hurrelmann 2005, S. 7). Kinder sind zudem im Freien – insbesondere an ungestörten naturnahen Orten – glücklicher (vgl. Bucher 2009, S. 154f.).

Medizin

Die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen dem gesundheitlichen Zustand von Kindern und der Häufigkeit ihrer Naturkontakte gestaltet sich schwierig, da eine Vielzahl an Variablen (wie beispielsweise die Ernährung) berücksichtigt werden müssen (vgl. Raith und Lude 2014, S. 38). Prinzipiell kann jedoch davon ausgegangen werden, dass Kinder mit häufigen Naturkontakten weniger krank sind als Kinder mit wenigen Naturkontakten (vgl. ebd.). Dies lässt sich insbesondere mit Blick auf Fehlsteuerungen des Immunsystems bilanzieren (vgl. Hurrelmann 2005). Ebenso haben vielseitige Bewegungsabläufe einen positiven Effekt auf die motorische Entwicklung (vgl. Gerlach 2008).

Indirekt können auch Erkenntnisse zum Zusammenhang von Mediennutzung und Übergewicht Hinweise auf Folgen mangelnden Naturkontakts geben, da Kinder, die selten in der Natur sind, häufiger auf Bildschirme schauen (vgl. Brämer et al. 2016, S. 11; Kapitel 3.1.2). So zeigen Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys des Robert Koch-Instituts, dass „die Mediennutzung bei einem hohen zeitlichen Umfang mit körperlich-sportlicher Inaktivität und Übergewicht einhergeht“ (Lampert et al. 2007, S. 651). Demnach haben von den 11- bis 17-jährigen Personen in Deutschland circa 18% Übergewicht, rund 8% sind adipös. Differenziert man das Medienverhalten, so zeigt sich, dass von den Jungen dieser Altersspanne, die weniger als eine Stunde täglich Fernsehen oder Video schauen, rund 5,3% adipös sind. Bei Jungen, die täglich mindestens 3 Stunden Fernsehen oder Video schauen, sind es 11,5%. Bei den Mädchen verhält es sich ähnlich. Der Zusammenhang von hohem zeitlichem Umfang der Mediennutzung und Adipositas ist in der Altersgruppe 11 bis 13 besonders hoch. (vgl. ebd., S. 650f.)

Zusammenfassend zeigt sich, dass in allen drei vorgestellten wissenschaftlichen Disziplinen gesicherte Hinweise auf die positive Wirkung von Naturerfahrungen bei Kindern

und Jugendlichen existieren. So können durch Naturerfahrungen u.a. neuronale Schaltungen im Gehirn, die psychische und motorische Entwicklung sowie das Immunsystem gefördert werden.

3.1.4 Naturerfahrung und Umweltbildung

Ein weiteres im Kontext der Wirkung von Naturerfahrungen zentrales und insbesondere mit Blick auf gesellschaftliche Herausforderungen wie der Großen Transformation relevantes wissenschaftliches Feld ist die Umweltbildungsforschung. In zahlreichen Studien wurde ein Zusammenhang zwischen Naturerfahrungen und Konstrukten der Umweltbildungsforschung wie Umweltbewusstsein und Umwelthandeln festgestellt. In diesem Kapitel wird ein Überblick über zentrale Erkenntnisse gegeben.

Ein in diesem Zusammenhang oft zitiertes Werk ist die Dissertation von Susanne Bögeholz zum Thema „Qualitäten primärer Naturerfahrung und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln“ (Bögeholz 1999). Bögeholz führte eine fragebogenbasierte Untersuchung mit 1243 Kindern und Jugendlichen im Alter von 10 bis 18 Jahren durch. Es handelte sich nicht um eine zufällige Stichprobe, sondern es wurden bewusst verstärkt Mitglieder aus naturbezogenen Gruppen ausgewählt (669 Personen). (ebd., S. 56ff.)

Bögeholz konnte zeigen, dass Naturerfahrungen einen starken Effekt auf das Umwelthandeln insbesondere im Bereich Naturschutz haben (vgl. ebd., S. 182). Den stärksten Einfluss auf das Umwelthandeln haben dabei Naturerfahrungen, die der erkundenden Naturerfahrungsdimension zugeordnet werden können. Die ästhetischen und ökologischen Naturerfahrungen folgen. Keinen Einfluss auf das Umwelthandeln haben dahingegen Naturerfahrungen der sozialen Naturerfahrungsdimension (vgl. ebd., S. 182ff.). Gerade diese existieren jedoch besonders häufig (siehe Kapitel 3.1.2).

Wenngleich die Naturerfahrungen einen starken Einfluss auf das Umwelthandeln haben, existiert eine noch stärkere Einflussgröße, die sozio-demographischen Faktoren. Dies können beispielsweise Anregungen von Eltern und Freunden sein. Umweltwissen hingegen ist als Einflussgröße für das Umwelthandeln weniger bedeutsam als die Naturerfahrungen. (vgl. ebd., S. 185)

Lude (2001) baute auf die Ergebnisse von Bögeholz auf und untersuchte im Rahmen seiner Dissertation die Bedeutung von Naturerfahrung und Naturschutzbegründungen für das Umweltbewusstsein. Letzteres gliedert er in Umweltwissen, Naturschutzeinstellungen und Umwelthandeln. Befragt wurden ca. 900 Schüler im Alter von 14 bis 19 Jahren von insgesamt 50 Gymnasien (vgl. Lude 2001, S. 56). Die Ergebnisse zeigen, dass die Häufigkeit der erkundenden, naturschutzbezogenen, instrumentellen und medialen Naturerfahrungen höchst signifikant mit dem Umweltwissen korreliert (vgl. ebd., S. 174). Des Weiteren sank die Korrelation zwischen dem Umwelthandeln und den einzelnen Naturerfahrungsdimensionen in der Reihenfolge: naturschutzbezogen, ernährungsbezogen, medial, instrumentell, erholungsbezogen, erkundend, sozial, ästhetisch (vgl. ebd., S. 175f.). Da bei allen Naturerfahrungen zusammengenommen auch höchst signifikante Korrelationen zum Umwelthandeln zu finden sind, schlussfolgert Lude allgemein, dass „Schüler, die viele Naturerfahrungen machen, auch hohes Umwelthandeln zeigen“ (ebd., S. 176). Als Empfehlung für die Schule und außerschulische Lernorte benennt er die Thematisierung von Naturschutz und Ernährung (vgl. ebd., S. 199f.). Zwischen dem Umweltbewusstsein und dem Umwelthandeln sind in der Erhebung hingegen nur wenige Korrelationen zu finden.

Bezüglich des Vergleichs Stadt und Land zeigt sich, dass Schüler ländlicher Regionen zwar mehr Naturerfahrungen machen (insbesondere im Bereich der sozialen und instrumentellen Naturerfahrungsdimensionen), dies jedoch nicht zu einem vergleichsweise höherem Umwelthandeln führt (vgl. ebd., S. 213). Lude fordert deshalb, dass es neben der Quantität von Naturerfahrungen auch wichtig ist, die „Wertschätzung der Naturerfahrung zu fördern und [zu] ‚lernen‘, die Natur zu erleben“ (vgl. ebd.).

Mit der Genese von Naturbildern bei Grundschulkindern erforschte Mara Meske im Rahmen ihrer Dissertation ein weiteres bedeutsames Feld in der Umweltbildungsforschung. Unter Naturbildern werden „lebensweltliche Vorstellungen, Ideen oder Konzepte von Natur verstanden“ (Meske 2011, S. 25). Sie werden schon in der Kindheit durch lebensweltliche Erfahrungen generiert (vgl. ebd., S. 266). Als Ergebnis der Arbeit zeigte sich, dass die Häufigkeit und Art von Naturerfahrungen zwar häufig vom Wohnort (Stadt-Land) abhängt, intensive Naturerfahrungen aber dennoch auch in Städten gemacht werden können (vgl. ebd., S. 269). Bedeutsame Einflussfaktoren für die Genese des Naturbildes scheinen vielmehr „gemeinsame Naturerfahrungen und reflektierende

Gespräche mit Bezugspersonen“ (ebd.) wie Eltern oder Großeltern sowie die Peergroup der Kinder und ihr Spielverhalten zu sein:

Die Peers ermöglichen oder verhindern somit auch bestimmte Naturerfahrungen. Das freie Spiel in der Natur unter Gleichrangigen bietet den Kindern Möglichkeiten der Selbst- und Naturerkundung, die einen großen Einfluss auf die Naturbildentstehung zu haben scheint. Ebenfalls ist zu vermuten, dass sich das gemeinsame Spiel mit anderen Kindern in der Natur in betreuten Zusammenhängen insbesondere durch reflektierende Gespräche mit dafür geschulten Personen positiv auf die Naturbildentstehung auswirkt (Meske 2011, S. 269f.).

Neben diesem hohen Einfluss von Bezugspersonen auf das Naturbild betont Bögeholz (1999, S. 185) auch die Bedeutung sozio-demographischer Faktoren für das Umwelthandeln.

Wenige Naturerfahrungen und die häufige Nutzung von Medien und Spielkonsolen führen dahingegen dazu, dass die Natur als „außermenschlich und bedrohlich“ empfunden wird (vgl. Meske 2011, S. 270). Bezugnehmend zum Umwelthandeln ist eine zentrale Botschaft von Meske, dass „vielfältige intensive Naturerfahrungen ein Naturbild fördern, bei dem der Mensch als Teil der Natur gilt, was handlungsrelevant zu sein scheint“ (ebd., S. 270).

Nina Roczen untersuchte intellektuelle und motivationale Fähigkeiten, die zu zielgerichtetem ökologischen Handeln führen (vgl. Roczen et al. 2010, S. 126f.). Die „Disposition zu ‚zielgerichtetem ökologischem Verhalten‘“, wird auch als Umwelthandlungskompetenz bzw. im Englischen als „ecological behavior“ bezeichnet (vgl. ebd.; Roczen 2011, S. 77). In Abbildung 8 ist das ermittelte Wirkungsgefüge im Kontext der Ausbildung von Umwelthandlungskompetenz dargestellt. Es gibt einen guten Überblick über die Einflussstärken der einzelnen Variablen im Bereich der Umwelthandlungskompetenz.

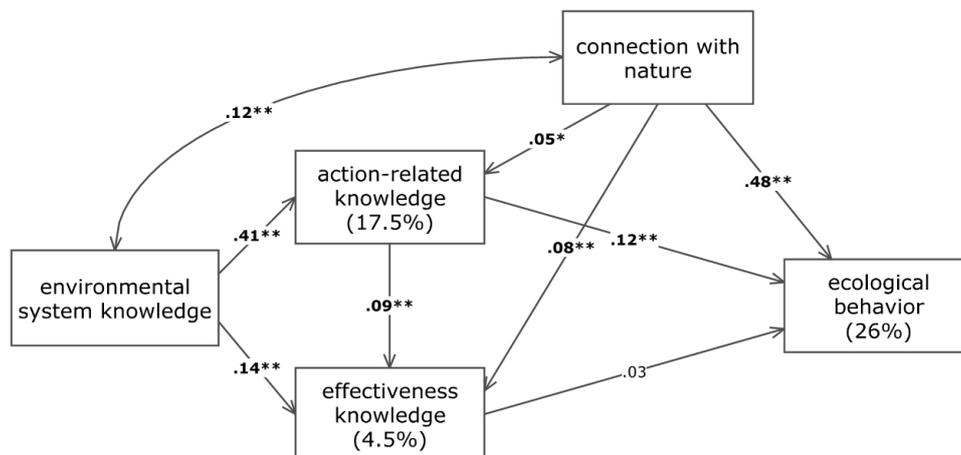


Abbildung 8: Wirkungsgefüge der Umwelthandlungskompetenz (Roczen 2011, S. 77)²⁹

Roczen konnte zeigen, dass das Umweltwissen, aufgeteilt in die drei Arten Umweltsystem-, Handlungs- und Wirksamkeitswissen, „eine notwendige, jedoch nicht hinreichende Bedingung für die Entwicklung von Umwelthandlungskompetenz“ (Roczen et al. 2010, S. 127) darstellt. Die Naturverbundenheit bzw. allgemeiner gefasst die Einstellungen gegenüber der Natur haben gegenüber dem Wissen einen höheren Einfluss auf die Ausbildung von Umwelthandlungskompetenz. Zusammen erklären die Naturverbundenheit, das Handlungs- und das Wirksamkeitswissen 26% der Varianz der Umwelthandlungskompetenz. Naturverbundenheit selbst kann durch positive Natureinstellungen und Naturerlebnisse entstehen (vgl. ebd., S. 129). Sie kann indirekt über Items wie „Ich beobachte oder höre bewusst Vögeln zu“ und „Ich verspüre ein Bedürfnis, draußen in der Natur zu sein“ gemessen werden (vgl. ebd., S. 131). Faktoren, die die Ausbildung von Naturverbundenheit beeinflussen, sind in Abbildung 9 dargestellt.

²⁹ Die in der Abbildung angegebenen Prozentzahlen stellen den Anteil der je erklärten Varianz dar. Durch die Beta-Koeffizienten, welche an den Pfeilen stehen, wird der Einfluss der jeweiligen Variablen auf die Zielvariable quantifiziert.

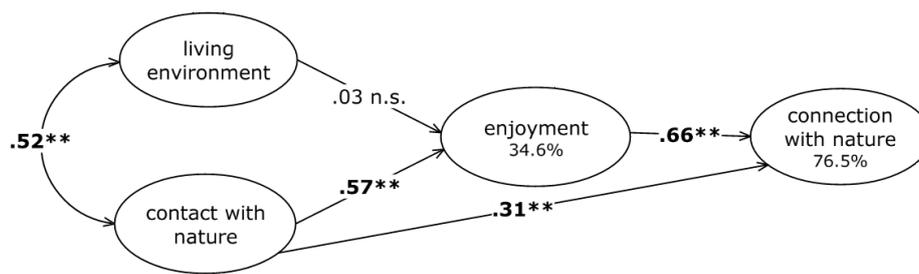


Abbildung 9: Wirkungsgefüge der Naturverbundenheit (leicht verändert nach Roczen 2011, S. 47)

Wie dem Modell entnommen werden kann, wird die Ausbildung der Naturverbundenheit in erster Linie durch den Kontakt mit der Natur und den Genuss des Naturaufenthalts beeinflusst. Ob eine Person in einer ländlichen Region lebt, hat dahingegen kaum Einfluss darauf, ob der Aufenthalt in der Natur genossen wird. Zentraler Ausgangspunkt für den Genuss des Naturaufenthalts und die Naturverbundenheit scheint vielmehr der Kontakt mit der Natur zu sein.

Zusammenfassend kann auf Basis der vorgestellten empirischen Erkenntnisse festgestellt werden, dass für ein reflektiertes Umwelthandeln mehr als nur Naturerfahrungen nötig sind (vgl. Weber 2010, S. 29). So begünstigt beispielsweise das Wissen die Ausbildung von Umwelthandeln (vgl. Roczen 2011; Bögeholz 1999). Auch dem Genuss des Naturaufenthalts (vgl. Roczen 2011) sowie den Anregungen durch Bezugspersonen kommen hohe Bedeutungen für das Umwelthandeln zu (vgl. Bögeholz 1999; Meske 2011). Trotzdem nehmen die Naturerfahrungen eine zentrale Rolle bei der Ausbildung von Umwelthandeln und -bewusstsein ein, wie schon ältere theoretische Ansätze wie das Modell von Janssen (1988) (siehe Abbildung 10) zeigen. Janssen beschäftigte sich mit den emotionalen und rationalen Zusammenhängen im Bereich des Naturverständnisses. In seinem Modell stellen Naturerlebnisse den Ausgangspunkt und „emotionalen Kern“ aller weiteren Ebenen dar und sind somit notwendige Voraussetzung für die Ausbildung eines Umweltbewusstseins und Umwelthandelns (ebd., S. 6). Gleichzeitig wirken aber auch „alle aktionalen und rationalen Bereiche auf die emotionalen Fähigkeiten, auf die Qualität und Spontaneität des Erlebens, auf den Reichtum des Erlebens zurück“ (ebd.).

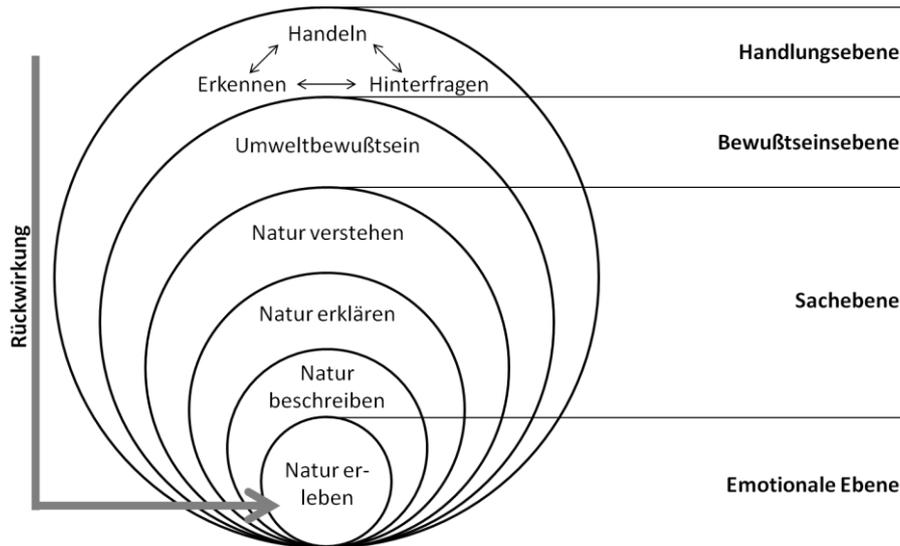


Abbildung 10: Ebenen des Naturverständnisses (leicht gekürzt und verändert nach Janssen 1988, S. 6)

Wenngleich das Modell sehr vereinfacht ist, spiegelt es doch wider, dass das Erleben der Natur auf emotionaler Ebene den Ausgangspunkt für ein reflektiertes Umweltbewusstsein und Umwelthandeln darstellt. Auch Kals, Schumacher und Montada (1998) beschreiben, dass der Entscheidungsprozess für umweltschützendes Verhalten vor allem durch moralbezogene Emotionen motiviert ist (vgl. Kals et al. 1998, S. 7). Grundlegende Intention bei der Begleitung von Naturerfahrungen von Kindern und Jugendlichen muss demnach sein, Wissen, Werte und Emotionen zusammenzuführen. Zubke (2006) fasst dies prägnant zusammen:

Wenn Wahrnehmung als Ausgangspunkt eines Handlungsprozesses gilt, innerhalb dessen auf der Grundlage von Bewertungskompetenz Entscheidungen getroffen werden sollen, kann das Erkennen eigener Werte und Normen kaum sinnvoll auf die kognitive Dimension reduziert werden. Kurz gesagt: Der Weg vom Kopf zur Hand führt über das Herz (Zubke 2006, S. 178).

Betont werden muss hinsichtlich des linearen Aufbaus des Modells von Janssen jedoch, dass nicht zwangsweise auf ein vorhandenes Bewusstsein auch praktisches Handeln folgt. So wurde beispielsweise im Rahmen einer Erhebung des Umweltbundesamts unter jungen Menschen (befragt wurden 14- bis 25-Jährige) festgestellt, dass bei ihnen ein

ausgeprägtes Nachhaltigkeitsbewusstsein³⁰ vorzufinden ist (vgl. Umweltbundesamt 2016, S. 1). Sie fühlen sich jedoch „hin und hergerissen zwischen der Sorge um Umwelt und Klima einerseits und den Versuchungen der Konsumwelt andererseits“ (ebd., S. 2), weshalb sie häufig beispielsweise Erzeugnisse mit schlechten Produktionsbedingungen letztlich nicht boykottieren (vgl. Michelsen et al. 2016, S. 4). Da in dem Bericht des Umweltbundesamts u.a. beschrieben wird, dass die jungen Menschen sich individuell gegenüber der Lösung von Umweltproblemen weitgehend ratlos fühlen (vgl. ebd., S. 1), könnte ein Erklärungsansatz für das an dieser Stelle oft ausbleibende nachhaltige Handeln das mangelnde Handlungswissen darstellen. Ein weiterer Erklärungsansatz könnte die „Low-Cost-Hypothese“ des Umweltverhaltens darstellen (vgl. Diekmann und Preisendörfer 1998, S. 438ff.). Demnach tritt umweltgerechtes Verhalten nur auf, wenn die persönlichen Kosten dafür gering sind. Sind die Kosten jedoch hoch (beispielsweise durch den sozialen Druck modische Kleidung zu tragen), wird auf ein umweltgerechtes Verhalten verzichtet und das vorhandene Umweltbewusstsein schlägt sich nicht in tatsächlichem Umwelthandeln nieder. Entsprechend gilt: „Je geringer der Kostendruck in einer Situation, umso leichter fällt es den Akteuren, ihre Umwelteinstellungen auch in ein entsprechendes Verhalten umzusetzen“ (ebd., S. 439). Zubke (2006) fordert deshalb in der Konsequenz, dass vor allem Jugendlichen konkrete Perspektiven aufgezeigt werden müssen, wie sich ein umweltgerechtes Handeln mit hedonistischen und materiellen Werten vereinbaren lässt.

3.1.5 Das Verhältnis der jungen Generation zur Natur

In den beiden vorigen Kapiteln wurde deutlich, dass Naturerfahrungen mit Blick auf Forschungserkenntnisse aus Hirnforschung, Psychologie, Medizin und Umweltbildung hohe Bedeutung zugeschrieben werden muss. Unter anderem wurde im Kontext der zuvor erläuterten Untersuchung von Meske zur Genese von Naturbildern bei Kindern dargelegt, dass „vielfältige intensive Naturerfahrungen ein Naturbild fördern, bei dem der Mensch als Teil der Natur gilt“ (Meske 2011, S. 270). Ein solches Naturbild und

³⁰ Es wird an dieser Stelle im genannten Bericht des Umweltbundesamts darauf hingewiesen, dass bewusst von einem ausgeprägten Nachhaltigkeitsbewusstsein und nicht von Umweltbewusstsein gesprochen wird, da die jungen Menschen ökologische Herausforderungen durchaus in einem langfristigen und globalen Kontext betrachten und auch dazugehörige soziale und wirtschaftliche Fragestellungen einbeziehen (vgl. Umweltbundesamt 2016, S. 1). Nähere Ausführungen zum Verhältnis von klassischer Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung finden sich in Kapitel 3.2.

allgemein das Verhältnis des Menschen zur Natur sind für das Umwelthandeln entscheidend. So schreibt Meske an anderer Stelle:

Eine gefühlsmäßige und darüber hinaus auch reflektierte Beziehung zur Natur motiviert zum umweltgerechten Handeln. Dabei scheint das Wissen um die Einheit `Mensch – Natur` das entscheidende Kriterium zu sein (ebd., S. 270).

Was genau unter der Einheit von Mensch und Natur zu verstehen ist und wie sich das Verhältnis von Menschen – insbesondere der jungen Generation – zur Natur gestaltet, wurde in dieser Arbeit bisher noch nicht näher betrachtet. Im Folgenden soll der Blick deshalb auf wissenschaftliche Ergebnisse zu dieser Fragestellung gerichtet werden. Der Schwerpunkt wird dabei auf Kinder und Jugendliche gelegt, da diese die für die vorliegende Arbeit relevanten Altersgruppen sind.³¹

Die in diesem Forschungsfeld wohl bedeutsamste Langzeituntersuchung ist der *Jugendreport Natur*, welcher von Brämer initiiert wurde und bis heute durch ihn begleitet wird. Seit 1997 finden die Befragungen zum Jugendreport Natur in regelmäßigen Abständen statt. Neben dem naturbezogenen Fachwissen wird insbesondere „das direkte, subjektive Verhältnis der jungen Generation zur Natur“ (Brämer 2010, S. 3) in den Blick genommen. Befragt werden Sechst- und Neuntklässler aus teils städtisch geprägten und teils ländlichen Regionen. Ein durch die Studien im Rahmen des Jugendreports Natur geprägter übergeordneter Begriff und gleichzeitig das zentral beobachtete Phänomen ist die *Naturentfremdung* der jungen Generation. Hiermit ist keinesfalls der – wenngleich trotzdem besorgniserregende – Mangel an naturbezogenem Fachwissen gemeint oder etwa die alltägliche räumliche Distanz zur Natur, sondern ein bestimmtes Weltbild. Dieses „ist gekennzeichnet durch eine Distanz zur Natur, die zu relevanten Fehleinschätzungen oder Fehlhandlungen im Umgang mit der äußeren oder eigenen Natur bei der Sicherung der menschlichen Überlebensfähigkeit führt“ (Brämer 2008b, S. 2). Brämer grenzt dabei sein Naturverständnis von einer seiner Meinung nach verklärten, biozentristischen Vorstellung einer frühgeschichtlichen Natur ab, in der der Mensch nicht Teil der Natur ist. Weiter beschreibt Brämer, dass für die Naturentfremdung charakteristisch ist, dass die „fundamentale Notwendigkeit einer massenhaften (gleichwohl nachhaltigen) Naturnutzung aus dem Blickfeld“ (ebd.) gerät. Zudem herrscht ein verklärter romantisierender Blick auf die Natur vor, sodass die Natur „wie

³¹ Nähere Ausführungen zum allgemeinen Verhältnis des Menschen zur Natur finden sich z.B. in Pohl (2006, S. 26ff.).

ein Kitz [als] unschuldig, gut, seelenvoll, schön und sauber“ (Brämer 2004, S. 39) beschrieben wird (*Bambi-Syndrom*). Während die Natur also pauschal als gut klassifiziert wird, wird der Mensch von ihr ausgeklammert und zumeist als zerstörerischer Störenfried gesehen (vgl. Brämer 2008a, S. 13).³²

Ergänzend zu den Aspekten der Naturentfremdung und der Romantisierung der Natur finden sich bei Pohl (2006) aufschlussreiche Erkenntnisse zu einem weiteren bedeutsamen Phänomen in Bezug auf das Verhältnis der jungen Generation zur Natur, der mangelnden Wahrnehmung der Naturhaftigkeit des Menschen. Neben einer Haupterhebung zu Naturerfahrungen und Naturzugängen von Kindern untersuchte Pohl mit Hilfe von ergänzenden Aufgaben, welche Assoziationen Kinder der dritten und vierten Klasse zum Begriff Natur haben. Sie konnten ihre Gedanken entweder in Form eines Bildes malen oder in Textform aufschreiben. Als Ergebnis zeigte sich – analog zu anderen Studien (vgl. Hallmann et al. 2005; Brämer 2008a) –, dass der Mensch nicht bzw. kaum als Teil der Natur gesehen wird. Dies wird in der Literatur auch als „Mensch-Natur-Dichotomie“ bezeichnet (vgl. Meske 2011, S. 79; Pohl 2006, S. 26). Pohl stellte darüber hinaus im Rahmen seiner Untersuchung fest, dass ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen der Vielfältigkeit der Naturzugänge und der Zustimmung zur Naturhaftigkeit des Menschen besteht (vgl. Pohl 2006, S. 144). Die Darstellung der Natur selbst kann – wie auch im Jugendreport Natur geschildert – als positiv und idealisiert bezeichnet werden. Der Mensch hingegen wird in Zusammenhang mit Naturzerstörung und Umweltverschmutzung gesehen. (vgl. ebd., S. 141)

Die schon in den Kapiteln 3.1.3 und 3.1.4 beschriebene Erhebung von Meske (2011) zu Naturbildern von Grundschulkindern unterstützt und erweitert diese Befunde. Die Studie brachte vielseitige und detaillierte Erkenntnisse zu Vorstellungen von Grundschulkindern zur Natur hervor. So zeigt sich, dass die Natur aus Sicht der Kinder positiv besetzt ist, jedoch in Teilen auch als bedrohlich empfunden wird. Dies verwundert nicht, da auch in anderen Studien (vgl. Hallmann et al. 2005; Brämer et al. 2016) beschrieben

³² Diese „einseitige Idealisierung der Natur“ (Woyke 2004, S. 86) tritt nicht nur im Naturbild von Kindern und Jugendlichen zum Vorschein, sondern wird von Woyke als eine von drei typischen Sichtweisen von Natur in Lebenswelt, Wissenschaft und Wissenschaftstheorie charakterisiert. Die beiden weiteren Sichtweisen sind die „Reduktion der Natur auf naturwissenschaftlich erkannte Natur“ und die „Naturerkenntnis im Methodischen Kulturalismus“, wobei nach Einsicht von Woyke alle drei Sichtweisen einzeln betrachtet dem Spektrum des Charakters der Natur nicht gerecht werden (Woyke 2004, 86ff.).

wird, dass sich Kinder und Jugendliche an bestimmten Orten in der Natur, wie beispielsweise im Wald, unwohl fühlen und Angst empfinden.

Eine weitere Erkenntnis der Erhebung von Meske ist, dass Kinder durchaus ein differenziertes Naturbild hinsichtlich der Frage haben, ob der Mensch Teil der Natur ist.

Die Begründung für oder gegen die Naturhaftigkeit des Menschen hängt für fast alle Kinder mit der Verhaltensweise des Menschen gegenüber der Natur zusammen. Der vorherrschende Lebensstil, der meist als nicht umweltfreundlich charakterisiert wird, ist für viele Kinder ein Ausschlusskriterium (Meske 2011, S. 268).

Durch die Untersuchung von Meske wird nicht nur die verbreitete Mensch-Natur-Dichotomie bei Kindern untermauert, sondern in Erweiterung vorheriger Studien (vgl. Pohl 2006; Hallmann et al. 2005; Brämer 2008a) können auch qualitative Erklärungsmuster dafür gegeben werden. Für Kinder ist demnach entscheidend, ob der Mensch sich gegenüber der Natur schützend verhält oder nicht. Was die Kinder jedoch als schützendes Verhalten bewerten, ist komplex. So wird das Fällen von Bäumen beispielsweise zumeist als Naturzerstörung gesehen (vgl. Meske 2011, S. 250; Brämer 2010, S. 7). Das Pflanzen von Bäumen im Wald wird hingegen als nützlich angesehen, wobei nicht reflektiert wird, dass beides aktive Eingriffe in die Natur darstellen (vgl. Brämer 2010, S. 7). Die Nutzung der Natur dürfte demnach oftmals der Vorstellung einer Naturhaftigkeit des Menschen entgegenwirken, da sie – aus Perspektive der Kinder – nicht als schützendes Verhalten gesehen wird. In diesem Kontext gibt die Differenzierung der Naturbilder von Kindern aus ländlichen und städtischen Regionen interessante Informationen:

Die Dorfkinder verbinden im Vergleich zu den Stadtkindern häufiger auch negative Assoziationen mit der Natur, z.B. Zeckenbefall oder Allergien. Sie kennen sich besser mit Wild- und Nutztieren aus und wissen mehr über die Gefahren, die von diesen Tieren ausgehen, oder die diese Tiere bedrohen. Dies könnte auf ein realistischeres Naturbild hindeuten, welches auch die Nutzung von Naturgütern einschließt (Meske 2011, S. 269).

Auch Pohl berichtet, dass Kinder vom Land häufigere Naturkontakte haben und die Natur differenzierter wahrnehmen (vgl. Pohl 2006, S. 142).

Ein überraschendes Ergebnis des Jugendreports Natur 2016 ist im Kontext der Naturnutzung, dass sich die Einstellung der Kinder und Jugendlichen dazu zu ändern scheint. So stimmten 2010 circa 37% der Befragten der These zu, dass der Mensch sich die Natur zu Nutze machen soll, 2016 waren es immerhin 56% (vgl. Brämer et al. 2016, S. 12). Aus Sicht von Brämer spricht dies für eine „Desillusionierung“ (ebd.). Gleich-

zeitig stimmten im Jahr 2016 jedoch auch 56% der Kinder und Jugendlichen der Aussage zu, dass die Natur ohne Mensch in Harmonie und Frieden wäre (vgl. ebd.).³³ Diese Aussagen machen die Komplexität des Naturbildes der jungen Generation insbesondere mit Blick auf das Verhältnis Mensch-Natur deutlich.

Um die Komplexität des Naturbildes bei Grundschulkindern näher zu präzisieren, untersuchte Meske in ihrer Arbeit die vorgefundenen Merkmalkombinationen und entwickelte auf dieser Basis fünf Typen der Naturbilder von Grundschulkindern (vgl. Meske 2011, S. 289ff.). Dies sind:

- Die biozentrischen Naturschützer: Der Mensch wird als Teil der Natur gesehen und der Schutz der Natur wird biozentrisch erklärt. Die Natur ist strapazierfähig und tolerant gegenüber menschlichen Eingriffen.
- Die unreflektiert Naturverbundenen: Der Mensch wird als Teil der Natur gesehen, jedoch ist die Natur bedroht und gegenüber menschlichen Eingriffen empfindlich.
- Die unsicheren Ästheten: Die Kinder sind sich unsicher, ob der Mensch Teil der Natur ist. Die Natur wird eher als bedrohlich statt bedroht gesehen. Die Begründungen für den Schutz der Natur sind v.a. anthropozentrisch und zielen zumeist auf eine saubere und gepflegte Umgebung für den Menschen.
- Die familiär geprägten Natursichterben: Der Mensch wird nur eingeschränkt oder gar nicht als Teil der Natur gesehen. Die Natur sollte aus anthropozentrischen Gründen geschützt werden und ist relativ tolerant gegenüber menschlichen Eingriffen. Die Kinder orientieren sich stark an Einstellungen und Verhaltensweisen ihrer Eltern gegenüber der Natur.
- Die mediennutzenden Naturfernen: Der Mensch wird nicht als Teil der Natur gesehen und die Natur ist gegenüber menschlichen Eingriffen weitgehend strapazierfähig. Ein Schutz der Natur wird nicht als nötig oder teils möglich erachtet. Die Natur wird zumeist als bedrohlich und nicht bedroht gesehen. Die Kinder haben einen hohen Medienkonsum.

³³ Durch die Formulierung dieser Frage wird *die* Natur dem Menschen gegenüber gestellt. Dies ist für die Reflexion der Naturhaftigkeit des Menschen sicherlich nicht förderlich.

Meske folgert u.a. durch den Vergleich der biozentrischen Naturschützer und der mediennutzenden Naturfernen, dass Empathie einen zentralen Einfluss auf die Begründung des Naturschutzes zu haben scheint (vgl. ebd., S. 264). Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Naturbild-Typen machen insgesamt deutlich, dass Aussagen zur verbreiteten Mensch-Natur-Dichotomie unter den Kindern und Jugendlichen bzw. zur Natur entfremdung der Kinder und Jugendlichen differenziert erfolgen müssen. Entsprechend leiten sich aus den verschiedenen Naturbild-Typen auch unterschiedliche Handlungsansätze für die Anregungen zur Reflexion des eigenen Naturbildes ab. Eine Untersuchung mit dem Ziel zu prüfen, ob sich die fünf Typen auch bei älteren Kindern bzw. Jugendlichen finden bzw. welche zusätzlichen Typen der Naturbilder vorzufinden sind, existiert bis dato noch nicht.

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Eine reflektierte und auf Ebene der Gefühle verankerte Beziehung des Menschen zur Natur stellt eine hohe Motivation für Umwelthandeln dar (vgl. ebd., S. 270). Da aber allgemein bei Kindern und Jugendlichen eine Naturentfremdung zu beobachten ist, welche sich unter anderem in einer Romantisierung der Natur und im Bild des Menschen als Störenfried und nicht als Teil der Natur äußert, kann das vorherrschende Verhältnis von Kind und Natur aus Sicht der aktuellen Forschung nicht als reflektiert bezeichnet werden. Insbesondere das für das Umwelthandeln so bedeutsame Wissen um die Einheit von Mensch und Natur ist unter den Kindern und Jugendlichen kaum verbreitet bzw. nur, wenn der Mensch sich in einer recht naiven Sichtweise schützend verhält. Das folgende eindringliche Zitat von Meske kann abschließend als Appell für häufige und vielfältige primäre Naturerfahrungen³⁴ und mehr Reflexionen des Erlebten zur Stärkung eines differenzierteren Naturbildes verstanden werden:

³⁴ Die Reflexion der Frage, ob nur positive Naturerfahrungen bei Kinder und Jugendliche unterstützt werden sollten sowie insgesamt die Forschung zu negativ empfundenen Naturerfahrungen wie dem Erleben von Krankheit, Ekel etc. kommt meiner Einsicht nach zu kurz. Für ein realistisches, ganzheitliches Naturbild sind dies jedoch essentielle Komponenten, da Kinder und Jugendliche die Natur häufig einseitig romantisieren. So schreibt Pohl diesbezüglich: „In der Natur sind elementare Erfahrungen wie Werden und Vergehen, Fressen und Gefressen-Werden, Geburt und Tod sowie vielfältige Sinneswahrnehmungen möglich, die im zivilisatorischen Umfeld nur noch sporadisch bzw. in unausgewogener Menge [...] in Erscheinung treten“ (Pohl 2006, S. 36). Negativ empfundene Naturerfahrungen können durchaus als eine Chance für ein realistischeres Naturbild bei Kindern und Jugendlichen gesehen werden, wenngleich berücksichtigt werden muss, dass dies auch negative Folgen für die kindliche Psyche, die Bereitschaft zum Umwelthandeln etc. haben könnte.

Je weniger ‚echtes‘ Erleben der Natur in der Kindheit stattfindet, desto mehr ist der Mensch ‚außen vor‘. Wenn der Mensch aber nicht als zur Natur gehörig begriffen wird, ist die Gefahr groß, dass auch im Verantwortungsbereich des Menschen Natur nicht vorkommt. Die Folgen sind Verdrängungsmechanismen, Ohnmachtgefühle, Angst. Wer den Menschen außerhalb der Natur sieht, beraubt sich auch der eigenen Natürlichkeit. Die Persönlichkeitsentwicklung erfährt so eine massive Einschränkung. Also muss es das Ziel sein, den Menschen als Teil der Natur verstehen zu lernen, und zwar von jüngster Kindheit an. Dies aber ist nur möglich, wenn mehr ‚echtes‘ Erleben der Natur stattfindet. Wobei es dann immer auch darum geht, dieses Erleben anschließend auch reflektieren zu können. Dieses gilt es zu fördern. Wir müssen unsere eigene Naturhaftigkeit erkennen und schätzen lernen, am besten von frühester Kindheit an (Meske 2011, S. 277).

3.1.6 Schlussfolgerungen für pädagogisch begleitete Naturerfahrungen

Aufgrund der geringen Naturerfahrungen sowie der vorherrschenden Naturentfremdung von Kindern und Jugendlichen ist – unter Berücksichtigung der hohen Bedeutung, die Naturerfahrungen in vielerlei Sicht zugeschrieben wird – die Forderung nach einem häufigeren Aufenthalt in und direkten Erfahrungen mit der Natur verbreitet (vgl. z.B. Meske 2011; Raith und Lude 2014; Weber 2010; Pohl 2006; Brämer 2006). Eine alleinige Steigerung der Quantität ist jedoch nicht zielführend, wie die in Kapitel 3.1 beschriebenen Erkenntnisse gezeigt haben. Naturerfahrungen müssen vielmehr – soweit sie beispielsweise in einem pädagogisch begleitenden Kontext stattfinden – in ein Konzept eingebettet werden. Zusammengefasst müssen dabei folgende Aspekte berücksichtigt werden, wobei keine abschließende oder sortierte Auflistung bezweckt wird:

- Emotionen und Gefühlen muss Raum gegeben werden und sie müssen in mögliche Bildungsprozesse einbezogen werden (vgl. Meske 2011; Zubke 2006; Spitzer 2007; Döring-Seipel 2008).
- Das Verhältnis zwischen Mensch und Natur, und hier speziell die Naturhaftigkeit des Menschen sowie die Nutzung der Natur durch den Menschen, muss expliziert und reflektiert werden (vgl. Meske 2011; Brämer 2006). Auch die normative Dimension von Umwelthandeln muss thematisiert und reflektiert werden (vgl. Zubke 2006).
- Für den Aufenthalt in der Natur muss ein erlebnisorientierter Zugang gewählt werden, bei dem Handlungsfreiräume gewährt werden (vgl. Lude 2001; Janssen 1988; Pohl 2006).

- Es dürfen nicht nur furchterregende Bedrohungsszenarien im Zentrum stehen (vgl. Lude 2001), sondern auch der Genuss des Naturaufenthalts (vgl. Roczen 2011) und die Naturerfahrung mit allen Sinnen (vgl. Pohl 2006) sind bedeutsam.
- Es muss versucht werden ein ganzheitliches Bild von Natur zu vermitteln, um der vorherrschenden Romantisierung entgegenzuwirken. Auch Brennesseln und Bienen-Stiche sind Teil der Natur. Hierfür wird jedoch eine Sensibilität im Umgang mit der jeweiligen Situation benötigt, da Kinder und Jugendliche die Natur oft als bedrohlich empfinden und dieses Gefühl nicht noch bestärkt werden soll (vgl. Brämer 2006; Meske 2011; Hallmann et al. 2005).
- Vor allem Jugendlichen müssen konkrete Perspektiven aufgezeigt werden, wie sich ein umweltgerechtes Handeln mit hedonistischen und materiellen Werten vereinbaren lässt (vgl. Zubke 2006).
- Naturerfahrungen sollen, wenn möglich, in sozialen Beziehungen gemacht und reflektiert werden (vgl. Hüther 2008; Bögeholz 1999; Meske 2011).
- Eine hohe Vielfalt an Naturzugängen und Naturerfahrungen ist bereichernd (vgl. Meske 2011; Pohl 2006). Für das Umwelthandeln bei 14- bis 19-Jährigen ist laut Lude insbesondere die Thematisierung von Naturschutz und Ernährung förderlich (vgl. Lude 2001). Bei 10 bis 18-Jährigen sind v.a. erkundende, ästhetische und ökologische Naturerfahrungen für das Umwelthandeln förderlich (vgl. Bögeholz 1999, S. 182).³⁵
- Die Wertschätzung von Naturerfahrungen muss gefördert werden (vgl. Lude 2001).
- Es wird ein integrativer Bildungsansatz benötigt, bei dem Wissen (insbesondere handlungsrelevantes Wissen) nicht nur theoretisch vermittelt, sondern ganzheitlich und praxisnah aufgegriffen wird (vgl. Roczen 2011; Lude 2001; Pohl 2006)

³⁵ Bei der Studie von Bögeholz existierten die erst später entwickelten Naturerfahrungsdimensionen von Lude noch nicht, sodass keine Aussage getroffen werden kann, wie stark diese das Umwelthandeln von Kindern beeinflussen.

3.2 Naturnahe Bildung für nachhaltige Entwicklung

Der Begriff der Nachhaltigkeit geht in seinen Ursprüngen auf die Forstwirtschaft zurück. Der Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz verfasste im 18. Jahrhundert ein Werk namens *Sylvicultura oeconomica*, in welchem er u.a. forderte, dass nicht mehr Holz geerntet wird als auch nachwächst. Dies bezeichnete er als nachhaltige Nutzung (vgl. Gottschlich und Friedrich 2014, S. 25). Carlowitz' Forderungen können jedoch nicht nur auf die ökonomische Komponente reduziert werden. So kritisieren Gottschlich und Friedrich in ihrer Reflexion des Nachhaltigkeitsbegriffs:

Forstwirtschaft betrachtet den Wald vornehmlich als Ressource und beruft sich dabei gerne auf das Nachhaltigkeitskonzept von Hans Carl von Carlowitz. Der legte aber in seiner *Sylvicultura oeconomica* eine Art zu wirtschaften nahe, die auf Erhalt und Erneuerung der Lebendigkeit von Natur setzt, also sich nicht allein an ökonomischen Kriterien orientiert (ebd., S. 27).

Später wurde – auf einigen Umwegen (siehe Krischer 2015, S. 5) – aus *nachhaltend* der Begriff *nachhaltig* bzw. Nachhaltigkeit (engl. *sustainability*). Prägend für das Konzept der Nachhaltigkeit sind (1) die gleichzeitige Berücksichtigung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Belangen,³⁶ (2) die Verantwortung für nachfolgende Generationen, (3) die Partizipation verschiedener Akteure an Entwicklung und Umsetzung von Nachhaltigkeitsstrategien sowie (4) die gemeinsame globale Verantwortung (Miteinander von Industrie- und Entwicklungsländern) (vgl. Schreiber und Siege 2016, S. 28). Konkreten Niederschlag fanden diese Leitideen des Konzeptes der Nachhaltigkeit unter anderem in der am 25. September 2015 durch die Generalversammlung der Vereinten Nationen beschlossenen „Agenda 2030“, in welcher die Ziele für eine nachhaltige Entwicklung der Welt in der Zeit bis 2030 festgelegt sind (vgl. United Nations 2015). Diese sogenannten *sustainable development goals* (abgekürzt: SDGs) umfassen z.B. Ziele wie die Bekämpfung von Armut und Hunger, eine für jedermann zugängliche und qualitativ hochwertige Bildung, ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum und Maßnahmen gegen den Klimawandel (vgl. ebd.).

³⁶ Die Gewichtung der ökologischen, ökonomischen und sozialen Belange ist für die detailliertere Unterscheidung in „starke“ und „schwache“ Nachhaltigkeit relevant (siehe Schreiber und Siege 2016, S. 26). Starke Nachhaltigkeit bezeichnet dabei die intensivere Berücksichtigung ökologischer Belange. So entwickelte beispielsweise Stahlmann (2008, S. 61) im Rahmen der Konzeption der starken Nachhaltigkeit ein „gewichtetes Drei-Säulen-Modell“. Bei diesem gelten die natürlichen Ressourcen als Basis aller weiteren Abwägungen zwischen Ökonomie, Sozialem und Kultur. Dem ökologischen Gleichgewicht kommt bei dieser Konzeption also eine übergeordnete Bedeutung zu.

Ein historisch wichtiger Grundstein für die Festlegung der Vereinten Nationen auf das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung wurde mit der Konferenz zu Umwelt und Entwicklung im Jahr 1992 in Rio de Janeiro gelegt (häufig auch als „Rio-Konferenz“ bezeichnet). In dem dort verabschiedeten Aktionsprogramm verpflichteten sich die Mitgliedsstaaten zu Maßnahme zur Umsetzung der Leitidee einer nachhaltigen Entwicklung in verschiedenen Handlungsfeldern. Eine für diese Arbeit besonders relevante Maßnahme ist die Neuausrichtung der Bildung im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung (vgl. United Nations 1992, S. 329) (im weiteren Verlauf unter dem Terminus *Bildung für nachhaltige Entwicklung* bzw. abgekürzt mit BNE diskutiert). Dies betrifft sowohl formale wie auch nichtformale Bildungsangebote (vgl. ebd.). Der hohe Stellenwert, der der Bildung im Kontext der Förderung einer nachhaltigen Entwicklung der Gesellschaft zukommt, wird wie folgt beschrieben: „Bildung ist eine unerlässliche Voraussetzung für die Förderung der nachhaltigen Entwicklung und die bessere Befähigung der Menschen, sich mit Umwelt- und Entwicklungsfragen auseinanderzusetzen“ (ebd., S. 329). Menschen sollen so befähigt werden, Entscheidungen im Kontext von nachhaltiger Entwicklung kritisch zu bewerten und schließlich in diesem Sinne auch zu handeln (vgl. ebd.).

Um den Forderungen der AGENDA 21 Nachdruck zu verleihen und „das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung in allen Bildungsbereichen in einem globalen Maßstab zu verankern“ (vgl. Holfelder et al. 2014, S. 54), wurde von 2005 bis 2014 die UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ ausgerufen. Als Nachfolgeprogramm dauert das UNESCO-Weltaktionsprogramm „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ von 2015 bis 2019 an. Es „zielt darauf ab, langfristig eine systemische Veränderung des Bildungssystems zu bewirken und Bildung für nachhaltige Entwicklung vom Projekt in die Struktur zu bringen“ (Deutsche UNESCO-Kommission e.V. o.J.a). Dabei sind alle Bildungsbereiche, egal ob frühkindlich, schulisch, beruflich, universitär, non-formal oder informell angesprochen.

Zur nationalen Umsetzung der Bestrebungen zur BNE im Bereich der schulischen Bildung wurden von der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mehrere Programme, darunter von 1999 bis 2004 das BLK-Programm „21 – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ und von 2004 bis 2008 das Programm „Transfer 21“ (von BLK und BMBF) ins Leben gerufen (vgl. Hellberg-Rode 2011, S. 68).

Zentrale Zielsetzung der Bildung für nachhaltige Entwicklung ist es, Schülern

Wissen und Handlungsmöglichkeiten zu vermitteln, die für eine nachhaltige Zukunft unserer Erde wichtig sind. Das Konzept der BNE hat zum Ziel, Schülerinnen und Schüler zur aktiven Gestaltung einer ökologisch verträglichen, wirtschaftlich leistungsfähigen und sozial gerechten Umwelt unter Berücksichtigung globaler Aspekte, demokratischer Grundprinzipien und kultureller Vielfalt zu befähigen (KMK/DUK 2007, S. 1).

Eine Schlüsselrolle kommt dabei der Entwicklung von Gestaltungskompetenz zu (vgl. Hellberg-Rode 2011, S. 69). „Sie zielt auf die Fähigkeit, persönlich und in Kooperation mit anderen sich für nachhaltige Entwicklungsprozesse reflektiert engagieren und nicht nachhaltige Entwicklungsprozesse systematisch analysieren und beurteilen zu können“ (Koordinierungsstelle Programm Transfer-21 o.J., S. 7). Im Rahmen von Transfer 21 wurden in Anlehnung an die OECD-Kompetenzkategorien zwölf Teilkompetenzen der Gestaltungskompetenz im Kontext nachhaltiger Entwicklung formuliert. Sie können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 5: Gestaltungskompetenz für nachhaltige Entwicklung
(gekürzt nach Programm Transfer 21 o.J., S. 23)

	Gestaltungskompetenz im Kontext nachhaltiger Entwicklung
Sach- und Methodenkompetenz	T.1 Kompetenz zur Perspektivübernahme T.2 Kompetenz zur Antizipation T.3 Kompetenz zur disziplinenübergreifenden Erkenntnisgewinnung T.4 Kompetenz zum Umgang mit unvollständigen und überkomplexen Informationen
Sozialkompetenz	G.1 Kompetenz zur Kooperation G.2 Kompetenz zur Bewältigung individueller Entscheidungsdilemmata G.3 Kompetenz zur Partizipation G.4 Kompetenz zur Motivation
Selbstkompetenz	E.1 Kompetenz zur Reflexion auf Leitbilder E.2 Kompetenz zum moralischen Handeln E.3 Kompetenz zum eigenständigen Handeln E.4 Kompetenz zur Unterstützung anderer

Um den Erwerb der formulierten Teilkompetenzen der Gestaltungskompetenz im Unterricht anzubahnen, wurden durch die beiden oben genannten Projekte des BLK und des

BMBF drei zentrale Unterrichts- und Organisationsprinzipien für die BNE entwickelt und erprobt. Diese sind:

- Interdisziplinäres Wissen: Vernetztes Denken, vor allem hinsichtlich der Vernetzung von Natur- und Kulturwelt, ist notwendig.
- Partizipatives Lernen: Durch das Aufgreifen von Lehr- und Lernformen, die die Entwicklung demokratischer Handlungskompetenz unterstützen, soll auf die Teilhabe aller Gesellschaftsgruppen an der Gestaltung nachhaltiger Entwicklung vorbereitet werden. Ein regionaler Bezug kann hierfür förderlich sein.
- Etablierung innovativer Strukturen: Schule soll mit Blick auf schulische Reformfelder unter Einbezug verschiedener Gruppen partizipativ weiterentwickelt werden. Insbesondere die Kooperation mit außerschulischen Partnern wird betont.

(vgl. KMK/DUK 2007, S. 4)

Die beschriebenen Charakteristika der Bildung für nachhaltige Entwicklung unterscheiden sich somit in großen Teilen von der klassischen Umweltbildung der 1980er Jahre (vgl. Rost 2002). So ist BNE im Gegensatz zur klassischen Umweltbildung problemlösend angelegt (und nicht instruierend), möchte einen Kompetenzzuwachs erzielen (und nicht einen reinen Wissenszuwachs) und fokussiert auf gesellschaftliche Lösungsmöglichkeiten umweltrelevanter Fragestellungen (und nicht nur auf individuelle Verhaltensänderungen) (vgl. Bundesamt für Umwelt 2012, S. 23). Während bei der klassischen Umweltbildung der Schwerpunkt eher auf ökologische Aspekte der Nachhaltigkeit gelegt wird (vgl. ebd., S. 22), soll bei der BNE „die soziale Gerechtigkeit, die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und de[r] Erhalt tragfähiger Ökosysteme“ (ebd., S. 70) ausgewogen berücksichtigt werden.³⁷ Während mit der BNE also eine rationale Abwägung zwischen sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Belangen gefördert werden soll, soll bei der klassischen Umweltbildung u.a. über eine emotionale Ebene zu persönlichen umweltgerechten Verhaltensänderungen angeregt werden.

³⁷ Neben der Umweltbildung und BNE stellt die sog. Wildnisbildung ein weiteres, noch sehr neues Forschungsfeld in diesem Zusammenhang dar. Für die Umsetzung von diesem sind Nationalparke jedoch deutlich geeigneter als Naturparke, weshalb auf sie in dieser Arbeit nicht näher eingegangen wird. Einen Überblick geben z.B. Langenhorst, Lude und Bittner (2014).

Zudem wird bei der Umweltbildung dem direkten Naturkontakt ein hoher Stellenwert zugeschrieben. Er stellt die emotionale Basis für Umweltbewusstsein und -handeln dar. Haan et al. (1997, S. 162) kritisieren die hohe Bedeutung von Naturerfahrungen im Konzept der Umweltbildung und sprechen von einer „Flucht in die Idylle der Natur“ (ebd.). So diene „[d]ie Einengung von Umweltbildung auf Naturbegegnungen [...] oft auch dazu, der politischen Brisanz von Umweltproblemen aus dem Wege zu gehen“ (ebd., S. 163). Naturerlebnisse und das Herbeiführen von Naturliebe zählt Haan (1998) im Konzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung deshalb zu den „Call-off“-Bereichen, also Ansätze die „man eher aufgeben sollte, wenn man sich bei den Kindern und Jugendlichen die Chance auf Resonanzfähigkeit wahren möchte“ (ebd., S. 22 und ebd., Abbildung 16).

Es stellt sich jedoch die Frage, ob Naturerfahrungen nicht auch für die Zielsetzungen der BNE förderlich sind. So weist Pohl (2006, S. 40) darauf hin, dass Naturerfahrungen für eine „mehrperspektivische[] Erschließung der Lebenswirklichkeit von Kindern“ notwendig sind. Auch Gärtner und Hellweg-Rode (2001, S. 15) befassten sich schon früh mit dem Verhältnis von BNE und Naturerfahrungen. Sie differenzieren zwischen drei Anforderungsebenen an Inhaltsfelder einer nachhaltigen Umweltbildung. Dies sind (1) Ökologische Elementarbildung, (2) Reale Umwelterschließung und (3) Reflexion zukunftsfähiger Entwicklung. Während der erste Anforderungsbereich der kognitiven Befähigung zu Diskussionen zur nachhaltigen Umweltbildung gewidmet ist und der dritte Anforderungsbereich auf die Reflexion regionaler und globaler sowie aktueller und zukünftiger Zusammenhänge abzielt, sollen im Rahmen der realen Umwelterschließung „methodische Kompetenzen zur Problemlösung“ entwickelt, „konkrete Handlungskompetenzen“ gefördert und „Partizipationskompetenzen“ eingeübt werden (ebd., S. 14). Auf inhaltlicher Ebene werden z.B. die Thematisierung des Mensch-Umwelt-Verhältnisses oder des Landschaftswandels im Zuge der realen Umwelterschließung vorgeschlagen. Als methodischer Zugang können dafür beispielsweise Rollenspiele und Naturerlebnisspiele dienen. Gärtner und Hellweg-Rode betonen somit schon während der Anfänge der BNE-Debatte die Notwendigkeit realer Umwelterschließung für die BNE.

Auch Jung kritisiert, dass im Konzept der BNE Naturerfahrungen nicht aufgegriffen werden. Er vertritt die Ansicht, dass „[o]hne *intrinsische* Motivation aus Naturerfahrung

kein Nachhaltigkeitslernen“ werden kann (Jung 2017a, S. 831) und stellt dies grafisch wie folgt dar (vgl. Abbildung 11).



Abbildung 11: Weg von der Naturerfahrung zum Engagement (Jung 2017b, S. 82)

Wie auch bei der Grafik von Janssen (1988, S. 6) zu den Ebenen des Naturverständnisses im Rahmen der Umweltbildung (siehe Abbildung 10, Kapitel 3.1.4) führt der Weg auch bei dieser Grafik von Jung von der emotionalen Ebene über Wissen zu Einstellungen und Handeln. Nach Jung stellen Naturerfahrungen also nicht nur die Basis für klassisches Umwelthandeln, sondern auch für Handeln im Sinne der BNE dar. Lude (2006, S. 151) beschreibt die Forderung von Jung treffend: „eine Abkehr von einer Entweder-Oder-Haltung und die Verbindung von emotionsbezogener, spiritueller und an Bildhaftigkeit und Sinnggebung orientierter Umweltbildung mit der aufklärerischen und kommunikativen Rationalität von der Bildung für Nachhaltigkeit“.

Durch eine derartige Integration von Naturerfahrungen in das Konzept der BNE können in vielerlei Hinsicht positive Einflüsse vermutet werden. Beispielsweise birgt dieser Ansatz das Potenzial, die grundlegende Einsicht dafür zu fördern, „dass alle unsere Tätigkeiten und Produkte auf natürlichen Lebensgrundlagen beruhen“ (Stoltenberg 2008, S. 78). Auch die Wechselwirkung zwischen der regionalen und globalen Ebene könnte anschaulicher dargestellt werden. So könnten Naturkontakte vor Ort ein praktischer Einstieg und eine Näherung zu abstrakten globalen Fragestellungen sein und es könnte gezeigt werden, dass eigenes Handeln in Zusammenhang mit globalen Entwicklungen steht. Darüber hinaus könnte durch Naturkontakte ein emotionaler Zugang zu Themati-

ken im Kontext der BNE geschaffen und entsprechende intrinsische Motivation gestärkt werden (vgl. Jung 2017b). Bis dato fehlen zu diesen möglichen positiven Einflüssen von Naturerfahrungen auf BNE jedoch einschlägige empirische Evidenzen. Praktisch erfolgt die Verknüpfung von BNE und Naturerfahrungen schon heute in einzelnen Projekten (vgl. z.B. Michelsen et al. 2013, S. 151; Naturpark Südschwarzwald o.J.), wenngleich der Bezug zu Naturerfahrungen in der theoretischen Konzeption der BNE bisher kaum Berücksichtigung findet.

3.3 Die Rolle von Naturerfahrungen und BNE in der Schule

In Zeiten, in denen immer öfter beide Elternteile arbeiten gehen und Kinder häufig auch noch nach dem Unterricht Ganztagsangebote in den Schulen besuchen, Kinder also viel Zeit in der Schule verbringen, scheint es geboten, dass sich Schule mit Blick auf den Verlust an Naturerfahrungen im privaten Raum auch der Frage stellt, in welcher Weise Schule diesen Mangel kompensieren kann. Dabei sollte aber Folgendes berücksichtigt werden: „Ein eigenständiges Naturerleben sollte durch Unterricht ermöglicht werden. Das kann jedoch das Grundbedürfnis an Naturerfahrung nicht vollständig befriedigen“ (Weber 2010, S. 25). Schule kann und soll daher keinen vollständigen Ersatz leisten, sondern ergänzende Gelegenheiten für Naturerfahrungen bieten. Außerschulischer naturwissenschaftlicher Unterricht in der Natur bietet dafür einen vielversprechenden Rahmen. So kann der Aufenthalt in der Natur für den naturwissenschaftlichen Unterricht eine Bereicherung darstellen.

Folgt man dem eben geschilderten Ansatz von Jung (2017b), so können Naturerfahrungen zudem eine gute Basis für Bildung für nachhaltige Entwicklung darstellen. Die Befähigung der Schüler zur aktiven Gestaltung der Umwelt im Sinne der BNE ist mittlerweile eine anerkanntes Ziel von Schule (vgl. KMK/DUK 2007, S. 1). Es gilt in diesem Zusammenhang die Überzeugung:

Je früher Kinder an Themen und Probleme der nachhaltigen Entwicklung herangeführt werden, desto selbstverständlicher wird ihr späterer kritischer und engagierter Umgang mit den großen ökologischen, ökonomischen und sozialen Herausforderungen unserer Zeit werden (Deutsche UNESCO-Kommission e.V. o.J.b).

Die Schule stellt somit neben der frühkindlichen, beruflichen, universitären, non-formalen und informellen Bildung einen weiteren wichtigen Baustein für die Verankerung der BNE dar (vgl. United Nations 1992, S. 329).

Im vorliegenden Kapitel soll zunächst erörtert werden, inwiefern die geforderte Integration von BNE in Schule und Unterricht bis dato verwirklicht wurde. In Kapitel 3.3.2 folgt ein allgemeiner Einblick in Vorteile, empirisch nachgewiesene Wirkungen sowie Gestaltungsempfehlungen im Kontext außerschulischen Lernens insbesondere im Freien. Darauf folgend wird in Kapitel 3.3.3 der Fokus gezielter auf das Verhältnis von *naturwissenschaftlichem* Unterricht und Natur gelenkt.

3.3.1 Stellenwert von BNE in der Schule

Auf bildungstheoretischer Ebene wurde der nachhaltige Umgang mit unserer Umwelt schon früh von Klafki aufgegriffen. Er sieht die Bewältigung der „Umweltfrage“ als epochaltypisches Schlüsselproblem, also als eine Kernaufgabe für die zukunftsfähige Gestaltung unserer Welt. Mit „Umweltfrage“ ist an dieser Stelle, „die in globalem Maßstab zu durchdenkende Frage nach Zerstörung oder Erhaltung der natürlichen Grundlage menschlicher Existenz und damit nach der Verantwortbarkeit und Kontrollierbarkeit der wissenschaftlich-technologischen Entwicklung“ (Klafki 2007, S. 58) gemeint. Die Umweltfrage lässt sich damit nicht auf Gesichtspunkte des Umwelt- und Naturschutzes eingrenzen, sondern umfasst eine nachhaltige Entwicklung insgesamt (vgl. Giest 2008, S. 90). Eine zentrale Aufgabe der Schule ist es deshalb, aktuelle sowie auch schon heute absehbare Probleme der Entwicklung unserer Erde im Unterricht vielperspektivisch zu diskutieren, um die Schüler auf die gesellschaftlichen Herausforderungen vorzubereiten und zum nachhaltigen Handeln anzuregen (vgl. Buddeberg 2016; KMK/DUK 2007; Haan 2005). Es ist jedoch zu klären, inwieweit sich diese Forderung zunächst tatsächlich in Bildungsplänen niederschlägt bzw. weitergehend, wie sie im Schulalltag umgesetzt wird.

Die Kultusministerkonferenz hat zwei Jahre vor dem Ende der UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“, also im Jahr 2012, eine Länderumfrage zur Zwischenbilanzierung der BNE durchgeführt (vgl. Kultusministerkonferenz 2012). Im Bericht wird ein insgesamt sehr positives Fazit gezogen und festgestellt, dass

BNE zwischenzeitlich in allen Ländern - explizit oder implizit - Eingang in die Lehrpläne bzw. Bildungspläne gefunden hat (z. B. Verankerung im Schulgesetz, als Leitidee bzw. als "roter Faden", als zentraler Bildungs- und Erziehungsauftrag, in Präambeln und Leitlinien, in curricularen Vorgaben, in Fächern und Fächerverbänden sowie in Themen) (Kultusministerkonferenz 2012, S. 3).

Bezüglich dieser Thematik veröffentlichte die Deutsche UNESCO-Kommission e.V. 2013 ein Positionspapier, in dem es um die Zukunftsstrategie der BNE nach dem Ende der UN-Dekade, also ab 2015, geht. Sie kritisiert darin, dass BNE zwar in den (insbesondere fächerübergreifenden und -verbindenden) Bildungsplänen Niederschlag gefunden habe, aber die konkrete Ausgestaltung noch lückenhaft sei. „Von einem Mainstreaming-Prozess in Bezug auf die Implementierung von BNE kann bisher nicht die Rede sein“ (Deutsche UNESCO-Kommission e.V. 2013, S. 15f.). Eher gestalte sich die „Verankerung von BNE im deutschen Bildungssystem, letztlich das Ziel der von den Vereinten Nationen ausgerufenen Dekade, oft nur punktuell und eher modellhaft“ (ebd., S.8). Es sei eine stärkere Umsetzung der BNE im schulischen Kontext notwendig. Oft würden zudem schulische Aktivitäten als BNE bezeichnet, die dies nicht immer verdienen. Die Bezeichnung würde recht großzügig vergeben (ebd., S. 15f.). Des Weiteren wird bilanziert, dass „[d]ie Erzieher/innen und die Lehrenden in den beruflichen und allgemeinbildenden Schulen sowie Hochschulen [...] noch nicht im wünschenswerten Maße erreicht“ wurden (ebd., S. 8). Ihre Kenntnisse über BNE seien zudem im Allgemeinen zu gering ausgeprägt.

Auf der Basis dieser Erkenntnisse werden u.a. die folgenden vier Ziele für die Stärkung der BNE nach 2014 formuliert:

- BNE soll stärker fächerübergreifendes/-verbindendes und fachgebundenes Lernen verbinden sowie lebensweltliche Kontexte und auf nachhaltige Lebensqualität ausgerichtete Handlungskompetenz stärken.
- BNE soll stärker mit den MINT-Fächern verknüpft werden. Der problemorientierte, interdisziplinäre Ansatz von BNE kann dazu beitragen, Natur-, Gesellschafts- und Kulturwissenschaften themenspezifisch zusammenzubinden.
- Die Verankerung von BNE in den einschlägigen Rahmen- bzw. Bildungsplänen der Länder und in den Bildungsstandards soll weiter vorangetrieben werden.

- Unterricht, alltägliches Schulleben und außerschulisches Lernen müssen ineinander greifen, da BNE Schule als Ganzes betrifft.

(vgl. ebd., S. 17f.)

Neben diesem Blick von „außen“ konnten durch eine Erhebung auch Erkenntnisse zum Eingang von BNE in den Schulalltag aus Perspektive von jungen Menschen gewonnen werden. So wurden im Rahmen einer von Greenpeace in Auftrag gegebenen und durch die Leuphana-Universität Lüneburg durchgeführten Untersuchung, dem „Nachhaltigkeitsbarometer 2015“ (vgl. Michelsen et al. 2015), 1511 Personen zwischen 15 und 24 Jahren zu ihren Einstellungen zu Nachhaltigkeit befragt. Es ist nach 2012 die zweite Untersuchung dieser Art. Die Untersuchung liefert mit Blick auf das Thema Nachhaltigkeit im schulischen Unterricht interessante Erkenntnisse.

Die Frage, ob „den Befragten Nachhaltigkeit oder nachhaltige Entwicklung bereits einmal in ihrem Schulunterricht begegnet ist“, bejahten im Jahr 2012 40,3% der Befragten, im Jahr 2015 steigerte sich der Wert auf 70,5% (ebd., S. 107). Insbesondere an Gymnasien (72%) wird Nachhaltigkeit im Unterricht aufgegriffen. Gesamtschulen (67%), Realschulen (67%) und Hauptschulen (66%) folgen danach. Auch mit Blick auf die Bundesländer können Unterschiede festgestellt werden. Berlin ist hier Vorreiter (durchschnittlich bejahten 85% die oben genannte Frage); Schleswig-Holstein stellt das Schlusslicht dar (53%).

Diese Ergebnisse spiegeln den zuvor schon von der Kultusministerkonferenz beschriebenen positiven Trend im Bereich der Verankerung von BNE nun auch für den Schulalltag wider.

Zugleich verweisen die Autoren des Nachhaltigkeitsbarometers jedoch darauf, dass die Qualität der Thematisierung von Nachhaltigkeit im Unterricht nicht mit diesem quantitativen Anstieg einhergeht (vgl. ebd., S. 107f.). Die Qualität messe sich an der Umsetzung der Grundprinzipien der BNE. So zeigt sich im Output zwar, dass die Schüler, die angeben, Nachhaltigkeit im Schulunterricht thematisiert zu haben, höhere Werte bei Einstellungen und Engagement hinsichtlich Nachhaltigkeit besitzen, sie weisen jedoch keine erhöhte Selbstwirksamkeitserwartung auf (vgl. ebd., S. 114). Dabei bezeichnen die Autoren Selbstwirksamkeitserwartung als „Glaube an die Wirkung der eignen

Handlung“ (ebd.).³⁸ Sie folgern, dass mit der nicht erhöhten Selbstwirksamkeitserwartung „ein wesentliches Defizit der bisherigen Umsetzung von nachhaltigkeitsbezogenem Unterricht“ (ebd.) besteht.

Insgesamt kann durchaus ein positives Resümee für die Verankerung von BNE im schulischen Unterricht gezogen werden. Das Thema scheint in weiten Teilen im Schulalltag angekommen zu sein und wird – wenn auch teilweise eher punktuell und modellhaft – umgesetzt. In den vorstehenden Ausführungen wurden jedoch auch einige Ansatzpunkte für notwendige Verbesserungen im Kontext der Implementierung von BNE in der Schule dargelegt. Beispielhaft seien hier die Förderung von Selbstwirksamkeit, die Verknüpfung von BNE mit MINT-Fächern und der Einbezug außerschulischen Lernens genannt.

3.3.2 Außerschulisches Lernen

Zur Einbindung von Naturerfahrungen in den schulischen Unterricht bieten sich insbesondere außerschulische Lernorte im Freien an, da hier Phänomene im Originalkontext erlebt werden können und oft vielfältige Kontakte mit der Natur möglich sind. Auch zur Stärkung von BNE in der Schule besteht die Forderung nach einer stärkeren Kooperation mit außerschulischen Partnern und einer stärkeren Verbindung von Unterricht und außerschulischem Lernen (vgl. KMK/DUK 2007, S. 4; Deutsche UNESCO-Kommission e.V. 2013, S. 17f.). Darüber hinaus existieren zahlreiche weitere Gründe, warum außerschulischer Unterricht als eine wertvolle Bereicherung des Regelunterrichts im Klassenzimmer angesehen wird (vgl. z.B. Sauerborn und Brühne 2012, S. 17). Im Folgenden soll deshalb ein Einblick in Vorteile, empirisch nachgewiesene Wirkungen sowie Gestaltungsempfehlungen im Kontext außerschulischen Lernens insbesondere im Freien gegeben werden.

Als außerschulische Lernorte werden im Rahmen dieser Arbeit Orte verstanden, die „zwecks organisierten Lernens außerhalb des Klassenzimmers gezielt aufgesucht“ werden (Favre und Metzger 2013, S. 166). Außerschulisches Lernen findet an außerschulischen Lernorten statt, wenn „*unmittelbare*[...] *Begegnung*[en] mit einem Lerngegen-

³⁸ Das Konzept der Selbstwirksamkeitserwartung geht auf den Psychologen Bandura zurück. Er beschreibt es wie folgt: “Beliefs of personal efficacy constitute the key factor of human agency. If people believe they have no power to produce results, they will not attempt to make things happen” (Bandura 1997, S. 3).

stand und/oder Sachverhalt [...] – bewusst oder unbewusst – in den Lernprozess integriert sind und zu einem Kompetenzerwerb beitragen“ (Messmer et al. 2011, S. 7). Dabei besteht von Museen, Backstuben, Bauernhöfen, Krankenhäusern, Industriebetrieben, Zoos bis zum Wald eine große Bandbreite an Angeboten. Sie können hinsichtlich verschiedener Kriterien unterteilt werden. Eine oftmals genutzte Möglichkeit hierfür ist der „Grad der methodisch-didaktischen Aufbereitung“ (ebd.). So gibt es Orte, die nicht für Lernprozesse vorstrukturiert sind (z.B. Backstube, Krankenhaus, Bachlauf) und Orte, die per se methodisch-didaktisch gestaltet und dauerhaft verfügbar sind (z.B. Museum, science center) (vgl. Favre und Metzger 2010, S. 166).

Durch die Integration außerschulischer Lernorte in den Unterricht sollen Phänomene im Originalkontext erlebt werden können (Näheres hierzu in Kapitel 3.3.3). Dies bietet mehr Authentizität, Lebensweltbezug, Anschaulichkeit und die Möglichkeit einer ganzheitlicheren und umfassenderen Betrachtung von Lerngegenständen (vgl. ebd.). Daneben werden aus pädagogischen Gesichtspunkten insbesondere die Möglichkeiten für forschend-entdeckendes, soziales, fächerübergreifendes, erfahrungsbasiertes und handlungsorientiertes Lernen als Vorteile des Unterrichts an außerschulischen Lernorten gesehen (vgl. Klaes 2008, S. 74ff.; Karpa et al. 2015). Sofern außerschulisches Lernen in bzw. mit der Natur stattfindet, können zudem Naturerfahrungen erworben werden, welche in vielerlei Hinsicht bedeutsam sind (siehe Kapitel 3.1).

Über die Wirkung und Effektivität außerschulischer Lerneinheiten existieren wenige empirische Evidenzen (vgl. Rehm und Parchmann 2015, S. 6; Wilhelm et al. 2011, S. 8). Mit Blick auf die bestehenden Studienergebnisse können jedoch empirisch fundierte Annahmen getroffen werden. So kommt Klaes (2008) nach Sichtung einschlägiger Studien zu den Wirkungen von Exkursionen³⁹ zu außerschulischen Lernorten zu dem Schluss, dass „das Aufsuchen außerschulischer Lernorte sowohl affektive, wie auch kognitive Wirkungen haben kann: Das Interesse an Naturwissenschaften steigt – zumindest kurzfristig – und die Schülerinnen und Schüler lernen fachliche Inhalte“ (Klaes 2008, S.2). Darüber hinaus resümiert sie jedoch auch einen Verbesserungsbedarf bei der Gestaltung der Exkursionen in der Praxis. So seien die Exkursionen häufig nicht in den

³⁹ Unter „Exkursion“ versteht Klaes (2008, S. 60) eine Veranstaltung am außerschulischen Lernort für eine Schulklasse. Dahingegen verwendet sie den Begriff „Besuch“ für Einzelpersonen.

Unterricht integriert, eine Vorbereitung bleibe aus und auch vor Ort würden die Möglichkeiten nicht ausgeschöpft (vgl. ebd., S.2).

Ein Blick in die jüngere Literatur bestätigt diesen Eindruck und liefert detailliertere Erkenntnisse. Bei den folgenden Darstellungen liegt der Fokus bewusst hauptsächlich auf Studien zu außerschulischen Lernorten im Freien, da diese für die vorliegende Arbeit von besonderem Interesse sind.

Dziewas (2007) verglich die Wirkung von Chemieunterricht an verschiedenen außerschulischen Lernorten. Dafür wurde eine Studie in der achten Jahrgangsstufe einer Realschule mit rund 120 Teilnehmern im pre/post/follow-up-Design mit Interventions- und Kontrollgruppen durchgeführt. In einer Pilotstudie wurde der Einfluss außerschulischer Lernorte allgemein auf Umweltwissen, -interesse und umweltbezogenes Verhalten untersucht. Für die Interventionsgruppe fand der Unterricht an außerschulischen Lernorten (sowohl „Schulnahes Umfeld“ als auch „Außerschulische Institutionen“⁴⁰) statt. Die Kontrollgruppe blieb im Klassenraum. Die Interventionsgruppe schnitt beim Zuwachs von Wissen, Interesse und Verhalten deutlich besser ab. Die Hauptstudie diente der differenzierten Überprüfung der einzelnen Lernorttypen. Dafür wurde eine Kontrollgruppe in einem Klassenraum, eine Interventionsgruppe nur im schulnahen Umfeld, eine zweite Interventionsgruppe nur an außerschulischen Institutionen und eine dritte Interventionsgruppe im schulnahen Umfeld und an außerschulischen Institutionen unterrichtet. Im Vergleich der Gruppen kommt Dziewas zum Schluss, dass außerschulischer Unterricht insbesondere für die Ausbildung von Wirksamkeitswissen, also Wissen über die „Auswirkungen von ökologischen Handlungsweisen für den Umweltschutz“ (ebd., S. 31), entscheidend ist. Das deklarative Wissen verändert sich dagegen bei allen Lerngruppen (also sowohl beim Unterricht im Klassenzimmer als auch außerschulisch) etwa gleich stark. Schulnahe Lernorte und außerschulische Institutionen unterscheiden sich in ihrem Einfluss auf das Handlungswissen. Es wird bei schulnahen Lernorten deutlich stärker gefördert. Eine Kombination beider außerschulischer Lernorttypen kann insbesondere beim allgemeinen Interesse und Sachinteresse eine signifikante Verbesserung erzielen.

⁴⁰ Unter einem „schulnahem Umfeld“ versteht Dziewas Lernorte, die in wenigen Minuten erreichbar sind und das Ziel von kurzen Besuchen außerschulischer Lernorte für ein bis zwei Unterrichtsstunden sind (in dieser Studie ist dies ein in der Nähe der Schule liegender Park). Als „außerschulische Institutionen“ werden alle öffentlichen Einrichtungen, die von Lerngruppen besucht werden können, beschrieben. In dieser Studie sind dies beispielsweise ein Kohlekraftwerk und ein regionales Umweltzentrum. (vgl. Dziewas 2007, S. 25)

Hinsichtlich der Wirksamkeit der Lernorte in Bezug auf die untersuchten Merkmale insgesamt kommt Dziewas zu folgender Rangfolge: keine außerschulischen Lernorte < außerschulische Institutionen < schulnahes Umfeld < Kombination der beiden außerschulischen Lernorttypen (vgl. ebd., S. 104).

Guderian (2007) führte eine Wirksamkeitsanalyse außerschulischer Lernorte hinsichtlich des Einflusses dreimaliger Besuche eines Schülerlabors auf die Entwicklung des Interesses an Physik bei Schülern der fünften und achten Jahrgangsstufe durch. Dabei untersuchte er unter anderem, wie sich eine Einbindung der Besuche in das laufende Curriculum auf die Interessenentwicklung auswirkt. Er kam zu folgender Erkenntnis: Wird der Besuch des Schülerlabors in den Schulunterricht eingeordnet, kann das Interesse mittelfristig stabilisiert werden. Ohne Einbezug in das Curriculum traten nur kurzfristig positive Effekte auf.

Dieser (2015) untersuchte im Rahmen einer Interventionsstudie im prä-/post-/follow-up-Design die Wirkungen einer viertägigen, außerschulischen, erlebnisorientierten Lerneinheit im Nationalpark Bayerischer Wald auf Schüler der vierten und fünften Jahrgangsstufe (Grund- bzw. Mittelschule). Die Ergebnisse zeigen, dass bei den Schülern ein signifikanter Wissenszuwachs (kurz- und langfristig) durch das Unterrichtsprogramm erzielt werden konnte. Der Wissenszuwachs wurde unter anderem durch die Art der Nachbereitung beeinflusst. So konnte ein signifikant höherer Wissenszuwachs beobachtet werden, wenn die Schüler an beiden durchgeführten Nachbereitungsmethoden (Poster und Brettspiel) teilnahmen. Zudem wurde der Wissenszuwachs kurzfristig signifikant durch auftretendes Wohlbefinden beeinflusst. Insgesamt konnten durch den außerschulischen Unterricht positive Lernemotionen angeregt werden. Bei den Einstellungen zu Natur(aus)nutzung und Naturschutz konnten durch das Projekt keine Veränderungen erzielt werden. Es konnte jedoch eine signifikant negative Korrelation zwischen Wissen und Werten zu Natur(aus)nutzung über die verschiedenen Messzeitpunkte hinweg festgestellt werden, was bedeutet, dass die Schüler mit zunehmendem Wissen die Natur eher nicht ausnutzen würden. Ein positiver Zusammenhang zwischen Wissen und Einstellungen zu Naturschutz konnte nur zum ersten Messzeitpunkt (vor der Intervention) festgestellt werden. Dieser (2015) sieht insbesondere die Vermittlung von Faktenwissen statt der gezielten Thematisierung von Umweltthemen im Projekt als Grund dafür, dass die Umwelteinstellungen kaum verändert werden konnten (vgl. ebd., S. 23).

Imhof (2016) führte einen Wirksamkeitsvergleich von Umweltunterricht innerhalb und außerhalb des Schulzimmers am Beispiel des Themenkomplexes Klimawandel durch. Es wurde ein Feldexperiment im pre/post/follow-up-Design mit 159 Schülern der fünften und sechsten Jahrgangsstufe durchgeführt, bei dem eine Interventionsgruppe im und eine Interventionsgruppe außerhalb des Schulzimmers (im Freien) zum Thema Klimawandel unterrichtet wurde. Eine Kontrollgruppe blieb ohne Intervention. Es zeigte sich, dass bei den beiden Interventionsgruppen kein signifikanter Unterschied bezüglich des Wissenserwerbs und der Umwelteinstellung vorzufinden war. Dahingegen konnte nachgewiesen werden, dass die Handlungsmotivation für klimaschonendes Verhalten durch den Unterricht im Freien längerfristig (im Klassenzimmer nur kurzfristig) gestärkt werden konnte.

In der Arbeitsgruppe der Chemiedidaktik der Universität Koblenz-Landau wurde das Projekt *CHEMIE PUR* konzipiert. Dabei finden einzelne Chemieunterrichtsstunden der gymnasialen Oberstufe in der Natur statt. Dafür wurden Lerneinheiten wie „Faszination Fluoreszenz – Sonnenschutz in der Natur“ (Engl und Risch 2016) anhand folgender Kriterien entwickelt:

- (1) Experimente außerhalb des Klassenzimmers [...], (2) Reaktionen von Naturstoffen mit möglichst wenig Laborgeräten und -chemikalien, (3) Umweltprozesse, die am konkreten Anschauungsobjekt erklärt werden, (4) Inhaltliche Orientierung an den Basiskonzepten und (5) Einsatz digitaler Medien im Chemieunterricht (Engl und Risch 2015, S. 546).

Im Rahmen einer Studie im Kontrollgruppendesign wurde der Einfluss des Projekts auf das chemiebezogene Sach- und Fachinteresse, die Naturverbundenheit, die antagonistische Sicht von Chemie und Natur sowie das Fachwissen der Schüler untersucht (vgl. Engl und Risch 2017, S. 2f.). Die Experimentalgruppe erarbeitete die Lerneinheiten mit Naturmaterialien in der Natur, während die Kontrollgruppe im Universitätsgebäude die Lerneinheiten mit Alltagsmaterialien erarbeitete. Es standen je fünf Doppelstunden über einen Zeitraum von drei Monaten zur Verfügung. Erste Ergebnisse zeigen, dass bei beiden Gruppen ein signifikanter Zuwachs des inhaltsbezogenen Sachinteresses mit sehr geringer Effektstärke, ein signifikant positiver Einfluss auf die Einstellungen zu Chemie und Natur mit kleiner Effektstärke und eine signifikant höhere Naturverbundenheit mit kleiner Effektstärke beobachtet werden kann. Der Zuwachs des Fachwissens ist bei der Experimentalgruppe mit kleiner Effektstärke höher als bei der Kontrollgruppe (vgl. ebd., S. 97). Ein möglicher Erklärungsansatz für den kaum vorhandenen Wirkungunterschied der beiden Lernumgebungen könnte sein, dass auch der Unterricht bei der

Kontrollgruppe durch die Arbeit mit Alltagsmaterialien und der allgemein sorgfältigen didaktischen Konzeption für die Schüler besonders ansprechend war und deshalb auch hier – ähnlich wie beim Unterricht in der Natur – ein positiver Einfluss auf die Messwerte zu verzeichnen ist.

Eine verallgemeinernde Aussage zur Wirkung außerschulischer Lerneinheiten in der Natur kann aufgrund der hohen Divergenz der einzelnen Settings der vorgestellten Studien sowie der unterschiedlichen Forschungsinteressen nicht getroffen werden. Es bestehen lediglich Hinweise darauf, dass außerschulisches Lernen durchaus im Bereich des Fach- und deklarativen Wissens zu einem mindestens dem Regelunterricht gleichwertigen Zuwachs führen kann (vgl. Dziewas 2007; Engl und Risch 2017; Dieser 2015). Auch das Wirksamkeits- und Handlungswissen, die Handlungsmotivation (vgl. Dziewas 2007; Imhof 2016) sowie das allgemeine Interesse und Sachinteresse (vgl. Dziewas 2007; Engl und Risch 2017) und die Naturverbundenheit (vgl. Engl und Risch 2017) können durch außerschulisches Lernen gefördert werden, allerdings hängt die konkrete Wirksamkeit der einzelnen außerschulischen Lerneinheiten von einer Vielzahl an Einflussfaktoren ab. Dies sind beispielsweise die Dauer und Häufigkeit des Aufenthalts am außerschulischen Lernort (die Wirkung kurzzeitpädagogischer Interventionen ist häufig gering; vgl. Bittner 2003) und die jeweilige Gestaltung der außerschulischen Lerneinheiten wie beispielsweise die Einbindung in das Curriculum (vgl. Guderian 2007).

Um das vorhandene Potenzial der außerschulischen Lernorte optimal zu nutzen, müssen einige Aspekte für die didaktisch-methodische und organisatorische Planung, Durchführung und Nachbereitung der außerschulischen Lerneinheiten berücksichtigt werden. An dieser Stelle soll nur ein Einblick in zentrale Erkenntnisse aus diesem Forschungsfeld gegeben werden, da eine ausführliche Abhandlung den Rahmen dieser Arbeit übersteigen würde.

Wilhelm, Messmer und Rempfler (2011, S. 16f.) weisen nach Sichtung einiger Studien auf die Notwendigkeit einer Vor- und Nachbereitung und auf eine curriculare Einbindung der außerschulischen Lerneinheiten sowie auf eine gleichzeitig direktive und Autonomie fördernde Gestaltung der Lernaufträge hin. Ein weiterer wichtiger Aspekt in diesem Kontext ist der Einbezug der Präkonzepte der Schüler in die didaktisch-pädagogische Planung des außerschulischen Unterrichts. Dies greift das Modell der Didaktischen Rekonstruktion des außerschulischen Lernens auf. Das ursprüngliche

Konzept (vgl. Kattmann et al. 1997) wurde von Wilhelm, Messmer und Rempfler (2011) hinsichtlich außerschulischer Kontexte abgeändert. Im Rahmen des Modells sollen Präkonzepte und Interessen der Lernenden sowie fachliche Konzepte (am außerschulischen Lernort bezieht sich dies auf die Sachstruktur der originalen Begegnung) systematisch aufeinander bezogen werden, sodass eine „lernwirksame Korrespondenz“ (ebd., S. 13) zwischen beidem entsteht. Durch diese didaktische Strukturierung des außerschulischen Unterrichts sollen Lernprozesse angestoßen werden, „mit denen Lernende, ausgehend von ihren Präkonzepten, durch originale Begegnungen und Auseinandersetzungen wissenschaftsnahe Konzepte rekonstruieren können“ (ebd.). Neben dem Modell der Didaktischen Rekonstruktion sollten auch renommierte Konzepte wie der wissenschaftsbasierte Konstruktivismus (vgl. Reinmann-Rothmeier und Mandl 2001), die Selbstbestimmungstheorie (vgl. Ryan und Deci 2000) oder auch das *Contextual Model of Learning* (vgl. Falk und Dierking 2004) Berücksichtigung finden.

Weitere Hinweise für die konkrete didaktisch-methodische Planung außerschulischen Unterrichts finden sich beispielsweise bei Hemmer und Uphues (2006). Ergänzend zu den schon zuvor genannten Aspekten benennen die beiden Autoren vier didaktische Leitprinzipien einer Exkursion. Dies sind: Selbsttätigkeit; ganzheitliches Lernen mit allen Sinnen; Teilnehmerorientierung und -integration; Favorisierung kooperativer Lernformen (vgl. ebd., S. 72). Meloefski (2015, S. 351f.) beschreibt darüber hinaus detailliert und nach vier Kategorien (Anliegen, Aufträge, Absprachen und Ablauf) sortiert zu beachtende Gesichtspunkte bei der Planung und Durchführung einer außerschulischen Lerneinheit. Weitere praxisnah verortete Planungshilfen insbesondere hinsichtlich organisatorischer Aspekte finden sich bei Klein (2007) und Dühlmeier (2008, S. 37). Der Didacta Verband e.V. entwickelte zudem einen Katalog mit Qualitätskriterien für außerschulische Lernorte, in dem u.a. nach der Schulung des Personals und der Durchführung von (Selbst-) Evaluationsmaßnahmen gefragt wird (vgl. Didacta Verband e.V. o.J.). Es besteht somit eine Vielzahl an theoretischen Hilfestellungen für die Konzeption außerschulischer Lerneinheiten.

Hinweise zur praktischen Umsetzung außerschulischen Unterrichts speziell an Lernorten in der Natur existieren in der Literatur kaum. Ein Beispiel für die Abhandlung der Thematik findet sich aber beispielsweise bei Sauerborn und Brühne (2012, S. 97ff.). Hier werden Aspekte der Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung außerschulischen Unterrichts im Wald als Beispiel für einen Lernort der Natur beschrieben. Dane-

ben existieren einige praxisnahe und auf Erfahrungen beruhende Handreichungen für Lehrer zur Planung außerschulischen Unterrichts wie beispielsweise eine Broschüre des Fachbereiches Umwelt und Stadtgrün der Stadt Hannover (2005). In Erweiterung der bisher genannten Hinweise zur Planung der außerschulischen Lerneinheiten werden speziell mit Blick auf außerschulische Lernorte in der Natur u.a. die folgenden Aspekte genannt: Rücksprache mit örtlichen Behörden und z.B. Förster; wetterfeste und zweckmäßige Kleidung; Kartenmaterial zur Orientierung; medizinische Ausrüstung (Notfallkoffer); Exkursionsmaterial (z.B. Bestimmungshilfen und Becherlupen).

Nachdem in diesem Kapitel empirisch nachgewiesene Wirkungen außerschulischen Lernens sowie konkrete Gestaltungsempfehlungen dargelegt wurden, sollen nun Erhebungen vorgestellt werden, in welchen die Erwartungen an außerschulische Lernorte sowie Hinderungsgründe für die Umsetzung außerschulischen Lernens aus Perspektive der Lehrer detailliert untersucht wurden.

Klaes (2008) befragte 310 Naturwissenschaftslehrer von Gymnasien, Real- und Hauptschulen nach ihren Erfahrungen im Kontext der Gestaltung außerschulischen Unterrichts. Die Lehrer gaben an, folgende Aspekte für außerschulische Lernorte als wichtig zu empfinden (in absteigender Reihenfolge der Anzahl der Nennungen der jeweiligen Kategorie): Anschaulichkeit und Handlungsorientierung; kleine Gruppen und professionelle Führung; es wird etwas vermittelt, was Schule nicht kann & Authentizität; Hervorrufen von Emotionen wie Interesse bei den Schülern; schülerorientierte Gestaltung; Nähe und Erreichbarkeit; Anbindung an den Bildungsplan; Vielseitigkeit; Praxisorientierung; Förderung von sozialem Verhalten; geringe Kosten (vgl. ebd., S. 216). Auch Schmidt, Di Fuccia und Ralle (2011) führten eine Untersuchung bei Lehrern und Schulleitern durch, mit der sie die Meinungen und Haltungen zu Wirkungen, Erwartungen und Erfahrungen bezüglich außerschulischen Unterrichts erhoben. Dafür wurden u.a. 187 Lehrkräfte verschiedener Schulformen mit einem Fragebogen befragt. Es zeigte sich, dass allgemein eine positive Einstellung gegenüber außerschulischem Lernen zu beobachten ist. Als Gründe gegen den Besuch außerschulischer Lernorte werden vor allem die Kosten, uninteressante Themen, der Aufwand und der nicht klare Mehrwert gesehen. Analog dazu gaben die befragten Lehrer in der Erhebung von Klaes (2008, S. 218) die folgenden Aspekte als Hinderungsgründe für die Umsetzung außerschulischer Lerneinheiten an: Kostenfrage für Schüler bzw. Eltern (57%); Mangel an Informationen über das genaue Angebot der Lernorte (57%); organisatorische Probleme im Schulalltag

(56%); fehlende Kenntnis über vorhandene Lernorte in der Nähe (43%); Mangel an passenden Angeboten (27%). Auch Karpa, Lübbecke und Adam (2015) benennen u.a. den organisatorischen Aufwand und entsprechende Einschränkung (z.B. Terminabsprachen in der Schule insbesondere mit Kollegen) sowie den Transport und die Kosten als bedeutsame Hindernisse für Exkursionen zu außerschulischen Lernorten.

Resümierend kann festgestellt werden, dass die Nutzung außerschulischer Lernorte eine Bereicherung für den Unterricht darstellen kann, sofern bei der konkreten Gestaltung bestimmte Aspekte Berücksichtigung finden. Jedoch wird das Potenzial der Zusammenarbeit von Schule und außerschulischen Lernorten bisher nicht ausgeschöpft (vgl. Rehm und Parchmann 2015, S. 6). Dafür müssten u.a. Rahmenbedingungen wie die organisatorische Einbettung in den Schulalltag und die Kostenübernahme verändert werden. Außerschulisches Lernen kann dann eine wertvolle Möglichkeit der Weiterentwicklung des Regelunterrichts darstellen.

3.3.3 *Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Natur*

Freilich, unsere Naturwissenschaft, wie sie in den Schulen vorkommt, vorgezeigt wird, hat in diesen Schulen keine Heimat, denn sie hat keine Natur. Sie kann keine Naturwissenschaft werden, weil sie in Betonklötzen stattfindet, in Labors mit Belehrungsapparaten und Büchern mit fettgedruckten Sätzen. Also eine Wissenschaft, in der von Natur überhaupt nichts zu merken ist. Ich meine ‚Natur‘ jetzt so, wie Kinder oder ‚einfache Leute‘ das Wort aufnehmen (Wagenschein et al. 1981, S. 170).

Diese schon im Jahr 1981 von dem Physikdidaktiker Martin Wagenschein vorgetragene Kritik am mangelnden Naturbezug des Naturwissenschaftsunterrichts scheint mit Blick auf einige Forschungserkenntnisse, die im Folgenden vorgestellt werden, nicht an Aktualität verloren zu haben.

Lude und Remes befragten im Rahmen einer Untersuchung an Gesamtschulen in der Region Kassel Schüler der fünften bis siebten Jahrgangsstufe sowie ihre Lehrer hinsichtlich der Häufigkeit von direkten und teils indirekten⁴¹ Naturerfahrungen im Unterricht (vgl. Lude 2006) (siehe Abbildung 12). Die Häufigkeit von Naturerfahrungen in den jeweiligen Dimensionen wurde indirekt mittels je dreier Items erhoben, welche mit

⁴¹ Die indirekten Naturerfahrungen sind in der Studie von Lude und Remes im Rahmen der medialen Naturerfahrungsdimension erhoben worden, welche für diese Arbeit jedoch keine Berücksichtigung findet.

einer Likert-Skala hinsichtlich ihrer Häufigkeit bewertet wurden. Die Schüler sollten dabei einschätzen, wie häufig sie die jeweiligen Aktivitäten ausführen; die Lehrer sollten dies für die Aussage „Habe ich bisher mit meinen Schülern gemacht“ einschätzen.

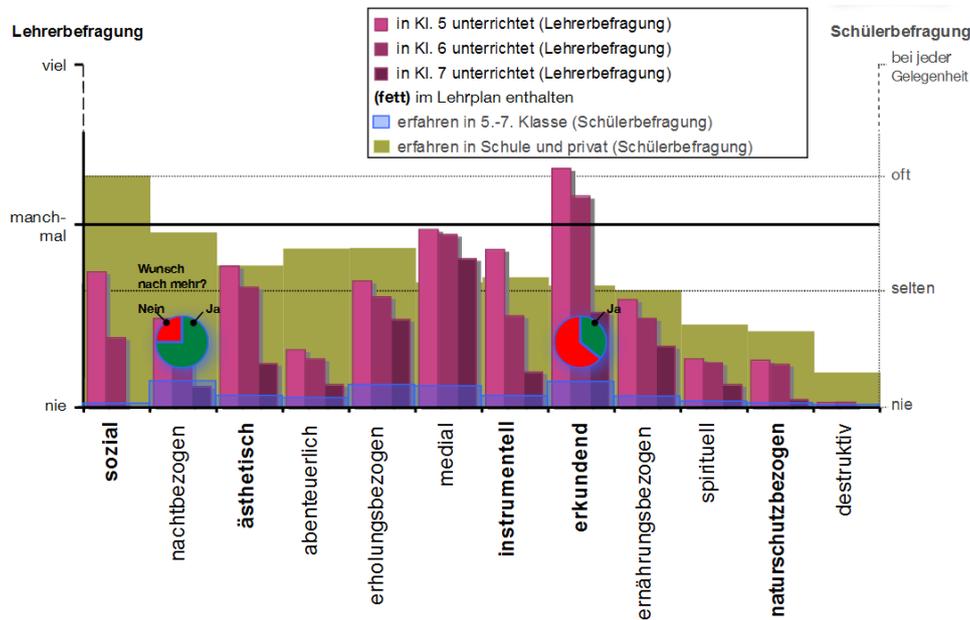


Abbildung 12: Häufigkeit von Naturerfahrungen im Unterricht (Lude 2010, S. 4)⁴²

Eine zwischen Schülern und Lehrern übergreifend feststellbare Erkenntnis der Erhebung ist, dass die meisten Naturerfahrungen nie bis selten im Unterricht gemacht werden. Als „oft“ werden einzig aus Sicht der Lehrer die erkundenden Naturerfahrungen eingeschätzt, also Naturerfahrungen, die „das Untersuchen und Erforschen von Tieren, Pflanzen und Natur im Allgemeinen als Ziel haben. Charakteristikum ist eine fragende, nicht am Nutzen orientierte Grundhaltung“ (Lude 2005, S. 69). Konkret sind dies beispielsweise Pflanzenbestimmungen oder die Erkundung von jahreszeitlichen Veränderungen im Wald. Als weitere Erkenntnis lässt sich aus der Grafik entnehmen, dass die wahrgenommenen Häufigkeiten der Naturerfahrungen im Rahmen des Unterrichts zwischen Schüler- und Lehrergruppe stark divergierten. Die Lehrer schätzten die Häufigkeit im Durchschnitt deutlich höher ein. Ein von Lude vorgetragener Erklärungsansatz dafür ist, dass besonders eindruckliche Erfahrungen eher in Erinnerung bleiben. „Durchschnitts“-Aktivitäten geraten hingegen schneller wieder in Vergessenheit, sodass

⁴² Der Bezug zum Lehrplan für die Gesamtschulen in Hessen von 2006 soll an dieser Stelle aufgrund der vielfältigen Veränderungen im Lehrplan seither unberücksichtigt bleiben.

sich die Schüler an diese bei der Beantwortung des Fragebogens nicht erinnern (vgl. Lude 2006, S. 147). In der Erhebung wird jedoch nicht zwischen Naturerfahrungen (welche subjektiv sind und mitunter unbewusst getätigt werden) und dem reinen Aufenthalt in der Natur, der Gelegenheiten für Naturerfahrungen bietet, differenziert. Ein alternativer Erklärungsansatz für die starke Divergenz zwischen Lehrer- und Schüler-einschätzung könnte deshalb sein, dass die Schüler nur die subjektiv bedeutsamen Situationen, in denen sie tatsächlich Naturerfahrungen machten, einschätzten, Lehrer hingegen alle Situation mit einbezogen, die die Möglichkeit für Naturerfahrungen boten.

Die Studie von Lude und Remes zeigt trotz der vorgetragenen Kritik, dass die Schüler kaum prägende Naturerfahrungen in der Schule machen. Sie machen Naturerfahrungen deutlich häufiger (circa zu drei Viertel) im privaten Umfeld als in der Schule (vgl. ebd., S. 135). Aufgeteilt in die einzelnen Jahrgangsstufen zeigt sich eine Abnahme der Häufigkeit der Naturerfahrungen von Jahrgangsstufe 5 bis 7. Die Lehrerbefragung gibt zudem Hinweise darauf, dass auch nur selten Gelegenheiten für Naturerfahrungen im schulischen Kontext bestehen.

Im Rahmen der schon in Kapitel 3.3.2 vorgestellten Studie von Klaes (2008) wurden die 310 naturwissenschaftlichen Lehrkräfte von Gymnasien, Real- und Hauptschulen auch dazu befragt, zu welchen außerschulischen Lernorten sie in den letzten drei Jahren tatsächlich Exkursionen durchgeführt haben. Neben 26 vorgegebenen außerschulischen Lernorten konnten auch bis zu vier weitere Lernorte angegeben werden. Unberücksichtigt blieb, ob ein Lernort mehrmals und/oder mit verschiedenen Klassen besucht wurde. Zur Auswertung wurden neun Kategorien von außerschulischen Lernorten gebildet. Dies waren: *Edutainment*⁴³ (z.B. Holiday Park); Museum (Ausstellung); Science Center; Zoo; Naturerlebnisse (z.B. Palmengarten); Angebote für Schulen (z.B. Schülerlabor); Betriebe; Natur (z.B. Waldbegehung); angeleitete Natur (z.B. Begehung mit Förster). Der Kategorie „Naturerlebnisse“ wurden naturnahe Lernorte zugeordnet, die didaktisch aufbereitet sind. Die Kategorien „Natur“ und „angeleitete Natur“ sind dies nicht. Sie unterscheiden sich wiederum dadurch, dass bei der Kategorie „angeleitete Natur“ die Schulklasse durch Experten begleitet wird. Insgesamt gab es 1271 Nennungen von in den letzten drei Jahren besuchten außerschulischen Lernorten. Davon entfielen die

⁴³ *Edutainment* wird laut Duden für ein „Kunstwort aus englisch education = Erziehung und entertainment = Unterhaltung“ genutzt. Es beschreibt somit „Wissensvermittlung auf unterhaltsame und spielerische Weise“.

meisten Nennungen auf die Kategorien „Edutainment“ (304 Nennungen) und „Betriebe“ (240). Die Kategorien „Naturerlebnis“ (55), „Natur“ (28) und „angeleitete Natur“ (13) wurden am wenigsten von den neun oben genannten Kategorien genannt. Dabei ist zu betonen, dass auch diese drei Kategorien bei den 26 im Fragebogen vorgegebenen außerschulischen Lernorten (z.B. Ökogarten Heidelberg, ökologische Forschungsstation, Gärtnerei, Imker etc.) Berücksichtigung fanden und nicht etwa durch die Möglichkeit zur Nennung von vier weiteren besuchten außerschulischen Lernorte gebildet wurden. (vgl. Klaes 2008, S. 212ff.)

Der mangelnde Naturbezug des Naturwissenschaftsunterrichts spiegelt sich auch in Einschätzungen von Schülern wider. So lautete eine Fragestellung im Jugendreport Natur von 2010: „In welchem der Fächer hast du wie viel über Natur gelernt?“ (Brämer 2010). Die Schüler konnten je mit Hilfe einer Likert-Skala zwischen den Antwortmöglichkeiten „viel“, „etwas“ und „fast nichts“ wählen. 82% der befragten Kinder und Jugendlichen gaben an in Biologie „viel“ über Natur gelernt zu haben. In Chemie und Physik lag der Wert hingegen nur bei 12% bzw. 13%. Bei Chemie gaben ganz im Gegenteil 40% und bei Physik sogar 47% der Kinder und Jugendlichen an „fast nichts“ über Natur gelernt zu haben. Resümierend schreibt Brämer zu dem Zusammenhang von Natur und naturwissenschaftlichem Unterricht: „Der Name ist nicht Programm“ (ebd., S. 11).

Die mangelnde Wahrnehmung des Naturbezugs des Naturwissenschaftsunterrichts findet sich auch bei Lehrern. So führten Kalowsky, Sbresny und Brämer (2010) analog zum Jugendreport Natur eine Erhebung bei Lehrern durch. Es wurden 96 Lehrer unterschiedlicher Schulformen aus teils ländlichen und teils städtischen Gebieten befragt. Eine Frage lautete: „In welchen Fächern lernen Schüler Ihrer Meinung nach wie viel über Natur?“. Während den Fächern Biologie (87%), Sachkunde (71%) und Erdkunde (50%) bescheinigt wurde, „viel“ Naturbezug zu besitzen, schätzten nur 20% der Lehrer für Chemie und 14% der Lehrer für Physik ein, dass die Schüler „viel“ über Natur lernen. Es gaben sogar ganz im Gegenteil 9% der Lehrer für Chemie und 30% für Physik an, dass „fast nichts“ im jeweiligen Fach über Natur gelernt wird (vgl. ebd., S. 9). Über die Zusammensetzung der befragten Lehrerschaft hinsichtlich der unterrichteten Fächer werden an dieser Stelle jedoch keine Informationen gegeben. Im Vergleich mit den Ergebnissen des Jugendreports Natur zeigt sich, dass die Schüler gegenüber den Lehrern in jedem Fach nochmals einen geringeren Naturbezug angaben.

Im Rahmen der genannten Erhebung von Kalowsky, Sbresny und Brämer (2010) wurde auch das Naturbild der befragten Lehrer näher untersucht. Es zeigte sich, dass sich auch bei den Lehrern eine ausgeprägte Mensch-Natur-Dichotomie zeigte, d.h. die Natur als eher gut und die Menschen als eher böse bewertet wurden. Dies spricht aus Sicht der Autoren für ein bemerkenswert naives Naturbild in der Lehrerschaft. Auch die Naturnutzung wird – ebenso wie bei den Kindern und Jugendlichen – aus dem Bewusstsein verdrängt und stattdessen werden vor allem Umweltsorgen mit den Themen Natur, Naturschutz und Nachhaltigkeit assoziiert (vgl. ebd., S. 3ff.). Bezugnehmend auf die Lehrerantworten im Bereich Nachhaltigkeit äußern die Autoren folgende Warnung:

Wenn sie [die Lehrer; Anm. d. Verf.] ihr Verständnis von Nachhaltigkeit als bloße Abwehr störender menschlicher Eingriffe in die Natur an zukünftige Generationen weitergeben, besteht die Gefahr, am Kern des Problems vorbeizugehen und in bloßem Konservatismus zu erstarren (Kalowsky et al. 2010, S. 9).

Folglich ist ein dringender Handlungsbedarf für die Lehrerausbildung und -fortbildung zu bilanzieren, da von einem prägenden Einfluss der Lehrer auf die Schüler ausgegangen werden kann. Da die Thematisierung des Naturbildes von Lehrern in der Lehrerausbildung und -fortbildung weitgehend ein Forschungsdesiderat darstellt, könnten die in Kapitel 3.1.6 ursprünglich hinsichtlich pädagogisch begleiteter Naturerfahrungen bei Kindern und Jugendlichen gefassten Schlussfolgerungen auch an dieser Stelle aufgegriffen werden. Einen Ansatz dafür liefert beispielsweise Janssen mit der Konzeption eines naturnahen fächerübergreifenden Seminars im Rahmen des Sachunterrichtsstudiums (vgl. Janssen 2015). Dieses Konzept könnte gezielt um die Förderung eines reflektierten Naturbildes sowie um Lehramtsstudiengänge der Sekundarstufe I erweitert werden. Auch Kooperationen von Schulen mit Förstern oder anderen Vertretern naturnaher Berufsgruppen scheinen sinnvoll, um Kindern ein vielseitiges Naturbild zu vermitteln. Die Problematik um das Naturbild der Lehrer kann dieser Ansatz im Kern jedoch selbstverständlich nicht lösen.

Die vorgestellten Forschungsergebnisse bieten vielfältige Hinweise darauf, dass der naturwissenschaftliche Unterricht kaum Möglichkeit für direkten Kontakt mit Natur und

einen geeigneten Rahmen für die Ausbildung eines reflektierten Naturbildes bietet.⁴⁴ Er vermittelt ein theoretisches Verständnis für *Naturwissenschaften*, wird jedoch mit Natur im klassischen Sinne kaum in Verbindung gebracht. Buck und Kranich (1995) beschreiben dies als

Fremdheitsgefühl, das der gängige naturwissenschaftliche Unterricht der Natur gegenüber erzeugt oder verstärkt: Die im naturwissenschaftlichen Unterricht unterstellte Natur hat mit der von mir erfahrenen Natur nichts zu tun; der massive Block der gelernten Fakten hat für mich weder Erfahrungs- noch Verwendungsbezüge (Buck und Kranich 1995, S. 7).

Dabei könnte der naturwissenschaftliche Unterricht von „echtem“ Naturbezug durchaus profitieren. So bietet außerschulisches Lernen in der Natur die Möglichkeit, eine hohe Motivation bei den Schülern zu fördern. Deci und Ryan (1993, S. 235) schreiben hierzu: „Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation macht geltend, daß Menschen den intrinsischen (angeboren) Wunsch haben, ihre Umwelt zu erforschen, zu verstehen und ‚in sich aufzunehmen‘ (assimilieren)“. Durch außerschulischen Unterricht in der Natur kann dieses Potenzial aufgegriffen werden. So werden durch vielfältige Möglichkeiten für soziale Interaktionen (*soziale Eingebundenheit*), die eigenständige Erschließung der Umwelt (*Autonomie und Selbstbestimmung*) sowie die Verdeutlichung der Wirksamkeit der eigenen Handlung beispielsweise im Sinne eines umweltgerechten Verhaltens (*Kompetenz*) die drei im Rahmen der Theorie formulierten Grundbedürfnisse des Menschen erfüllt. Darüber hinaus ergeben sich weitere Vorteile für den Unterricht, wenn Phänomene im Originalkontext erlebt werden. So bietet ein solcher Unterricht Authentizität, Lebensweltbezug und die Möglichkeit einer ganzheitlichen Betrachtung von Lerngegenständen (vgl. Favre und Metzger 2010, S. 166). Die Natur liefert dafür eine „Vielzahl an echten, nicht künstlich eingeschränkten oder didaktisch aufbereiteten Phänomenen“ (Gröger et al. 2013, S. 275). Der Physikdidaktiker Martin Wagenschein (1896-1988) hat die in diesem Kontext zentrale Forderung nach einer phänomenologi-

⁴⁴ Diese These wird neben den vorgestellten empirischen Forschungsergebnissen auch durch eine beispielhaft durchgeführte Analyse des Kernlehrplans *Naturwissenschaften für Gesamtschulen in Nordrhein-Westfalen* (Abschnitt fächerübergreifender Unterricht in den Jahrgangsstufe 5/6) gestützt. So besteht im genannten Lehrplan an keiner Stelle eine konkrete Anregung zur Integration von Naturerfahrungen oder dem Aufenthalt in der Natur in den Unterricht. Einzig der Hinweis: „Durch Lebenswelt- und Praxisbezüge leistet der Unterricht auch einen Beitrag zur Nachhaltigkeit und Berufsorientierung“ (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 2013, S. 13) kann im weiteren Sinne zumindest als eine Anregung zur Integration außerschulischen Lernens verstanden werden. Inwiefern die aktuellen Lehrpläne für den naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht deutschlandweit betrachtet zur Einbindung von direkten Naturkontakten in den Unterricht anregen, müsste in einer gesonderten Studie untersucht werden.

schen Ausrichtung des Naturwissenschaftsunterrichts wesentlich geprägt. In dem Artikel „Rettet die Phänomene“ schreibt Wagenschein:

Man kann bekanntlich in einer Weise informieren, die ausreicht, um fertige, aber nicht durchschaute Ergebnisse dennoch richtig zu nutzen: Autofahren, Fernsehen, überhaupt Apparaturen richtig zu bedienen, auch mathematische Formeln also, das gehört hierher. Es ist stellenweise unumgänglich. Aber um ein ‚Verstehen‘ in *diesem* Sinne darf es in allgemeinbildenden Schulen jedenfalls nicht in erster Linie gehen. Verstehen heißt hier: Stehen auf den Phänomenen. Anders gesagt: Erfahren, wie Physik, wie Naturwissenschaft überhaupt möglich ist und möglich wird (Wagenschein 1976, S. 84).

Wagenschein hebt in dieser Textpassage hervor, dass es im naturwissenschaftlichen Unterricht nicht nur um Verstehen im Sinne erfolgreichen, aber nicht reflektierten Anwendens, sondern in Form von Erschließung und Erkenntnis des Lerngegenstandes gehen sollte. Dies wird jedoch durch die hohe Abstraktion des Unterrichts und die Forderung, gebräuchliche Begriffe und Formeln einfach hinzunehmen statt ihre Genese vom Phänomen aus näher zu klären, verhindert. Wagenschein beschreibt die so entstehende Gefahr wie folgt:

Ein nur hastig konsumierender Unterricht gefährdet die Kontinuität des Verstehens. Axiomatik und Deduktion bieten keinen Ausweg. Denn abstrakte Begriffe, die nicht in ihrer Herkunft aus den Phänomenen („genetisch“) zustande gekommen sind, werden mißverstanden: als nicht von uns konstruierte, sondern als vorgefundene, grob materielle aber auch magische, Wesenheiten, von denen man dann glaubt, daß sie als letzte Ursachen hinter allem stecken was es gibt und die Phänomene verursachen: das ontologische Mißverständnis der Physik (ebd., S. 85).

Wagenschein wirbt deshalb für eine ständige Präsenz von Phänomenen und primären Erfahrungen im Unterricht (vgl. ebd, S. 87). Da dies laut Wagenschein schon zum Zeitpunkt der Entstehung des Aufsatzes in Schulen nicht gegeben war – und wie die vorherigen Ausführungen in diesem Unterkapitel gezeigt haben, hat sich daran bis heute nichts grundlegend geändert – formuliert Wagenschein den folgenden Appell:

Ein verfrühender und übereilter, meist sogar vorwegnehmender Einmarsch in das Reich der quantitativ beherrschenden Apparate, der nur nachgeahmten Fachsprache, der nur bedienten Formeln, der handgreiflich mißverständlichen Modellvorstellungen, ein solcher Unterricht zerreißt für viele schon in frühen Schuljahren unwiederbringlich die Verbindung zu den Naturphänomenen und stört ihre Wahrnehmung, statt sie zu steigern. Er reduziert die Sensibilität für Phänomene und für Sprache gleichermaßen (ebd., S. 92).

Die daraus resultierenden Forderung einer stärkeren Ausrichtung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an Naturphänomenen wird auch in der aktuelleren Literatur aufgegriffen (vgl. Gröger et al. 2013; Wittkowske und Giest 2008).

Brämer spricht ein weiteres zentrales Problem an. So fordert er mit Blick auf die von ihm bilanzierte Naturentfremdung der Kinder und Jugendlichen neben häufigeren Naturkontakten auch spezifisch einen stärkeren emotionalen Zugang zur Natur im naturwissenschaftlichen Unterricht:

Im Stress des dauernden Vorratslernens nach vollgestopften Lehrplänen bleibt kaum noch Zeit, autonome Erfahrungen speziell auch in natürlichen Umfeldern zu gewinnen. Diese gravierende Lücke wird nach Ausweis der vorliegenden Befunde durch den sogenannten naturwissenschaftlichen Unterricht nur unzureichend gefüllt – das umso weniger, als er jener wichtigen emotionalen Komponenten entbehrt, die unser alltägliches Naturbild maßgeblich bestimmt. In der Folge wird die Beziehung der jungen Generation zur Natur immer abstrakter, formeller. Das kommt den Denkstrukturen und Normvorgaben der Naturwissenschaft und des Naturschutzes entgegen, denen jedoch zugleich das subjektiv-konkrete Erfahrungsfundament verloren geht (Brämer 2010, S. 16f.).

Dass im Rahmen des naturwissenschaftlichen Unterrichts kaum subjektiv-konkrete Erfahrungen und eine emotionale Verbindung zur Natur gewonnen werden, sind somit zwei zentrale Problemfelder, die hinsichtlich des Verhältnisses des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu seinem originären Gegenstand, der Natur, zu bilanzieren sind.

3.4 Zusammenfassung

In der Zusammenschau dieses Kapitels kann zunächst festgestellt werden, dass die Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen häufig von Naturferne gekennzeichnet ist, die diverse negative Folgen mit sich bringt. Unter anderem ist eine Naturentfremdung der jungen Generation zu beobachten, die beispielsweise in einer Romantisierung der Natur Ausdruck findet. Es besteht deshalb mit Blick auf Kinder und Jugendliche die Forderung nach einem häufigeren Aufenthalt in und direkten Erfahrungen mit der Natur (vgl. z.B. Meske 2011; Raith und Lude 2014; Weber 2010; Pohl 2006; Brämer 2006), wobei einige Aspekte bei pädagogisch begleiteten Naturerfahrungen berücksichtigt werden sollten (vgl. Kapitel 3.1.6). Insbesondere der Reflexion des Naturbildes und dem Bewusstsein der Einheit von Mensch und Natur kommt hohe Bedeutung zu (vgl. Meske 2011). Auch bei der Konzeption der Bildung für nachhaltige Entwicklung werden die Integration von Naturerfahrungen (vgl. Jung 2017b) sowie die Förderung interdisziplinären Wissens (insbesondere hinsichtlich der Vernetzung von Natur- und Kulturwelt), Kooperationen mit außerschulischen Partnern, fächerübergreifendes Lernen, lebenswelt-

liche Kontexte und die Verknüpfung von BNE mit den MINT-Fächern gefordert (vgl. KMK/DUK 2007, S. 4; Deutsche UNESCO-Kommission e.V. 2013, S. 17f.).

Ein außerschulischer naturwissenschaftlicher Unterricht in der Natur kann einen geeigneten Rahmen für die Umsetzung all dieser Forderungen darstellen und darüber hinaus kann auch der Unterricht von dem stärkeren Naturbezug vielseitig profitieren. Neben bekannten Vorteilen außerschulischen Lernens kann so insbesondere eine stärkere Phänomenorientierung, mehr Lebensweltbezug und ein ganzheitlicherer Zugang zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen verfolgt werden, sodass der Naturbezug des *Naturwissenschaftsunterrichts* wieder kenntlich wird. Dabei geht es jedoch nicht um einen grundlegenden Paradigmenwechsel im naturwissenschaftlichen Unterricht, sondern vielmehr um eine Bereicherung des aktuellen Unterrichts um eine oft außer Acht gelassene Perspektive.

4 Naturparke als außerschulische Lernorte

Naturparke sind großräumige Natur- und Kulturlandschaften.⁴⁵ Mit ihrer Einrichtung ist das Ziel verbunden, den Schutz und die gleichzeitige nachhaltige Nutzung dieser Landschaften zu verbinden. Ein bedeutsames Handlungsfeld ist dabei die Umweltbildung. Naturparke arbeiten in diesem Bereich schon heute oftmals mit Schulen zusammen. In diesem Kapitel werden zunächst vertieft Informationen zu Organisation und Aufgaben von Naturparks gegeben und in Kapitel 4.2 dann bestehende Projekte sowie Forschungserkenntnisse zu schulbezogenen Bildungsangeboten von Naturparks vorgestellt.

4.1 Naturparke: Struktur, Aufgaben und Ziele

In Deutschland existieren 104 Naturparke (Stand: August 2017; vgl. Verband Deutscher Naturparke e.V. o.J.a), die zusammen circa ein Viertel der Fläche der Bundesrepublik einnehmen (vgl. Bundesamt für Naturschutz 2010, S. 6). In Abbildung 13 ist die räumliche Verteilung der Naturparke in Deutschland dargestellt.

⁴⁵ Wenngleich der Begriff *Naturpark* juristisch betrachtet (vgl. § 27 BNatSchG) ein Gebiet kennzeichnet, wird in der vorliegenden Arbeit zur Vereinfachung sprachlich nicht zwischen dem Gebiet und dem Träger sowie Personal etc. eines Naturparks differenziert.



Abbildung 13: Naturparke in Deutschland (Bundesamt für Naturschutz 2016) (Stand: Februar 2016)

Das Gebiet eines Naturparks stellt zumeist eine regionale Einheit bzw. einen zusammenhängenden Naturraum dar. Für die Ausweisung des Naturparkgebiets sind in der Praxis jedoch auch administrative Grenzen entscheidend (vgl. Weber 2015, S. 128). Weber merkt an, dass vielfach der Eindruck vorherrscht, Naturparke seien natürlich gegebene Regionen, die ein „objektiver und eindeutig gegebener Teil der physisch-materiellen Welt“ sind (ebd., S. 129). Naturparke müssen jedoch vielmehr als ein sozial-kulturelles und politisches Konstrukt verstanden werden (vgl. ebd.).

Naturparke werden – ebenso wie Nationalparke und Biosphärenreservate – als Großschutzgebiete bezeichnet (vgl. Bundesamt für Naturschutz 2010, S. 6). Wie aus der Bezeichnung erkenntlich, dienen Großschutzgebiete dem Schutz großräumiger Landschaften, wobei diese je nach Art des Großschutzgebietes Kultur- und/oder Naturlandschaften sind (vgl. ebd.). Während *Nationalparke* in erster Linie dem Naturschutz dienen und „den möglichst ungestörten Ablauf der Naturvorgänge in ihrer natürlichen Dynamik“ (vgl. § 24 BNatSchG) gewährleisten sollen, ist das den Naturparks zugrundeliegende Handlungsziel, den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Natur und Landschaft mit-

einander zu *verbinden*. Die rechtliche Grundlage dafür findet sich im Bundesnaturschutzgesetz:

- (1) Naturparke sind einheitlich zu entwickelnde und zu pflegende Gebiete, die
 1. großräumig sind,
 2. überwiegend Landschaftsschutzgebiete oder Naturschutzgebiete sind,
 3. sich wegen ihrer landschaftlichen Voraussetzungen für die Erholung besonders eignen und in denen ein nachhaltiger Tourismus angestrebt wird,
 4. nach den Erfordernissen der Raumordnung für Erholung vorgesehen sind,
 5. der Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung einer durch vielfältige Nutzung geprägten Landschaft und ihrer Arten- und Biotopvielfalt dienen und in denen zu diesem Zweck eine dauerhaft umweltgerechte Landnutzung angestrebt wird und
 6. besonders dazu geeignet sind, eine nachhaltige Regionalentwicklung zu fördern.
- (2) Naturparke sollen entsprechend ihren in Absatz 1 beschriebenen Zwecken unter Beachtung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege geplant, gegliedert, erschlossen und weiterentwickelt werden (§ 27 BNatSchG).

Insbesondere durch den fünften Punkt wird deutlich, dass eine nachhaltige Nutzung zentraler Bestandteil der Naturparkidee ist. Dies schließt auch nachhaltigen Tourismus ein. Indem Menschen somit nicht aus dem Naturraum ausgeschlossen werden, sondern erwünschte Mitwirkende sind, sollen sie für den nachhaltigen Umgang mit der Natur sensibilisiert und für den Schutz der Natur gewonnen werden.

Der Großteil der deutschen Naturparke ist im Verband Deutscher Naturparke e.V. (VDN) zusammengeschlossen. Dieser vertritt auf nationaler und internationaler Ebene die Interessen der Naturparke und unterstützt und vernetzt sie. Im Jahr 2013 feierte der VDN sein 50-jähriges Bestehen. Historisch betrachtet entstammt der Naturparkgedanke dem Verein Naturschutzpark e.V. mit dem damaligen Vorsitzenden Dr. Alfred Toepfer^{46, 47}. Auf der Jahreshauptversammlung des Vereins im Jahr 1954 brachte Toepfer den Vorschlag ein, in Deutschland 25 Naturparke zu bilden. Die damit verbundene innovative und für die zukünftige Entwicklung der Naturparke fundamentale Idee war „die absolute Gleichrangigkeit von Natur- und Landschaftsschutz mit der sozialen Erholungsfunktion einer Landschaft“ (Liesen et al. 2008, S. 26). Dieser Vorschlag wurde aufgegriffen, sodass Ende der 1950er und zu Beginn der 1960er Jahre zahlreiche Natur-

⁴⁶ Der Hamburger Kaufmann und Stifter Alfred Toepfer (1894-1993) hat maßgeblich zur Bildung von Naturparks beigetragen, ist aufgrund seiner Rolle im Nationalsozialismus jedoch umstritten (siehe hierzu die Biographie über Alfred Toepfer von Zimmermann (2008)).

⁴⁷ Eine ausführliche Darstellung der historischen Entwicklung der Naturparke in Deutschland findet sich bei Weber (2013).

parke gegründet wurden. Im Oktober 1963 folgte die Gründung des Verbandes Deutscher Naturparke mit dem Vorsitzenden Dr. Alfred Toepfer (vgl. ebd., S. 26ff.). Im Laufe der Jahre wurde das Aufgabenspektrum der Naturparke deutlich erweitert.

Mit dem im Jahr 2006 durch die Mitgliederversammlung des VDN beschlossenen *Petersberger Programm* wurde dann festgelegt, wie die zukünftige Entwicklung der Naturparke gestaltet werden sollte. Schwerpunkte wurden „bei der Erhaltung der biologischen Vielfalt, der Integration von Naturnutzung und Naturschutz im Zuge einer nachhaltigen Regionalentwicklung sowie bei Erholung, Information und Bildung der Bevölkerung“ (Verband Deutscher Naturparke e.V. 2009, S. 10) gesetzt. Um diese Ziele zu erreichen, werden im Petersberger Programm unter anderem vier zentrale Handlungsfelder für die Naturparke benannt. Diese setzen sich aus den Vorgaben aus dem Bundesnaturschutzgesetz und dem Leitbild des VDN zusammen (vgl. Verband Deutscher Naturparke e.V. 2015b, S. 3). Die vier Handlungsfelder sind: 1. Naturschutz und Landschaftspflege; 2. Erholung und Nachhaltiger Tourismus; 3. Nachhaltige Regionalentwicklung; 4. Umweltbildung und Kommunikation (vgl. Verband Deutscher Naturparke e.V. 2009, S. 11). Auf das für diese Arbeit besonders relevante vierte Handlungsfeld „Umweltbildung und Kommunikation“ wird in Kapitel 4.2 näher eingegangen.

Um die Naturparke in Deutschland bei ihrer Weiterentwicklung und stetigen Evaluation systematisch zu unterstützen, wurde im Petersberger Programm zudem die verpflichtende Teilnahme aller Naturparke an der *Qualitätsoffensive Naturparke* festgelegt. Kern des Projekts ist ein Kriterienkatalog mit circa 100 Fragen zu den vier oben benannten Handlungsfeldern und dem Bereich Management und Organisation, den die Naturparke eigenständig beantworten. Erzielen sie dabei eine erforderliche Mindestpunktzahl, erhalten sie für fünf Jahre die Auszeichnung „Qualitäts-Naturpark“. Aktuell findet der dritte Durchgang statt (2006 bis 2010, 2011 bis 2015 und 2016 bis 2020). (vgl. Verband Deutscher Naturparke e.V. 2015b)

Die finanzielle und personelle Ausstattung der deutschen Naturparke ist sehr unterschiedlich gestaltet; in den meisten Fällen wird sie jedoch als unzureichend beschrieben (vgl. Weber 2013, S. 173f.). Die Naturparke kommen insbesondere deshalb ihren gesetzlich festgeschriebenen Aufgaben unterschiedlich umfangreich nach. Neben dem finanziellen Aspekt werden weitere Gründe dafür beschrieben. Sie liegen „u.a. in den von Trägern und Ländern geschaffenen strukturellen Rahmenbedingungen, an je nach

Land unterschiedlichen Gesetzesvorgaben und Schwerpunktsetzungen in den Naturpark-Konzepten und Naturparksatzungen oder auch an den unterschiedlichen Ausrichtungen der Naturpark-Trägerorganisationen“ (Bundesamt für Naturschutz o.J.). Der VDN (2009, S. 30) fordert eine bessere grundlegende finanzielle und personelle Ausstattung der Naturparke, indem beispielsweise Förderprogramme von Bund und Ländern spezifisch auf Naturparkregionen ausgerichtet werden.⁴⁸

Naturparke werden international der Kategorie V „Protected Landscape/Seascape“ der Schutzgebietskategorisierung der IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) zugeordnet. Dies sind Gebiete, die durch das Zusammenwirken von Mensch und Natur im Laufe der Zeit geprägt wurden und einen hohen ökologischen, kulturellen und landschaftlichen Wert haben. Der Erhalt und die Weiterentwicklung der Gebiete stehen im Vordergrund. In Europa sind Naturparke bzw. ihnen ähnliche Großschutzgebiete aus der Kategorie V weit verbreitet (vgl. Liesen und Köster 2005, S. 69). Sie tragen unterschiedliche Bezeichnungen wie beispielsweise „Naturparke“, „Regionale Naturpärke“, „Natural Parks“, „Landscape parks“ und „Protected Landscape Areas“ (vgl. ebd., S. 82). In einigen europäischen Ländern wie Finnland und Norwegen existieren keine Großschutzgebiete der Kategorie V, da die Bevölkerungsdichte gering ist und entsprechend kaum Kulturlandschaften wie in Mitteleuropa existieren (vgl. ebd., S. 83). Die *EUROPARC Federation* ist der Dachverband der Großschutzgebiete in Europa.

4.2 Schulbezogene Bildungsangebote von Naturparks

Während der Naturschutz und der nachhaltige Tourismus von Beginn der Naturparkbewegung in den 1950er Jahren an als Kernaufgaben der Naturparke gesehen wurden, kamen die Aufgabenbereiche Umweltbildung und Regionalentwicklung erst in den 1990er Jahren ergänzend hinzu (vgl. Bundesamt für Naturschutz o.J.). Mittlerweile wird die Umweltbildung in der Praxis als eine „etablierte[] Kernaufgabe der Naturparke“ (Liesen et al. 2008, S. 27) gesehen, wenngleich die Umweltbildung bisher nicht im Bundesnaturschutzgesetz als Aufgabenfeld der Naturparke verankert wurde. Es kann

⁴⁸ Eine ausführliche Problematisierung der Naturpark-Finanzierung findet sich bei Weber (2013, S. 177ff.).

jedoch von einer staatlichen Befürwortung der Umweltbildung in Naturparks ausgegangen werden, da das Bundesamt für Naturschutz beispielsweise schreibt: „Insbesondere in Naturparks sollten weitere Informations- und Bildungsstätten eingerichtet werden“ (Bundesamt für Naturschutz 2010, S. 20). Innerhalb des VDN ist die Umweltbildung im Petersberger Programm als eines der vier zentralen Handlungsfelder niedergeschrieben.

Die Bildungsangebote der Naturparke sind nicht allein auf die Umsetzung klassischer Umweltbildung fokussiert. In den Angeboten vieler Naturparke hat sich mittlerweile auch das Konzept der BNE als zentraler Bestandteil etabliert. Dies zeigte eine eigene Erhebung, welche in Form einer Telefonbefragung im August 2016 durchgeführt wurde (vgl. Schäfer et al. 2017). Dabei gaben bildungsverantwortliche Mitarbeiter aus 44 von 82⁴⁹ Naturparks an, dass sie über entsprechende schulische Bildungsangebote verfügen, in denen *explizit* auf BNE eingegangen wird. Deren Umfang ist jedoch unterschiedlich stark in Bezug zum jeweiligen Gesamtangebot ausgeprägt.

Naturparke bieten sich zur Umsetzung von BNE im Besonderen an, da durch den Einbezug des Nutzungsaspektes der Natur die Möglichkeit für Naturerfahrungen und die Reflexion des Spannungsfeldes „Umwelt-Gesellschaft-Wirtschaft“ (Tempelmann et al. 2016) unmittelbar möglich wird. Um dieses Potenzial stärker zu nutzen, sind Naturparke im Sinne der BNE weiter zu entwickeln (vgl. Bundesamt für Naturschutz 2010, S. 20). Weiter schreibt das Bundesamt für Naturschutz bezugnehmend auf die Umsetzung von BNE in Großschutzgebieten:

Zur Optimierung ihrer Bildungsarbeit sowie zur Integration des Konzeptes der Bildung für nachhaltige Entwicklung wird empfohlen, dass die Großschutzgebiete ihre Kompetenzen auch personell stärker als bisher mit BNE-Expertinnen und -Experten ergänzen und mit anderen Institutionen und Bildungsträgern, wie beispielsweise Schulen und Volkshochschulen, aber auch mit außerschulischen Lernorten (z.B. aus dem Kontext Globales Lernen) zusammenarbeiten (ebd.).

Die hier geforderte Zusammenarbeit von Schulen und Naturparks geschieht in der Praxis oftmals schon. So stellen Naturparke für Schulen vielversprechende Partner dar. Sie verfügen häufig über ein gut ausgebautes Netzwerk mit Partnern wie Imkern, Landwirten, Förstern und Jägern, ihre Mitarbeiter besitzen ausgeprägte Kenntnisse über regionale Besonderheiten sowie Erfahrungen im Bereich der Umweltbildung und BNE.

⁴⁹ Von den 82 Naturparks verfügen 12 Naturparke über keine Bildungsangebote für Schulen und 8 Naturparke wollten/konnten zu dieser Frage keine Aussage treffen. Somit verfügen 18 Naturparke über schulische Bildungsangebote, jedoch wird bei diesen nicht explizit auf BNE eingegangen.

Mit speziell qualifizierten Natur- und Landschaftsführern verfügen immer mehr Naturparke zudem neben hauptamtlichen Mitarbeitern über weiteres geeignetes Personal zur Durchführung und Unterstützung außerschulischer Lerneinheiten in Naturparks (vgl. Verband Deutscher Naturparke e.V. o.J.b). Es existieren deshalb schon heute viele Naturparkschulen sowie auch formlose Kooperationen von Schulen und Naturparks.⁵⁰ Von Seiten der Naturparke kann durch die Zusammenarbeit mit Schulen eine höhere regionale Bekanntheit gewonnen werden und sie kommen der Umweltbildung als einem ihrer Haupthandlungsfelder nach.

4.2.1 Forschungsstand und Projekte

Naturparke bieten zahlreiche und vielfältige Bildungsangebote für Schulen an. Im Folgenden werden drei ausgewählte Projekte vorgestellt, deren zu Grunde liegende Konzepte und die aus der Umsetzung gewonnenen Erkenntnisse von weitreichender Relevanz für die Bildungslandschaft im Bereich von Naturparks insgesamt sind. Ausführliche Hinweise zu weiteren Projekten finden sich beispielsweise auf der Homepage des VDN.

Die Idee sogenannter Naturpark-Schulen stammt ursprünglich aus Österreich. Sie wurde ab 2008 auch in deutschen Naturparks (zunächst in den Naturparks Spessart und Südschwarzwald) übernommen (vgl. Naturpark Südschwarzwald 2014, S. 5). Von 2012 bis 2014 führte der VDN das durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Projekt *Netzwerk Naturpark-Schulen* durch. Ziel war es, einen „organisatorischen und inhaltlichen Rahmen für eine dauerhafte Kooperation zwischen Schulen und Naturparks“ (Verband Deutscher Naturparke e.V. 2015a, S. 4) zu entwickeln. Zur Erprobung dienten 14 Modell-Naturparke. Im Rahmen des Projekts wurde ein Kriterienkatalog erarbeitet, in dem detailliert festgelegt ist, unter welchen Bedingungen eine Schule als „Naturpark-Schule“ ausgezeichnet wird. Unter anderem muss sie dafür dauerhaft und regelmäßig mit einem Naturpark zusammenarbeiten und „beabsichtigen, nach den

⁵⁰ Diese Aussage stützt sich auf zwei interne Befragungen des VDN (vgl. Verband Deutscher Naturparke e.V. 2012, S. 11) sowie eine eigene Erhebung, welche in Kapitel 4.2.2 vorgestellt wird. Von den 45 Naturparks, die im Jahr 2007 an einer der beiden genannten Befragungen des VDN teilgenommen haben, gaben 39 Naturparke an, mit Schulen zusammen zu arbeiten. Insgesamt belief sich die Zahl der Kooperationen von Schulen und Naturparks bundesweit auf circa 7000 Schulen, wobei die Zahl an Kooperationen je nach Naturpark stark divergierte.

Kriterien einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) [...] SchülerInnen originäre Natur-, Kultur- und Heimerfahrungen in ihrem direkten Umfeld zu ermöglichen und Kenntnisse über den Naturpark zu vermitteln“ (ebd., S. 9). Die folgenden Leitideen werden für die Naturpark-Schulen benannt:

- Ein Naturpark ist ein vielfältiger Lern- und Erfahrungsort
- Natur und Kultur im Umfeld der Schule werden für die SchülerInnen erlebbar
- SchülerInnen werden für die Besonderheiten der Heimat sensibilisiert
- Es entsteht ein regionaler Bezug zum Bildungsplan
- Naturpark-Schulen sind ein Beitrag zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
- Für eine Naturpark-Schule ist eine gute Zusammenarbeit von Schule, Naturpark und Schulträger/Gemeinde wichtig
- ebenso wie eine Kooperation mit außerschulischen Projektpartnern wie Forstamt, Handwerkern, Künstlern, Landwirten, Vereinen, Museen, interessierte Privatpersonen

(ebd., S. 5).

Die Naturpark-Schulen sind bisher größtenteils Grundschulen. Eine Weiterentwicklung des Angebotes auch auf die weiterführenden Schulen ist beispielsweise im Naturpark Südschwarzwald geplant (vgl. Naturpark Südschwarzwald 2014, S. 42). Das Projekt Netzwerk Naturpark-Schulen wurde im Rahmen der UN-Dekaden „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ sowie „Biologische Vielfalt“ ausgezeichnet.

Im Rahmen des ebenfalls von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) von 2009 bis 2012 geförderten Projekts *Naturpark-Entdecker-Westen* konzipierte, testete und evaluierte der VDN unter wissenschaftlicher Begleitung des Instituts für Biologiedidaktik der Universität Gießen unter Leitung von Prof. Dr. Hans-Peter Ziemek für Naturerkundungen ausgestattete Westen (vgl. Verband Deutscher Naturparke e.V. 2012). Die zentrale Idee des Projekts ist, dass jeder Teilnehmer einer Exkursion eine solche Naturpark-Entdecker-Weste erhält, die mit Kompass, Becherlupe, Exhaustor, Bestimmungshilfen, Handlupe, Pinzette sowie Notizblock und Stift ausgestattet ist und so eigenständig die Natur erforschen kann. Die Naturpark-Entdecker-Westen sind flexibel an unterschiedlichen Orten einsetzbar. Die Grundausstattung der Westen kann beispielsweise um pH-Teststreifen, einen Zollstock und ein Thermometer ergänzt werden. Eigens für dieses Projekt wurde ein didaktisches Konzept („Fünf-Stufen-Modell“) für den Ablauf einer solchen Exkursion in einem Naturpark entwickelt. So geht es in der ersten Stufe um eine Orientierung im Raum beispielsweise mit Hilfe eines Kompasses. In der zweiten Stufe wird der Raum dann aktiv erkundet. Dieser Prozess kann mit Hilfe von spielerischen

schen Erkundungsaufträgen unterstützt werden. In der dritten Stufe soll durch einen gezielten Suchauftrag zum Sammeln und Beobachten von pflanzlichen und tierischen Organismen angeregt werden. Die originäre Begegnung steht im Vordergrund. In der vierten Stufe werden die zuvor gesammelten Organismen geordnet und klassifiziert. Schließlich werden in der fünften Stufe Hypothesen zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen gebildet und mit Hilfe von Experimenten untersucht. Die vierte und fünfte Stufe beinhalten somit zentrale Elemente des Kompetenzbereiches Erkenntnisgewinnung. Das Fünf-Stufen-Modell sollte je nach Zielgruppe angepasst werden. Der Erfolg des Konzepts der Naturpark-Entdecker-Westen zeigt sich unter anderem darin, dass mittlerweile rund 45 Naturparke in Deutschland die Entdeckerwesten angeschafft haben (vgl. ebd.).

Das Projekt *parkstark. Schulen und Pärke schliessen Freundschaft* wurde am Lehrstuhl für die Didaktik des Sachunterrichts der Fachhochschule Nordwestschweiz in Kooperation mit dem Jurapark Aargau⁵¹ entwickelt und durchgeführt. Im Rahmen des Projekts wurden ein didaktisches Konzept und eine exemplarische Lernumgebung für schulischen Unterricht in schweizerischen Naturparks erarbeitet und schließlich evaluiert.

Zentrale Aspekte des didaktischen Konzepts sind die Integration von originalen Begegnungen im Naturkontext, der thematische Zugang über *Flagship-Species*⁵² der Tierwelt und die Einnahme der Perspektive verschiedener Akteure, darunter auch die der Flagship-Species. Darüber hinaus sind die Vermittlung von Grundlagenwissen, Problembewusstsein und Handlungswissen sowie das Erfahren von Selbstwirksamkeit zentrale Bestandteile des Konzepts (vgl. Tempelmann et al. 2016, S. 176f.). Die exemplarische Lerneinheit wurde zum Thema „Biodiversität am Beispiel der Geburtshelferkröte“ konzipiert. Die in den Unterricht integrierten drei halbtägigen Exkursionen fanden im Jurapark Aargau statt, wo die Geburtshelferkröte heimisch ist. Der Abbildung 14 kann die zugrunde liegende Konzeption und der Ablauf der exemplarischen Lerneinheit entnommen werden.

⁵¹ Der Jurapark Aargau ist ein „regionaler Naturpark“. Dieser schweizerische Ausdruck bezeichnet die den deutschen Naturparks entsprechenden Schutzgebiete.

⁵² Als *Flagship-Species* werden „charismatische“ Arten, die positive Emotionen wecken“ (Tempelmann et al. 2016, S. 177) bezeichnet. Beispielfhaft seien hier der Große Panda und der Königstiger genannt.

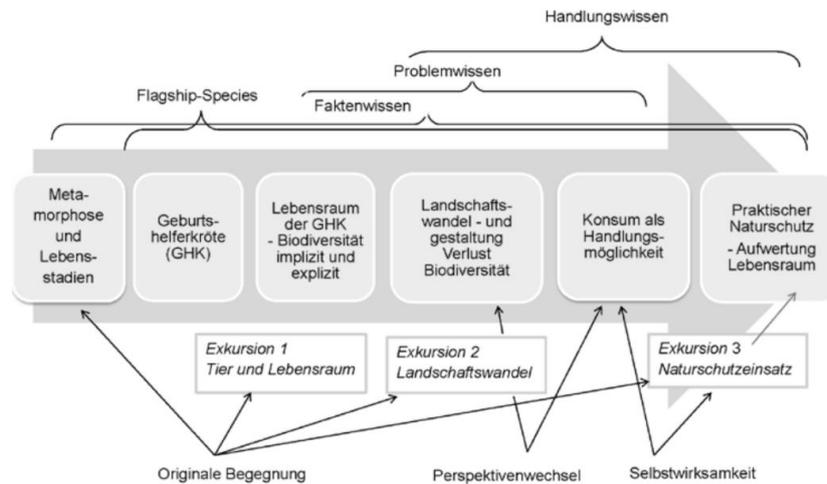


Abbildung 14: „Exemplarische Lernumgebung“ im Projekt *parkstark* (Tempelmann et al. 2016, S. 178)

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Lerneinheiten hinsichtlich kognitiver Lernziele und der Ausbildung von Naturverbundenheit wurde eine Interventionsstudie im prä-/post-/follow-up-Design mit Vergleichsgruppe durchgeführt. Die untersuchte Stichprobe bestand aus 140 Schülern, die die vierte bis sechste Klasse der Primarstufe besuchten (vgl. Tempelmann et al. 2017, S. 136). Mit 91 dieser Schüler wurden die Interventionsmaßnahmen durchgeführt: Der außerschulische Unterricht im Jurapark Aargau wurde dazu in drei Lernsequenzen unterteilt (vgl. ebd., S. 135). Dabei umfasst die erste Lernsequenz die Themenbereiche Fortpflanzung und Entwicklung von Amphibien. In der zweiten wird die Geburtshelferkröte sowie ihr Lebensraum und in diesem Kontext das Thema Biodiversität erörtert. In der dritten wird der Einfluss des Menschen in diesem Zusammenhang behandelt. Zur Untersuchung des Erreichens der kognitiven Lernziele wurden je separat für jede Lernsequenz Fragebögen zum prä-, post- und follow-up-Zeitpunkt ausgefüllt. Mit der Vergleichsgruppe, welche keinen Unterricht im Jurapark erhielt, sollte überprüft werden, ob alleine das Ausfüllen der Fragebögen einen messbaren Einfluss auf die untersuchten Parameter hat. Im Ergebnis zeigte sich, dass der Wissenszuwachs über die drei Testzeitpunkte hinweg bei allen drei Lernsequenzen in der Interventionsgruppe wesentlich positiver ausfiel als in der Vergleichsgruppe (vgl. ebd., S. 136ff.). In letztgenannter Gruppe konnte dabei im Gegensatz zur Interventionsgruppe kein signifikanter Lernzuwachs beobachtet werden. Die im Rahmen des Projekts entwickelte Lerneinheit wird deshalb durch die Autoren für das Erreichen kognitiver Lernziele als „sehr erfolgreich“ eingestuft (ebd., S. 141). Dahingegen konnte sowohl bei der

Kontrollgruppe als auch bei der Interventionsgruppe keine Zunahme der Naturverbundenheit nachgewiesen werden (vgl. ebd., S. 140).

Resümierend kann aus den drei vorgestellten Beispielen zunächst festgehalten werden, dass bereits einzelne tragfähige Konzepte für schulische Bildung in Naturparks bestehen. So bieten Naturpark-Schulen einen geeigneten inhaltlichen und organisatorischen Rahmen für dauerhafte Kooperationen zwischen Schulen, Schulträgern und Naturparks. Im Projekt *Naturpark-Entdecker-Westen* wurde darüber hinaus eine Struktur für den konkreten Ablauf einer Exkursion im Naturpark entwickelt („Fünf-Stufen-Modell“). Durch das Projekt *parkstark* konnte ein didaktisches Konzept und darauf aufbauend eine exemplarische Lerneinheit konzipiert werden, welche nachweislich zumindest für das Erreichen kognitiver Ziele geeignet ist.

4.2.2 Eigene Erhebung zum Status quo

Die schulbezogenen Bildungsangebote der deutschen Naturparke wurden bisher in der Fläche hinsichtlich ihrer Ausrichtung kaum erforscht. Um aber die Bildungsangebote sichten, beurteilen und ggf. weiterentwickeln bzw. optimieren zu können, bedarf es einer entsprechenden Datengrundlage. Zu diesem Zweck wurde eine eigene Untersuchung durchgeführt, bei der es das vorrangige Ziel war, den Status quo der schulbezogenen Bildungsarbeit deutscher Naturparke zu erheben.⁵³ Dabei wurde der Schwerpunkt auf die jahrgangs- und fachgebietsbezogene Ausrichtung der Bildungsangebote gelegt. Konkret wurde untersucht, welche Anteile des gesamten schulischen Bildungsangebotes der Naturparke welchen Jahrgangsstufen zukommen und wie stark die Ausprägung einzelner Fachgebiete in diesen Angeboten ist, um Hinweise darauf zu erhalten, welche schulbezogenen Unterrichtsfächer in der bisherigen Bildungsarbeit insbesondere berücksichtigt werden.

Auf Basis der Erkenntnisse einer Sichtung der vereinzelt durch die Naturparke online beschriebenen schulbezogenen Bildungsangebote sowie eines im Naturpark

⁵³ Teile der Untersuchung (vornehmlich die Datenerhebung) wurden im Rahmen einer nicht veröffentlichten Staatsarbeit von Steffen Gawehn an der Universität Siegen durchgeführt.

Südschwarzwald geführten Experteninterviews⁵⁴ liegen der Erhebung folgende zwei Hypothesen zu Grunde:

H 1: Das schulbezogene Bildungsangebot der deutschen Naturparke ist hauptsächlich auf die Jahrgangsstufen 1 bis 4 bezogen.

H 2: Im schulbezogenen Bildungsangebot der deutschen Naturparke wird kaum auf chemische und physikalische Aspekte eingegangen.

Zur Untersuchung dieser Hypothesen wurde im Dezember 2015 und Januar 2016 eine Befragung aller deutschen Naturparke per telefonischer Interviews durchgeführt. So konnte die Erhebung sehr zügig und mit einer hohen Antwortquote (94,86%)⁵⁵ durchgeführt werden. Als Gesprächspartner wurde je eine Person gewählt, die innerhalb des jeweiligen Naturparks für das Bildungsangebot verantwortlich war. Für die Telefonbefragung wurde ein selbst entwickelter standardisierter Interviewleitfaden genutzt. Dieser beinhaltet u.a. zwei zentrale Fragestellungen, die auf Basis des Forschungsinteresses und der Hypothesen entwickelt wurden und die durch die befragten Personen beantwortet werden sollten.

Die erste Frage lautete: Welchen Prozentsatz des gesamten schulbezogenen Bildungsangebotes in Ihrem Naturpark ordnen Sie den folgenden Klassenstufen zu? (Klassenstufe 1-4; 5-6; 7-10; >10/Oberstufe)

Die gewählten Klassenstufen wurden bewusst so gewählt, dass erstens eine klare Erkenntnis hinsichtlich der ersten Hypothese getroffen werden kann und zweitens die übrigen Jahrgangsstufen praktikabel in nicht zu große Zeitfenster aufgeteilt sind und somit auch eine Aussage zum naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 möglich ist.

Die zweite Frage lautete: Wie ausgeprägt sind die einzelnen Fachgebiete in den schulbezogenen Bildungsangeboten Ihres Naturparks insgesamt? (fünfstufige Likert-Skala: 1

⁵⁴ Der Naturpark Südschwarzwald ist der flächenmäßig größte Naturpark in Deutschland. Er hat ein reichhaltiges Angebot im Bereich der Bildung. Am 06.07.2015 wurde ein Experteninterview mit Herrn Schröder-Esch vom Naturpark Südschwarzwald geführt, um einen ersten Eindruck von der Bildungsarbeit in deutschen Naturparks zu erlangen.

⁵⁵ Zum Zeitpunkt der Durchführung der Erhebung existierten insgesamt 102 Naturparke in Deutschland. Mit Ausnahme von neun Naturparks konnten alle Naturparke kontaktiert werden, sodass sich die Antwortquote von 94,86% ergibt.

= besonders niedrig bis nicht vorhanden; 5 = besonders hoch) (Fachgebiete: Biologie; Chemie; Geologie; Geschichte; Physik; Sozialwissenschaften; Technik)

Die Auswahl der einzuschätzenden Fachgebiete wurde nach dem Forschungsinteresse getroffen, welches insbesondere auf den naturwissenschaftlich-technischen und den gesellschaftswissenschaftlich-historischen Bereich zielt. Weitere Informationen, beispielsweise zur Einbindung von sprachlichen oder künstlerischen Fächern, sind für diese Erhebung nicht von Relevanz. Bei der Einschätzung der Ausprägung der einzelnen Fachgebiete im gesamten schulischen Bildungsangebot des Naturparks wird zudem nicht berücksichtigt, ob die Einheiten fächerübergreifend konzipiert sind oder nicht. So liegt die Einschätzung dieser und anderer Aspekte zur pädagogischen und didaktischen Konzeption und Umsetzung an dieser Stelle nicht im Forschungsinteresse.

Die Befragung auf Basis des Interviewleitfadens wurde zunächst bei drei Naturparks getestet. Da keine Probleme bei der Durchführung entstanden und die Probanden die Fragen als präzise und verständlich beschrieben, wurde der Interviewleitfaden ohne Änderung für die Haupterhebung übernommen und die drei Interviews in die Auswertung mit einbezogen.

Bei der Durchführung der Telefonbefragung bestand zu neun Naturparks keine Kontaktmöglichkeit (bzw. wurde keine Rückmeldung erhalten) und in sieben Naturparks konnten keine geeigneten Ansprechpartner für die Auskunft zum Bildungsangebot benannt werden. In weiteren 27 Naturparks gaben die Gesprächspartner an, dass keine schulbezogenen Bildungsangebote im Sinne der dieser Befragung zugrunde liegenden Definition⁵⁶ oder insgesamt keine schulischen Bildungsangebote existieren. Es blieben somit 59 vollständige Datensätze zur detaillierteren Auswertung hinsichtlich der jahrgangs- und fachgebietsbezogenen Ausrichtung der Bildungsangebote.

⁵⁶ Schulbezogene Bildungsangebote werden im Rahmen der Erhebung wie folgt definiert: „Von Naturparks konzipierte Angebote für Schulen, die durch Personal des Naturparks bzw. durch sie beauftragte Personen betreut werden“. Diese Definition wurde den Experten in der Telefonbefragung zu Beginn genannt, um zu verhindern, dass auch Angebote von anderen Trägern, die im Gebiet des Naturparks stattfinden, jedoch nicht von den Naturparks selbst gestaltet werden, an dieser Stelle als Bildungsangebote gezählt werden. Eine solche begriffliche Unschärfe hätte die Aussagekraft der Ergebnisse stark reduziert.

Auswertung der Untersuchung

Zur Auswertung der ersten Frage wurden für jede Klassenstufe die genannten Prozentzahlen gemittelt. Das Ergebnis ist in einem Kreisdiagramm (vgl. Abbildung 15) dargestellt. Die Daten zeigen, dass das schulbezogene Bildungsangebot in den Naturparken für die Klassenstufen 1 bis 4 mit ca. 68,2% am höchsten liegt. Neun der 59 Naturparke geben an, ausschließlich Angebote für die Klassenstufen 1 bis 4 vorzuhalten. Die genauen Häufigkeitsverteilungen sind in Anhang A dargestellt. Die Fokussierung der schulbezogenen Bildungsangebote der Naturparke auf die Klassenstufen 1 bis 4 sticht hervor.

Deutlich geringer, aber mit circa 21,5 % noch relativ stark ausgeprägt, sind die schulbezogenen Bildungsangebote für die fünfte und sechste Klasse. Bildungsangebote für die siebte bis zehnte Klasse sowie für die Oberstufe sind dahingegen mit ca. 6,4 % bzw. ca. 3,9 % nur sehr begrenzt vorhanden.

Hypothese 1 kann somit als bestätigt angesehen werden.

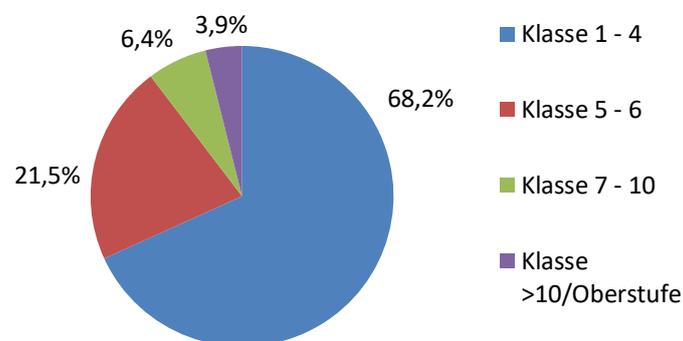


Abbildung 15: Prozentuale Aufteilung der schulbezogenen Bildungsangebote auf die jeweilige Klassenstufe

Die zweite Frage bezog sich auf die fachgebietsbezogene Struktur der schulbezogenen Bildungsangebote. Hier sollten die Teilnehmer die Ausprägung einiger ausgewählter Fachgebiete im schulbezogenen Bildungsangebot ihres Naturparks mittels einer fünfstufigen Likert-Skala einschätzen.

Die zweite Frage beantworteten 56 der befragten Personen. Dies erklärt sich damit, dass einer der Naturparke jedes Jahr ein Quiz mit immer neuem Thema und Fachgebiet als

Bildungsangebot anbietet. In zwei weiteren Naturparks sahen es die Gesprächspartner nicht als möglich an, eine Einschätzung zu der fachbezogenen Unterteilung ihrer überwiegend fächerübergreifenden Angebote anzugeben.

Die ermittelten Daten wurden im Zuge der Auswertung für das jeweilige Fachgebiet gemittelt (vgl. Tabelle 6). Sie sind als Balkendiagramm (vgl. Abbildung 16) dargestellt. Bei der Bewertung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Angebote der Naturparke zumeist fächerübergreifend angelegt sind und nur für diese Fragestellung analytisch in Fachgebiete aufgeteilt wurden, um das weiter oben beschriebene Forschungsinteresse eingehend untersuchen zu können.

Auffällig ist die stark biologische Prägung der schulbezogenen Bildungsangebote (4.7 von 5). Die Fachgebiete Geologie und Geschichte sind im Vergleich zu den restlichen Fachgebieten ebenfalls stark ausgeprägt. Physikalische und chemische Inhalte sind dagegen kaum vorhanden. Hohe Standardabweichungen sind bei den Themenfeldern Geologie, Geschichte und Sozialwissenschaften zu beobachten. Die Fachgebiete Biologie und Chemie sind bei vielen Naturparks recht analog ausgeprägt (vergleichsweise geringe Standardabweichungen), wenn auch auf gänzlich verschiedenem Niveau.

Hypothese 2, nach der chemische und physikalische Aspekte in das schulbezogene Bildungsangebot der deutschen Naturparke kaum einbezogen werden, kann damit als bestätigt gelten.

Tabelle 6: Mittelwerte und Standardabweichungen zu den einzelnen Fachgebieten

	Biologie	Chemie	Geologie	Geschichte	Physik	Sozialwiss.	Technik
Mittelwert	4.66	1.73	3.59	3.09	1.70	2.09	1.98
SD	0.55	0.67	1.19	1.13	0.76	1.00	0.90

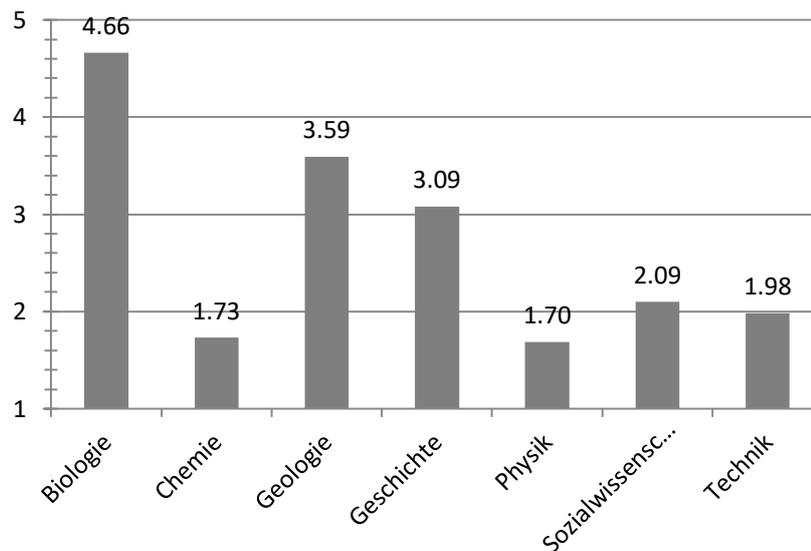


Abbildung 16: Ausprägung der Fachgebiete im Bildungsangebot (fünfstufige Likert-Skala: 1 = besonders niedrig bis nicht vorhanden; 5 = besonders hoch)

Diskussion der Ergebnisse und Folgerungen

Zunächst ist festzuhalten, dass 27 deutsche Naturparke keine schulbezogenen Bildungsangebote im Sinne der für diese Arbeit gewählten Definition bzw. teils auch insgesamt keine Angebote für Schulen anbieten. Ein naheliegender Erklärungsansatz hierfür könnte die oft angespannte personelle wie finanzielle Situation der Naturparke sein, die schon in Kapitel 4.1 thematisiert wurde.

Durch die Ergebnisse der Untersuchung konnte die Hypothese bestätigt werden, dass die schulbezogenen Bildungsangebote der deutschen Naturparke hauptsächlich auf die Klassenstufen 1 bis 4 ausgerichtet sind. Immerhin etwa ein Fünftel der Angebote ist darüber hinaus auf die fünfte und sechste Klassenstufe konzentriert. Die Anzahl der Angebote für die höheren Klassen der Mittel- und Oberstufe ist hingegen deutlich niedriger. Diese Beobachtung verwundert nicht, da in den weiterführenden Schulen z.B. die fehlende organisatorische Vereinbarkeit außerschulischen Lernens mit dem Schulbetrieb einen häufigen Hinderungsgrund für außerschulisches Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht darstellt (vgl. Klaes 2008, S. 218). Die schulischen und unterrichtlichen Strukturen im Bereich der Primarstufe scheinen hierfür geeigneter.

Bezogen auf die Ausprägung der einzelnen Fachgebiete in den schulbezogenen Bildungsangeboten hat sich ebenfalls die Vermutung bestätigt, dass die *Naturwissenschaften* Chemie und Physik kaum aufgegriffen werden (Hypothese 2). Das Fach Biologie ist hingegen eminent und auch geologische und geschichtliche Bezüge sind in den Bildungsangeboten stark vertreten. Dahingegen werden Technik und auch die Sozialwissenschaften kaum in die Bildungsangebote integriert. Die Dominanz biologischer Aspekte scheint mit Blick auf die Ausrichtung der Angebote auf die erste bis vierte Klassenstufe nicht verwunderlich, da biologische Themen im Vergleich zu chemischen und physikalischen allgemein deutlich häufiger im Sachunterricht aufgegriffen werden (vgl. Janssen 2015, S. 24). Wenngleich Zoologie und Botanik für Kinder offenkundig oft sehr lebensnah und damit interessant und relevant sind, existieren jedoch auch vielfältige Gründe dafür, Chemie und Physik phänomenorientiert in der Natur zu thematisieren (siehe hierzu Kapitel 3.3.3). Verwunderlich ist die geringe Ausprägung der sozialwissenschaftlichen Bezüge in den Bildungsangeboten. So ist beispielsweise die Thematisierung nachhaltigen Wirtschaftens und eine entsprechende Sensibilisierung ein explizites Ziel in Bezug auf Umweltbildungsangebote der Naturparke (vgl. Verband Deutscher Naturparke e.V. 2009, S. 18) und darüber hinaus von hoher Bedeutsamkeit im Kontext von BNE.

Ergänzend kann vermutet werden, dass das Themenangebot der Naturparke auch von regionalen Begebenheiten geprägt ist. So bietet sich die Thematisierung geologischer Inhalte beispielsweise in Regionen wie der Vulkaneifel offenkundig besonders an. Die hohen Standardabweichungen, die bei den Themenfeldern Geologie, Geschichte und Sozialwissenschaften gemessen wurden, könnten mit diesem Erklärungsansatz zusammenhängen. Die relativ niedrigen Bewertungen der Ausprägung von Chemie und Physik in den Bildungsangeboten weisen im Vergleich dazu eine geringe Standardabweichung auf.

4.2.3 Zusammenfassung

Naturparke stellen vielversprechende Partner für außerschulischen Unterricht dar. So verfügen Naturparke häufig über vielfältige Erfahrungen im Bereich der Umweltbildung und BNE, ein gut ausgebautes Netzwerk mit regionalen Partnern sowie qualifiziertes Personal zur Umsetzung der Bildungsangebote. Durch ihre flächendeckend hohe Ver-

breitung in Deutschland sind Naturparke zudem für viele Schulen gut erreichbar. Schon heute existieren deshalb viele Kooperationen zwischen Schulen und Naturparks. Drei tragfähige Projekte und ihre Charakteristika wurden in diesem Kontext vorgestellt. Durch eine explorativ angelegte eigene Untersuchung wurde darüber hinaus der Status quo der schulbezogenen Bildungsarbeit deutscher Naturparke hinsichtlich der jahrgangs- und fachgebietsbezogenen Ausrichtung erforscht. Die Ergebnisse zeigen, dass bisher vor allem im Bereich der Primarstufe Angebote für Schulen bestehen, in denen hauptsächlich biologische sowie geologische und geschichtliche Inhalte thematisiert werden.

5 Empirische Untersuchung

Der aktuelle naturwissenschaftliche Unterricht ist stark darauf ausgerichtet, bei den Lernenden ein theoretisches Verständnis für Naturwissenschaften (sowohl der Inhalte wie auch im Sinne von *NOS*⁵⁷ der Methodologie) anzubahnen, jedoch bringen Schüler und Lehrer den *naturwissenschaftlichen* Unterricht mit Natur im klassischen Sinne kaum in Verbindung (siehe Kapitel 3.3.3). Dabei könnte der naturwissenschaftliche Unterricht von einem stärkeren Naturbezug insbesondere hinsichtlich der Lebenswelt- und Phänomenorientierung durchaus profitieren (vgl. Favre und Metzger 2010, S. 166). Darüber hinaus bietet eine teilweise Verlagerung des Unterrichts in die Natur die Möglichkeit von Naturerfahrungen und der Ausbildung eines reflektierteren Naturbildes. Beides ist vor dem Hintergrund der zunehmenden Naturentfremdung von Kindern und Jugendlichen von hoher Bedeutung (siehe Kapitel 3.1).

Für eine partielle Verlagerung des Unterrichts in die Natur stellen Naturparke geeignete Partner dar (siehe Kapitel 4.2). So existiert schon heute in Naturparks oftmals ein reichhaltiger Erfahrungsschatz im Bereich der Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung, der eine gute Grundlage für den weiteren Ausbau der schulischen Bildungsangebote darstellt. Darüber hinaus kann für die konkrete Umsetzung der Angebote häufig auf qualifiziertes, hauptamtliches oder ehrenamtliches Personal und ein umfangreiches Netzwerk mit regionalen Partnern, wie beispielsweise Imkern, Landwirtschaftsverbänden und Förstern, zurückgegriffen werden. Durch ihre flächendeckend hohe Verbreitung in Deutschland sind Naturparke zudem für viele Schulen gut erreichbar. Es existieren deshalb schon heute viele Kooperationen zwischen Schulen und Naturparks (vgl. Verband Deutscher Naturparke e.V. 2012, S. 11). Dabei sind die bisherigen schulischen Angebote der Naturparke bezüglich des Alters der Schüler weitgehend auf den Bereich der Primarstufe und fachlich im Wesentlichen auf biologische, geologische und historische Inhalte fokussiert (siehe Kapitel 4.2.2). Hier bieten sich Erweiterungsmöglichkeiten an.

⁵⁷ NOS wird in den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken als Abkürzung für *nature of science* verwendet. Nähere Informationen dazu finden sich beispielsweise bei Hofheinz (2008).

Im Rahmen dieser Arbeit werden deshalb (1) insbesondere fächerübergreifende naturwissenschaftliche Bildungsangebote in Naturparks, die (2) speziell auf die Jahrgangsstufen 5 und 6 ausgerichtet sind, näher in den Blick genommen. Diese Jahrgangsstufen bieten sich insbesondere an, da hier einerseits an den in seiner Ausgestaltung schon perspektivvernetzend aufgebauten Sachunterricht der Grundschule und andererseits an den in den meisten Bundesländern in der Sekundarstufe I inzwischen eingeführten fächerübergreifenden Anfangsunterricht angeknüpft werden kann, der zumeist allerdings noch sehr auf biologische Inhalte fokussiert ist (vgl. Graube et al. 2013, S. 178; Grasser 2010a, S. 37; Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V. 2017, S. 11) und damit durchaus noch um chemische, physikalische und geologische Aspekte ergänzt werden könnte (siehe Kapitel 2). Das Forschungsinteresse liegt somit auf dem Eruiere geeigneter Themen und Inhalte für außerschulisches Lernen im Rahmen des fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in Naturparks, um so eine empirisch fundierte Basis für die konkrete Ausarbeitung von Bildungsangeboten in den Naturparks vor Ort zu schaffen. Für diese Umsetzung ist eine Adaption der Inhalte an die lokalen Rahmenbedingungen und Besonderheiten der Naturparke nötig, weshalb die Wahl des Kontextes vor Ort in Absprache von Schule und Naturpark geschehen sollte.

Neben geeigneten Themen und Inhalten für außerschulische Lerneinheiten im Naturpark, welche im Rahmen dieser Arbeit untersucht werden sollen, wird ein weiterer Forschungsschwerpunkt auf die für das Gelingen der Lerneinheiten notwendigen organisatorischen Rahmenbedingungen gelegt. Aus der Literatur sind bereits einige zu berücksichtigende organisatorische Aspekte für außerschulisches Lernen bekannt, welche in Kapitel 3.3.2 zusammenfassend dargestellt wurden. Es existieren diesbezüglich jedoch nur wenige Hinweise (z.B. Sauerborn und Brühne 2012) speziell für Lernorte in der Natur. Zudem konnten bei der eigenen Recherche keine Studien gefunden werden, bei welchen neben den Erfahrungen der Lehrer mit außerschulischen Lernorten (vgl. Klaes 2008; Schmidt et al. 2011) auch die Erfahrungen des Personals außerschulischer Lernorte untersucht werden. Mit der zweiten Forschungsfrage soll deshalb untersucht werden, welche Aspekte für das organisatorische Gelingen der außerschulischen Lerneinheiten aus Perspektive der verschiedenen beteiligten Personengruppen als bedeutsam erachtet werden. Auf die Entwicklung einer eigenen didaktischen Konzeption wie beispielsweise dem „Fünf-Stufen-Modell“ von Ziemek (vgl. Verband Deutscher Naturparke e.V. 2012) wird hingegen verzichtet, da mit den bisherigen Projekten im Bereich

außerschulischer Lerneinheiten in Naturparks schon trag- und ausbaufähige didaktische Ansätze existieren (siehe Kapitel 4.2.1). Zudem sind aus der Umweltbildungsforschung zahlreiche zu berücksichtigende Faktoren für die pädagogische Gestaltung derartiger außerschulischer Lerneinheiten in der Natur bekannt, wobei einige zentrale Erkenntnisse im theoretischen Teil dieser Arbeit dargelegt wurden (siehe Kapitel 3.1.6). Die konkrete Ausarbeitung der Lerneinheiten für den Unterricht in Naturparks erfolgt bewusst nicht im Rahmen dieser Arbeit, da die Wahl des Kontextes für die Lerneinheiten maßgeblich von regionalen Rahmenbedingungen geprägt ist und eine auf die spezifischen Bedingungen vor Ort ausgerichtete Konzeption somit sinnvoller erscheint.

Das grundlegende Forschungsinteresse der empirischen Untersuchung dieser Arbeit liegt somit darauf, geeignete Themen und Inhalte sowie organisatorische Rahmenbedingungen für außerschulisches Lernen im Rahmen des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in Naturparks zu identifizieren. Um dieses Forschungsinteresse vielperspektivisch anzugehen, dabei das Wissen möglichst aller beteiligten Akteure in den Erkenntnisprozess einfließen zu lassen und möglichst angemessene und praxistaugliche Themen bestimmen zu können, wurde ein transdisziplinärer Forschungsansatz⁵⁸ gewählt, bei dem zur Untersuchung des Forschungsinteresses Teilnehmer aus Fachdidaktik, Schulpraxis und Naturparkpraxis einbezogen werden können. Hierzu bietet sich, wie im nächsten Kapitel ausführlich begründet wird, die Untersuchungsmethode Delphi-Studie an.

Da die Delphi-Methodik ein mehrstufiges Erhebungsinstrument ist, ergab sich die Möglichkeit, den Forschungsschwerpunkt im Laufe der Untersuchung weiterzuentwickeln und zu präzisieren. Den Ausgangspunkt für die erste, rein qualitative Delphi-Runde stellten die beiden folgenden Forschungsfragen dar:

- (1) Welche naturwissenschaftlichen Themen und Inhalte werden von den befragten Experten – unabhängig vom aktuellen Lehrplan – für den außerschulischen na-

⁵⁸ An dieser Stelle wird sich an die Begriffsverwendung in der Wissenschaftssoziologie angelehnt, wonach ein transdisziplinärer Forschungsansatz eine Form der Zusammenarbeit zwischen Forschern und Anwendern darstellt, in deren Rahmen lebensweltlich relevante Probleme und Fragestellungen im Zentrum stehen. Neue Erkenntnisse in Bezug zu den Forschungsfragen werden zusammengeführt und in Wissenschaft und Gesellschaft integriert. Eine ausführliche Diskussion der Begrifflichkeiten findet sich in Kapitel 2.1.

turwissenschaftlichen Unterricht der fünften und sechsten Jahrgangsstufe im Naturpark als geeignet erachtet?

- (2) Welche Faktoren müssen aus Sicht der befragten Experten für das organisatorische Gelingen der außerschulischen Lerneinheiten im Naturpark berücksichtigt werden?

Der Forschungsschwerpunkt der zweiten Delphi-Runde wurde auf Themenfelder aus dem Bereich Mensch, Natur und Wirtschaft gelegt. Zu Zwecken der Übersichtlichkeit werden die Forschungsfragen für die zweite Delphi-Runde an dieser Stelle – in leicht abgewandelter und verkürzter Form – vorgestellt:

- (1) Für wie geeignet schätzen die Experten die aus der ersten Delphi-Runde induktiv entwickelten Themenfelder speziell an der Schnittstelle von Mensch, Natur und Wirtschaft für einen außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 in Naturparks generell ein?
- (2) Für wie geeignet werden die Themenfelder hinsichtlich der spezifischen Anforderungen (z.B. Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparks, Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen) angesehen?
- (3) Wie gestalten sich die Einschätzungen der drei Expertengruppen im Vergleich zueinander?

Das Verfahren der Delphi-Technik, die konkrete Umsetzung im Rahmen der hiesigen empirischen Untersuchung sowie – je für die erste und zweite Delphi-Runde getrennt – die Forschungsfragen, die Auswertungsmethodik und die Auswertung und Diskussion der Ergebnisse werden im Folgenden detailliert vorgestellt.

5.1 Untersuchungsdesign und Methodik

5.1.1 Delphi-Technik

Die Delphi-Technik ist ein stark strukturierter Gruppenkommunikationsprozess, mit dem der Erfahrungsschatz von verschiedenen Expertengruppen zu einem bestimmten Thema erschlossen werden kann. Die Methodik umfasst mehrere aufeinander aufbauende Befragungen, bei denen den Teilnehmenden eine zwischenzeitliche Rückmeldung

über die statistische Gruppenantwort gegeben wird. Durch dieses Verfahren sollen die Experten zur Reflexion ihrer ursprünglichen Einschätzung angeregt werden, sodass höherwertige Urteile generiert werden können (vgl. Häder und Häder 2014, S. 587f.).

Die grundlegende Erarbeitung der Methodik geht auf Kaplan, Skogstad und Girshick (1950) zurück. Auch die Namensgebung findet hier mit dem Verweis auf das „principle of the oracle“ (Kaplan et al. 1950, S. 94) ihren Ursprung. Die metaphorische Bezeichnung des Verfahrens wird mit der ursprünglichen Funktion der Delphi-Technik als Instrument zur Vorhersage von Sachverhalten begründet.

Bekannt wurde die Delphi-Methodik nach einigen Vorläufern durch eine Studie der *RAND Corporation*⁵⁹ in den USA in den 1960er Jahren (vgl. Häder und Häder 2000, S. 11; Burkard und Schecker 2014, S. 159). Seit den 1970er Jahren verbreitete sich die Delphi-Methodik auch in Deutschland (vgl. Häder 2014, S. 15). Vor allem in den letzten zwei Jahrzehnten ist eine hohe Zahl an Publikationen zu Delphi-Studien zu verzeichnen. Häder und Häder (2000, S. 12) führen dieses erhöhte Interesse an Delphi-Studien u.a. auf komplexere Entscheidungen mit weitem Zeithorizont in Gesellschaft und Wirtschaft sowie auf die stärkere Spezialisierung von Fachkräften zurück.

Die Definitionen und Anwendungen der Delphi-Methodik sind in der Forschungspraxis weit gefächert. Michael Häder gibt mit seiner Monographie *Delphi-Befragungen. Ein Arbeitsbuch* (Häder 2014) einen umfassenden Überblick über die Verwendung der Methodik. Dabei differenziert er zwischen klassischen und modifizierten Delphi-Befragungen. Als Designelemente klassischer Delphi-Befragungen definiert er folgende Merkmale:

- Die Verwendung eines formalisierten Fragebogens.
- Die Befragung von Experten.
- Die Anonymität der Einzelantworten.
- Die Ermittlung einer statistischen Gruppenantwort.
- Die Information der Teilnehmer über diese statistische Gruppenantwort (Feedback).
- Eine (mehrfache) Wiederholung der Befragung nach dem beschriebenen Vorgehen (Häder 2014, S. 25).

⁵⁹ Die genannte Studie der *RAND Corporation* (Research and Development Corporation) diente der längerfristigen Vorhersage von Entwicklungen im Bereich von Wissenschaft und Technik (vgl. Häder und Häder 2000, S. 11).

In Bezug auf die Anzahl der Fragerunden, die Anzahl und Struktur der Expertengruppen und zahlreiche weitere Aspekte existiert keine einheitliche Ansicht (vgl. Häder und Häder 2014, S. 589). Es ist deshalb notwendig, diese Faktoren spezifisch auf das Ziel der jeweiligen Studie abzustimmen.

Der klassische Ablauf einer Delphi-Studie gestaltet sich wie folgt: In der ersten Delphi-Runde werden offene oder geschlossene Fragen an die Experten gestellt. Die Teilnehmer der Befragung müssen dabei nicht persönlich anwesend sein, sondern können die Fragebögen z.B. per Email oder Post zurücksenden. Nach der Auswertung der ersten Delphi-Runde erhalten die Teilnehmer eine Rückmeldung zur Gruppenantwort. Mit der zweiten Befragung wird ihnen die Gelegenheit zur Bewertung, Vervollständigung und Kommentierung der Gruppenantwort der ersten Runde gegeben. Falls das Ziel der Delphi-Studie noch nicht erreicht wurde, da z.B. von den Experten neue Aspekte thematisiert werden, kann der Prozess durch eine oder ggf. mehrere Delphi-Runden ergänzt werden.

Aus der Fülle der bisherigen Anwendungen der Delphi-Methodik hat Häder vier Typen von Delphi-Befragungen herausgearbeitet (vgl. Häder 2014, S. 37). Typ 1 beschreibt Befragungen, die zur Ideenaggregation dienen. Sie sind rein qualitativ angelegt und werden genutzt, um Problemstellungen durch Ideen von Experten zu bearbeiten. Mit dem zweiten Typ wird das Ziel verfolgt, einen Sachverhalt näher zu bestimmen. Durch eine Verknüpfung von qualitativem und quantitativem Vorgehen sollen Vorhersagen so besser getroffen werden können. Beim Typ 3 handelt es sich um Befragungen zur Ermittlung von Expertenmeinungen zu einem komplexen Sachverhalt. Wie auch bei Typ 2 werden qualitative und quantitative Erhebungen kombiniert. Ziel ist die Ermittlung und Qualifikation der Ansichten der Experten. Der vierte Typ dient der Bildung eines Konsenses zwischen Experten. Diese Befragungen sind zumeist rein quantitativ angelegt. Welcher der vier Typen verwendet wird, hängt von der Zielsetzung der jeweiligen Untersuchung ab.

Bezogen auf die Auswahl der Experten bei Delphi-Studien ist offenkundig, dass die Befragten über eingehende Kenntnisse im Bereich des Untersuchungsgegenstandes verfügen müssen (vgl. Burkard und Schecker 2014, S. 160). Darüber hinaus sollten die Expertengruppen so ausgewählt werden, dass „sie ein möglichst großes Spektrum von Perspektiven und Meinungen vertreten“ (ebd.). Dafür kann es beispielsweise dienlich

sein, Experten aus verschiedenen Bereichen wie Hochschule, Unternehmen, öffentlicher Dienst, Verbände, Industrie etc. einzubinden (vgl. Häder 2014, S. 100). Es können jedoch keine allgemeingültigen Aussagen bezüglich der Anzahl und Struktur der Expertengruppen getroffen werden (vgl. Häder und Häder 2014, S. 589), weshalb die Auswahl der Experten für jede Studie spezifisch abgewogen werden muss.⁶⁰

Gegenüber ähnlichen Forschungsmethoden wie Gruppendiskussionen oder Expertenbefragungen haben Delphi-Studien einige Vorteile. So kann in der ersten Befragungsrunde zunächst jeder Experte anonym sein Urteil bzw. Wissen einbringen. Dabei kommt es jedoch nicht wie bei Gruppendiskussionen zu gruppenpsychologischen Prozessen wie beispielsweise einer dominanten Meinungsführung, die die Ergebnisse der Gruppenbefragung beeinflussen können (vgl. Häder 2014, S. 21ff.). Da mit der zweiten Delphi-Runde ein Feedback zur Gruppenantwort der ersten Befragung gegeben wird, kann mit der Delphi-Technik trotzdem ein Austausch zwischen den Expertengruppen erreicht werden. Die verschiedenen Expertengruppen können also vom Wissen der anderen Teilnehmer profitieren und ihren eigenen Standpunkt revidieren, wenn sie es für angebracht erachten. So können durch den Ablauf in mehreren Runden qualitativ höherwertige Antworten evoziert werden. Andererseits ist der Anpassungsdruck, der durch die wiederholten Befragungen hinsichtlich der eigenen Ansicht entstehen kann, kritisch zu bewerten. Auch der hohe Zeit- und Arbeitsaufwand, der durch die Mehrstufigkeit der Befragung entsteht, sowie die Bedeutsamkeit einer adäquaten Auswahl der Experten muss bei der Wahl und Verwendung des Forschungsinstrumentes berücksichtigt werden.

Neben der Anwendung der Delphi-Technik in Politik, Wirtschaft, Medien und Gesundheitswesen ist sie auch im Bildungswesen etabliert. Delphi-Studien zu „einem curricular relevanten Thema“ (Bolte 2003b, S. 34) werden als *curriculare Delphi-Studien* bezeichnet. Sie finden häufig im Kontext der Gewinnung von Informationen zur Weiterentwicklung von Bildungszielen, Lehrplaninhalten und Kompetenzstandards Anwendung (vgl. Burkard und Schecker 2014, S. 159). Im Folgenden findet sich eine Auswahl von Kurzbeschreibungen einiger curricularer Delphi-Studien spezifisch aus dem naturwissenschaftsdidaktischen Bereich, da diese für die eigene Untersuchung zu geeigneten

⁶⁰ Ausführliche Hinweise zur Expertenauswahl bei Delphi-Befragungen finden sich u.a. in: Häder (2014, S. 97-114) sowie Häder (2000).

Themen und Inhalten des außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der fünften und sechsten Jahrgangsstufe in Naturparken methodisch als Orientierung dienen.

- „Physikalische Bildung für heute und morgen“ (Häußler et al. 1988): Diese curriculare Delphi-Studie von Häußler und seiner Arbeitsgruppe am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel diente der Untersuchung von Kontexten, Gebieten und Verfügbarkeiten wünschenswerter physikalischer Bildung. Das von der Arbeitsgruppe entwickelte Design der Studie diente nachfolgenden curricularen Delphi-Studien als Vorbild. So orientierte sich beispielsweise Bolte mit seinen Delphi-Studien „Chemie“ (Bolte 2003a) und „Naturwissenschaftliche Bildung“ (Bolte und Schulte 2014) eng an diesem Untersuchungsdesign. In Ergänzung zum klassischen Design der Delphi-Methodik existiert hier ein an den curricularen Rahmen angelehnter Kriterienkatalog für die Auswahl der Experten und eine dreiteilige Formatvorgabe dient der Präzisierung der Antworten (vgl. Bolte und Schulte 2014).
- „Chemie“ (Bolte 2003a): Bolte nutzte das Design der curricularen Delphi-Studie von Häußler und übertrug es auf den Bereich der chemischen Bildung. Die zentrale Fragestellung lautet: „Welche chemiebezogene Grundbildung ist für den Einzelnen in der Gesellschaft von heute und in naher Zukunft sinnvoll und pädagogisch wünschenswert?“ (ebd., S. 34). Die vier Expertengruppen setzen sich wie folgt zusammen: (1) Schüler; (2) Lehramtskandidaten, Lehrer und Studienleiter mit Fach Chemie; (3) Personen mit Tätigkeit im Bereich Lehrerbildung und Didaktik; (4) Personen mit Tätigkeit in Bereichen, in denen Chemie und/oder Naturwissenschaften fundamental oder gehäuft auftreten. Die Untersuchung ist in Orientierung an Häußler dreistufig angelegt. Dabei wurden in der ersten Runde offene Fragen zu folgenden drei Themenfeldern gestellt: (1) Situationen, Kontexte und Motive, die Anlass für eine naturwissenschaftliche Grundbildung geben; (2) Qualifikationen, über die ein Individuum in Chemie verfügen sollte; (3) Gebiete der Chemie, mit denen sich ein naturwissenschaftlich gebildeter Mensch beschäftigen sollte. In der zweiten Runde wurden die entsprechenden Antwortkategorien zur gewichteten Einschätzung vorgelegt und die Teilnehmer gebeten, Kategorienkombinationen zu erstellen. Diese wurden mittels einer Clusteranalyse ausgewertet und wiederum in der dritten Runde durch die Teilnehmer bewertet.
- „Quantenphysik in der Schule“ (Burkard 2009): Mit dieser curricularen Delphi-Studie wurden Möglichkeiten zur Verbesserung der Qualität des Quantenphysikunter-

rechts durch den Einsatz von Multimedia-Lerneinheiten untersucht. Die Studie umfasst im Unterschied zu den meisten anderen curricularen Delphi-Studien nur zwei Befragungsrunden, wobei die erste qualitativ und die zweite quantitativ angelegt ist. Die Expertengruppen setzen sich aus Personen aus der Schulpraxis (Lehrer, Fachleiter, Lehrplanautoren) sowie Hochschullehrern zusammen. Wenngleich die Fragestellung im Vergleich zu den anderen hier vorgestellten Studien enger gefasst ist, kann auch hier durch die Relevanz der Fragestellung für das Curriculum von einer curricularen Delphi-Studie gesprochen werden (vgl. Burkard und Schecker 2014, S. 160; Bolte 2003b, S. 34).

- „Naturwissenschaftliche Bildung“ (*PROFILES*-Projekt): Die international angelegte Delphi-Studie zur naturwissenschaftlichen Bildung wurde im Rahmen des durch die Europäische Kommission geförderten Projekts *PROFILES* (Akronym für *Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science*) durchgeführt (vgl. Bolte und Schulte 2014, S. 370ff.). Im Rahmen der Studie wird untersucht, wie eine zeitgemäße und wünschenswerte naturwissenschaftliche Grundbildung im Sinne einer *scientific literacy* aus Sicht verschiedener Expertengruppen gestaltet sein sollte. Die Untersuchung ist eng an die Delphi-Studien „Chemie“ und „Physikalische Bildung für heute und morgen“ angelehnt. So umfasst die Befragung drei Runden und die Expertengruppen setzen sich aus Schülern, Lehramtskandidaten/Lehrern, Didaktikern und Naturwissenschaftlern zusammen.

Einige weitere interessante curriculare Delphi-Studien im Bereich der Naturwissenschaftsdidaktik wurden ebenfalls zur Orientierung gesichtet, werden an dieser Stelle jedoch nur namentlich genannt, da sie teils rein quantitativ angelegt sind (Typ 4 nach Häder und Häder 2014) und deshalb für die vorliegende Delphi-Studie keine tiefergehende Relevanz aufweisen:

- „MINT-Bildung@Zukunft2030“ (Huck und Haan 2013): Einschätzung der zukünftigen Entwicklungen und Potenziale im Bereich der außerschulischen MINT-Bildung.
- „Labwork in Science Education“ (Welzel et al. 1998): Europäisches Forschungsprojekt zu Zielen des Experimentierens in der naturwissenschaftlichen Ausbildung.

- „What ‘Ideas-about-Science’ Should Be Taught in School Science?“ (Osborne et al. 2003): Studie zu naturwissenschaftlichen Methoden und naturwissenschaftlichem Wissen sowie zu naturwissenschaftlichen Einrichtungen und gesellschaftlichen Verfahren, welche im naturwissenschaftlichen Unterricht thematisiert werden sollen.

5.1.2 Wahl der Untersuchungsmethodik und Design der Studie

Übergeordnete Ziele dieser empirischen Studie sind einerseits, Themen und Inhalte zu eruieren, die für außerschulische Lerneinheiten im Rahmen des naturwissenschaftlichen Unterrichts der fünften und sechsten Jahrgangsstufe in Naturparken geeignet sind, und andererseits die benötigten Rahmenbedingungen für das organisatorische Gelingen der außerschulischen Lerneinheiten zu explizieren. Für die Untersuchung dieser Aspekte ist es nötig, dass sowohl

- die Praxis des naturwissenschaftlichen Unterrichts und schulorganisatorische Rahmenbedingungen,
- aktuelle naturwissenschaftsdidaktische Forschungsergebnisse wie auch
- Rahmenbedingungen der Naturparke und Erfahrungen im Bereich der Bildungsarbeit in Naturparken

berücksichtigt werden.

Die curriculare Delphi-Methodik eignet sich für die Untersuchung des beschriebenen Forschungsinteresses im Besonderen. Durch den Einbezug verschiedener Expertengruppen aus Schulpraxis, Wissenschaft und Naturparken werden die Ergebnisse durch spezifisches Wissen und Erfahrungen der Teilnehmer bereichert. Aufgrund der zwischenzeitlichen Rückmeldung über die statistische Gruppenantwort kommt es zu einem Austausch der Informationen unter den verschiedenen Expertengruppen. So kann bei der darauf folgenden individuellen Einschätzung ein höherwertiges Urteil bezüglich der Einschätzung der außerschulischen Lerneinheiten in Naturparken erzielt werden.

Der Ablauf der hier vorgestellten Delphi-Studie gestaltete sich zeitlich wie folgt: Die erste Befragung im Rahmen der Delphi-Studie hat zwischen März und Juni 2015, die zweite Befragung im Juni und Juli 2016 stattgefunden. Abbildung 17 zeigt das Ablaufschema der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Delphi-Studie. Bezugnehmend auf

die in Kapitel 5.1.1 vorgestellte Typendifferenzierung von Häder (2014, S. 24f.) kann die Untersuchung als klassische Delphi-Befragung eingestuft werden, da sie die dafür charakteristischen Merkmale wie z.B. die Verwendung eines formalisierten Fragebogens und die Information der Experten über die Gruppenantwort der vorhergehenden Delphi-Runde (Feedback) erfüllt. In Anlehnung an die ebenfalls im vorherigen Kapitel vorgestellten curricularen Delphi-Studien wurden auch in dieser Delphi-Studie rein offen formulierte Fragen in der ersten Runde gewählt. Die Antworten wurden mittels der inhaltlich-strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet (vgl. Kuckartz 2016). Die so gebildeten Kategorien wurden den Experten wiederum in der zweiten Runde zur gewichteten Beurteilung gegeben und die Ergebnisse quantitativ ausgewertet.

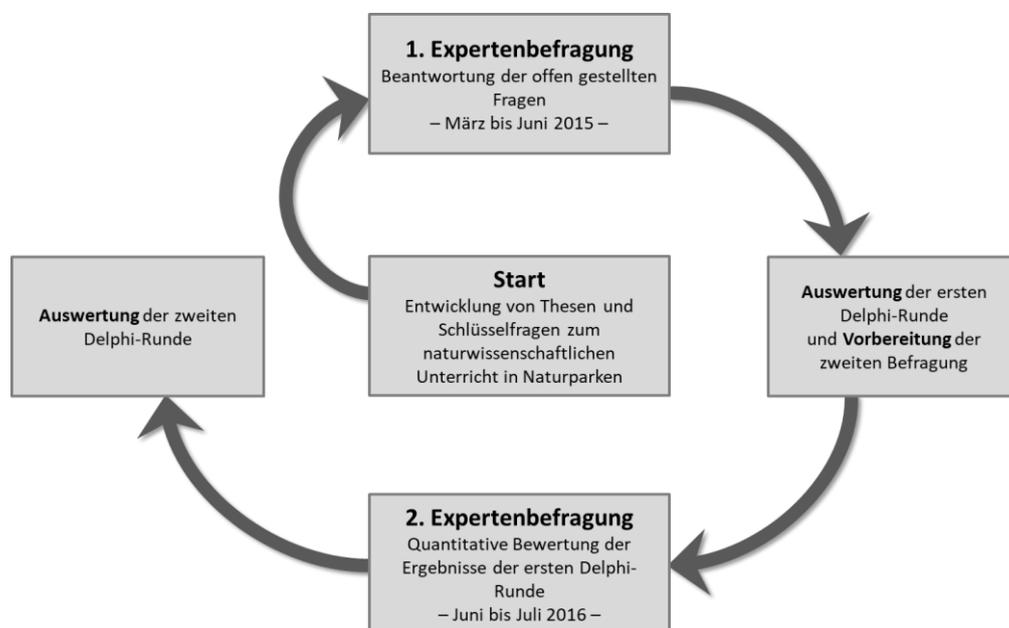


Abbildung 17: Ablauf der Delphi-Studie zum naturwissenschaftlichen Unterricht in Naturparken

Da nach der zweiten Runde aussagekräftige Ergebnisse bezüglich der untersuchten Fragestellungen erzielt wurden, war eine weitere dritte Runde – wie sie etwa in den curricularen Delphi-Studien „Naturwissenschaftliche Bildung“ und „Chemie“ durchgeführt wurde – nicht notwendig.

Die Auswahl der Experten nimmt eine Schlüsselrolle bei Delphi-Studien ein. Durch den Umfang und die Zusammensetzung der einzelnen Expertengruppen sowie durch die Expertise jedes einzelnen Teilnehmers wird das Ergebnis maßgeblich beeinflusst. Im Unterschied zu Befragungen im Rahmen der Umfrageforschung erfolgt die Auswahl der

Experten bei Delphi-Studien deshalb gezielt und nicht zufällig (vgl. Häder 2014, S. 97). Der Auswahl der Experten für diese Delphi-Studie lag erstens die Empfehlung von Burkard und Schecker (2014) zu Grunde, die Expertengruppen so auszuwählen, dass „ein möglichst großes Spektrum von Perspektiven und Meinungen vertreten“ (ebd., S. 160) ist und zweitens wurden Erfahrungen aus anderen curricularen Delphi-Studien berücksichtigt, bei denen Experten aus verschiedenen Bereichen wie Schulpraxis, Hochschule, Lehrerbildung oder auch z.B. der Industrie eingebunden wurden (vgl. Burkard 2009; Bolte 2003a). Mit Blick auf den Forschungsschwerpunkt der Untersuchung wurden schließlich die in der folgenden Tabelle (Tabelle 7) mit ihrem Expertiseprofil aufgelisteten drei Expertengruppen ausgewählt:

Tabelle 7: Expertengruppen

Expertengruppe	Bereich der Expertise
Lehrkräfte mit naturwissenschaftlichem Unterrichtsfach	Die Lehrkräfte mit einem naturwissenschaftlichen Unterrichtsfach verfügen über Expertise im Bereich der Praxis des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Sie verfügen zudem über Wissen und oftmals auch Erfahrungen im Bereich schulorganisatorischer Probleme und Hindernisse, die bei der Umsetzung außerschulischer Lerneinheiten im Schulalltag auftreten können.
Didaktiker im Bereich der Naturwissenschaften	Die an einer universitären Einrichtung tätigen Naturwissenschaftsdidaktiker verfügen über Expertise im Bereich aktueller naturwissenschaftsdidaktischer Forschungen. Im Rahmen der Delphi-Studie bezieht sich dies insbesondere auf den Bereich des interdisziplinären naturwissenschaftlichen Unterrichts, des naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Natur und der Didaktik außerschulischen Lernens.
Bildungsverantwortliche Personen in Naturparks	Die bildungsverantwortlichen Personen in Naturparks kennen die konkreten personellen, finanziellen und lokalen Rahmenbedingungen in den Naturparks und verfügen über praktische Erfahrungen im Bereich der Bildungsarbeit in Naturparks.

Die konkrete Auswahl der einzelnen Experten gestaltete sich wie folgt:

Lehrkräfte mit naturwissenschaftlichem Unterrichtsfach

Für die Delphi-Studie wurden Lehrkräfte aller weiterführenden Schulformen befragt, da die außerschulischen Lerneinheiten in der fünften und sechsten Jahrgangsstufe im Naturpark Kindern und Jugendlichen aller Schulformen offen stehen sollen. Die befragten Lehrer mussten mindestens eines der naturwissenschaftlichen Fächer Chemie, Biologie,

Physik und Erdkunde⁶¹ unterrichten. Ebenso wurden integrierte naturwissenschaftliche Fächer wie beispielsweise NaWi einbezogen. Es sollten jedoch nicht ausschließlich Lehrer mit einem integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichtsfach befragt werden. Dies begründet sich darin, dass sich die Auswahl der Lehrer für die Befragung möglichst realistisch an den späteren Nutzern der Lerneinheiten in den Naturparken orientieren soll. Eine ausschließliche Befragung von Lehrern mit interdisziplinärem naturwissenschaftlichem Unterrichtsfach würde dem nicht gerecht werden, da außerhalb von Gesamt- und Sekundarschulen oftmals fächergetrennter naturwissenschaftlicher Unterricht stattfindet. Bei der Befragung soll es aber darum gehen, geeignete Themen und Inhalte für den fächerübergreifenden (nicht zwangsweise integrierten) naturwissenschaftlichen Unterricht in Naturparken zu gewinnen, die auch in den fächergetrennten Unterricht eingegliedert werden können. Ebenso wurden nicht nur Lehrer befragt, die regelmäßig Exkursionen mit ihren Schulklassen in Naturparke unternehmen oder an einer Naturpark-Schule tätig sind, da auch hier eine spezielle Affinität bezüglich der außerschulischen Lerneinheiten im Rahmen des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in Naturparken wahrscheinlich wäre, was sich voraussichtlich auf das Antwortverhalten auswirken würde.

Die befragten Lehrkräfte wurden über ihre jeweilige Schule kontaktiert. Bei der Auswahl boten sich vorrangig Schulen in der Region des Sauer- und Siegerlandes an, da die Schulen in einem Naturpark liegen und gute Kontakte zu diesen Schulen bestehen. Damit ist die Auswahl natürlich nicht repräsentativ für die Bundesrepublik, aber alle kontaktierten Schulen haben direkten Kontakt zu einem Naturpark. Bezüglich dieser regionalen Eingrenzung stellt sich gerade bei der Suche nach geeigneten Themen und Inhalten die Frage nach allgemeiner Repräsentanz. Zwar werden die Antworten womöglich spezifisch für die Region sein, doch lassen sich bei der Kategorisierung allgemeine Rückschlüsse ziehen. Wird beispielsweise in der ersten Runde das Thema „Sandböden im Münsterland – Grauwacke im Sauerland“ als geeigneter Lerngegenstand für außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht in Naturparken genannt, könnte dies

⁶¹ Wenngleich das Fach Erdkunde typischerweise nicht den Naturwissenschaften zugeordnet wird, beinhaltet es beispielsweise im Bereich der Geologie offenkundig naturwissenschaftliche Inhalte. In der vorliegenden Untersuchung werden deshalb auch Erdkundelehrer zum naturwissenschaftlichen Unterricht in Naturparken befragt.

einer Kategorie „Bodenkunde und Geologie“ zugeordnet werden, welche in der zweiten Runde quantitativ bezüglich ihrer Eignung bewertet werden würde.

Didaktiker im Bereich der Naturwissenschaften

Für die Delphi-Studie wurden Biologie-, Chemie-, Physik-, Geographie- und Naturwissenschaftsdidaktiker befragt, welche zum Zeitpunkt der Erhebung an einer universitären Einrichtung tätig waren. Durch ihre weit gefächerte Expertise soll ein umfassender Kenntnisbereich innerhalb der Expertengruppe der Naturwissenschaftsdidaktiker abgefragt werden. Da angenommen wird, dass alle Didaktiker über relevante Erkenntnisse zum fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht, dem Unterricht in der Natur oder der Exkursionsdidaktik aus der Perspektive ihrer jeweiligen naturwissenschaftlichen Fachdisziplin verfügen, wurde auf ein weiteres Auswahlkriterium für die Experten dieser Gruppe – wie beispielsweise den jeweiligen Forschungsschwerpunkt – verzichtet.

Für die Befragung wurden zumeist die Lehrstuhlinhaber mit der Bitte um Teilnahme an der Erhebung sowie um Weiterleitung der Fragebögen an weitere Mitglieder ihrer Forschungsgruppe angeschrieben.

Bildungsverantwortliche Personen in Naturparken

In der in Kapitel 4.2.2 vorgestellten eigenen Erhebung hat sich gezeigt, dass mindestens 27 Naturparke in Deutschland kaum über Erfahrungen im Bereich schulischer Bildungsangebote verfügen. Für die Delphi-Studie wurden deshalb gezielt Naturparke mit einem umfassenden schulischen Bildungsangebot ausgewählt. Diese wurden durch Auskunft des VDN ermittelt. Neben hauptberuflich im Naturpark angestellten Personen wurden auch zertifizierte Natur- und Landschaftsführer in Naturparken befragt, welche zumeist ehrenamtlich tätig sind. So konnte ein guter Querschnitt aus mit der praktischen Durchführung von Bildungsangeboten und mit den organisatorischen Rahmenbedingungen vertrauten Personen erreicht werden. Wichtig war jedoch, dass jeder der Teilnehmer über Erfahrungen im Bereich der Bildungsarbeit im Naturpark verfügt. Dies wurde durch eine Selbsteinschätzung im Rahmen einer geschlossenen Frage in den Fragebögen der Delphi-Runden abgefragt.

Wie in Kapitel 5.1.1 bereits erläutert, gibt es zur erforderlichen Zahl der befragten Experten bei Delphi-Studien in der Literatur verschiedene Ansichten (vgl. Häder 2014, S. 101). Sie reichen von sieben bis einer nach oben nicht eingeschränkten Anzahl an Experten. Der Umfang richtet sich dabei u.a. nach dem Design der Studie. In eher qualitativ ausgerichtete Untersuchungen wird eine eher geringere Anzahl an Experten einbezogen. Bei curricularen Delphi-Studien sind ca. 50 bis 100 Experten eine gängige Anzahl (vgl. Burkard und Schecker 2014, S. 160). Mit 77 Teilnehmern in der ersten Runde bzw. 75 Teilnehmern in der zweiten Runde kann die Anzahl der Experten in dieser Studie demgemäß als zufriedenstellend erachtet werden.

Insgesamt wurden in der ersten Runde rund 45 bildungsverantwortlichen Personen in Naturparken, 70 Didaktikern im Bereich der Naturwissenschaften und 14 Schulen Fragebögen zugesendet.⁶² Der gleiche Personenkreis wurde – unabhängig von der Teilnahme oder Nichtteilnahme an der ersten Runde – auch in der zweiten Runde kontaktiert. Dieses Vorgehen unterscheidet sich beispielsweise von den Delphi-Studien „Chemie“ und „Physikalische Bildung für heute und morgen“. Burkard und Schecker schreiben hierzu:

Für die Delphi-Technik ist ein Wechsel der Zusammensetzung der Teilnehmerschaft – im Unterschied etwa zu Vor-Nach-Tests in der Lehr- und Lernforschung – kein prinzipielles Problem. Es muss jedoch gesichert sein, dass die Befragungsteilnehmer an den verschiedenen Durchgängen hinsichtlich ihrer Expertise vergleichbar sind (ebd., S. 164).

Da letztgenanntes Kriterium für die eigene Delphi-Studie sichergestellt ist und auch diesbezügliche Erfahrungen aus anderen curricularen Delphi-Studien wie „Quantenphysik in der Schule“ (Burkard 2009) keine Probleme vermuten lassen, wurden für die zweite Runde auch Personen angeschrieben, die an der ersten Runde nicht teilgenommen hatten. Durch einen persönlich auszufüllenden Code auf jedem Fragebogen (vgl. Spitzer 2017, S. 66) konnte die Teilnahme an den zwei Befragungsrunden bei gleichzeitiger Wahrung der Anonymität verfolgt werden. Demnach nahmen ein Drittel der Teilnehmer der ersten Delphi-Runde auch an der zweiten Erhebung teil.

Da die Expertise aller drei Expertengruppen für die Untersuchung als gleichwertig erachtet wird, sollte die Zusammensetzung der Gesamtteilnehmerschaft bewusst zu je

⁶² Da die angeschriebenen Personen jeweils darum gebeten wurden, die Fragebögen an geeignete Personen beispielsweise aus ihrer Arbeitsgruppe an der Hochschule oder an im Naturpark aktive ehrenamtliche Naturparkführer weiterzuleiten, ist die genaue Anzahl der mit den Fragebögen erreichten Personen nicht bezifferbar.

circa einem Drittel auf die Expertengruppen aufgeteilt sein. Von den angeschriebenen bildungsverantwortlichen Personen aus den Naturparks nahmen jedoch – trotz einer schriftlichen Erinnerung in beiden Delphi-Runden – nur 18 Personen in der ersten Runde bzw. 15 Personen in der zweiten Runde teil (vgl. Tabelle 8). Durch die begrenzte Grundgesamtheit ließ sich dieses Ungleichgewicht der Personenanzahl der Expertengruppen nicht verhindern. Bei der folgenden Darstellung und Interpretation der Ergebnisse der Gesamtstichprobe muss dies berücksichtigt werden.

Tabelle 8: Zusammensetzung der Gesamtstichprobe und Anzahl der Teilnehmer (1. Runde/2. Runde)

Gesamtstichprobe der ersten und zweiten Delphi-Runde (77/75)		
Lehrkräfte mit naturwissenschaftlichem Unterrichtsfach (33/34)⁶³	Didaktiker im Bereich der Naturwissenschaften (26/26)	Bildungsverantwortliche Personen in Naturparks (18/15)⁶⁴
Unterrichtsfach Biologie (19/20)	Biologiedidaktik (7/8)	Hauptberuflich angestellt (9/6)
Unterrichtsfach Chemie (12/13)	Chemiedidaktik (12/9)	Ausgebildete Naturparkführer (10/11)
Unterrichtsfach Physik (10/6)	Physikdidaktik (2/6)	
Unterrichtsfach Erdkunde (9/4)	Geographiedidaktik (2/1)	
Integriertes Unterrichtsfach Naturwissenschaften (10/6)	Naturwissenschaftsdidaktik (3/2)	

5.2 Forschungsfragen und Fragebogen der ersten Runde

Auf Basis der vorhandenen Literatur und dem auf Grundlage des aktuellen Forschungsstandes hergeleiteten und zu Beginn des Kapitels dargestellten Forschungsinteresses ergeben sich die beiden folgenden Forschungsfragen:

- (1) Welche naturwissenschaftlichen Themen und Inhalte werden von den befragten Experten – unabhängig vom aktuellen Lehrplan – für den außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der fünften und sechsten Jahrgangsstufe im Naturpark als geeignet erachtet?

⁶³ Bei der Interpretation der dargelegten Zahlen muss berücksichtigt werden, dass zahlreiche Lehrer mehr als nur eines der aufgelisteten Fächer unterrichten.

⁶⁴ Von den hauptamtlich im Naturpark beschäftigten Personen im Verantwortungsbereich Bildung hat eine Person (bzw. in der zweiten Delphi-Runde waren es zwei Personen) gleichzeitig eine Ausbildung zum Naturparkführer absolviert.

- (2) Welche Faktoren müssen aus Sicht der befragten Experten für das organisatorische Gelingen der außerschulischen Lerneinheiten im Naturpark berücksichtigt werden?

Mit der ersten Frage sollen Themen und Inhalte⁶⁵ eruiert werden, welche für außerschulisches Lernen im Rahmen des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in Naturparks geeignet sind. Der Schwerpunkt wurde auf die Jahrgangsstufen fünf und sechs gelegt, da das Spektrum der bestehenden Angebote der Naturparke, welche stark auf den Bereich der Primarstufe sowie biologische, geologische und historische Inhalte fokussiert sind (siehe eigene Erhebung in Kapitel 4.2.2), so ergänzt werden kann. Zudem bietet sich die Wahl dieser Jahrgangsstufen insbesondere an, da in den meisten Bundesländern fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht Einzug gefunden hat, welcher einen geeigneten Rahmen für das von Phänomenen und der Lebenswelt ausgehende und somit fachlich übergreifende Lernen im Naturpark darstellt. Der naturwissenschaftliche Anfangsunterricht in Deutschland ist des Weiteren aktuell stark auf biologische Inhalte fokussiert (vgl. Graube et al. 2013, S. 178; Grasser 2010a, S. 37; Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V. 2017, S. 11), sodass er im Rahmen des außerschulischen Lernens im Naturpark um chemische, physikalische und geologische Inhalte sinnvoll ergänzt werden kann.

Bei der ersten Forschungsfrage wurde ausdrücklich betont, dass die gesuchten Themen und Inhalte nicht unbedingt einen Bezug zu aktuellen Lehrplänen haben müssen. Dieses Vorgehen ist damit zu erklären, dass die Experten erstens aus unterschiedlichen Bundesländern kommen und sich dementsprechend auf unterschiedliche Lehrpläne beziehen würden und zweitens nicht sichergestellt ist, dass die bildungsverantwortlichen Personen aus den Naturparks Kenntnisse über die jeweiligen Lehrpläne besitzen. Zudem bietet sich insbesondere durch außerschulisches Lernen die Möglichkeit für die Bearbeitung von über die regulären Themen und Inhalte der Lehrpläne hinausgehenden und an lebensweltlichen Fragestellungen orientierten Lerngegenständen. Sie wurden deshalb in der vorliegenden Delphi-Studie bewusst einbezogen.

⁶⁵ In der Frage werden sowohl Inhalte als auch Themen angesprochen, um zu Antworten weitgehend losgelöst vom Grad der Konkretisierung anzuregen. Im späteren Verlauf der Delphi-Studie wird oftmals nur noch von Themen oder auch Themenfeldern gesprochen, da die in der ersten Runde genannten Aspekte durch die Kategorienbildung zu Themen bzw. Themenfeldern zusammengefasst werden.

Die zweite Forschungsfrage ist auf organisatorische Rahmenbedingungen fokussiert, welche für eine erfolgreiche Umsetzung der Lerneinheiten notwendig sind. Die Ausführungen zu Forschungserkenntnissen im Bereich des außerschulischen Lernens (siehe Kapitel 3.3.2) haben gezeigt, dass außerschulische Lernorte eine wertvolle Bereicherung für den Unterricht sein können, bei der konkreten Umsetzung von außerschulischem Unterricht jedoch zahlreiche organisatorische Aspekte berücksichtigt werden müssen, um das vorhandene Potenzial des außerschulischen Lernens auszuschöpfen. In der bestehenden Literatur existieren allerdings nur wenige Hinweise (z.B. Sauerborn und Brühne 2012) zu organisatorischen Faktoren, welche an außerschulischen Lernorten speziell in der Natur berücksichtigt werden müssen. Zudem wurde in mehreren Studien (vgl. Klaes 2008; Schmidt et al. 2011) zwar die Perspektive der Lehrer hinsichtlich Erwartungen an außerschulische Lernorte sowie Hinderungsgründen für die Umsetzung außerschulischen Lernens untersucht, doch konnten im Rahmen der eigenen Literaturrecherche keine Studien eruiert werden, in welchen neben der Einschätzungen der Lehrer auch die Erfahrungen des Personals außerschulischer Lernorte untersucht werden. Mit der zweiten Forschungsfrage soll deshalb untersucht werden, welche Aspekte für das organisatorische Gelingen der außerschulischen Lerneinheiten aus Perspektive der befragten Experten als bedeutsam erachtet werden.

Beide Fragen der ersten Delphi-Runde wurden – wie typisch bei curricularen Delphi-Studien – offen formuliert (vgl. Burkard und Schecker 2014, S. 160ff.) und konnten in leicht adaptierter Form für den Fragebogen der ersten Runde der Delphi-Studie (siehe Anhang B) übernommen werden. Diese offene Formulierung der Fragestellungen begründet sich darin, dass mit der Delphi-Studie die Ansichten der Experten erschlossen und nicht eng gefasste Hypothesen theoriegeleitet überprüft werden sollen (vgl. ebd.).

5.3 Auswertungsmethodik der ersten Runde

Die Analyse des Datenmaterials erfolgte mittels der inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse (vgl. Kuckartz 2016, S. 97ff.; siehe auch Mayring 2007, S. 89). Kuckartz (2016) bezeichnet diese als eine von drei Basismethoden der qualitativen Inhaltsanalyse. In Abgrenzung zu den beiden anderen Basismethoden (der evaluativen qualitativen Inhaltsanalyse und der typenbildenden Inhaltsanalyse) liegt der Fokus hier nicht auf der Klassifizierung und Bewertung der Inhalte durch die Codierer (vgl. ebd.,

S. 123) oder der Analyse von „mehrdimensionalen Mustern“ (ebd., S. 143) bei den Antworten der Experten, sondern auf der Identifizierung thematischer Kategorien sowie „deren Systematisierung und Analyse“ (ebd., S. 123). Diese Zielsetzung der Methodik der inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse harmoniert mit dem im Rahmen der ersten Delphi-Runde verfolgten Interesse, geeignete Themen und Inhalte sowie organisatorische Rahmenbedingungen für die außerschulischen Lerneinheiten in Naturparken aus den Antworten der Experten herauszufiltern und zu strukturieren. Das Verfahren wurde deshalb zur Auswertung des Datenmaterials der ersten Delphi-Runde gewählt.

Als Hilfe für die praktische Durchführung der Auswertung diente die Software „MAXQDA 11“. Das Datenmaterial wurde zu Beginn in das Programm eingepflegt, um im Folgenden computergestützt Kategorien bilden und das Datenmaterial codieren zu können.⁶⁶ Für die computergestützte inhaltsanalytische Auswertung ist insbesondere die Text-Retrieval-Funktion von Nutzen. Die Funktion ermöglicht die „kategorienbezogene Zusammenstellung von zuvor codierten Textpassagen“ (ebd., S. 181), sodass beispielsweise für jede Hauptkategorie übersichtlich Subkategorien gebildet werden können. Das Programm stellt somit eine Hilfestellung bei der Organisation und Analyse des Datenmaterials sowie der übersichtlichen Darstellung der Codierungen und des Kategoriensystems dar.

Der Ablauf der inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse im Rahmen der ersten Runde der Delphi-Studie gestaltete sich in Anlehnung an das generelle Ablaufschema von Kuckartz (2016, S. 100) wie folgt: Zunächst wurde mittels der initiierenden Textarbeit ein Überblick über das Datenmaterial gewonnen. Darauf aufbauend wurden an einem zufällig ausgewählten Ausschnitt des Materials Hauptkategorien gebildet. Die Entwicklung der Kategorien kann im Rahmen der inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse sowohl induktiv wie auch deduktiv oder in einer Zwischenform von beidem geschehen (vgl. ebd., S. 97). Für die Auswertung der hiesigen Studie wurde sich für eine induktive Kategorienbildung entschieden, da die mit dem Fragebogen verfolgte Zielsetzung nicht etwa war, vorhandene wissenschaftliche Erkenntnisse zu verifizieren oder einzugrenzen, sondern die Ansichten der Experten zu dem zu Beginn des Kapitels

⁶⁶ Die Begriffe Code und Kategorie werden in dieser Arbeit in Anlehnung an Kuckartz (1999, S. 95) synonym verwendet.

5 beschriebenen Forschungsinteresse zu erschließen. Für diesen somit eher explorativ verortbaren Ansatz der ersten Delphi-Runde bietet sich die induktive Kategorienbildung an. Wie schon im vorherigen Kapitel erläutert, werden damit konformgehend auch offene Fragen im Fragebogen verwendet.

Nach der induktiven Bildung von Hauptkategorien wurde das weitere Datenmaterial mit diesem noch relativ allgemeinen Kategoriensystem codiert. Wie bei Kuckartz (2016, S. 106) empfohlen, folgte auf diesen ersten Codierprozess eine Ausdifferenzierung der für die Studie zentralen Hauptkategorie.⁶⁷ Die Bildung der Subkategorien erfolgte ebenfalls induktiv. Schließlich wurde das gesamte Datenmaterial mit dem endgültigen und ausdifferenzierten Kategoriensystem codiert.

Bezüglich der Mehrfachzuordnung von Kategorien zu einer Textstelle schreibt Kuckartz (2016, S. 102):

„Bei der inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse können innerhalb einer Textstelle mehrere Hauptthemen und Subthemen angesprochen sein. Folglich können einer Textstelle auch mehrere Kategorien zugeordnet werden. So codierte Textstellen können sich überlappen oder verschachtelt sein“.

Die hiesige empirische Untersuchung stellt diesbezüglich insofern einen Sonderfall dar, als dass die Befragten ihre Ausführungen zumeist eigenständig in Absätze gliederten (überwiegend stichpunktartig), sodass eine Unterteilung in Sinnabschnitte angenommen werden kann. Es wurde deshalb prinzipiell jedem Textsegment nur eine Kategorie zugeordnet. Eine im Codierleitfaden festgehaltene Ausnahme stellen jedoch Textstellen dar, in denen mehrere Codes in Form von Aufzählungen thematisiert werden. Solche Textsegmente werden, wie von Kuckartz empfohlen, mehrfach codiert.

Zur Überprüfung der Objektivität der Auswertung wurden zwei weitere Personen gebeten, circa 30 % zufällig ausgewähltes Datenmaterial zu codieren. Als Grundlage hierfür dienten ein Codierleitfaden (siehe Anhang C) und ein ausführliches Kategoriensystem mit Definitionen und Ankerbeispielen (siehe Anhang D). Da bei dieser Untersuchung nicht nur das Vorhandensein oder die gleiche Häufigkeit der Zuordnung des Datenmaterials zu einer Kategorie von Interesse ist, sondern die konkrete Zuordnung einer Textstelle zu einer Kategorie bei unterschiedlichen Codierern geprüft werden soll, wurde das

⁶⁷ Eine ausführliche Erläuterung der Wahl sowie eine detaillierte Beschreibung der im Mittelpunkt der Studie stehenden Hauptkategorie folgt in Kapitel 5.4.1.

Verfahren der segmentgenauen Berechnung der InterCoderreliabilität gewählt (vgl. ebd., S. 213). Da durch die eigenständige Gliederung der Antworten durch die befragten Experten fast ausschließlich absatzweise codiert wurde, sind die Segmentgrenzen überwiegend klar gesetzt, sodass ein Wert von 90% für die Übereinstimmung der Segmente bei der Bestimmung der InterCoderreliabilität in MAXQDA gewählt wurde. Durch die anschließende Bildung des arithmetischen Mittels in Bezug auf die Übereinstimmung der einzelnen Textsegmente ergab sich für die InterCoderreliabilität ein Wert von 81,5%, welcher bei inhaltlichen Kategorien als zufriedenstellend erachtet werden kann (vgl. Rössler und Geise 2013, S. 283).

5.4 Auswertung und Diskussion der Ergebnisse der ersten Runde

5.4.1 Erste Frage: Themen und Inhalte

Die erste Frage lautete: „Welche naturwissenschaftlichen (gemeint sind biologische, chemische, physikalische und/oder geologische) Themen und inhaltliche Aspekte eignen sich Ihrer Meinung nach – unabhängig vom aktuellen Lehrplan – für außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der fünften und sechsten Jahrgangsstufe in Naturparken?“ An Hand des im Rahmen der Antworten gewonnenen Textmaterials wurden sieben Hauptkategorien (+ Sonstiges⁶⁸) induktiv ermittelt. Des Weiteren wurde die Hauptkategorie „Mensch-Natur-Wirtschaft“ in Subkategorien differenziert. Im Folgenden wird in Form einer Tabelle zunächst eine Synopse des gebildeten Kategoriensystems gegeben, bevor daran anschließend die mit der Entwicklung einer Hauptkategorie verbundenen Überlegungen beispielhaft näher vorgestellt werden.

⁶⁸ In der Kategorie „Sonstiges“ sind zum Zwecke der Vollständigkeit des Kategoriensystems (vgl. Kuckartz 2016, S. 108) Textpassagen zusammengefasst, die keiner anderen Kategorie zugeordnet werden können, jedoch Bezüge zur Fragestellung aufweisen.

Tabelle 9: Kurzdarstellung des Kategoriensystems zur Frage 1⁶⁹

Code/Subcode		Erläuterung
Ökologie		Beziehungen der Lebewesen untereinander und mit ihrer unbelebten Umwelt. Die Bereiche Landschaftsökologie und Humanökologie sind ausgeklammert.
Zoologie und Botanik		Tierkunde (mit Ausnahme der Teilgebiete Nutztiere und Tierökologie) und Pflanzenkunde (mit Ausnahme des Teilgebietes Pflanzenökologie).
Klima und Wetter		Momentaner oder durchschnittlicher Zustand der Erdatmosphäre an einem bestimmten Ort oder in einem bestimmten Gebiet
Bodenkunde und Geologie		Entstehung, Zusammensetzung bzw. Aufbau, Entwicklung und Veränderung von Böden/Bodenbestandteilen und der Erde (ohne das Teilgebiet Bodenökologie)
Umweltanalytik		Identifikation von Stoffen in der Umwelt und/oder ihre quantitative Bestimmung
Technische und (astro)physikalische Phänomene		Phänomene der Technik und Physik (mit Ausnahme des Bereichs Wetter und Klima) sowie insbesondere physikalische Größen
Mensch-Natur-Wirtschaft	Tourismus und Erholung	Formen des Tourismus und der Erholung sowie ihre Folgen für die Umwelt
	Naturprodukte	Erzeugnisse der Natur, die in ihrer ursprünglichen Form oder durch Weiterverarbeitung genutzt werden (hier nicht einbegriffen sind Naturprodukte der Land- und Forstwirtschaft und Jagd sowie Gesteine)
	Landwirtschaft	Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen und Haltung von Nutztieren; insbesondere Formen der Landwirtschaft und ihre Folgen
	Forstwirtschaft und Jagd	Jagd und Bewirtschaftung von forstwirtschaftlichen Flächen u.a. im Hinblick auf Formen der Jagd und Forstwirtschaft sowie ihre Folgen
	Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz	Schutz von Umwelt und Natur, Thematisierung von Gefährdungen sowie Nachhaltigkeit (sofern nicht im Kontext eines anderen Codes genannt)
	Erneuerbare Energie	Nutzung von erneuerbarer Energie und von nachwachsenden Rohstoffen (der Bereich Land- und Forstwirtschaft ist ausgeklammert)
	Mensch und Landschaft	Prägung der Landschaft durch den Menschen und ihre Folgen
	Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen	Gewinnung und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen

⁶⁹ Das ausführliche Kategoriensystem für die erste Frage der ersten Delphi-Runde befindet sich mit den entsprechenden Codes, Erläuterungen und Ankerbeispielen im Anhang D.

	Sonstiges	Sonstige Themen des Bereichs Mensch-Natur-Wirtschaft, die nicht den anderen Unterkategorien zuzuordnen sind
Sonstiges		Anmerkungen und Zeichen, die keiner der anderen Kategorien zugeordnet werden können. Hier inbegriffen sind beispielsweise didaktische Anmerkungen.

Um das Vorgehen bei der inhaltlichen Konzeption der Kategorien zu verdeutlichen, werden im Folgenden beispielhaft die mit der Konzeption der Kategorie „Zoologie und Botanik“ verbundenen Überlegungen dargestellt.

Im Rahmen der Kategorie „Zoologie und Botanik“ werden Nennungen zusammengefasst, die die sich auf den Bereich der Tierkunde oder Pflanzenkunde beziehen. Sie unterscheidet sich von der eng verwandten Kategorie „Ökologie“ dadurch, dass Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen untereinander und zu ihrer unbelebten Natur (wie z.B. Nahrungsnetze, Lebensräume, Ökosysteme) hier nicht einbegriffen sind. Um eine möglichst hohe Trennschärfe zwischen den Kategorien zu erzielen, werden Nennungen zur Tier- und Pflanzenökologie (Querschnittsdisziplinen zwischen Ökologie und Botanik bzw. Zoologie) der Hauptkategorie „Ökologie“ zugeordnet. Dieses Vorgehen findet sich auch bei anderen Kategorien wieder. So wurde sich beispielsweise dafür entschieden, die Verwertung von Wild nicht der Kategorie „Naturprodukte“ zuzuordnen, sondern der Kategorie „Land- und Forstwirtschaft und Jagd“. Die Zuordnung von zwischen mehreren Kategorien stehenden Nennungen kann je den Erläuterungen im Kategoriensystem entnommen werden.

Der Großteil der der Kategorie „Zoologie und Botanik“ zugeordneten Expertenantworten bezieht sich auf das Fachgebiet der Systematik (z.B. „Bestimmungsschlüssel erstellen“; „Erweiterung der Artenkenntnis in Form von Bestimmungsübungen“; „Bestimmungen von Blütenfamilien“). Daneben nehmen einige Antworten Bezug zu z.B. Pflanzeninhaltsstoffen. Nennungen zum Gebiet der Nutztierhaltung werden der Hauptkategorie „Mensch-Natur-Wirtschaft“, genauer der Subkategorie „Landwirtschaft“ zugeordnet.

Blickt man in der Gesamtschau auf die im Rahmen der Befragung genannten Themen und Inhalte, die für den außerschulischen naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in Naturparken als geeignet angesehen werden, so zeigt sich, dass dies weitgehend etablierte Inhalte des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts sind. In dem Kernlehrplan

für den naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht an Gesamtschulen⁷⁰ in dem bevölkerungsreichsten Bundesland, Nordrhein-Westfalen (vgl. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 2013), finden sich beispielsweise Parallelen zu den Antworten aus dieser Erhebung in den Feldern: Tiere und Pflanzen in Lebensräumen; Tiere und Pflanzen im Jahresverlauf; Sonnenenergie und Wärme; Sinneswahrnehmungen mit Licht und Schall; Kräfte und Körper; Lebensräume und Lebensbedingungen; Sonne, Wetter, Jahreszeiten (vgl. ebd., S. 15). Diese Überschneidungen sind keinesfalls unerwartet oder etwa unerwünscht, sondern zeigen, dass die befragten Experten die genannten Aspekte auch ohne explizit nötige Anbindung an den Lehrplan⁷¹ als für außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der fünften und sechsten Jahrgangsstufe in Naturparken geeignet erachten.

In Ergänzung zu den schon genannten Überschneidungen zwischen Themenfeldern aus dem ausgewählten Lehrplan und der Befragung werden in letzterer teilweise Themenfelder als schon für den Anfangsunterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 geeignet erachtet, die – zumindest im Kernlehrplan Naturwissenschaften für Gesamtschulen in NRW – erst später (Jahrgangsstufe 7 bis 10) vorgesehen sind. Beispielhaft seien hier Ökosysteme und ihre Veränderungen sowie der Klimawandel genannt. Weitere Anknüpfungsmöglichkeiten finden die im Fragebogen genannten Themenfelder zudem im Kernlehrplan Gesellschaftslehre für Gesamtschulen in NRW (vgl. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 2011, S. 21ff.); genauer im Bereich Erdkunde. Hier seien insbesondere die Felder Landwirtschaft und Tourismus erwähnt.

Darüber hinaus wurden aber auch einige nicht im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht geläufige Themen wie beispielsweise „Essbare Wildkräuter, Pilze und Heilpflanzen“, „Naturlandschaft vs. Kulturlandschaft“ und „Holzarten und Nachhaltigkeit“ in der Befragung angeführt. Die entsprechenden Themen wurden in der Hauptkategorie „Mensch-Natur-Wirtschaft“, in welcher die Nutzung, der Schutz und die Beeinflussung

⁷⁰ Der Kernlehrplan für Gesamtschulen wurde an dieser Stelle ausgewählt, da die Gesamtschule in NRW die zweithäufigste besuchte Schulform ist (vgl. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 2017, S. 11) und der Kernlehrplan im Gegensatz zu Gymnasien auf fächerintegrierten Unterricht ausgerichtet ist.

⁷¹ An dieser Stelle sei daran erinnert, dass in der Fragestellung im Fragebogen explizit betont wurde, dass sich die Experten bei den Antworten nicht an aktuellen Lehrplänen orientieren müssen, sondern nur ihre Einschätzung zu für den verfolgten Ansatz geeigneten Themenfeldern relevant ist.

der Natur und Umwelt durch Mensch und Wirtschaft im Zentrum stehen, zusammengefasst. In dieser Kategorie wurden gleichzeitig aber auch im Unterricht schon etablierte Themenfelder wie z.B. Landwirtschaft oder Umweltschutz subsumiert. In der so entstandenen Kategorie spiegelt sich die zentrale Idee der Naturparke, den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Natur und Landschaft miteinander zu verbinden, deutlich wieder.

Im Folgenden wird die Kategorie „Mensch-Natur-Wirtschaft“, insbesondere hinsichtlich ihrer Verortung in der Forschung, genauer analysiert und diskutiert.

Unterrichtsthemen an der Schnittstelle von Mensch, Natur und Wirtschaft können in einem interdisziplinären Forschungsfeld verortet werden. So bestehen einerseits Bezüge zu Konzepten einer stärkeren gesellschaftlichen Orientierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts (siehe Kapitel 2.4). Beispiele dafür sind der gesellschaftskritisch-problemorientierte Chemie- bzw. naturwissenschaftliche Unterricht nach Eilks (2011) sowie die international etablierten Konzepte *science, technology and society* (STS) und *socio-scientific issues* (SSI) (vgl. Zeidler und Nichols 2009). Der Kerngedanke, der mit einer stärkeren gesellschaftlichen Orientierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts verfolgt wird, ist die Förderung einer multidimensionalen *scientific literacy* sowie der Allgemeinbildung und speziell einer Lebensvorbereitung. Auch im Kontext der BNE wird zur Förderung der Gestaltungskompetenz mehr interdisziplinäres Wissen, genauer formuliert: „Vernetztes Denken, vor allem hinsichtlich der Vernetzung von Natur- und Kulturwelt“ (KMK/DUK 2007, S. 4) im Unterricht gefordert.⁷² Unterrichtsthemen an der Schnittstelle von Mensch, Natur und Wirtschaft haben dazu nach eigener Ansicht besonderes Potenzial.

Des Weiteren weisen die Themen aus der Kategorie „Mensch-Natur-Wirtschaft“ Bezüge zum Aspekt des Verhältnisses des Menschen zur Natur auf, welchem in der Umweltbildungsforschung hohe Bedeutung zukommt (siehe Kapitel 3.1.4). Speziell der Nut-

⁷² Neben der Gestaltungskompetenz ergibt sich eine offenkundige Parallelität zwischen dem Konzept der BNE und der Kategorie „Mensch-Natur-Wirtschaft“ auf Ebene der gleichzeitigen Berücksichtigung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Belangen (siehe Kapitel 3.2). Dies spiegelt sich schon in den einzelnen Bestandteilen der Kategorienbezeichnung wieder: „Mensch“ entspricht der sozialen, „Natur“ der ökologischen und „Wirtschaft“ der ökonomischen Komponente. Alle drei Belange ergeben zusammen ein Gefüge, das den Kern des Konzeptes der BNE wie auch der Kategorie „Mensch-Natur-Wirtschaft“ darstellt.

zungsaspekt der Natur und die Naturhaftigkeit des Menschen (vgl. Meske 2011; Brämer 2006) können durch die Behandlung der Themen expliziert und reflektiert werden.

Da Naturparke gegenüber anderen außerschulischen Lernorten in der Natur durch ihre spezielle Zielsetzung, den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Natur und Landschaft zu verbinden, einen äußerst geeigneten Rahmen für die Behandlung von Themen aus dem Bereich Mensch, Natur und Wirtschaft darstellen und das Forschungsfeld zudem bisher im Kontext von schulischen Angeboten in Naturparks nicht erforscht wurde, rückte die Kategorie „Mensch-Natur-Wirtschaft“ in das Zentrum des weiteren Forschungsinteresses, sodass zusätzliche Subkategorien gebildet wurden. Diese Subkategorien sind: „Tourismus und Erholung“; „Naturprodukte“; „Landwirtschaft“; „Forstwirtschaft und Jagd“; „Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz“; „Erneuerbare Energie“; „Mensch und Landschaft“; „Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen“.

Inwiefern die einzelnen Themenfelder⁷³ aus dem Bereich Mensch-Natur-Wirtschaft nicht nur durch einzelne Experten für das Gesamtkonzept als geeignet angesehen werden, sondern in den drei Expertengruppen übergreifend Zustimmung finden, zeigt sich im Rahmen der zweiten, quantitativ angelegten Delphi-Runde.

5.4.2 Zweite Frage: Organisatorische Rahmenbedingungen

Die zweite Frage lautete: „Benennen Sie Faktoren, die Ihrer Meinung nach für das organisatorische Gelingen der außerschulischen Lerneinheiten im Naturpark wichtig sind“. Trotz der speziell auf die benötigten organisatorischen Rahmenbedingungen für das Gelingen der außerschulischen Lerneinheiten im Naturpark ausgerichteten Fragestellung wurden durch die befragten Personen zumeist neben organisatorischen Aspekten auch didaktische Erfordernisse genannt. Aufgrund der hohen Anzahl der Nennungen wurden auch diese bei der Auswertung berücksichtigt und eigenen Kategorien zugeordnet.

⁷³ Der Ausdruck „Themenfelder“ bezieht sich im Folgenden auf die Subkategorien aus dem Bereich Mensch-Natur-Wirtschaft.

Tabelle 10: Kurzdarstellung des Kategoriensystems zur Frage 2⁷⁴

Code / Subcode	Erläuterung
Kleidung und Wetter	Aspekte zur Wetterabhängigkeit der außerschulischen Lerneinheiten und zur Angemessenheit der Kleidung
Didaktische Prinzipien	Didaktische Grundsätze wie Schülerorientierung, Exemplarisches Lernen, Problemorientierung oder Handlungsorientierung
Kosten	Finanzieller Rahmen der außerschulischen Lerneinheit
Anreise und Lage	Erreichbarkeit und Lage der außerschulischen Lerneinheiten im Naturpark
Lernort und Ausstattung	Gestaltung der Lernumgebung / des Lernorts und seine Ausstattung (ohne benötigte Geräte für die Arbeitsaufgaben); Nicht einbegriffen ist die Wetterabhängigkeit des Lernorts
Inhaltlich-didaktische Planung und professionelle Betreuung	Aspekte zu der inhaltlich-didaktischen Planung und Durchführung/Betreuung der außerschulischen Lerneinheiten durch Personal des Naturparks, Kooperationspartnern, fachkundige Externe usw.; Einbindung der Lehrer in die inhaltliche Gestaltung und Planung der Lerneinheiten; Aspekte zur Professionalität, zum Wissen und zum Engagement der beteiligten Personen
Kommunikation und Vernetzung	Organisatorische Absprachen (z.B. Termine) sowie reine Informationsweitergabe (z.B. durch Infomaterial oder eine Homepage) zwischen den verschiedenen beteiligten Personenkreisen (Naturparkler, Lehrer, Eltern, Schulleitung etc.) und Institutionen; Kooperationsformen (z.B. vertraglich festgehalten)
Unterrichtsmethoden	Unterrichtsmethoden (nach H. Meyer) hier insbesondere Großformen, Sozialformen und Handlungsmuster
Zeitliche Gestaltung und Ablauf	Angemessener zeitlicher Umfang sowie angemessene Gestaltung und strukturierter Ablauf
Lehrplan und Bildungsstandards	Anbindung an Bildungsstandards oder (schulinterne) Lehrpläne
Arbeitsmaterial, -geräte und -aufgaben	Aspekte zu Arbeitsmaterialien, -geräten, -anweisungen und -aufgaben (ausgenommen Wetterabhängigkeit der Arbeitsmaterialien); Erprobte Themenmodule
Vor- & Nachbereitung sowie Einbettung in Unterricht	Anbindung der außerschulischen Lerneinheiten in den Unterricht sowie Aspekte zur Vor- und Nachbereitung der außerschulischen Lerneinheiten (ohne Material)
Sonstige didaktische Anmerkungen	Didaktische Anmerkungen, die in den anderen Kategorien nicht eingeschlossen sind, z.B. zu Regeln oder sozial-affektiven Kompetenzen
Sonstiges	Anmerkungen und Zeichen, die keiner der anderen Kategorien zugeordnet werden können

⁷⁴ Das ausführliche Kategoriensystem für die zweite Frage der ersten Delphi-Runde befindet sich mit den entsprechenden Codes, Erläuterungen und Ankerbeispielen im Anhang D.

Bei der Kategorienbildung wurde das gleiche Vorgehen wie bei der ersten Frage (siehe Kapitel 5.4.1) gewählt. Um Überschneidungen zwischen den Kategorien zu vermeiden, stehen bei der Erläuterung jeweils inhaltliche Eingrenzungen der Kategorien in Klammern.

Im Rahmen der Auswertung zeigte sich, dass erwartungsgemäß zahlreiche aus der Literatur bekannte Aspekte für das Gelingen der außerschulischen Lerneinheiten auch im Rahmen dieser Untersuchung angeführt wurden. Dies bezieht sich beispielsweise auf folgende Kategorien: Kosten; Anreise und Lage; inhaltlich-didaktische Planung und professionelle Betreuung; Kommunikation und Vernetzung; Lehrplan und Bildungsstandards; Vor-/Nachbereitung und Einbettung in Unterricht. Sie werden u.a. auch bei Klaes (2008, S. 216) und Karpa, Lübbecke und Adam (2015) als zu berücksichtigende Aspekte für außerschulischen Unterricht benannt. Darüber hinaus konnten im Rahmen der Auswertung zwei weitere Kategorien gebildet werden, welche sich auf die spezielle Gestaltung der Lernumgebung im Freien zurückführen lassen. Aussagen, die diesen Kategorien zugeordnet wurden, beziehen sich auf die Bereiche „Kleidung und Wetter“ sowie „Lernort und Ausstattung“. Dabei wird insbesondere auf die wetterunabhängige Durchführbarkeit des außerschulischen Unterrichts, eine angemessene und zweckmäßige Bekleidung der Schüler und die Gestaltung des Geländes (Übersichtlichkeit sowie feste Anlaufpunkte) hingewiesen. Auch diese Aspekte lassen sich in leicht abgewandelter Form in der Literatur zu außerschulischem Lernen in der Natur wiederfinden (vgl. Sauerborn und Brühne 2012; Landeshauptstadt Hannover - Fachbereich Umwelt und Stadtgrün 2005). Die im Rahmen der ersten Delphi-Runde ermittelten Kategorien von Faktoren, die für das organisatorische Gelingen der außerschulischen Lerneinheiten im Naturpark berücksichtigt werden sollten, gehen insgesamt mit den aus der Literatur bereits bekannten allgemeinen Erkenntnissen zu außerschulischen Lernorten konform.

Hinsichtlich des Antwortverhaltens der drei Expertengruppen kann resümiert werden, dass die Anzahl der Nennungen insgesamt relativ gleichmäßig auf die Gruppen aufgeteilt sind. Auffällig ist jedoch, dass Aspekte zu den Kategorien „Kosten“ und „Anreise und Lage“ vor allem in der Gruppe der Lehrer häufig genannt wurden. Aspekte zum Themenfeld „Kleidung und Wetter“ finden sich verhältnismäßig stark bei der Gruppe der bildungsverantwortlichen Personen in Naturparks. Die Didaktiker nannten hingegen oftmals Aspekte aus dem Bereich „Inhaltlich-didaktische Planung und professionelle Betreuung“. Es liegt nahe, dass in diesen Kategorien jeweils der berufliche Hinter-

grund mit den jeweilig gesammelten Erfahrungen besonders stark zum Ausdruck kommt. Trotz der verschiedenen Perspektiven der drei Berufs- und Expertengruppen zeigt sich insgesamt ein geschlossenes Bild hinsichtlich der Frage, welche Faktoren für das organisatorische Gelingen der außerschulischen Lerneinheiten im Naturpark berücksichtigt werden müssen.

Die Ergebnisse dieser zweiten Frage werden in der weiteren Delphi-Studie nicht weiter verfolgt, da eine quantitative Gewichtung der ermittelten Aspekte nicht zu einem sinnhaften Erkenntnisgewinn führen würde. Vielmehr sollten die im Rahmen dieses Fragebogens gewonnen Aspekte sowie die Erkenntnisse aus dem theoretischen Teil dieser Arbeit (siehe beispielsweise Kapitel 3.1.6 zu Schlussfolgerungen für pädagogisch begleitete Naturerfahrungen) im Ganzen bei der Umsetzung außerschulischer Lerneinheiten im Naturpark Berücksichtigung finden.

5.5 Forschungsfragen und Fragebogen der zweiten Runde

Da, wie in Kapitel 5.4.1 erläutert, der Bereich Mensch-Natur-Wirtschaft erstens mit Blick auf BNE und Umweltbildungsforschung sowie interdisziplinären Konzepten zu einer stärkeren gesellschaftlichen Orientierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts ein vielversprechendes Themenfeld darstellt und sich zweitens Naturparke durch ihre grundlegende Idee, den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Natur und Landschaft zu verbinden, für die Umsetzung von Angeboten aus diesem Feld im Besonderen anbieten, wurde die zweite Runde der Delphi-Studie auf den Bereich Mensch-Natur-Wirtschaft fokussiert. Im Zentrum des Interesses stand dabei die Beurteilung der Eignung der in der ersten Delphi-Runde identifizierten Themenfelder aus der Kategorie „Mensch-Natur-Wirtschaft“ durch die Expertengruppen. Da mit der zweiten Delphi-Runde also eine gewichtete Beurteilung der Eignung der acht ausgewählten Themenfelder erzielt werden sollte, wurde sie rein quantitativ angelegt. Konkret wird zunächst folgende Forschungsfrage untersucht:

(1) Für wie geeignet schätzen die Experten die Themenfelder

- Mensch und Landschaft
- Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz
- Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen
- Landwirtschaft
- Forstwirtschaft und Jagd
- Naturprodukte
- Erneuerbare Energie
- Tourismus und Erholung

für einen außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 in Naturparken ein?

Um über das Gesamtkonzept, den außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 in Naturparken, hinweg differenziertere Erkenntnisse bezüglich der Eignung zu erlangen, wurde im Fragebogen (siehe Anhang E) nicht nur um die Einschätzung der Eignung für das Gesamtkonzept gebeten, sondern zusätzlich auch für spezifischere Kriterien. Diese stellen Teilaspekte des Gesamtkonzeptes, also z.B. die Eignung für die Jahrgangsstufen 5 und 6, dar. Sie werden um das Kriterium der Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen ergänzt. Das diesbezügliche Forschungsinteresse ergibt sich aus der eigenen Erhebung zum Status quo der schulbezogenen Bildungsarbeit deutscher Naturparke, welche in Kapitel 4.2.2 geschildert wurde. Hier wurde u.a. eine geringe Ausprägung gesellschaftswissenschaftlicher Bezüge in den Bildungsangeboten der Naturparke eruiert. Dies scheint verwunderlich, da beispielsweise die Thematisierung nachhaltigen Wirtschaftens und eine entsprechende Sensibilisierung ein explizites Ziel in Bezug auf Umweltbildungsangebote der Naturparke (vgl. Verband Deutscher Naturparke e.V. 2009, S. 18) und darüber hinaus von hoher Bedeutsamkeit im Kontext von BNE ist. Auch mit Blick auf Forschungserkenntnisse im Bereich des gesellschaftlich orientierten Naturwissenschaftsunterrichts scheint die gesellschaftswissenschaftliche Anschlussfähigkeit der Themenfelder hinsichtlich der Vorbereitung auf die vielperspektivischen Herausforderungen unserer global vernetzten Welt sowie die Partizipation bei in Zusammenhang hiermit stehenden Entscheidungen vielversprechend (siehe Kapitel 2.4 und Kapitel 5.4.1).

Es ergibt sich somit die folgende zweite Forschungsfrage:

(2) Für wie geeignet werden die Themenfelder hinsichtlich der spezifischen Anforderungen

- Eignung für die Jahrgangsstufen 5 und 6
- Umsetzbarkeit an außerschulischen Lernorten allgemein
- Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparks
- Eignung für fächerübergreifendes Lernen innerhalb der Naturwissenschaften
- Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen (u.a. aus Politik, Soziologie, Wirtschaft)

angesehen?

Mit der zweiten Delphi-Runde sollte zudem untersucht werden, ob die induktiv gebildeten Themenfelder aus dem Bereich Mensch-Natur-Wirtschaft der ersten Delphi-Runde auch gruppenübergreifend als geeignet eingestuft werden bzw. ob gruppenspezifische Unterschiede bei den Einschätzungen beobachtbar sind. So zeigten sich beispielsweise bei der Delphi-Studie „Chemie“ (Bolte 2003a) zwischen den Erwachsenen-Gruppen⁷⁵ und der Expertengruppe der Schüler statistisch signifikante Gruppenunterschiede. Zwar gibt es in der im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit stehenden Delphi-Studie keine aus Schülern bestehende Expertengruppe, doch scheint vor dem Hintergrund der beruflich bedingten verschiedenen Blickwinkel der Experten auf den Untersuchungsstand (teils eher theoretisch, teils eher praktisch geprägt; teils mit pädagogisch-didaktischem „Background“, teils fachwissenschaftlich) auch hier eine Untersuchung des gruppenspezifischen Antwortverhaltens sinnvoll. Es wurde sich deshalb dafür entschieden, das gruppenspezifische Antwortverhalten im Rahmen der zweiten Delphi-Runde zu erforschen. Damit kann als dritte Forschungsfrage formuliert werden:

(3) Wie gestalten sich die Einschätzungen der drei Expertengruppen im Vergleich zueinander?

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde bei der Gestaltung des Fragebogens ein Tabellendesign gewählt. Als Testinstrument für die Datenerhebung wurden vierstufige

⁷⁵ Als „Erwachsenen-Gruppen“ werden bei Bolte (2003a) die drei Expertengruppen der Lehrer, der Didaktiker sowie der Naturwissenschaftler zusammenfassend bezeichnet.

Likert-Skalen verwendet. Ergänzend bestand für die befragten Personen die Option „Dazu kann ich nichts sagen.“ zu wählen. So sollte verhindert werden, dass in gewissen Bereichen womöglich fehlende Kenntnisse der – prinzipiell als Experten eingestuft – Personen in die Erhebung einfließen und die Validität der Ergebnisse beeinträchtigt wird. Um zudem bezüglich des inhaltlichen Spektrums der einzelnen Themenfelder Unklarheiten zu vermeiden, wurden im Fragebogen für jedes Themenfeld eine kurze Beschreibung sowie bezeichnende Beispiele aus der ersten Delphi-Runde angeführt. Auch dies diente der Validität der Erhebung. Als Beispiele wurden die schon bei der Codierung genutzten Ankerbeispiele aus dem Kategoriensystem (siehe Anhang D) verwendet, da diese die Kategorien besonders eindrücklich widerspiegeln.

5.6 Auswertungsmethodik der zweiten Runde

Das Datenmaterial der zweiten Runde der Delphi-Studie wurde mit Hilfe der Software „IBM SPSS Statistics 23“ ausgewertet.

Neben der deskriptiven Auswertung wurden mittels einer varianz-statistischen Untersuchung Unterschiede zwischen den Einschätzungen der drei Expertengruppen in Bezug zu dem Gesamtkonzept ermittelt. Zunächst wurde dafür die Normalverteilung für die Gesamtstichprobe und die einzelnen Expertengruppen mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test geprüft. Da die Daten nicht normalverteilt sind, wurden zusätzlich die Histogramme auf Normalverteilung untersucht. Für die Themenfelder 7 und 8 konnte mit Blick auf die Gesamtstichprobe eine annähernde Normalverteilung festgestellt werden, für die anderen Themenfelder nicht. Im Weiteren wurden deshalb nichtparametrische Tests verwendet.

Zum Vergleich der Mittelwerte der drei Expertengruppen wurde vor dem Hintergrund der nur teilweise vorhandenen Normalverteilung der U-Test nach Mann und Whitney gewählt. Dies empfiehlt Bühl z.B. für Mittelwertvergleiche mit zwei unabhängigen Stichproben, wobei die Stichproben teilweise normalverteilt und teilweise nicht normalverteilt sind (vgl. Bühl 2014, S. 359).

Die geringe Anzahl der befragten Personen insbesondere in der Expertengruppe der bildungsverantwortlichen Personen in Naturparks muss bei der quantitativen Auswer-

tung berücksichtigt werden. Aufgrund der schon in Kapitel 5.1.2 erläuterten begrenzten Grundgesamtheit ließ sich diese Problematik leider nicht umgehen.

5.7 Auswertung der zweiten Runde

Im Rahmen der Auswertung der zweiten Delphi-Runde wird zunächst ein Überblick über Erkenntnisse zu dem zentralen Forschungsinteresse, der Eignung der acht Themenfelder hinsichtlich des Gesamtkonzepts, gegeben. Danach wird detaillierter auf die einzelnen Themenfelder eingegangen, indem die ermittelten Daten jeweils tabellarisch und in Form eines Diagrammes vorgestellt und erläutert werden.

In der nachstehenden Tabelle 11 sind die Mittelwerte zu den Angaben der befragten Experten in Bezug auf die Eignung der acht Themenfelder für den außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 in Naturparken sowie die ermittelten asymptotischen Signifikanzen (2-seitig) des U-Tests angegeben.⁷⁶

⁷⁶ Für die Darstellung der Irrtumswahrscheinlichkeit p wird der Sprachgebrauch bzw. die Symbolisierung von Bühl (2014, S. 177) zu Grunde gelegt: $p > 0.05$ nicht signifikant; $p \leq 0.05$ signifikant *; $p \leq 0.01$ sehr signifikant **; $p \leq 0.001$ höchst signifikant ***.

Tabelle 11: Mittelwerte und ihre signifikanten Unterschiede bezogen auf die Eignung für das Gesamtkonzept (D steht für Didaktiker, L für Lehrer, N für Bildungsverantwortliche Personen aus den Naturparken) (1 = nicht geeignet bis 4 = geeignet; Skalenmittelwert: 2.5)

	Mittelwert (Standardabweichung)				p-Wert aus U-Test		
	ges. ⁷⁷	D	L	N	D/L	D/N	L/N
1. Mensch und Landschaft	3.41 (0.74)	3.68 (0.48)	2.96 (0.84)	3.85 (0.38)	.001***	.276	.001***
2. Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz	3.31 (0.83)	3.46 (0.65)	2.89 (0.96)	3.86 (0.36)	.024*	.420	.001***
3. Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen	2.91 (0.97)	2.96 (0.89)	2.54 (0.95)	3.54 (0.88)	.107	.034*	.003**
4. Landwirtschaft	3.29 (0.76)	3.31 (0.79)	3.08 (0.74)	3.64 (0.63)	.205	.147	.018*
5. Forstwirtschaft und Jagd	3.06 (0.88)	3.04 (0.84)	2.68 (0.85)	3.73 (0.59)	.132	.005**	.000***
6. Naturprodukte	3.15 (0.85)	3.12 (0.88)	2.88 (0.83)	3.67 (0.62)	.293	.038*	.002**
7. Erneuerbare Energie	2.65 (0.85)	2.68 (0.75)	2.42 (0.81)	3.00 (1.00)	.255	.236	.058
8. Tourismus und Erholung	2.59 (0.89)	2.56 (0.82)	2.31 (0.84)	3.13 (0.92)	.276	.038*	.006**

Insgesamt werden alle acht Themenfelder hinsichtlich des Gesamtkonzepts durch die befragten Experten der Stichprobe als eher geeignet bis geeignet bewertet. Die Themenfelder „Mensch und Landschaft“ ($\bar{x}=3.41$, $SD=0.74$), „Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz“ ($\bar{x}=3.31$, $SD=0.83$) und „Landwirtschaft“ ($\bar{x}=3.29$, $SD=0.76$) werden dabei unter den acht Themenfeldern am besten bewertet. Beim erstgenannten Themenfeld

⁷⁷ Die Berechnung des Mittelwertes und der Standardabweichung der Gesamtgruppe bezieht sich auf die Daten der Gesamtstichprobe ohne Berücksichtigung der Zugehörigkeit zu den drei Expertengruppen. Alternativ wäre an dieser Stelle beispielsweise auch eine Berechnung mittels einer gleichen Gewichtung der drei Einzelgruppen denkbar, da so die unterschiedliche Personenzahl je Gruppe berücksichtigt werden würde. Die Werte wurden zum Vergleich für dieses Verfahren ebenfalls berechnet (siehe Anhang F). Es zeigt sich, dass sich die Mittelwerte nicht wesentlich unterscheiden. Da die Einschätzungen der Gesamtstichprobe bei dem als erstes vorgestellten Verfahren (der Berechnung mittels der Daten der Gesamtstichprobe ohne Berücksichtigung der Gruppenzugehörigkeit) ohne Adaption abgebildet werden kann, wurde sich für dieses entschieden.

unterscheidet sich jedoch die Einschätzung der Gruppe der Lehrer von denen der Didaktiker und denen der bildungsverantwortlichen Personen in Naturparks⁷⁸ höchst signifikant. Auch beim zweitgenannten Themenfeld ist ein höchst signifikanter Unterschied bei der Bewertung durch Lehrer und bildungsverantwortlichen Personen in Naturparks zu beobachten. Dennoch liegen die beiden Themenfelder auch innerhalb der jeweiligen Expertengruppe im Vergleich zu den anderen Themenfeldern bei den drei am besten bewerteten. Dahingegen werden die Themenfelder „Erneuerbare Energie“ ($\bar{x}=2.65$, $SD=0.85$) und „Tourismus und Erholung“ ($\bar{x}=2.59$, $SD=0.89$) über alle drei Expertengruppen hinweg als die vergleichsweise am wenigsten geeigneten bewertet, wenngleich sie dennoch nicht als „ungeeignet“ eingeschätzt werden. So liegen die Mittelwerte beider Themenfelder über dem Skalenmittelwert.

Hinsichtlich der Ergebnisse aus dem U-Test fällt auf, dass zwischen der Gruppe der Lehrer und der bildungsverantwortlichen Personen aus Naturparks bei sechs von acht Themenfeldern sehr oder höchst signifikante Unterschiede zu beobachten sind. Die Einschätzungen der beiden Gruppen unterscheiden sich folglich deutlich voneinander. Die Bewertungen der Didaktiker unterscheiden sich von denen der anderen beiden Gruppen je nur bei einem Themenfeld sehr oder höchst signifikant. Auffällig ist zudem, dass die Lehrer alle Themenfelder in ihrer Eignung hinsichtlich des Gesamtkonzepts im Vergleich zu den beiden anderen Expertengruppen als am wenigsten geeignet einschätzen. Dahingegen werden alle Themenfelder von den bildungsverantwortlichen Personen der Naturparke mit den höchsten Werten bewertet (siehe Abbildung 18).

⁷⁸ Die Gruppe der bildungsverantwortlichen Personen aus Naturparks wird bei den folgenden Ausführungen oftmals mit der Bezeichnung „Naturparkler“ abgekürzt.

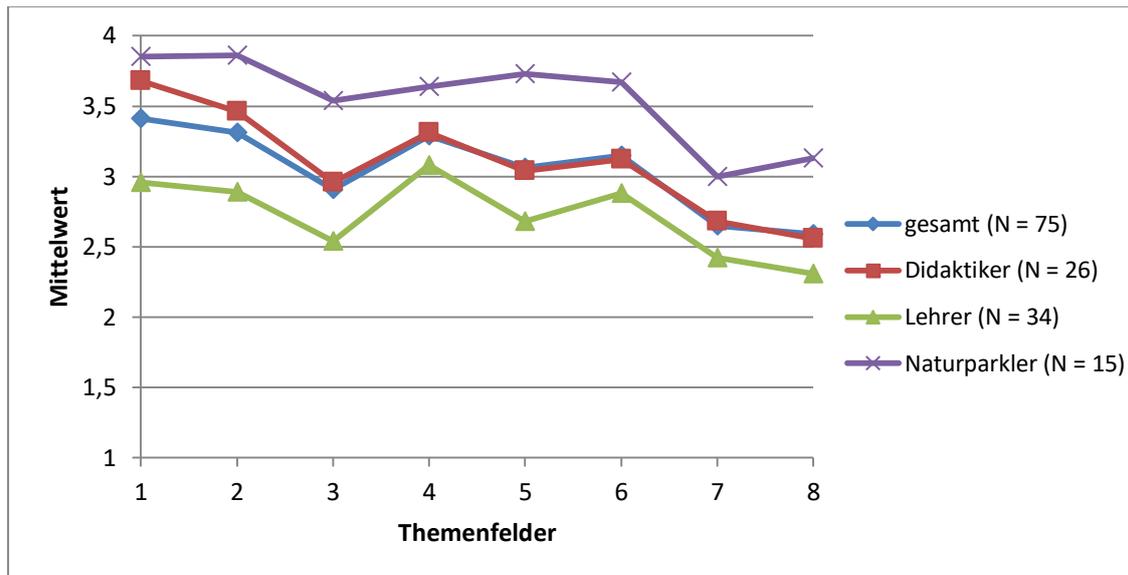


Abbildung 18: Eignung der Themenfelder für das Gesamtkonzept (1 = nicht geeignet bis 4 = geeignet)

Die Bewertung der Didaktiker entspricht darüber hinaus weitgehend der Einschätzung der Gesamtstichprobe. Zwar muss bei dieser Beobachtung berücksichtigt werden, dass die Lehrkräfte (N=34) deutlich stärker vertreten sind als die Didaktiker (N=26) und insbesondere die bildungsverantwortlichen Personen aus den Naturparks (N=15), jedoch behält die Aussage auch bei einer gleichen Gewichtung der Gruppenantworten ihre Gültigkeit (siehe Anhang F). Auffällig ist zudem, dass die Graphen der Gruppe der Lehrer und der Gruppe der Didaktiker weitgehend annähernd parallel zueinander verlaufen. Sie sind jedoch hinsichtlich der Höhe auf der y-Achse zueinander versetzt.

Im Folgenden wird die Bewertung jedes Themenfeldes einzeln dargestellt. Durch diese detaillierte Betrachtung sollen jeweilige Stärken und Schwächen der Themenfelder hinsichtlich der befragten Kriterien extrahiert werden.

Themenfeld 1: Mensch und Landschaft

Mit dem Themenfeld „Mensch und Landschaft“ wird die Prägung der Landschaft durch den Menschen und ihre Folgen beschrieben. Beispiele für diesbezügliche Aussagen aus der ersten Delphi-Runde sind: „Naturlandschaft vs. Kulturlandschaft“; „durch welche menschlichen Nutzungen sind die jeweiligen schützenswerten Landschaften (Wälder, Moore, Trockenrasen etc.) entstanden?“.

Tabelle 12: Bewertung des Themenfeldes „Mensch und Landschaft“

		1. Eignung für die Jahrgangsstufen 5 & 6	2. Umsetzbarkeit an außerschulischen Lernorten allgemein	3. Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparken	4. Eignung für fächerübergreifendes Lernen innerhalb der Naturwissenschaften	5. Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen (u.a. aus Politik, Soziologie, Wirtschaft)	6. Eignung für das Gesamtkonzept
Gesamt	Mittelwert (SD)	3.36 (0.89)	3.31 (0.91)	3.52 (0.84)	3.46 (0.82)	3.24 (0.9)	3.41 (0.74)
D	Mittelwert (SD)	3.58 (0.86)	3.40 (1.00)	3.64 (0.70)	3.46 (0.91)	3.04 (1.08)	3.68 (0.48)
L	Mittelwert (SD)	3.03 (0.95)	3.09 (0.88)	3.05 (1.05)	3.39 (0.80)	3.36 (0.73)	2.96 (0.84)
N	Mittelwert (SD)	3.73 (0.46)	3.64 (0.75)	4.00 (0.00)	3.67 (0.65)	3.36 (0.84)	3.85 (0.38)

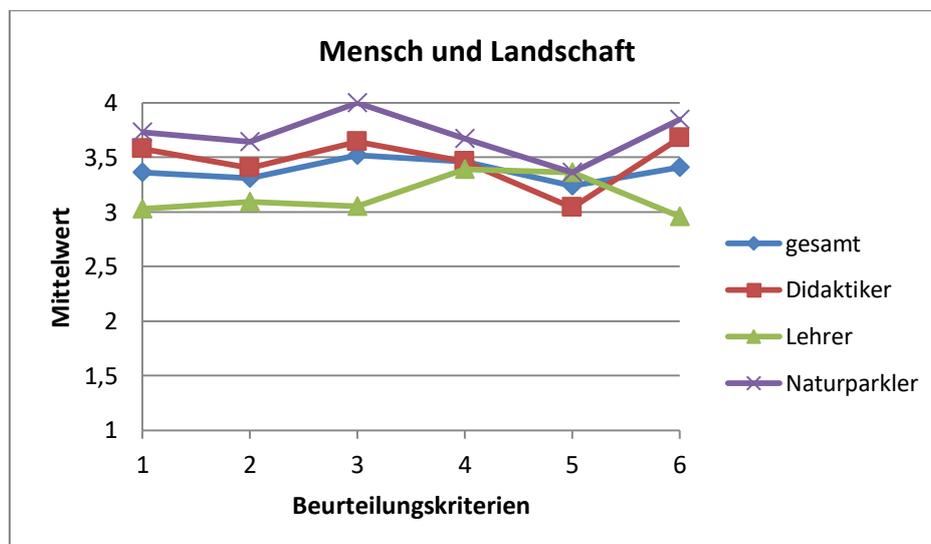


Abbildung 19: Bewertung des Themenfeldes „Mensch und Landschaft“

(1 = nicht geeignet bis 4 = geeignet)

Das Themenfeld „Mensch und Landschaft“ wurde – wie schon zuvor erläutert – im Vergleich zu den anderen Themenfeldern insgesamt durch die Expertengruppen sehr positiv bewertet. So wird das Themenfeld hinsichtlich aller Beurteilungskriterien als eher geeignet eingeschätzt. Trotzdem sind bei der Bewertung hinsichtlich des Gesamtkonzepts (Kriterium 6) höchst signifikante Unterschiede zwischen Didaktikern und Leh-

ren sowie Lehrern und Naturparklern zu beobachten, wie der U-Test gezeigt hat (vgl. Tabelle 11).

Betrachtet man die Angaben der einzelnen Expertengruppen, so fällt bei den Naturparklern auf, dass diese das Themenfeld insbesondere für die Umsetzung in Zusammenarbeit mit Naturparken geschlossen als geeignet ansehen (Kriterium 3). Die Didaktiker und die Naturparkler bewerten das Themenfeld „Mensch und Landschaft“ bezüglich des fünften Beurteilungskriteriums, der Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen, im Vergleich zu den anderen Kriterien am schlechtesten (wenngleich es immer noch als eher geeignet eingeschätzt wird). Auffallend ist, dass die Lehrer gerade hier und hinsichtlich der Eignung für fächerübergreifendes Lernen (Kriterium 4) tendenzielle Stärken des Themenfeldes sehen. Wie auch schon bei der Eignung hinsichtlich des Gesamtkonzepts beschrieben, kann bei allen anderen Beurteilungskriterien beobachtet werden, dass die Lehrer die Eignung im Vergleich zu den anderen beiden Expertengruppen am geringsten einschätzen.

Themenfeld 2: Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz

Im zweiten Themenfeld liegt der Fokus auf dem Schutz von Umwelt und Natur, der Thematisierung von entsprechenden Gefährdungen sowie Bezügen zu nachhaltigem Handeln. Als Beispiele aus der ersten Delphi-Runde können „ökologischer Fußabdruck: Konsum/Verbrauch und Regeneration von natürlichen Ressourcen“ und „Pflegetmaßnahmen in Schutzgebieten (praktische Arbeiten)“ genannt werden.

Tabelle 13: Bewertung des Themenfeldes „Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz“

		1. Eignung für die Jahrgangsstufen 5 & 6	2. Umsetzbarkeit an außerschulischen Lernorten allgemein	3. Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparken	4. Eignung für fächerübergreifendes Lernen innerhalb der Naturwissenschaften	5. Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen (u.a. aus Politik, Soziologie, Wirtschaft)	6. Eignung für das Gesamtkonzept
Gesamt	Mittelwert (SD)	3.24 (0.8)	3.14 (1.03)	3.3 (0.85)	3.37 (0.87)	3.36 (0.84)	3.31 (0.83)
D	Mittelwert (SD)	3.31 (0.68)	3.29 (0.96)	3.38 (0.82)	3.38 (0.94)	3.27 (0.92)	3.46 (0.65)
L	Mittelwert (SD)	2.94 (0.89)	2.82 (1.1)	2.86 (0.91)	3.19 (0.86)	3.3 (0.8)	2.89 (0.96)
N	Mittelwert (SD)	3.80 (0.41)	3.60 (0.74)	3.8 (0.41)	3.77 (0.6)	3.64 (0.75)	3.86 (0.36)

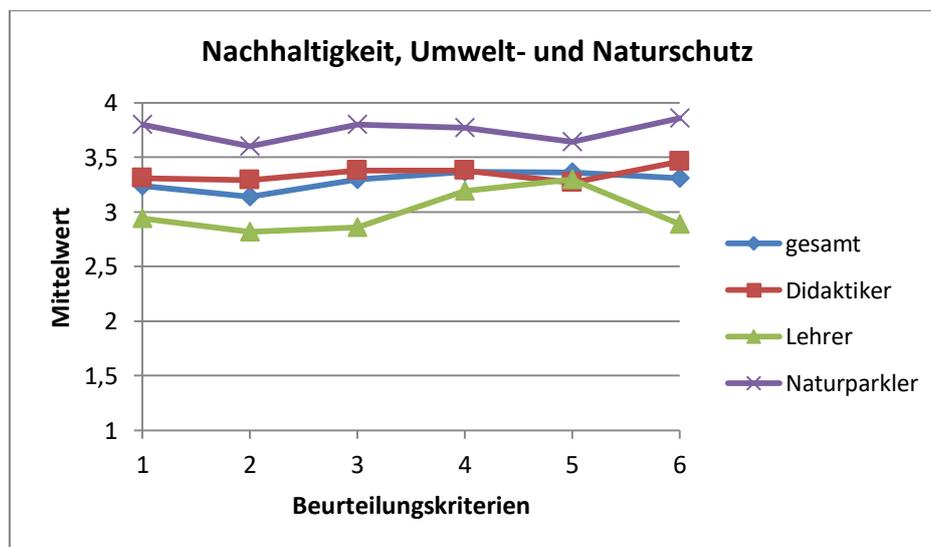


Abbildung 20: Bewertung des Themenfeldes „Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz“

(1 = nicht geeignet bis 4 = geeignet)

Auch das Themenfeld „Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz“ sticht im Vergleich zu den anderen Themenfelder bei der Einschätzung hinsichtlich des Gesamtkonzepts hervor. So liegt die Bewertung des Themenfeldes hinsichtlich aller Beurteilungskriterien über dem Skalenmittelwert. Wie auch beim ersten Themenfeld ist der Unterschied bei der Bewertung des sechsten Kriteriums (Gesamtkonzept) durch die Gruppe der

Lehrkräfte und die Gruppe der Naturparkler höchst signifikant. Der Unterschied zwischen Didaktikern und Lehrern fällt hier signifikant aus.

Richtet man den Blick auf die Angaben der einzelnen Expertengruppen, so fällt auf, dass – ähnlich wie beim vorherigen Themenfeld – die Lehrer bei den Kriterien 4 (Eignung für fächerübergreifendes Lernen innerhalb der Naturwissenschaften) und 5 (Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen) eher Stärken sehen. Dagegen fallen die Einschätzungen der Didaktiker und Naturparkler innerhalb der jeweiligen Gruppe hinsichtlich der sechs Kriterien je recht konstant aus.

Wie auch schon zuvor beschrieben, kann in der Gesamtschau beobachtet werden, dass die Lehrer die Eignung hinsichtlich der einzelnen Kriterien im Vergleich zu den anderen beiden Expertengruppen fast durchweg als am geringsten einschätzen.

Themenfeld 3: Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen

Dieses Themenfeld umfasst auf inhaltlicher Ebene die Gewinnung und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen. Beispiele hierfür aus der ersten Delphi-Runde sind: „Eisenhütte (Eisengewinnung und Verarbeitung früher und heute)“ und „Gewinnung von Metallen, Eigenschaften davon“.

Tabelle 14: Bewertung des Themenfeldes „Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen“

		1. Eignung für die Jahrgangsstufen 5 & 6	2. Umsetzbarkeit an außerschulischen Lernorten allgemein	3. Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparken	4. Eignung für fächerübergreifendes Lernen innerhalb der Naturwissenschaften	5. Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen (u.a. aus Politik, Soziologie, Wirtschaft)	6. Eignung für das Gesamtkonzept
Gesamt	Mittelwert (SD)	2.69 (1.02)	3.12 (0.93)	2.82 (0.99)	3.28 (0.83)	3.09 (0.92)	2.91 (0.97)
D	Mittelwert (SD)	2.76 (0.93)	3.17 (1.09)	2.68 (1.04)	3.33 (0.87)	2.96 (1.0)	2.96 (0.89)
L	Mittelwert (SD)	2.3 (0.98)	2.97 (0.88)	2.5 (0.91)	3.06 (0.81)	2.93 (0.87)	2.54 (0.95)
N	Mittelwert (SD)	3.5 (0.76)	3.36 (0.75)	3.67 (0.49)	3.69 (0.63)	3.69 (0.63)	3.54 (0.88)

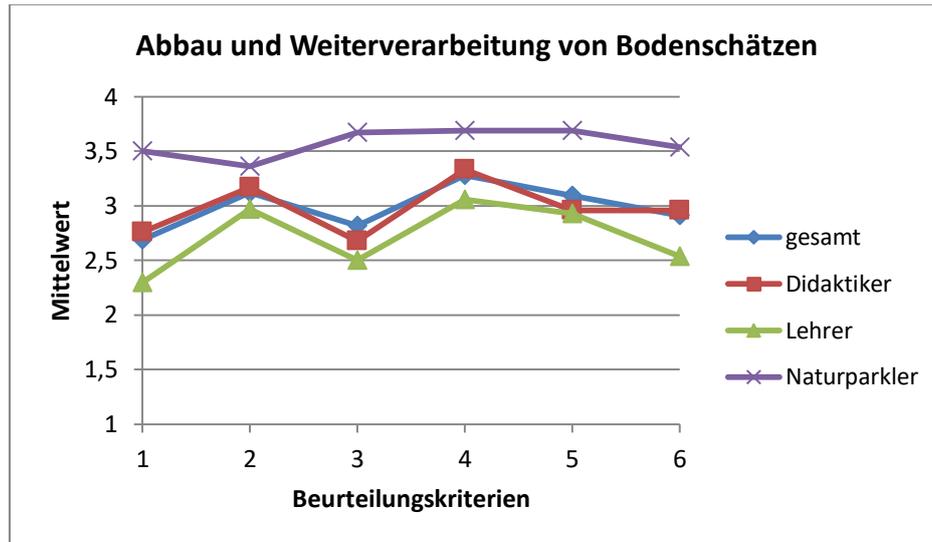


Abbildung 21: Bewertung des Themenfeldes „Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen“
(1 = nicht geeignet bis 4 = geeignet)

Die Lehrer bewerten die Eignung des Themenfeldes für das Gesamtkonzept im Vergleich zu den anderen Themenfeldern als eher gering ($\bar{x}=2.54$, $SD=0.95$), wenngleich der entsprechende Mittelwert mit 2.54 nahe am Skalenmittelwert liegt, also das Themenfeld keinesfalls als nicht geeignet erachtet wird. Auch über die einzelnen Expertengruppen hinweg gehört das Themenfeld hinsichtlich des Gesamtkonzepts nicht zu den am besten bewerteten Themenfeldern ($\bar{x}=2.91$, $SD=0.97$). Dabei besteht zwischen den Einschätzungen der Lehrer und Naturparkler ein sehr signifikanter Unterschied, zwischen den Didaktikern und Naturparklern ein signifikanter Unterschied.

Mit Blick auf die Bewertung bezüglich der einzelnen Beurteilungskriterien durch die Expertengruppen fällt auf, dass im Vergleich zu den ersten beiden Themenfeldern die Stärken und Schwächen hinsichtlich der einzelnen Beurteilungskriterien anders verteilt sind. So zeigt sich zwar auch hier, dass die Lehrer die Eignung hinsichtlich der Kriterien 4 (Eignung für fächerübergreifendes Lernen innerhalb der Naturwissenschaften) und 5 (Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen) als vergleichsweise gut bewerten, aber darüber hinaus wird auch die Eignung für das zweite Kriterium, die allgemeine Umsetzbarkeit an außerschulischen Lernorten, vergleichsweise positiv bewertet. Dagegen wird das Themenfeld „Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen“ für die Umsetzung in Zusammenarbeit mit Naturparks (Kriterium 3) nur eingeschränkt als geeignet angesehen. Die Naturparkler schätzen dies anders ein und

sehen das Themenfeld für die Umsetzung in Naturparken als geeignet an. Für die Jahrgangsstufen 5 und 6 (Kriterium 1) wird das Themenfeld insbesondere durch die Lehrer als eher nicht geeignet angesehen.

Themenfeld 4: Landwirtschaft

Mit dem vierten Themenfeld werden Aspekte der Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen und der Haltung von Nutztieren beschrieben. Beispiele hierfür aus der ersten Delphi-Runde sind: „ökologische LW im ländlichen Raum (Biobauernhöfe)“ und „Ernährung und Gesundheit von Nutztieren“.

Tabelle 15: Bewertung des Themenfeldes „Landwirtschaft“

		1. Eignung für die Jahrgangsstufen 5 & 6	2. Umsetzbarkeit an außerschulischen Lernorten allgemein	3. Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparken	4. Eignung für fächerübergreifendes Lernen innerhalb der Naturwissenschaften	5. Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen (u.a. aus Politik, Soziologie, Wirtschaft)	6. Eignung für das Gesamtkonzept
Gesamt	Mittelwert (SD)	3.55 (0.87)	3.53 (0.88)	3.05 (0.92)	3.31 (0.8)	3.17 (0.8)	3.29 (0.76)
D	Mittelwert (SD)	3.38 (0.98)	3.36 (1.0)	2.96 (0.89)	3.31 (0.79)	3.04 (0.92)	3.31 (0.79)
L	Mittelwert (SD)	3.5 (0.93)	3.52 (0.94)	2.75 (0.9)	3.15 (0.87)	3.23 (0.73)	3.08 (0.74)
N	Mittelwert (SD)	3.87 (0.35)	3.87 (0.35)	3.67 (0.72)	3.69 (0.48)	3.29 (0.73)	3.64 (0.63)

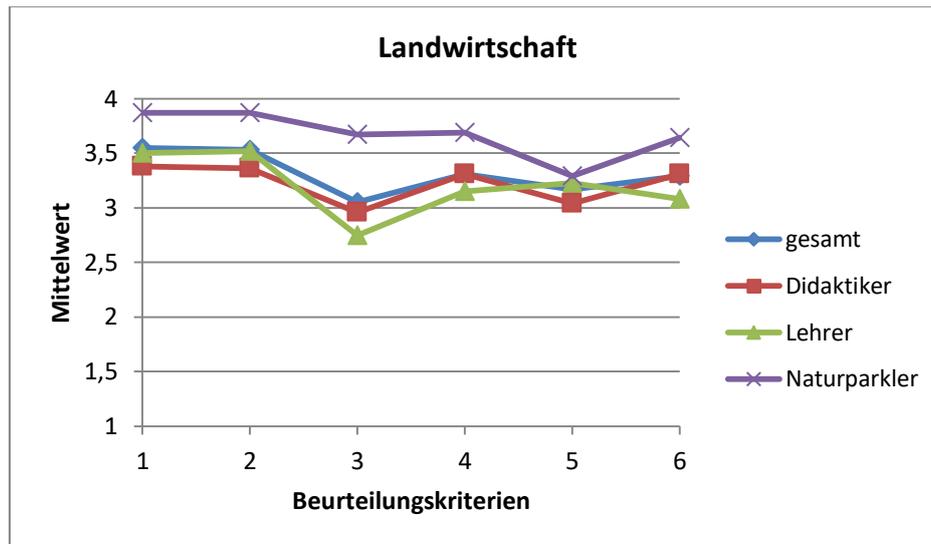


Abbildung 22: Bewertung des Themenfeldes „Landwirtschaft“

(1 = nicht geeignet bis 4 = geeignet)

Das Themenfeld „Landwirtschaft“ wird über alle Gruppen hinweg als für das Gesamtkonzept geeignet eingeschätzt. So ist im Vergleich zu den anderen Themenfeldern eine relativ geringe Standardabweichung bei der Gesamtgruppe zu beobachten ($\bar{x}=3.29$, $SD=0.76$). Auch bezüglich der Ergebnisse des U-Tests zeigt sich, dass sich nur beim Vergleich der Bewertungen von Lehrern und Naturparklern ein signifikanter Unterschied hinsichtlich des Gesamtkonzepts findet. Auffällig ist zudem, dass sich die Graphen der Didaktiker und Lehrer überschneiden, folglich also die Lehrer dieses Themenfeld hinsichtlich mehrerer Kriterien ausnahmsweise nicht am schlechtesten bewerten.

Lehrer und Didaktiker schätzen die Eignung des Themenfeldes „Landwirtschaft“ hinsichtlich der Umsetzbarkeit in Zusammenarbeit mit Naturparks (Kriterium 3) nicht ganz so positiv ein wie bezüglich anderer Kriterien. Dahingegen bewerten die Naturparkler das Themenfeld hierfür als geeignet. Bei ihnen wird im Vergleich zu den anderen Kriterien eher die Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Fächer (Kriterium 5) „nur“ als eher geeignet eingeschätzt.

Themenfeld 5: Forstwirtschaft und Jagd

In diesem Feld sind Themen zur Jagd und zur Bewirtschaftung von forstwirtschaftlichen Flächen zusammengefasst. Als Beispiele können „Wald => Mischwald vs. Monokultu-

ren“ und „Waldwirtschaft und Jagd (=> wenn ein Förster/Jäger begleitet)“ genannt werden.

Tabelle 16: Bewertung des Themenfeldes „Forstwirtschaft und Jagd“

		1. Eignung für die Jahrgangsstufen 5 & 6	2. Umsetzbarkeit an außerschulischen Lernorten allgemein	3. Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparken	4. Eignung für fächerübergreifendes Lernen innerhalb der Naturwissenschaften	5. Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen (u.a. aus Politik, Soziologie, Wirtschaft)	6. Eignung für das Gesamtkonzept
gesamt	Mittelwert (SD)	3.16 (0.89)	3.24 (0.99)	3.23 (0.89)	3.03 (0.88)	2.79 (0.92)	3.06 (0.88)
D	Mittelwert (SD)	3.12 (0.86)	3.16 (1.11)	3.2 (0.96)	2.96 (0.89)	2.65 (0.98)	3.04 (0.84)
L	Mittelwert (SD)	2.94 (0.92)	3.06 (0.98)	2.92 (0.88)	2.84 (0.9)	2.69 (0.89)	2.68 (0.85)
N	Mittelwert (SD)	3.73 (0.59)	3.73 (0.59)	3.8 (0.41)	3.57 (0.65)	3.31 (0.75)	3.73 (0.59)

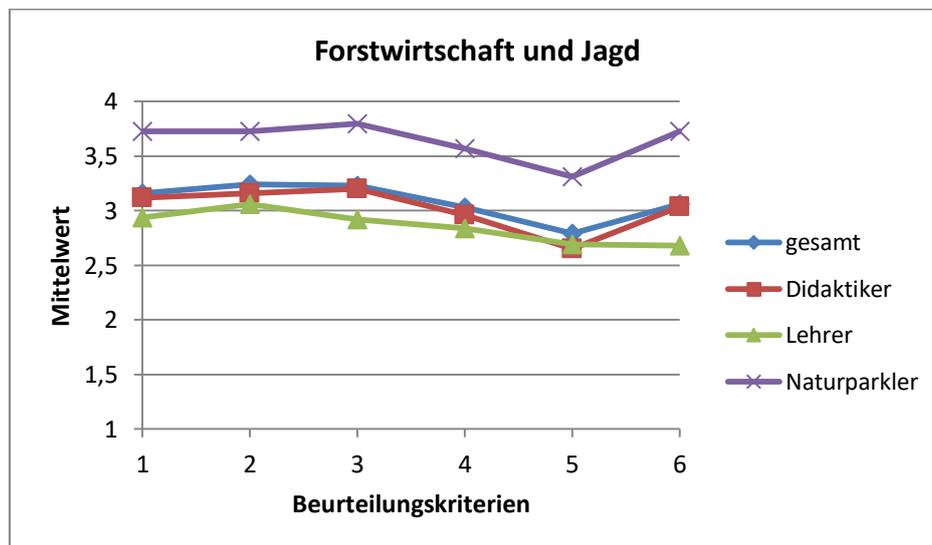


Abbildung 23: Bewertung des Themenfeldes „Forstwirtschaft und Jagd“

(1 = nicht geeignet bis 4 = geeignet)

Das Themenfeld „Forstwirtschaft und Jagd“ wird hinsichtlich des Gesamtkonzepts von der Gesamtstichprobe als eher geeignet bewertet ($\bar{x}=3.06$, $SD=0.88$). Dabei bestehen jedoch ein höchst signifikanter Unterschied in der Einschätzung durch die Lehrer und den Naturparklern sowie ein sehr signifikanter Unterschied zwischen Didaktikern und den Naturparklern. Der Unterschied zwischen der Bewertung durch die Naturparkler und die anderen beiden Expertengruppen fällt bei diesem Themenfeld am größten aus.

Die Gruppe der Lehrer bewertet das Themenfeld hinsichtlich der einzelnen Kriterien relativ konstant. Bei den anderen beiden Expertengruppen wird die Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen (Kriterium 5) im Vergleich zu den anderen Kriterien eher verhalten eingestuft.

Themenfeld 6: Naturprodukte

Dieses Themenfeld umfasst auf inhaltlicher Ebene Erzeugnisse der Natur, die in ihrer ursprünglichen Form oder durch Weiterverarbeitung genutzt werden (außer Land- und Forstwirtschaft, Jagd und Gesteine). In der ersten Delphi-Runde wurden beispielsweise „Essbare Wildkräuter, Pilze und Heilpflanzen“ und „Gewinnen von Farb- und Duftstoffen, Fetten, Wachsen aus Pflanzen und von Tieren“ genannt.

Tabelle 17: Bewertung des Themenfeldes „Naturprodukte“

		1. Eignung für die Jahrgangsstufen 5 & 6	2. Umsetzbarkeit an außerschulischen Lernorten allgemein	3. Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparken	4. Eignung für fächerübergreifendes Lernen innerhalb der Naturwissenschaften	5. Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen (u.a. aus Politik, Soziologie, Wirtschaft)	6. Eignung für das Gesamtkonzept
gesamt	Mittelwert (SD)	3.21 (0.99)	3.27 (0.96)	3.29 (0.81)	3.11 (0.82)	2.79 (0.95)	3.15 (0.85)
D	Mittelwert (SD)	3.16 (0.99)	3.28 (0.98)	3.32 (0.75)	3.15 (0.73)	2.69 (1.09)	3.12 (0.88)
L	Mittelwert (SD)	3.00 (1.06)	3.1 (1.04)	3.04 (0.89)	2.88 (0.87)	2.67 (0.83)	2.88 (0.83)
N	Mittelwert (SD)	3.73 (0.59)	3.64 (0.63)	3.67 (0.62)	3.57 (0.65)	3.21 (0.8)	3.67 (0.62)

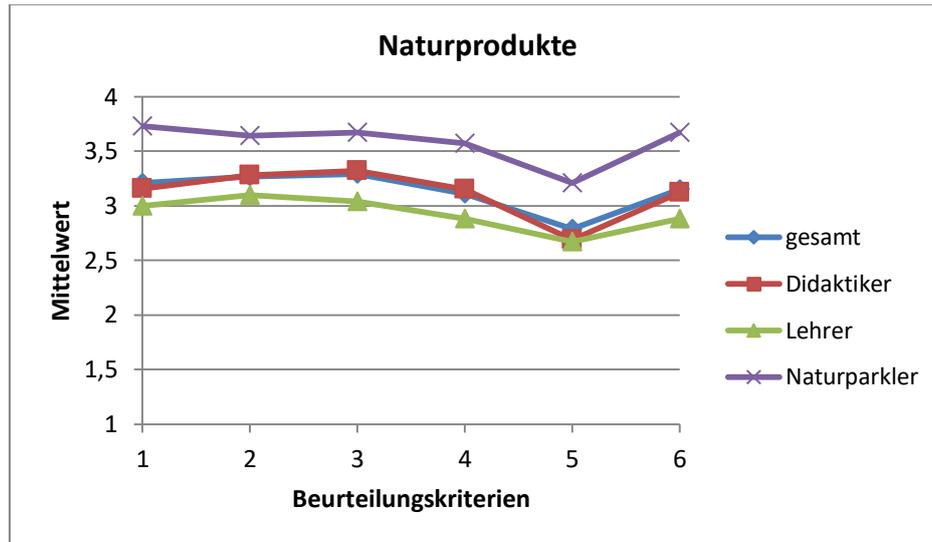


Abbildung 24: Bewertung des Themenfeldes „Naturprodukte“
(1 = nicht geeignet bis 4 = geeignet)

Themen im Bereich von Naturprodukten werden im Vergleich zu den anderen Themenfeldern durch die Gesamtstichprobe hinsichtlich des Gesamtkonzepts durchaus positiv bewertet ($\bar{x}=3.15$, $SD=0.85$). Insbesondere bei den Lehrern ist das Themenfeld „Naturprodukte“ im Vergleich zu den anderen Themenfeldern eines der am besten bewerteten. Blickt man auf die Ergebnisse des U-Tests, so zeigt sich, dass die Einschätzung der Naturparkler sehr signifikant von der Bewertung der Lehrer abweicht und signifikant von der der Didaktiker.

Ähnlich wie beim Themenfeld „Forstwirtschaft und Jagd“ wird auch dieses Themenfeld für die Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen (Kriterium 5) im Vergleich zu den anderen Kriterien nicht ganz so positiv eingestuft. Die sonstigen Kriterien werden sehr ähnlich bewertet.

Themenfeld 7: Erneuerbare Energie

Der Fokus in diesem Themenfeld liegt auf der Nutzung von erneuerbarer Energie und von nachwachsenden Rohstoffen. Beispiele sind: „Windanlagen, Solaranlagen, Wasserkraft“ und „Nutzpflanzen und Energiepflanzenanbau (Holz, Getreide, Raps, Miscanthus), Biodieselgewinnung, Biogasanlagen, Verbrennungsphänomene, Kohlenstoffdioxid, Treibhauseffekt“.

Tabelle 18: Bewertung des Themenfeldes „Erneuerbare Energie“

		1. Eignung für die Jahrgangsstufen 5 & 6	2. Umsetzbarkeit an außerschulischen Lernorten allgemein	3. Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparken	4. Eignung für fächerübergreifendes Lernen innerhalb der Naturwissenschaften	5. Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen (u.a. aus Politik, Soziologie, Wirtschaft)	6. Eignung für das Gesamtkonzept
gesamt	Mittelwert (SD)	2.51 (1.03)	3.09 (0.92)	2.5 (0.86)	3.4 (0.85)	3.25 (0.99)	2.65 (0.85)
D	Mittelwert (SD)	2.35 (0.85)	3.21 (0.93)	2.5 (0.83)	3.35 (0.89)	3.31 (0.97)	2.68 (0.75)
L	Mittelwert (SD)	2.26 (1.08)	2.83 (0.91)	2.38 (0.88)	3.31 (0.9)	3.0 (1.07)	2.42 (0.81)
N	Mittelwert (SD)	3.33 (0.82)	3.4 (0.82)	2.71 (0.91)	3.67 (0.62)	3.67 (0.72)	3.0 (1.0)

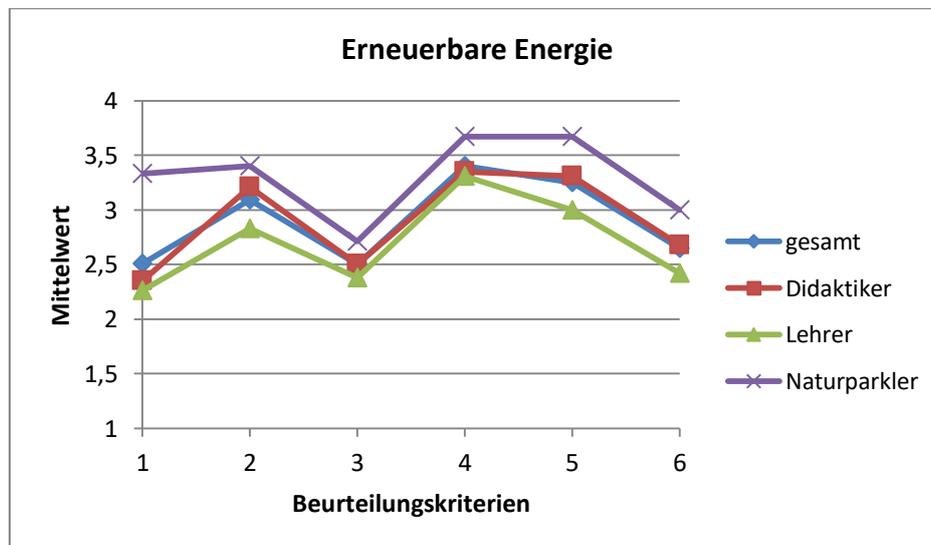


Abbildung 25: Bewertung des Themenfeldes „Erneuerbare Energie“

(1 = nicht geeignet bis 4 = geeignet)

Das Themenfeld „Erneuerbare Energie“ wurde im Vergleich zu den anderen Themenfeldern hinsichtlich der Eignung für das Gesamtkonzept eher gering bewertet ($\bar{x}=2.65$, $SD=0.85$). Bei dieser Einschätzung sind sich die drei Expertengruppen relativ einig. So ist dieses Themenfeld das einzige, bei dem keine signifikanten Unterschiede zwischen

den Gruppen bezüglich der Bewertung der Eignung für das Gesamtkonzept zu beobachten sind.

Bei der Bewertung des Themenfeldes sind mögliche Schwächen relativ klar erkennlich. So wird vor allem die Eignung für die Jahrgangsstufen 5 und 6 (Kriterium 1) sowie für die Umsetzung in Zusammenarbeit mit Naturparks (Kriterium 3) gering bewertet. Hervorzuheben ist, dass Letzteres auch die in Naturparks tätigen Personen so einschätzen. Dahingegen wird die Eignung des Themenfeldes für fächerübergreifenden Unterricht innerhalb der Naturwissenschaften (Kriterium 4) und für den Anschluss an den gesellschaftswissenschaftlichen Unterricht (Kriterium 5) vergleichsweise hoch bewertet.

Themenfeld 8: Tourismus und Erholung

Mit diesem Themenfeld werden Formen des Tourismus und der Erholung sowie ihre Folgen für die Umwelt beschrieben. Aus der ersten Delphi-Runde wurden beispielsweise folgende Aspekte zugeordnet: „Naherholung“ und „Tourismus (sanfter/nachhaltiger)“.

Tabelle 19: Bewertung des Themenfeldes „Tourismus und Erholung“

		1. Eignung für die Jahrgangsstufen 5 & 6	2. Umsetzbarkeit an außerschulischen Lernorten allgemein	3. Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparks	4. Eignung für fächerübergreifendes Lernen innerhalb der Naturwissenschaften	5. Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen (u.a. aus Politik, Soziologie, Wirtschaft)	6. Eignung für das Gesamtkonzept
gesamt	Mittelwert (SD)	2.56 (1.04)	2.72 (0.9)	2.87 (0.95)	2.94 (0.96)	3.04 (0.98)	2.59 (0.89)
D	Mittelwert (SD)	2.69 (1.01)	2.68 (0.95)	2.92 (0.91)	2.69 (1.05)	3.12 (0.99)	2.56 (0.82)
L	Mittelwert (SD)	2.21 (1.02)	2.5 (0.88)	2.39 (0.84)	2.97 (0.88)	2.86 (1.03)	2.31 (0.84)
N	Mittelwert (SD)	3.14 (0.86)	3.21 (0.7)	3.57 (0.76)	3.38 (0.87)	3.27 (0.88)	3.13 (0.915)

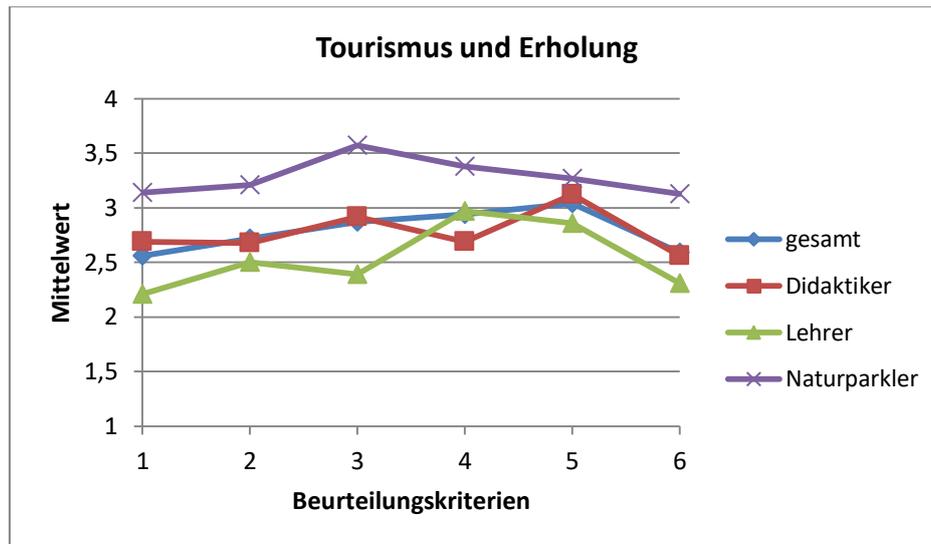


Abbildung 26: Bewertung des Themenfeldes „Tourismus und Erholung“
(1 = nicht geeignet bis 4 = geeignet)

Wie auch das vorgehende Themenfeld schneidet auch das Themenfeld „Tourismus und Erholung“ im Vergleich zu den anderen Themenfeldern hinsichtlich der Eignung für das Gesamtkonzept eher mäßig ab ($\bar{x}=2.59$, $SD=0.89$). Dabei bestehen ein sehr signifikanter Unterschied bei der Einschätzung durch die Lehrer und Naturparkler und ein signifikanter Unterschied zwischen den Didaktikern und Naturparklern.

Die Stärken und Schwächen des Themenfeldes werden hinsichtlich der Beurteilungskriterien durch die drei Gruppen unterschiedlich eingeschätzt. Die Lehrer sehen das Themenfeld hinsichtlich des ersten Kriteriums, der Umsetzung in den Jahrgangsstufen 5 und 6, als eher nicht geeignet an. Auch die Umsetzung in Zusammenarbeit mit Naturparken (Kriterium 3) wird eher gering bewertet. Für den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht (Kriterium 4) schätzen sie das Themenfeld „Tourismus und Erholung“ dahingegen als eher geeignet ein. Die Naturparkler sehen das Themenfeld insbesondere für Umsetzung in Zusammenarbeit mit Naturparken (Kriterium 3) als geeignet an.

5.8 Diskussion der Ergebnisse der zweiten Runde

Durch die zweite Delphi-Runde konnten aussagekräftige Ergebnisse bezüglich der drei in Kapitel 5.5 formulierten Forschungsfragen erzielt werden.

Bewertung der Eignung der Themenfelder hinsichtlich des Gesamtkonzeptes und der spezifischen Anforderungen

Blickt man zunächst auf die erste Forschungsfrage zur Eignung der im Rahmen der ersten Delphi-Runde identifizierten Themenfelder für das Gesamtkonzept, den außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 in Naturparken, so hat sich gezeigt, dass insgesamt alle acht Themenfelder aus dem Bereich Mensch-Natur-Wirtschaft von den befragten Experten als eher geeignet bis geeignet eingeschätzt werden. Vor dem Hintergrund, dass die acht Themenfelder schon in der ersten Runde von zahlreichen Experten als geeignet bewertet wurden, deutet die abermalige sehr positive Einschätzung der Eignung der Themenfelder durch die befragten Experten der zweiten Delphi-Runde auf eine zufriedenstellende Reliabilität der Untersuchung hin.

Trotz der prinzipiellen Eignung aller acht Themenfelder existieren in Bezug auf die Stärke der Eignung deutliche Unterschiede. So werden die Themenfelder „Mensch und Landschaft“ ($\bar{x}=3.41$, $SD=0.74$), „Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz“ ($\bar{x}=3.31$, $SD=0.83$) und „Landwirtschaft“ ($\bar{x}=3.29$, $SD=0.76$) unter den acht Themenfeldern am besten bewertet. Beim ersten Themenfeld existiert jedoch ein höchst signifikanter Unterschied zwischen der Einschätzung der Expertengruppe der Lehrer und den Einschätzungen der Didaktiker und der bildungsverantwortlichen Personen in Naturparken. Auch beim zweiten Themenfeld ist ein höchst signifikanter Unterschied bei der Bewertung durch Lehrer und Naturparklern zu beobachten. Dennoch liegen die beiden Themenfelder auch innerhalb der jeweiligen Expertengruppe im Vergleich zu den anderen Themenfeldern bei den drei am besten bewerteten Themenfeldern. Das Themenfeld „Landwirtschaft“ wird insbesondere durch die Lehrer positiv eingeschätzt. Dies könnte möglicherweise damit zusammenhängen, dass es – im Unterschied zu fast allen anderen hier genannten Themenfeldern aus dem Bereich Mensch-Natur-Wirtschaft – schon aktuell ein etabliertes Unterrichtsthema im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht darstellt. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass diese Erklärung – ebenso wie die in diesem Kapitel noch folgenden – nur naheliegende Erklärungs- bzw. Interpretationsansätze sind, die jedoch über keine empirische Evidenz verfügen. So wurden im Rahmen dieser Untersuchung die quantitative Bewertungen der Experten hinsichtlich der Eignung der Themenfelder erforscht, nicht aber die Gründe, die zu diesen Bewertungen geführt haben.

Die Themenfelder „Forstwirtschaft und Jagd“ und „Naturprodukte“ werden im Vergleich zu den anderen Themenfeldern in ihrer Eignung durchschnittlich eingeschätzt. Mit Bezug zur zweiten Forschungsfrage, für die die Themenfelder durch die Experten hinsichtlich der Einzelkriterien spezifisch bewertet wurden, kann resümiert werden, dass sich die Graphen beider Themenfelder (vgl. Abbildung 23 und Abbildung 24) stark ähneln. Dabei werden die Kriterien innerhalb der einzelnen Expertengruppen (mit Ausnahme der vergleichsweise gering eingeschätzten Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen) relativ ähnlich eingeschätzt. Beim Themenfeld „Forstwirtschaft und Jagd“ weicht die Bewertung der Naturparkler jedoch besonders stark von den Bewertungen der anderen beiden Expertengruppen ab (siehe Signifikanzen in Tabelle 11). Dies könnte damit zusammenhängen, dass das Thema Jagd sehr umstritten ist und Jäger in der Bevölkerung und speziell auch von Lehrern oft als „notwendiges Übel“ gesehen werden (vgl. Kalowsky et al. 2010, S. 4). Auch die Naturnutzung allgemein wird im Naturbild oftmals verdrängt (vgl. ebd.). Dahingegen liegt es nahe, dass Naturparkler durch die hohe berufliche Nähe zur Natur womöglich ein differentes Naturbild vorweisen, was wiederum einen Erklärungsansatz für die stark unterschiedliche Bewertung der Eignung des Themenfeldes „Forstwirtschaft und Jagd“ darstellen könnte.

Das Themenfeld „Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen“ wird im Vergleich zu den anderen Themenfeldern in der Eignung für das Gesamtkonzept eher gering eingeschätzt. Bei Betrachtung der Einzelkriterien fällt auf, dass die Lehrer und Didaktiker vor allem die Eignung für die Jahrgangsstufen 5 und 6 sowie die Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparks als gering bewerten. Dass die Lehrer und Didaktiker das Themenfeld nur eingeschränkt für die Jahrgangsstufen 5 und 6 als geeignet erachten, verwundert nicht, da das Themenfeld in den Lehrplänen ebenfalls eher in höheren Jahrgangsstufen vorgesehen ist. Blickt man beispielsweise auf den Kernlehrplan „Naturwissenschaften“ in dem bevölkerungsreichsten Bundesland, Nordrhein-Westfalen (vgl. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 2013), so wird das Themenfeld „Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen“ in den Jahrgangsstufen 7 bis 10 in den Inhaltsfeldern „Stoffe als Energieträger“ und „Ökosysteme und Ressourcen“ aufgegriffen. Die Standardabweichung der Gesamtgruppe bezogen auf die Eignung für das Gesamtkonzept ist bei diesem Themenfeld mit 0.97 vergleichsweise hoch. Dies zeigt sich ebenfalls mit Blick auf die Standardabweichungen innerhalb der einzelnen Expertengruppen (SD=0.89; SD=0.95; SD=0.88).

Die Themenfelder „Erneuerbare Energie“ ($\bar{x}=2.65$, $SD=0.85$) und „Tourismus und Erholung“ ($\bar{x}=2.59$, $SD=0.89$) werden in der Delphi-Studie über alle drei Expertengruppen hinweg als die am wenigsten geeigneten Themenfelder für außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 in Naturparks bewertet. Blickt man auf die detaillierteren Kriterien so zeigt sich, dass beim Themenfeld „Erneuerbare Energie“ vor allem die Eignung für die Jahrgangsstufen 5 und 6 sowie die Umsetzung in Zusammenarbeit mit Naturparks gering bewertet wurden. Beim Themenfeld „Tourismus und Erholung“ zeichnet sich kein derart einheitliches Bild ab. Bei der Bewertung der einzelnen Kriterien zeigt sich, dass je nach Expertengruppe unterschiedliche Stärken und Schwächen des Themenfeldes gesehen werden. Die Lehrer sehen beispielsweise die Eignung für die Jahrgangsstufe 5 und 6 sowie die Umsetzbarkeit an außerschulischen Lernorten allgemein sowie speziell in Zusammenarbeit mit Naturparks als vergleichsweise gering an. Die Einschätzung, dass das Themenfeld nicht für die Zusammenarbeit mit Naturparks geeignet ist, verwundert insofern, als dass der Bereich Tourismus und Erholung ein Hauptaufgabenfeld der Naturparke darstellt. Da diese Information in der Kurzbeschreibung der Naturparkidee im Anschreiben zum Fragebogen nicht explizit erläutert wurde, erklärt sich möglicherweise die mäßige Bewertung hinsichtlich der Eignung für Kooperationen speziell mit Naturparks. Davon unabhängig bleibt die Einschätzung der Lehrer, dass das Themenfeld eher nicht für die fünfte und sechste Jahrgangsstufe sowie außerschulisches Lernen allgemein geeignet ist. Ein weiterer Erklärungsansatz für das vergleichsweise schlechte Abschneiden des Themenfeldes im Rahmen der zweiten Delphi-Runde könnte darüber hinaus sein, dass Tourismus und Erholung Aspekte sind, die offenkundig nicht originär den Naturwissenschaften und in der Folge deshalb womöglich auch nicht dem Naturwissenschaftsunterricht zugeordnet werden. Sie können eher im Geographieunterricht mit starken Bezügen zu den Gesellschaftswissenschaften verortet werden, wengleich ein intensiver Tourismus durchaus Folgen auf die Umwelt haben kann und in diesem Sinne wiederum Thema des Naturwissenschaftsunterrichts sein kann.

Unterschiede und Übereinstimmungen beim gruppenspezifischen Antwortverhalten

Bezugnehmend auf die dritte Forschungsfrage zu dem Vergleich des Antwortverhaltens zwischen den drei Expertengruppen ist ein deutliches gruppenspezifisches Schema erkennbar. So schätzen die befragten Lehrer *alle* Themenfelder in ihrer Eignung hinsichtlich des Gesamtkonzepts im Vergleich zu den beiden anderen Expertengruppen am geringsten ein. Die bildungsverantwortlichen Personen der Naturparke bewerten dahingegen *alle* Themenfelder mit den höchsten Werten. Folglich liegen die Bewertungen der Didaktiker zwischen den Einschätzungen der beiden anderen Gruppen. Ergänzend zeigte sich bei der varianz-statistischen Untersuchung, dass zwischen der Gruppe der Lehrer und den bildungsverantwortlichen Personen aus Naturparks bei sechs von acht Themenfeldern sehr oder höchst signifikante Unterschiede hinsichtlich der Bewertung der Eignung für das Gesamtkonzept zu beobachten sind. Im Gegensatz dazu laufen die Graphen der Didaktiker und Lehrer bezogen auf die Eignung der einzelnen Themenfelder hinsichtlich des Gesamtkonzepts mit Ausnahme des ersten und zweiten Themenfeldes nahezu parallel (siehe Abbildung 18).

Ein naheliegender Erklärungsansatz für die insgesamt überaus hoch eingeschätzte Eignung der einzelnen Themenfelder für das Gesamtkonzept durch die Naturparkler kann die Zugehörigkeit der Themenfelder zu dem spezifischen Bereich Mensch-Natur-Wirtschaft darstellen. Da die Themenfelder somit nicht beliebig ausgewählt wurden, sondern eine besondere Nähe zur Naturparkidee, der Verbindung von Schutz und nachhaltiger Nutzung von Natur und Landschaft, aufweisen, ist die übergreifend hohe Zustimmung der Naturparkler nicht verwunderlich.

Analog dazu sind den Lehrern möglicherweise Themen vertrauter, die beispielsweise schon in Lehrplänen oder Schulbüchern Niederschlag gefunden haben. Darauf könnte insbesondere die hohe Bewertung des Themenfeldes „Landwirtschaft“ hindeuten, welches ein etabliertes Thema des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist. Die tendenziell niedrige Bewertung aller Themenfelder durch die Lehrer im Vergleich zu den anderen beiden Expertengruppen könnte möglicherweise mit einer Verknüpfung der Bewertung der Eignung der Themenfelder mit problematischen schulpraktischen Rahmenbedingungen zusammenhängen. So gestaltet sich beispielsweise die organisatorische Einbet-

tung in den Schulalltag oder die Kostenübernahme von außerschulischen Lerneinheiten – wie in Kapitel 3.3.2 geschildert – oft schwierig.

Die überwiegend korrespondierenden Bewertungen der Gruppe der Lehrer und der Didaktiker liegt durch die berufliche Vernetzung nahe. So stehen beide Berufsgruppen durch die Lehramtsausbildung, die Lehrplanentwicklung etc. in Verbindung. Wie schon weiter oben erwähnt, weichen die Bewertungen der Themenfelder 1 und 2 davon ab. Beim Themenfeld „Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz“ könnte ein Erklärungsansatz für die signifikant unterschiedliche Bewertung durch Lehrer und Didaktiker die im Vergleich zur Wissenschaft erst langsam voranschreitende Implementierung von Nachhaltigkeit in der Schule sein (vgl. Kapitel 3.3.1). Dies würde jedoch auch nur einen Teilaspekt des Themenfeldes widerspiegeln. Davon unabhängig ist der höchst signifikante Unterschied bei der Bewertung der Eignung des Themenfeldes „Mensch und Landschaft“ durch Lehrer und Didaktiker. Die allgemein über alle Themenfelder hinweg beobachtbare höhere Bewertung durch die Didaktiker könnte möglicherweise damit zusammenhängen, dass sie eine eher theoretische Sicht auf die Eignung der Themenfelder haben, wohingegen Lehrer mehr praktische Umsetzungsschwierigkeiten einbeziehen.

Mit Blick auf die Einzelkriterien zeigt sich, dass die Umsetzbarkeit der Themenfelder in Kooperation mit Naturparks durch Naturparkler und Lehrer oft deutlich unterschiedlich eingeschätzt wird. Dies könnte möglicherweise seitens der Lehrer auch durch mangelnde praktische Erfahrungen bei der Zusammenarbeit mit diesen außerschulischen Partnern bedingt sein.

Dahingegen fällt hinsichtlich des Kriteriums der Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen auf, dass die Naturparkler dies im Vergleich zu den sonstigen Kriterien geringer bewerten (siehe Themenfelder 1, 2, 4, 5, 6 und 8). Schon in der eigenen Erhebung zum Status Quo der schulischen Bildungsangebote der Naturparke hat sich gezeigt, dass die Ausprägung gesellschaftswissenschaftlicher Bezüge in den Bildungsangeboten der Naturparke gering ist (siehe Kapitel 4.2.2). Es ist somit davon auszugehen, dass die Naturparkler wenige Erfahrungen mit der Verknüpfung natur- und gesellschaftswissenschaftlicher Themen in Bildungsangeboten haben. Möglicherweise besteht eine Wechselwirkung zwischen den Erkenntnissen beider Erhebungen. Mit Blick darauf, dass die Thematisierung nachhaltigen Wirtschaftens und eine entspre-

chende Sensibilisierung ein explizites Ziel der Naturparke ist (vgl. Verband Deutscher Naturparke e.V. 2009, S. 18), ist das Aufgreifen gesellschaftswissenschaftlicher Bezüge in den Bildungsangeboten jedoch bedeutsam. Nur so können alle drei Perspektiven des Nachhaltigkeitskonzeptes (an dieser Stelle insbesondere die soziale Perspektive) angemessene Berücksichtigung finden. Zudem ist eine solche gesellschaftliche Orientierung des Naturwissenschaftsunterrichts auch hinsichtlich Forschungen zur fächerübergreifenden Weiterentwicklung des Unterrichts (siehe Kapitel 2.4) vielversprechend. Die Lehrer sehen die Eignung der Themenfelder hinsichtlich dieses Kriteriums weniger negativ im Verhältnis zu ihren sonstigen Bewertungen. In der Folge liegen die Einschätzungen beider Gruppen hier häufig relativ eng zusammen.

Wenngleich bei der vorliegenden Delphi-Studie deutliche gruppenspezifische Unterschiede beobachtet werden können, treten auch innerhalb der Expertengruppen häufig Standardabweichungen im Bereich zwischen 0.7 und 1.0 auf (vgl. Tabelle 11). Dies könnte möglicherweise mit der fachlich heterogenen Zusammensetzung der Expertengruppen zusammenhängen. Es wurden jedoch bewusst Vertreter aller beteiligten fachdidaktischen Disziplinen einbezogen, da nur so eine mehrperspektivische Bewertung der Eignung der Themenfelder sichergestellt ist und sich diese heterogene Zusammensetzung auch in der Praxis sowohl bei den bildungsverantwortlichen Naturparklern als auch bei Lehrern des Naturwissenschaftsunterrichts widerspiegelt. Eine detailliertere Analyse der Bewertungen von Teilgruppen innerhalb der drei Expertengruppen ist auf Grund der geringen Stichprobengröße nicht möglich.

Durch das Format der Delphi-Studie konnte ein umfassendes Bild bezüglich der Eignung der acht ausgewählten Themenfelder aus dem Bereich Mensch-Natur-Wirtschaft für den außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 in Naturparks gewonnen werden. Es konnten drei Themenfelder identifiziert werden, die gruppenübergreifend hohe Zustimmung hinsichtlich des Gesamtkonzeptes finden. Dies sind „Mensch und Landschaft“, „Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz“ und „Landwirtschaft“. Gleichzeitig sind durch die Delphi-Studie auch gruppenspezifische Unterschiede bei der Einschätzung erkenntlich geworden. Da somit bezüglich des in Kapitel 5 eingangs formulierten grundlegenden Forschungsinteresses und speziell der in

Kapitel 5.5 erläuterten Forschungsfragen klare Erkenntnisse erzielt wurden, ist eine dritte Delphi-Runde nicht notwendig.

Im Rahmen möglicher folgender Untersuchungen wäre es interessant, Gründe für das beobachtete (gruppenspezifische) Antwortverhalten der Experten zu erforschen. So gibt die in dieser Arbeit durchgeführte Delphi-Studie nur eingeschränkt Informationen zu der nicht untersuchten Frage des *Warums* bezogen auf das Antwortverhalten der Experten. Erste Hinweise liefert in diesem Zusammenhang die Bewertung der im Rahmen der zweiten Forschungsfrage der zweiten Delphi-Runde definierten Einzelkriterien. So zeigt sich im Ergebnis, dass beispielsweise die Umsetzbarkeit der Themenfelder in Kooperation mit Naturparken durch Naturparkler und Lehrer oft deutlich unterschiedlich eingeschätzt wird. Wie sich diese unterschiedliche Bewertung wiederum erklärt, müsste in einer weitergehenden Untersuchung z.B. in Form einer Interviewstudie, erforscht werden.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit steht eine Delphi-Studie zum außerschulischen Lernen im Rahmen des fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in Naturparken. Ausgangspunkt für die Untersuchung war die Überlegung, dass der naturwissenschaftliche Unterricht durch außerschulische Lerneinheiten in Naturparken bereichert werden könnte. So werden bei einem Unterricht in der Natur Chancen einer stärkeren Phänomenorientierung und eines ganzheitlicheren Zugangs zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen gesehen. Dem Unterricht an außerschulischen Lernorten wird generell auch ein großes Potenzial zur Förderung von forschend-entdeckendem, sozialem, fächerübergreifendem, erfahrungsbasiertem und handlungsorientiertem Lernen attestiert. Darüber hinaus bietet eine teilweise Verlagerung des Unterrichts in die Natur für die Schüler die Möglichkeit von Naturerfahrungen und der Ausbildung eines reflektierteren Naturbildes. Beides ist vor dem Hintergrund der zunehmenden Naturentfremdung von Kindern und Jugendlichen von hoher Bedeutung.

Aufbauend auf dieser Grundüberlegung wurde eine explorativ angelegte Untersuchung zum Status Quo der schulbezogenen Bildungsarbeit der deutschen Naturparke durchgeführt. Zentraler Untersuchungsgegenstand war die jahrgangs- und fachgebietsbezogene Ausrichtung der Bildungsangebote. Die Ergebnisse zeigen, dass bisher vor allem im Bereich der Primarstufe Angebote für Schulen bestehen, in denen hauptsächlich biologische sowie geologische und geschichtliche Inhalte thematisiert werden. Zur Erweiterung des bestehenden Angebotes wurde der weitere Forschungsschwerpunkt auf fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht in den Jahrgangsstufen 5 und 6 gelegt.

Ausgehend von den Erkenntnissen aus der bestehenden Forschung und der eigenen Erhebung zum Status Quo der schulischen Bildungsangebote in Naturparken wurde als grundlegendes Ziel der weiteren Arbeit gesetzt, geeignete Inhalte und organisatorischen Rahmenbedingungen für fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in Naturparken zu eruieren, um so eine empirisch fundierte Basis für die konkrete Ausarbeitung von Bildungsangeboten in den Naturparken vor Ort zu schaffen. Um diese Zielsetzung möglichst vielperspektivisch und praxistauglich zu verfolgen, wurde ein transdisziplinärer Forschungsansatz gewählt, bei dem Teilnehmer aus Fachdidaktik,

Schulpraxis und Naturparkpraxis einbezogen wurden. Als Untersuchungsmethode wurde die Delphi-Technik gewählt.

In der ersten Delphi-Runde wurden die Experten in einer offen zu beantwortenden Frage nach Themen und Inhalten gefragt, die sich ihrer Meinung nach – unabhängig vom aktuellen Lehrplan – für außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der fünften und sechsten Jahrgangsstufe in Naturparks eignen. Neben einigen zu erwartenden Themenfeldern kam bei der Auswertung insbesondere der Kategorie „Mensch-Natur-Wirtschaft“ große Wertschätzung zu. Die hier zusammengefassten Themen und Inhalte können in einem interdisziplinären Forschungsfeld mit Bezügen zur gesellschaftlichen Orientierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts sowie zu dem Verhältnis des Menschen zur Natur in der Umweltbildungsforschung (hier speziell: Nutzungsaspekt der Natur und Naturhaftigkeit des Menschen) verortet werden.

Da Naturparke gegenüber anderen außerschulischen Lernorten in der Natur durch ihre spezielle Zielsetzung, den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Natur und Landschaft zu verbinden, einen äußerst geeigneten Rahmen für die Behandlung von Themen aus dem Bereich Mensch, Natur und Wirtschaft darstellen und das Forschungsfeld zudem bisher im Kontext von schulischen Angeboten in Naturparks nicht erforscht wurde, rückte die Kategorie „Mensch-Natur-Wirtschaft“ in das Zentrum des weiteren Forschungsinteresses. Bei der Auswertung wurden dazu acht Subkategorien gebildet.

In der ersten Delphi-Runde wurden die Experten zudem zu wichtigen Faktoren für das organisatorische Gelingen der außerschulischen Lerneinheiten im Naturpark befragt. Es zeigte sich, dass die Antworten insgesamt mit den aus der Literatur bereits bekannten allgemeinen Erkenntnissen zu außerschulischen Lernorten konform gehen und trotz der verschiedenen Perspektiven der drei Expertengruppen ein weitgehend geschlossenes Antwortbild zu beobachten ist. Da eine quantitative Gewichtung der ermittelten Aspekte nicht gewinnbringend schien und sie im Ganzen bei der Umsetzung außerschulischer Lerneinheiten im Naturpark Berücksichtigung finden sollten, wurde die Frage im Rahmen der Delphi-Studie nicht weiter verfolgt.

Für die zweite, rein quantitativ gestaltete Delphi-Runde ergaben sich die folgenden Forschungsfragen:

- (1) Für wie geeignet schätzen die Experten die aus der ersten Delphi-Runde induktiv entwickelten Themenfelder speziell an der Schnittstelle von Mensch, Natur und Wirtschaft für einen außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 in Naturparken ein?
- (2) Für wie geeignet werden die Themenfelder hinsichtlich der spezifischen Anforderungen (z.B. Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparken, Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen) angesehen?
- (3) Wie gestalten sich die Einschätzungen der drei Expertengruppen im Vergleich zueinander?

Bezüglich der ersten Forschungsfrage zeigte sich im Rahmen der quantitativen Auswertung, dass insgesamt alle acht Themenfelder aus dem Bereich Mensch-Natur-Wirtschaft hinsichtlich des Gesamtkonzepts als eher geeignet bis geeignet eingeschätzt wurden (vgl. Abbildung 27).

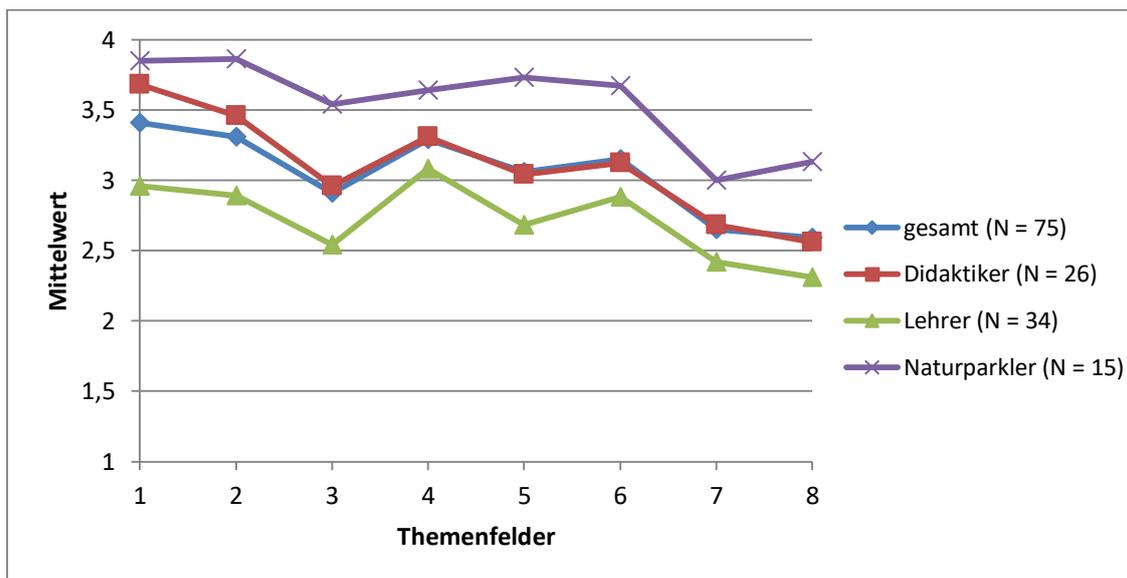


Abbildung 27: Eignung der Themenfelder für das Gesamtkonzept (1 = nicht geeignet bis 4 = geeignet)

Am besten wurden die Themenfelder „1. Mensch und Landschaft“, „2. Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz“ und „4. Landwirtschaft“ bewertet. Dagegen wurden die Themenfelder „7. Erneuerbare Energie“ und „8. Tourismus und Erholung“ über alle drei Expertengruppen hinweg als die vergleichsweise am wenigsten geeigneten Themenfelder für außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der Jahrgangsstufen 5 und

6 in Naturparken bewertet. Die Delphi-Studie gibt zudem Aufschluss hinsichtlich der Eignung der Themenfelder für die spezifischen Anforderungen, welche im Rahmen der zweiten Forschungsfrage untersucht wurden. Es konnten so für jedes Themenfeld Stärken und Schwächen bestimmt werden.

In Bezug zur dritten Forschungsfrage kann von einem deutlichen gruppenspezifischen Antwortverhalten gesprochen werden. So schätzen die befragten Lehrer alle Themenfelder in ihrer Eignung hinsichtlich des Gesamtkonzepts im Vergleich zu den beiden anderen Expertengruppen weniger positiv ein. Die bildungsverantwortlichen Personen der Naturparke bewerten dahingegen alle Themenfelder mit den höchsten Werten. Die Bewertungen der Didaktiker liegen in der Folge genau zwischen den Einschätzungen der beiden anderen Gruppen. Dieses markante Bild hinsichtlich der gruppenspezifischen Einschätzung der Eignung der Themenfelder zeigt sich auch bei der varianzstatistischen Untersuchung. So sind zwischen der Gruppe der Lehrer und den bildungsverantwortlichen Personen aus Naturparken bei sechs von acht Themenfeldern sehr oder höchst signifikante Unterschiede hinsichtlich der Bewertung der Eignung für das Gesamtkonzept zu beobachten.

Im Rahmen weiterführender Untersuchungen könnte es interessant sein, die Gründe für das in dieser Delphi-Studie beobachtete gruppenspezifische Antwortverhalten der Experten näher zu erforschen. Mit Blick in die Praxis scheint es auf Grund dieser Beobachtung sinnvoll, die inhaltliche Ausarbeitung der Bildungsangebote im direkten Gespräch insbesondere zwischen Lehrern und Naturparklern umzusetzen. So können sich speziell diese beiden Gruppen, welche in der Delphi-Studie häufig hinsichtlich der Einzelkriterien deutlich unterschiedliche Bewertungen trafen, im direkten Austausch durch ihre verschiedenen Perspektiven auf die Umsetzung der außerschulischen Lerneinheiten ergänzen und divergierende Ansichten abwägen. Gleichzeitig können durch die Ausarbeitung der Themen vor Ort lokale Rahmenbedingungen und Besonderheiten der Naturparke einbezogen und auf dieser Basis geeignete Kontexte gewählt werden.

Insgesamt kann resümiert werden, dass es mit der Delphi-Studie gelungen ist, Themenfelder zu bestimmen, die von den Experten übergreifend als für den fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht in Naturparken geeignet erachtet werden. Die spezielle Verortung dieser Themenfelder an der Schnittstelle von Mensch, Natur und Wirtschaft ist mit Blick auf Forschungserkenntnisse aus dem Bereich der BNE

und Umweltbildung sowie interdisziplinären Konzepten zu einer stärkeren gesellschaftlichen Orientierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts vielversprechend. Die Themenfelder können somit die inhaltliche Grundlage für außerschulisches Lernen im Rahmen naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in Kooperation von Schulen und Naturparken darstellen.

Literaturverzeichnis

- Aikenhead, Glen S. (1994): Consequences to Learning Science Through STS: A Research Perspective. In: Joan Solomon und Glen S. Aikenhead (Hg.): STS education. International perspectives on reform. New York: Teachers College Press, S. 169–186.
- Åström, Maria (2008): Defining integrated science education and putting it to test. Dissertation. Norrköping: The Swedish National Graduate School in Science and Technology Education, FontD.
- Balsiger, Philipp W. (2005): Transdisziplinarität. Systematisch-vergleichende Untersuchung disziplinenübergreifender Wissenschaftspraxis. München: Fink.
- Bandura, Albert (1997): Self-efficacy. The exercise of control. New York: Freeman.
- Beane, James A. (1997): Curriculum integration. Designing the core of democratic education. New York: Teachers College Press.
- Bennett, Judith (2007): Bringing Science to Life: the Research Evidence on Teaching Science in Context. In: Dietmar Höttecke (Hg.): Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Bern 2006. Berlin: LIT-Verlag, S. 49–67.
- Bennett, Judith; Lubben, Fred; Hogarth, Sylvia (2007): Bringing science to life. A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. In: *Science Education* 91 (3), S. 347–370.
- Berlyne, Daniel Ellis (1974): Konflikt, Erregung, Neugier. Zur Psychologie der kognitiven Motivation. Stuttgart: Klett.
- Bien, Günther; Gil, Thomas; Wilke, Joachim (1994): "Natur" im Umbruch. Zur Diskussion des Naturbegriffs in Philosophie, Naturwissenschaft und Kunsttheorie. Stuttgart: Frommann-Holzboog.
- Bittner, Alexander (2003): Außerschulische Umweltbildung in der Evaluation. Wirkungen kurzzeitpädagogischer Maßnahmen auf Umwelt- und Naturschutzinteressen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I. Dissertation. Hamburg: Kovač.
- Blinkert, Baldo (1996): Aktionsräume von Kindern in der Stadt. Eine Untersuchung im Auftrag der Stadt Freiburg. Pfaffenweiler: Centaurus.
- Bögeholz, Susanne (1999): Qualitäten primärerer Naturerfahrung und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln. Dissertation. Opladen: Leske + Budrich.
- Bögeholz, Susanne (2007): Von Naturerfahrung und verwandten Konstrukten. In: Lissy Jäkel, Susanne Rohrmann, Michael Schallies und Manuela Welzel (Hg.): Der Wert der naturwissenschaftlichen Bildung. 8. Heidelberger Dienstagseminar. Heidelberg: Mattes, S. 103–115.
- Bögeholz, Susanne; Mayer, Jürgen (1999): Haben Naturerfahrungen Einfluß auf ökologisches Handeln? In: Horst Bayrhuber, Karla Etschenberg und Ulrich Gebhard (Hg.): Biologie und Bildung. 11. internationale Tagung der Sektion Biologiedidaktik im VDBiol vom 14. bis 19.9.1997 in Essen. Kiel: IPN, S. 355–359.

Bolte, Claus (2003a): Chemiebezogene Bildung zwischen Wunsch und Wirklichkeit. Ausgewählte Ergebnisse aus dem zweiten Untersuchungsabschnitt der curricularen Delphi-Studie Chemie. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 9, S. 27–42.

Bolte, Claus (2003b): Förderung naturwissenschaftlicher Bildung durch außerschulische und schulische Bildungsangebote. In: Anja Pitton (Hg.): *Außerschulisches Lernen in Physik und Chemie*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Flensburg 2002. Münster: LIT-Verlag, S. 33–49.

Bolte, Claus; Ramseger, Jörg (2012): "Integrierte Naturwissenschaftliche Bildung" als Studienfach. In: *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie* 23 (130/131), S. 92–94.

Bolte, Claus; Schulte, Theresa (2014): Wünschenswerte naturwissenschaftliche Bildung im Meinungsbild ausgewählter Experte. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 67 (6), S. 370–376.

Brämer, Rainer (2003): Jugend zu Fuß. Jugendreport Natur '02. Natur subjektiv - Daten und Fakten zur Natur-Beziehung in der Hightech-Welt. (aktualisiert 2009). Online verfügbar unter <http://www.wanderforschung.de/files/jrn021262623381.pdf>, zuletzt geprüft am 12.04.2017.

Brämer, Rainer (2004): Nachhaltige Entfremdung. Jugendreport Natur '03. Online verfügbar unter <http://www.wanderforschung.de/files/report03lang1240491490.pdf>, zuletzt geprüft am 12.04.2017.

Brämer, Rainer (2006): *Natur obskur. Wie Jugendliche heute Natur erfahren*. München: oekom.

Brämer, Rainer (2008a): Naturentfremdung? Versuch einer wissenschaftlichen Begriffsbestimmung. Natur subjektiv. Studien zur Naturbeziehung in der Hightech-Welt. Online verfügbar unter <http://www.wanderforschung.de/files/naturentfremdung1226843289.pdf>, zuletzt geprüft am 14.07.2016.

Brämer, Rainer (2008b): Was heißt eigentlich Naturentfremdung? Online verfügbar unter <http://www.wanderforschung.de/files/naturentfremdungkz1226837689.pdf>, zuletzt geprüft am 14.07.2016.

Brämer, Rainer (2010): *Natur: Vergessen? Erste Befunde des Jugendreports Natur 2010*. Bonn, Marburg.

Brämer, Rainer (2014): Ist die Naturentfremdung noch zu stoppen? In: Heiner Böttger und Ludwig Eckinger (Hg.): *Sind wir noch zu retten? Bildung und Erziehung; Probleme, Analysen, Perspektiven*. München: Domino, S. 159–161.

Brämer, Rainer (2015): Unheimlicher Wald, gefährliche Bäume. Die Angst der Eltern um ihre Kinder. Natur subjektiv. Studien zur Natur-Beziehung in der Hypterzivilisation. Online verfügbar unter http://www.natursoziologie.de/files/die-angst-der-eltern-kz_1506041226.pdf, zuletzt geprüft am 17.01.2017.

Brämer, Rainer; Koll, Hubert; Schild, Hans-Joachim (2016): *7. Jugendreport Natur 2016. Natur Nebensache?* Marburg, Köln.

Bröll, Leena; Friedrich, Jens (2012): Zur Qualifikation der Lehrkräfte für den NWA-Unterricht - eine Bestandsaufnahme in Baden-Württemberg. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 65 (3), S. 180–186.

Brovelli, Dorothee (2014): Integrierte naturwissenschaftliche Lehrerbildung – Entwicklung professioneller Kompetenz bei Lehramtsstudierenden. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 20 (1), S. 21–32.

Bründler, Paul; Bürgisser, Daniel; Lämmli, Dominique; Bornand, Jilline (2004): Einführung in die Psychologie und Pädagogik. Lerntext, Aufgaben mit kommentierten Lösungen und Glossar. Zürich: Compendio Bildungsmedien.

Bucher, Anton (2009): Was Kinder glücklich macht? Eine glückspsychologische Studie des ZDF. In: Markus Schächter (Hg.): Wunschlos glücklich? Konzepte und Rahmenbedingungen einer glücklichen Kindheit. Baden-Baden: Nomos, S. 94–195.

Buck, Peter; Kranich, Ernst-Michael (Hg.) (1995): Auf der Suche nach dem erlebbaren Zusammenhang. Übersehene Dimensionen der Natur und ihre Bedeutung in der Schule. Weinheim, Basel: Beltz.

Buck, Peter; Mackensen, Manfred von (2006): Naturphänomene erlebend verstehen. 7., grundlegend überarb. und stark erw. Auflage. Köln: Aulis Verlag Deubner.

Buddeberg, Magdalena (2016): Bildung für nachhaltige Entwicklung als Querschnittsaufgabe. In: *Die Deutsche Schule* 108 (3), S. 267–277.

Bühl, Achim (2014): SPSS 22. Einführung in die moderne Datenanalyse. 14., aktualisierte Auflage. Hallbergmoos: Pearson.

Bünder, Wolfgang (2005): Fachsystematik und/oder Lebenswelt. Rückblick auf naturwissenschaftsdidaktische Curricula der 70er Jahre. In: *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule* 54, S. 4–8.

Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (2001): Rahmenlehrplan für die Berufsmaturität: technische Richtung, gestalterische Richtung, gewerbliche Richtung. Bern: Bundesamt für Berufsbildung und Technologie.

Bundesamt für Naturschutz (Hg.) (o.J.): Naturparke. Online verfügbar unter https://www.bfn.de/0308_np.html, zuletzt geprüft am 22.03.2017.

Bundesamt für Naturschutz (Hg.) (2010): Großschutzgebiete in Deutschland. Ziele und Handlungserfordernisse. Positionspapier des Bundesamtes für Naturschutz. Bonn: BfN.

Bundesamt für Naturschutz (2016): Naturparke in Deutschland. Online verfügbar unter https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/daten_fakten/Dokumente/II_2_3_12_13_Naturparke_D.pdf, zuletzt geprüft am 26.07.2017.

Bundesamt für Umwelt (Hg.) (2012): Rahmenkonzept Bildung für Pärke und Naturzentren. Grundlagen für Bildungsverantwortliche. Bern: BAFU.

Burkard, Ulrike (2009): Quantenphysik in der Schule. Bestandsaufnahme, Perspektiven und Weiterentwicklungsmöglichkeiten durch die Implementation eines Medienservers. Dissertation. Berlin: Logos.

Burkard, Ulrike; Schecker, Horst (2014): Curriculare Delphi-Studien. In: Dirk Krüger, Ilka Parchmann und Horst Schecker (Hg.): Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin: Springer Spektrum, S. 159–168.

Deci, Edward L.; Ryan, Richard M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 39 (2), S. 223–238.

- Defila, Rico; Di Giulio, Antonietta; Scheuermann, Michael (2006): Forschungsverbundmanagement. Handbuch für die Gestaltung inter- und transdisziplinärer Projekte. Zürich: vdf Hochschulverlag AG.
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (o.J.a): Das Weltaktionsprogramm in Deutschland. Online verfügbar unter <http://www.bne-portal.de/de/bundesweit/das-weltaktionsprogramm-deutschland>, zuletzt geprüft am 01.02.2017.
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (o.J.b): Warum ist Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule so wichtig? Online verfügbar unter <http://www.bne-portal.de/de/bildungsbereiche/schule>, zuletzt geprüft am 07.02.2017.
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (2013): Das Deutsche Nationalkomitee für die UN-Dekade "Bildung für nachhaltige Entwicklung": Positionspapier "Zukunftsstrategie BNE 2015+". Bonn: Deutsche UNESCO-Kommission e.V.
- Didacta Verband e.V. (o.J.): Qualitätskriterien für das außerschulische Lernen. Online verfügbar unter [http://www.didacta.de/download/Leitfaden_Qualitaetsversicherung_Internet\(1\).pdf](http://www.didacta.de/download/Leitfaden_Qualitaetsversicherung_Internet(1).pdf), zuletzt geprüft am 20.02.2017.
- Die Senatorin für Bildung und Wissenschaft Bremen (2010): Bildungsplan für die Oberschule. Naturwissenschaften. Bremen.
- Diekmann, Andreas; Preisendörfer, Peter (1998): Umweltbewußtsein und Umweltverhalten in Low- und High-Cost-Situationen. Eine empirische Überprüfung der Low-Cost-Hypothese. In: *Zeitschrift für Soziologie* 27 (6), S. 438–453.
- Dieser, Olivia (2015): Kognitive Leistungen, Einstellungen und Assoziationen: Eine erlebnisorientierte Interventionsstudie am außerschulischen Lernort Nationalpark. Dissertation. Bayreuth: Universität Bayreuth.
- Döring-Seipel, Elke (2008): Emotion und Umwelt. In: Ernst-Dieter Lantermann, Volker Linneweber und Niels Birbaumer (Hg.): Grundlagen, Paradigmen und Methoden der Umweltpsychologie. Enzyklopädie der Psychologie. Band 1. Göttingen: Hogrefe, S. 533–565.
- Dubielzig, Frank; Schaltegger, Stefan (2004): Methoden transdisziplinärer Forschung und Lehre. Ein zusammenfassender Überblick. Lüneburg: Centre for Sustainability Management.
- Duden (o.J.). Online verfügbar unter <http://www.duden.de/rechtschreibung/Edutainment>, zuletzt geprüft am 22.02.2017.
- Dühlmeier, Bernd (Hg.) (2008): Außerschulische Lernorte in der Grundschule. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Dziewas, Annemarie (2007): Chemieunterricht an außerschulischen Lernorten – eine Interventionsstudie. Dissertation. Duisburg, Essen: Universität Duisburg-Essen.
- Eilks, Ingo (2011): Plädoyer für eine konsequentere gesellschaftliche Orientierung des Chemie- und Physikunterrichts. In: Dietmar Höttecke (Hg.): Naturwissenschaftliche Bildung als Beitrag zur Gestaltung partizipativer Demokratie. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Potsdam 2010. Münster, Westf: LIT-Verlag, S. 47–62.
- Engl, Alexander; Risch, Björn (2015): CHEMIE PUR – Unterrichten in der Natur. In: Sascha Bernholt (Hg.): Heterogenität und Diversität - Vielfalt der Voraussetzungen im

naturwissenschaftlichen Unterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Bremen 2014. Kiel: IPN, S. 546–548.

Engl, Alexander; Risch, Björn (2016): Natural Chemistry – Outdoors! In: *Green Teacher* (109), S. 39–42.

Engl, Alexander; Risch, Björn (2017): CHEMIE PUR – Unterrichten in der Natur: Ein Konzept zur Förderung des Interesses und Änderung der Einstellung im Bereich „Chemie und Natur“. In: Christian Maurer (Hg.): Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Zürich 2016. Regensburg: Universität Regensburg, S. 95–98.

Europäische Kommission (2015): Science education for responsible citizenship. Report to the European Commission of the Expert Group on Science Education. Luxemburg: Publications Office of the European Union.

Europäische Kommission - Education Audiovisual and Culture Executive Agency (Hg.) (2011): Science education in Europe. National policies, practices and research. Brüssel: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.

Faber Taylor, Andrea; Kuo, Frances E. (2009): Children with attention deficits concentrate better after walk in the park. In: *Journal of attention disorders* 12 (5), S. 402–409.

Falk, John H.; Dierking, Lynn D. (2004): The Contextual Model of Learning. In: Gail Anderson (Hg.): Reinventing the museum. Historical and contemporary perspectives on the paradigm shift. Lanham: AltaMira Press, S. 139–142.

Favre, Pascal; Metzger, Susanne (2010): Ausserschulische Lernorte nutzen. In: Peter Labudde (Hg.): Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1. - 9. Schuljahr. Bern: Haupt, S. 165–180.

Favre, Pascal; Metzger, Susanne (2013): Ausserschulische Lernorte nutzen. In: Peter Labudde (Hg.): Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.- 9. Schuljahr. 2. korrigierte Auflage. Bern: Haupt, S. 165–180.

Fechner, Sabine (2009): Effects of context-oriented learning on student interest and achievement in chemistry education. Dissertation. Berlin: Logos.

Feierabend, Timo; Eilks, Ingo (2009): Ein gesellschaftskritisch-problemorientierter Chemieunterricht zu Bioethanol. In: Dietmar Höttecke (Hg.): Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Schwäbisch Gmünd 2008. Münster: LIT-Verlag, S. 65–67.

Freise, Gerda (1993): Der Naturbegriff der Naturwissenschaften. oder von der Notwendigkeit, den »natur«wissenschaftlichen Unterricht neu zu konzipieren. In: *chimica didactica* 19 (2), S. 123–134.

Frey, Karl (1974): Eine Einführung. In: Karl Frey und Klaus Blänsdorf (Hg.): Integriertes Curriculum Naturwissenschaft der Sekundarstufe I, Projekte und Innovationsstrategien. Bericht über das 5. IPN-Symposium. Weinheim: Beltz, S. 15–26.

Fruböse, Christian; Illgen, Jan; Kohm, Lavinia; Wollscheid, Renate (2011): Unterricht im integrierten Fach Naturwissenschaften. Erfahrungen aus gymnasialer Sicht. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 64 (7), S. 433–439.

Gärtner, Helmut; Hellberg-Rode, Gesine (Hg.) (2001): Umweltbildung & nachhaltige Entwicklung. 1. Band: Grundlagen. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

Gebhard, Ulrich (2008): Die Bedeutung von Naturerfahrungen in der Kindheit aus Sicht der Psychologie. In: Bundesamt für Naturschutz (Hg.): Kinder und Natur in der Stadt. Spielraum Natur: Ein Handbuch für Kommunalpolitiker, Planer sowie Eltern und Agenda-21-Initiativen. Bonn-Bad Godesberg: BfN, S. 27–43.

Gebhard, Ulrich (2009): Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung. 3., überarb. und erw. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Gebhard, Ulrich (2013): Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung. 4. Auflage. Wiesbaden: Springer VS.

Gebhard, Ulrich (2016): Wie viel „Natur“ braucht der Mensch? „Natur“ als Erfahrungsraum und Sinninstanz. In: Lena Kraska, Gerold Scholz und Ulrich Wehner (Hg.): Umgangsweisen mit Natur(en) in der Frühen Bildung. Widerstreit Sachunterricht (Beiheft II), S. 59–75.

Gerlach, Jan (2008): Natur tut gut! Zu den physischen und psychischen Wirkungen von Bewegung in Natur und Landschaft. In: Bundesamt für Naturschutz (Hg.): Naturschutz und Gesundheit: Eine Partnerschaft für mehr Lebensqualität. Veröffentlichung zu den Tagungen vom 3. - 6. September 2007 am Bundesamt für Naturschutz, Insel Vilm und vom 31. März - 1. April 2008 an der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Niedersachsen (NNA). Bonn - Bad Godesberg: BfN, S. 97–110.

Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V. (Hg.) (2017): Bildung in Chemie stärken – Tutzingener Offensive der GDCh für die Jahrgangsstufen 5 & 6. Diskussionsergebnisse und Empfehlungen aus der Klaufurtagung „Stärkung des Chemieunterrichts in den Schulklassen 5 und 6“. Frankfurt am Main: GDCh.

Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (Hg.) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Vollst. überarb. und erw. Ausgabe. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Giest, Hartmut (2008): Die Umweltfrage als epochaltypische Schlüsselfrage. In: Astrid Kaiser und Detlef Pech (Hg.): Basiswissen Sachunterricht: Die Welt als Ausgangspunkt des Sachunterrichts. 2., unveränd. Auflage. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, S. 90–97.

Gmainer, Michaela (2013): Naturerleben. Eine Führung am Beispiel Projektunterricht. In: *bewegung und sport* 67 (2), S. 3–8.

Gottschlich, Daniela; Friedrich, Beate (2014): Das Erbe der *Sylvicultura oeconomica*. Eine kritische Reflexion des Nachhaltigkeitsbegriffs. In: *GAI - Ecological Perspectives for Science and Society* 23 (1), S. 23–29.

Gräber, Wolfgang; Nentwig, Peter; Nicolson, Peter (2002): Scientific Literacy – von der Theorie zur Praxis. In: Wolfgang Gräber, Peter Nentwig, Thomas Koballa und Robert Evans (Hg.): Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 135–145.

Grasser, Andreas (2010a): Integrierte Naturwissenschaft. Entwicklung, Erprobung und Evaluation eines Projektunterrichts. Dissertation. Jena: Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek Jena.

Grasser, Andreas (2010b): Naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht in Thüringen - Konzeption, Akzeptanz, Interessen- und Kompetenzentwicklung. In: Dietmar Höttecke (Hg.): Entwicklung naturwissenschaftlichen Denkens zwischen Phänomen und Systeme-

matik. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Dresden 2009. Münster, Westf. LIT-Verlag, S. 293–295.

Graube, Gabriele; Mammes, Ingelore; Tuncsoy, Murat (2013): Natur und Technik in der gymnasialen Orientierungsstufe. Zur Notwendigkeit eines interdisziplinären Ansatzes. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 66 (3), S. 176–179.

Gröger, Martin; Janssen, Mareike; Spitzer, Philipp; Wurm, Katharina (2013): Naturwissenschaften naturnah erleben. Das Freilandlabor FLEX als Chance, naturwissenschaftliche Betrachtungen bei naturbezogenen Phänomenen zu beginnen. In: Peter Becker (Hg.): *Abenteuer, Natur und frühe Bildung*. Opladen, Berlin, Toronto: Barbara Budrich, S. 269–287.

Guderian, Pascal (2007): *Wirksamkeitsanalyse außerschulischer Lernorte. Der Einfluss mehrmaliger Besuche eines Schülerlabors auf die Entwicklung des Interesses an Physik*. Dissertation. Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin.

Haan, Gerhard de (1998): *Wissen - Bewußtsein - Handeln? Umweltbewußtsein und Umwelthandeln bei Kindern und Jugendlichen*. Forschungsgruppe Umweltbildung. Paper 98-147. Berlin: Verein zur Förderung der Ökologie im Bildungsbereich e.V.

Haan, Gerhard de (2005): *Nationaler Aktionsplan für Deutschland. UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ 2005-2014*. o.V.: Berlin.

Haan, Gerhard de; Jungk, Dieter; Kutt, Konrad; Michelsen, Gerd; Nitschke, Christoph; Schnurpel, Ursula; Seybold, Hansjörg (1997): *Umweltbildung als Innovation. Bilanzierungen und Empfehlungen zu Modellversuchen und Forschungsvorhaben*. Berlin/Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Häder, Michael (2000): Die Expertenauswahl bei Delphi-Befragungen. In: *ZUMA How-to-Reihe* (5), S. 1–15.

Häder, Michael (2014): *Delphi-Befragungen. Ein Arbeitsbuch*. 3. Aufl. Wiesbaden: Springer VS.

Häder, Michael; Häder, Sabine (2000): *Die Delphi-Technik in den Sozialwissenschaften. Methodische Forschungen und innovative Anwendungen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Häder, Michael; Häder, Sabine (2014): *Delphi-Befragung*. In: Nina Baur und Jörg Blasius (Hg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer VS, S. 587–592.

Häfner, Peter (2002): *Natur- und Waldkindergärten in Deutschland - eine Alternative zum Regelkindergarten in der vorschulischen Erziehung*. Dissertation. Heidelberg: Universität Heidelberg.

Hallmann, Sylke; Klöckner, Christian; Kuhlmann, Ulrike; Beisenkamp, Anja (2005): *Freiheit, Ästhetik oder Bedrohung? Wie Kinder Natur bewerten*. In: *Umweltpsychologie* 9 (2), S. 88–108.

Hattie, John A. C. (2009): *Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London/New York: Routledge.

Häußler, Peter; Frey, Karl; Hoffmann, Lore; Rost, Jürgen; Spada, Hans (1988): *Physikalische Bildung für heute und morgen. Ergebnisse einer curricularen Delphi-Studie*. Kiel: IPN.

Hellberg-Rode (2011): Bildung für nachhaltige Entwicklung. Zusätzliche Anforderung oder Chance zur Innovation? In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 64 (2), S. 68–72.

Hemmer, Michael; Uphues, Rainer (2006): Schülerexkursionen in Berlin – Theoretische Grundlagen, Skizzierung und Ergebnisse eines Studienprojektes. In: Werner Hennings, Detlef Kanwischer und Tilman Rhode-Jüchtern (Hg.): *Exkursionsdidaktik - innovativ!?* Erweiterte Dokumentation zum HGD-Symposium 2005 in Bielefeld. Weingarten: Selbstverlag des Hochschulverbandes für Geographie und ihre Didaktik, S. 71–81.

Höffler, Tim N.; Lüthjohann, Frank; Parchmann, Ilka (2014): Welche Wirkungen erzielt ein naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht? In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 20 (1), S. 87–99.

Hofheinz, Volker (2008): Erwerb von Wissen über "Nature of Science". Eine Fallstudie zum Potenzial impliziter Aneignungsprozesse in geöffneten Lehr-Lern-Arrangements am Beispiel von Chemieunterricht. Dissertation. Siegen: Universität Siegen.

Holfelder, Anne-Katrin; Scholz, Viktoria; Bittner, Alexander (2014): Die Rolle der Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung für die Transformation hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft: Institutionelle Verankerung, praktische Herausforderungen, konzeptionelle Ausrichtung und thematische Schwerpunkte. In: Paul Bellen-dorf, Alexander Bittner, Verena Exner, Felix Gruber, Ulrike Peters, Thomas Pyhel und Ulrich Witte (Hg.): *Nachhaltigkeit gestalten. Trends und Entwicklungen in der Umweltkommunikation.* München: oekom, S. 53–67.

Honig, Michael-Sebastian (2003): Pädagogik der frühen Kindheit: Institutionen und Institutionalisierung. Arbeitspapier II – 9. Trier. Online verfügbar unter https://www.uni-trier.de/fileadmin/fb1/prof/PAD/SP2/Arbeitspapiere/Arbeitspapier9_Sozialpaedagogik_als_empirische_Sozialwissenschaft.pdf, zuletzt geprüft am 15.03.2017.

Huber, Ludwig (1994): Wissenspropädeutik und Fächerübergreifender Unterricht - Eine unerledigte Hausaufgabe der allgemeinen Didaktik. In: Meinert A. Meyer und Wilfried Plöger (Hg.): *Allgemeine Didaktik, Fachdidaktik und Fachunterricht.* Weinheim: Beltz, S. 243–253.

Huck, Jana; Haan, Gerhard de (2013): Kurzbericht: MINT-Bildung@Zukunft2030. Zentrale Ergebnisse der Delphi-Studie. Berlin: Freie Universität Berlin, Institut Futur.

Hückelheim, Anna (2015): Im Dauereinsatz. In: *Grundschule* (3), S. 34–35.

Hurrelmann, Klaus (2005): Gesundheitssituation von Kindern und Jugendlichen. In: *AJS-Informationen* 41 (1), S. 4–10.

Hüther, Gerald (2008): Die Erfahrung von Natur aus der Sicht moderner Hirnforschung. In: Bundesamt für Naturschutz (Hg.): *Kinder und Natur in der Stadt. Spielraum Natur: Ein Handbuch für Kommunalpolitiker, Planer sowie Eltern und Agenda-21-Initiativen.* Bonn-Bad Godesberg: BfN, S. 15–26.

Imhof, Andreas (2016): Outdoorlernen. Wirksamkeitsvergleich von Umweltunterricht innerhalb und ausserhalb des Schulzimmers am Beispiel des Themenkomplexes Klimawandel. Dissertation. Zürich: ETH Zürich.

- Jahn, Thomas (2008): Transdisziplinarität in der Forschungspraxis. In: Matthias Bergmann und Engelbert Schramm (Hg.): Transdisziplinäre Forschung. Integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten. Frankfurt/New York: Campus, S. 21–37.
- Janssen, Mareike (2015): Mit biologischen Inhalten Brücken zur Chemie bauen. Entwicklung und Erprobung eines Seminars für Sachunterrichtsstudierende. Dissertation. Siegen: Universität Siegen.
- Janssen, Willfried (1988): Naturerleben. In: *Unterricht Biologie* 12 (137), S. 2–7.
- Jung, Norbert (2017a): Nachhaltigkeit ohne Naturverbundenheit? Zur Hierarchie der Ziele in der Umweltbildungsarbeit. In: Martin Gröger, Mareike Janssen und Jutta Wiesemann (Hg.): Nachhaltig Handeln lernen im Sachunterricht. Beitragsdokumentation zur Tagung am 5. Oktober 2016 an der Universität Siegen. Universitätsverlag Siegen: Siegen, S. 61–89.
- Jung, Norbert (2017b): Nachhaltigkeit ohne Naturverbundenheit? Zur Hierarchie der Ziele in der Umweltbildungsarbeit. In: Martin Gröger, Mareike Janssen und Jutta Wiesemann (Hg.): Nachhaltig Handeln lernen im Sachunterricht. Beitragsdokumentation zur Tagung am 5. Oktober 2016 an der Universität Siegen. Siegen: Universitätsverlag Siegen, S. 59–87.
- Kalowsky, Johannes; Sbresny, Till; Brämer, Rainer (2010): Das Naturbild von Lehrern. Natur subjektiv. Studien zur Natur-Beziehung in der Hightech-Welt. Online verfügbar unter <http://www.wanderforschung.de/files/lehrerreport101281893469.pdf>, zuletzt geprüft am 14.07.2016.
- Kals, Elisabeth; Schumacher, Daniel; Montada, Leo (1998): Naturerfahrungen, Verbundenheit mit der Natur und ökologische Verantwortung als Determinanten naturschützenden Verhaltens. In: *Zeitschrift für Sozialpsychologie* 29 (1), S. 5–19.
- Kaplan, Abraham; Skogstad, A. L.; Girshick, Meyer A. (1950): The Prediction of Social and Technological Events. In: *Public Opinion Quarterly* 14 (1), S. 93–110.
- Kaplan, Stephen (1995): The restorative benefits of nature: Towards an integrative framework. In: *Journal of environmental psychology* (15), S. 169–182.
- Karpa, Dietrich; Lübbecke, Gwendolin; Adam, Bastian (2015): Außerschulische Lernorte – Theoretische Grundlagen und praktische Beispiele. In: Dietrich Karpa, Gwendolin Lübbecke und Bastian Adam (Hg.): Außerschulische Lernorte. Theorie, Praxis und Erforschung außerschulischer Lerngelegenheiten. Immenhausen bei Kassel: Prolog-Verlag, S. 11–28.
- Kattmann, Ulrich; Duit, Reinders; Großengießer, Harald; Komorek, Michael (1997): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion - Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 3 (3), S. 3–18.
- Kirschner, Sophie; Sczudlek, Melanie; Tepner, Oliver; Borowski, Andreas; Fischer, Hans E.; Lenske, Gerlinde et al. (2017): Professionswissen in den Naturwissenschaften (ProwiN). In: Cornelia Gräsel und Kati Trempler (Hg.): Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals. Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 113–132.
- Klaes, Esther (2008): Außerschulische Lernorte im naturwissenschaftlichen Unterricht. Die Perspektive der Lehrkraft. Berlin: Logos.

- Klafki, Wolfgang (2007): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik. 6., neu ausgestattete Auflage. Weinheim und Basel: Beltz.
- Klein, Michael (2007): Exkursionsdidaktik. Eine Arbeitshilfe für Lehrer, Studenten und Dozenten. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Klos, Silke (2008): Kompetenzförderung im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht - der Einfluss eines integrierten Unterrichtskonzepts. Dissertation. Berlin: Logos.
- Klos, Silke; Sumfleth, Elke (2007): Das Unterrichtsfach *Naturwissenschaft* und naturwissenschaftliche Arbeitsweisen. In: Dietmar Höttecke (Hg.): *Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Bern 2006. Berlin: LIT-Verlag, S. 200–202.
- KMK/DUK (2007): Empfehlung der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) und der Deutschen UNESCO-Kommission (DUK) vom 15.06.2007 zur "Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule". Online verfügbar unter http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2007/2007_06_15_Bildung_f_nachh_Entwicklung.pdf, zuletzt geprüft am 01.02.2017.
- Koch, Angela (2005a): Bilingualer naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht. Entwicklung - Erprobung - Evaluation. Dissertation. Kiel. Online verfügbar unter http://eldiss.uni-kiel.de/macau/receive/dissertation_diss_1531, zuletzt geprüft am 14.07.2016.
- Koch, Angela (2005b): Science around the world. Integrierter Naturwissenschaftsunterricht im internationalen Vergleich. In: *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule* 54 (4), S. 9–12.
- Koordinierungsstelle Programm Transfer-21 (Hg.) (o.J.): Orientierungshilfe Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Sekundarstufe I. Begründungen, Kompetenzen, Lernangebote. Online verfügbar unter http://www.transfer-21.de/daten/materialien/Orientierungshilfe/Orientierungshilfe_Kompetenzen.pdf, zuletzt geprüft am 06.02.2017.
- Kremer, Armin; Stäudel, Lutz (1997): Zum Stand des fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Bundesrepublik Deutschland. - Eine vorläufige Bilanz -. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 3 (3), S. 52–66.
- Krischer, Daniela (2015): „... natürlich Chemie!“ Chemieunterricht in naturnaher Umgebung und naturbezogenen Kontexten. Ein Unterrichtskonzept für die Sekundarstufe I und II. Dissertation. Siegen: Universität Siegen.
- Kuckartz, Udo (1999): Computergestützte Analyse qualitativer Daten. Eine Einführung in Methoden und Arbeitstechniken. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften (WV studium, 178).
- Kuckartz, Udo (2016): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 3. überarbeitete Auflage. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Kuhlmann, Caspar (1969): Versäumte Chancen in der Neuordnung des westdeutschen Schulwesens nach 1945. In: Josef Speck (Hg.): *Probleme der Curriculum-Forschung*. Bericht über den 5. Kongreß (30.3. bis 2.4.1969) des Deutschen Instituts für wissenschaftliche Pädagogik Münster. Münster: Deutsches Institut für wissenschaftliche Pädagogik Münster, S. 43–58.

Kultusministerkonferenz (2012): Zur Situation und zu Perspektiven der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Bericht der Kultusministerkonferenz vom 13.12.2012. Online verfügbar unter

http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_12_13-Bericht-BNE-2012.pdf, zuletzt geprüft am 07.02.2017.

Kunter, Mareike; Baumert, Jürgen; Blum, Werner; Klusmann, Uta; Krauss, Stefan; Neubrand, Michael (Hg.) (2011): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Münster: Waxmann.

Künzli David, Christine; Gysin, Stefanie; Bertschy, Franziska (2017): Sachunterricht als inter- und transdisziplinär konstruiertes Fach – Implikationen für die Unterrichtsplanung und -gestaltung. In: Hartmut Giest, Andreas Hartinger und Sandra Tänzer (Hg.): Vielperspektivität im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 27–39.

Küster, Jürgen M. (2014): Integrierter Naturwissenschaftlicher Unterricht. Stand der Diskussion und Desiderate aus heutiger Sicht. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 67 (2), S. 109–112.

Labudde, Peter (2003): Fächer übergreifender Unterricht in und mit Physik: eine zu wenig genutzte Chance. In: *Physik und Didaktik in Schule und Hochschule* 2 (1), S. 48–66.

Labudde, Peter (Hg.) (2010): Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1. - 9. Schuljahr. Bern: Haupt.

Labudde, Peter (2014): Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht – Mythen, Definitionen, Fakten. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 20 (1), S. 11–19.

Labudde, Peter; Möller, Kornelia (2012): Stichwort: Naturwissenschaftlicher Unterricht. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* (1), S. 11–36.

Lampert, Thomas; Sygusch, Ralf; Schlack, Robert (2007): Nutzung elektronischer Medien im Jugendalter. Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). In: *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 50 (5/6), S. 643–652.

Landeshauptstadt Hannover - Fachbereich Umwelt und Stadtgrün (Hg.) (2005): Wald-Erkundungen. Auf vielfältige Weise mit Kindern den Wald erleben. Hannover: Landeshauptstadt Hannover.

Lang, Manfred (1997): Neue Wege für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Kiel: IPN.

Langenhorst, Berthold; Lude, Armin; Bittner, Alexander (Hg.) (2014): Wildnisbildung. Neue Perspektiven für Großschutzgebiete. München: oekom.

Liesen, Jörg; Köster, Ulrich (2005): Naturparke in Europa. Ergebnisse einer europäischen Umfrage. In: Verband Deutscher Naturparke e.V. (Hg.): Naturparke - Eine Perspektive für ländliche Räume in Europa. Bonn: VDN, S. 65–86.

Liesen, Jörg; Köster, Ulrich; Porzelt, Martina (2008): 50 Jahre Naturparke in Deutschland. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 40 (1), S. 26–32.

Louv, Richard (2008): Last Child in the Woods. Saving Our Children From Nature-Deficit Disorder. Chapel Hill, N.C.: Algonquin Books.

- Lude, Armin (2001): *Naturerfahrung & Naturschutzbewusstsein. Eine empirische Studie.* Dissertation. Innsbruck, Wien, München: Studien-Verlag.
- Lude, Armin (2005): *Naturerfahrung und Umwelthandeln – Neue Ergebnisse aus Untersuchungen mit Jugendlichen.* In: Ulrike Unterbruner und Forum Umweltbildung (Hg.): *Natur erleben. Neues aus Forschung und Praxis zur Naturerfahrung.* Innsbruck: Studien-Verlag, S. 65–84.
- Lude, Armin (2006): *In der Schule drinnen und Privat draußen...? Studien zur Naturerfahrung von Jugendlichen.* In: Bettina Hiller und Manfred Lange (Hg.): *Bildung für nachhaltige Entwicklung - Perspektiven für die Umweltbildung.* Münster: Universität Münster Zentrum für Umweltforschung, S. 135–157.
- Lude, Armin (2010): *Natur erfahren und biologische Vielfalt verstehen. Ergebnisse aus Forschung und Praxis.* Tagung: Focus Umweltbildung 2010 – Biodiversität begreifbar machen. St. Pölten, 2010. Online verfügbar unter http://www.umweltbildung-noe.at/upload/files/Vortrag_Armin_Lude_StPoelten_12042010.pdf, zuletzt geprüft am 17.01.2017.
- Lüthjohann, Frank; Stein, Gerd (2013): *Überleben in der Kälte. Ein Kontext für den fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht.* In: *Praxis Schule* (2), S. 9–17.
- Maaßen, Boje (1994): *Naturerleben oder der andere Zugang zur Natur.* Dissertation. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Maingain, Alain; Dufour, Barbara; Fourez, Gérard (2002): *Approches didactiques de l'interdisciplinarité.* Bruxelles: De Boeck Université.
- Mayer, Jürgen; Bayrhuber, Horst (1994): *Einfluss von Naturerfahrungen auf Umweltwissen und Umwelthandeln im Kindes- und Jugendalter.* Kiel: IPN.
- Mayring, Philipp (2007): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken.* 9. Auflage. Weinheim: Beltz.
- Media Perspektiven (Hg.) (2015): *Media Perspektiven Basisdaten 2015.* Online verfügbar unter http://www.ard-werbung.de/fileadmin/user_upload/media-perspektiven/Basisdaten/Basisdaten_2015_komplett_und_verlinkt.pdf, zuletzt geprüft am 16.01.2017.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hg.) (2015): *KIM-Studie 2014. Kinder + Medien, Computer + Internet.* Stuttgart: mpfs.
- Meloefski, Roland (2015): *Exkursionen.* In: Kurt Freytag, Volker Scharf, Roland Meloefski und Eberhard Thomas (Hg.): *Handbuch des Chemie-Unterrichts. Sekundarbereich I. Band 6: Mensch - Chemie - Technik.* Köln: Aulis, S. 344–358.
- Meske, Mara (2011): *"Natur ist für mich die Welt". Lebensweltlich geprägte Naturbilder von Kindern.* Dissertation. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Messmer, Kurt; Niederhäusern, Raffael von; Rempfler, Armin; Wilhelm, Markus (Hg.) (2011): *Ausserschulische Lernorte - Positionen aus Geographie, Geschichte und Naturwissenschaften.* Wien: LIT-Verlag.
- Michelsen, Gerd (2016): *Transdisziplinarität in der Wissenschaft: Konsequenzen für die Forschung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung.* In: Matthias Barth und Marco Rieckmann (Hg.): *Empirische Forschung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung -*

Themen, Methoden und Trends. Opladen, Berlin, Toronto: Barbara Budrich, S. 127–139.

Michelsen, Gerd; Grunenberg, Heiko; Mader, Clemens; Barth, Matthias (2015): Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer 2015. Nachhaltigkeit bewegt die jüngere Generation. Bad Homburg: VAS.

Michelsen, Gerd; Grunenberg, Heiko; Mader, Clemens; Barth, Matthias (2016): Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer 2015. Nachhaltigkeit bewegt die jüngere Generation. Zusammenfassung. Hg. v. Greenpeace e.V. Online verfügbar unter https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/nachhaltigkeitsbarometer-2015-zusammenfassung-greenpeace-20160113_0.pdf, zuletzt geprüft am 06.03.2017.

Michelsen, Gerd; Rode, Horst; Wendler, Maya; Bittner, Alexander (2013): Außerschulische Bildung für nachhaltige Entwicklung. Eine Bestandsaufnahme am Beginn des 21. Jahrhunderts. München: oekom.

Ministerium für Kultur, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.) (2016): Gemeinsamer Bildungsplan der Sekundarstufe I. Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT). Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.) (2011): Kernlehrplan für die Gesamtschule - Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen. Gesellschaftslehre. Erdkunde, Geschichte, Politik. 1. Auflage. Düsseldorf.

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.) (2013): Kernlehrplan für die Gesamtschule - Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen. Naturwissenschaften; Biologie, Chemie, Physik. 2. Auflage, unveränderter Nachdruck. Düsseldorf.

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.) (2017): Das Schulwesen in Nordrhein-Westfalen aus quantitativer Sicht 2016/17. Statistische Übersicht Nr. 395. 1. Auflage. Düsseldorf.

Mittelstraß, Jürgen (2007): Methodische Transdisziplinarität. - Mit der Anmerkung eines Naturwissenschaftlers -. In: *LIFIS ONLINE (Leibniz-Institut für interdisziplinäre Studien e.V.)*.

Moegling, Klaus (1998): Fächerübergreifender Unterricht - Wege ganzheitlichen Lernens in der Schule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Möller, Kornelia (2014): Vom naturwissenschaftlichen Sachunterricht zum Fachunterricht – Der Übergang von der Grundschule in die weiterführende Schule. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 20 (1), S. 33–43.

Naturpark Südschwarzwald (o.J.): Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE). Online verfügbar unter <http://www.naturpark-suedschwarzwald.de/Bildungsangebote/Naturpark-Schule/bildung-fuer-nachhaltige-entwicklung>, zuletzt geprüft am 06.02.2017.

Naturpark Südschwarzwald (Hg.) (2014): Naturpark-Schule. Lernen für Nachhaltigkeit im ländlichen Raum. Feldberg: Naturpark Südschwarzwald.

Ohlhaber, Frank (2007): Schulentwicklung in Deutschland seit 1964. Manuskript (überarbeitet 2008). Frankfurt. Online verfügbar unter <https://www.uni->

frankfurt.de/51736016/Ohlhaver_AufsatzSchulentwicklung.pdf, zuletzt geprüft am 22.11.2016.

Osborne, Jonathan; Collins, Sue; Ratcliffe, Mary; Millar, Robin; Duschl, Rick (2003): What “ideas-about-science” should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. In: *Journal of Research in Science Teaching* 40 (7), S. 692–720.

Parchmann, Ilka (2013): Fächerübergreifendes Lehren und Lernen. Chancen und Herausforderungen. In: *Praxis Schule* 24 (2), S. 4–8.

Pflaumer, Peter; Heine, Barbara; Hartung, Joachim (2005): Deskriptive Statistik. Lehr- und Übungsbuch. 3. Auflage. München: Oldenbourg.

Pohl, Dietmar Thomas (2006): Naturerfahrung und Naturzugänge von Kindern. Dissertation. Ludwigsburg: Pädagogische Hochschule Ludwigsburg.

Programm Transfer 21 (Hg.) (o.J.): Bildung für nachhaltige Entwicklung. Hintergründe, Legitimation und (neue) Kompetenzen. Online verfügbar unter http://www.bne-kompass.de/fileadmin/user_upload/downloads/Transfer21_Gestaltungskompetenz.pdf, zuletzt geprüft am 15.03.2017.

Raith, Andreas; Lude, Armin (2014): Startkapital Natur. Wie Naturerfahrung die kindliche Entwicklung fördert. München: oekom.

Ratcliffe, Mary; Grace, Marcus (2003): Science education for citizenship. Teaching socio-scientific issues. Maidenhead: Open University Press.

Rehm, Markus; Parchmann, Ilka (2015): Lernvielfalt Naturwissenschaften. Ziele und Ansätze einer systematischen Vernetzung schulischen und außerschulischen Lernens. In: *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie* 26 (147), S. 2–7.

Reinhold, Peter; Bündler, Wolfgang (2001): Stichwort: Fächerübergreifender Unterricht. Fächerübergreifender Unterricht. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 4 (3), S. 333–357.

Reinmann-Rothmeier, Gabi; Mandl, Heinz (2001): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Andreas Krapp und Bernd Weidenmann (Hg.): *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch*. Weinheim: Beltz PVU, S. 601–646.

Roczen, N. Nina (2011): Environmental competence: the interplay between connection with nature and environmental knowledge in promoting ecological behavior. Dissertation. Technische Universität Eindhoven. Eindhoven.

Roczen, Nina; Kaiser, Florian G.; Bogner, Franz X. (2010): Umweltkompetenz - Modellierung, Entwicklung und Förderung. Projekt Umweltkompetenz. In: *Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft* 56, S. 126–134.

Rohlf, Carsten (2006): Freizeitwelten von Grundschulkindern. Eine qualitative Sekundäranalyse von Fallstudien. Dissertation. Weinheim: Juventa.

Rössler, Patrick; Geise, Stephanie (2013): Standardisierte Inhaltsanalyse: Grundprinzipien, Einsatz und Anwendung. In: Wiebke Möhring und Daniela Schlütz (Hg.): *Handbuch standardisierte Erhebungsverfahren in der Kommunikationswissenschaft*. Wiesbaden: Springer VS, S. 269–287.

Rost, Jürgen (2002): Umweltbildung - Bildung für nachhaltige Entwicklung. Was macht den Unterschied? In: *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik* 25 (1), S. 7–12.

- Ryan, Richard M.; Deci, Edward L. (2000): Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. In: *American Psychologist* 55 (1), S. 68–78.
- Sachs, Wolfgang (1981): Über die Industrialisierung der freiwüchsigen Kindheit. In: *päd. extra* (7/8), S. 24–28.
- Sadler, Troy D. (2011): *Socio-scientific Issues in the Classroom. Teaching, Learning and Research*. Dordrecht: Springer Science+Business Media B.V.
- Sadler, Troy D.; Dawson, Vaile (2012): *Socio-scientific Issues in Science Education: Contexts for the Promotion of Key Learning Outcomes*. In: Barry J. Fraser, Kenneth Tobin und Campbell J. McRobbie (Hg.): *Second International Handbook of Science Education*. Volume 1. Dordrecht: Springer Science+Business Media B.V., S. 799–809.
- Sauerborn, Petra; Brühne, Thomas (2012): *Didaktik des außerschulischen Lernens*. 4., unveränderte Auflage. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Schäfer, Barbara; Göbel, Mareike; Thiessenhusen, Marc; Gröger, Martin (2017): Die Große Transformation für die Kleinen – Ein Ansatz für ein Bildungsangebot zu den Planetarischen Leitplanken in Kooperation von Naturparks und Schulen. In: Martin Gröger, Mareike Janssen und Jutta Wiesemann (Hg.): *Nachhaltig Handeln lernen im Sachunterricht. Beitragsdokumentation zur Tagung am 5. Oktober 2016 an der Universität Siegen*. Siegen: Universitätsverlag Siegen, S. 321–334.
- Scheurer, Roland (2003): *Erlebnis-Setting. Touristische Angebotsgestaltung in der Erlebnisökonomie*. Dissertation. Bern: Universität Bern.
- Schmidt, Ines; Di Fuccia, David-Samuel; Ralle, Bernd (2011): Außerschulische Lernstandorte. Erwartungen, Erfahrungen und Wirkungen aus der Sicht von Lehrkräften und Schulleitungen. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 64 (6), S. 362–369.
- Schreiber, Jörg-Robert; Siege, Hannes (Hg.) (2016): *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Ergebnis des gemeinsamen Projekts der Kultusministerkonferenz (KMK) und des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin: Cornelsen Verlag.
- Solomon, Joan; Aikenhead, Glen S. (Hg.) (1994): *STS education. International perspectives on reform*. New York: Teachers College Press.
- Spitzer, Manfred (2007): *Lernen. Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Spitzer, Manfred (2015): Helicopter-Eltern. In: *Nervenheilkunde* 35 (1-2), S. 83–86.
- Spitzer, Philipp (2017): *Untersuchungen zur Berufsorientierung als Baustein eines relevanten Chemieunterrichts. im Vergleich zwischen Mittel- und Oberstufe sowie Darstellung des Chem-Trucking-Projekts als daraus abgeleitete Interventionsmaßnahme für den Chemieunterricht*. Dissertation. Siegen: Universität Siegen.
- Stahlmann, Volker (2008): *Lernziel: Ökonomie der Nachhaltigkeit. Eine anwendungsorientierte Übersicht*. München: oekom.
- Stäudel, Lutz; Rehm, Markus (2012): Naturwissenschaftlicher Anfangsunterricht. Wurzeln, Konzepte, Perspektiven. In: *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie* 23 (130/131), S. 2–13.

- Stoltenberg, Ute (2008): Außerschulisches Lernen und nachhaltige Entwicklung. In: Karlheinz Burk, Marcus Rauterberg und Gudrun Schönknecht (Hg.): Schule außerhalb der Schule. Lehren und Lernen an außerschulischen Orten. Frankfurt am Main: Grundschulverband - Arbeitskreis Grundschule e. V., S. 73–84.
- Stolz, Miriam; Witteck, Torsten; Marks, Ralf; Eilks, Ingo (2011): >Doping< für den Chemieunterricht. und eine Reflexion über geeignete Themen für einen gesellschaftlich relevanten Chemieunterricht. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 64 (8), S. 472–479.
- Storrer, Jürgen (2005): Naturwissenschaften in einem lebensnahen, authentischen Kontext begreifen: Umwelt- und Gesundheitserziehung an Außerschulischen Lernorten. Informationsschrift Nr. 68. PH Heidelberg, Heidelberg.
- Tempelmann, Sebastian; Abbas, Laura; Bäumler, Esther; Favre, Pascal (2016): Konzeptbasierte Entwicklung von schulischem Unterricht in einem Naturpark. In: Hartmut Giest, Thomas Goll und Andreas Hartinger (Hg.): Sachunterricht - zwischen Kompetenzorientierung, Persönlichkeitsentwicklung, Lebenswelt und Fachbezug. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 175–183.
- Tempelmann, Sebastian; Abbas, Laura; Bäumler, Esther; Favre, Pascal (2017): Schulisches Lernen im Naturpark – Evaluation einer konzeptbasierten exemplarischen Lernumgebung. In: Hartmut Giest, Andreas Hartinger und Sandra Tänzer (Hg.): Vielperspektivität im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 134–142.
- Tenorth, Heinz-Elmar; Tippelt, Rudolf (Hg.) (2007): Beltz Lexikon Pädagogik. Weinheim: Beltz.
- Umweltbundesamt (Hg.) (2016): Umweltbewusstsein und Umweltverhalten junger Menschen – Fact Sheet. Junge Leute wollen das gute Leben und die ganze Nachhaltigkeit: sozial – ökologisch – global fair! Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/umweltbewusstsein_und_umweltverhalten_junger_menschen.pdf, zuletzt geprüft am 17.03.2017.
- United Nations (Hg.) (1992): AGENDA 21. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung. Rio de Janeiro: UN.
- United Nations (Hg.) (2015): Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Online verfügbar unter <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>, zuletzt geprüft am 25.07.2017.
- van den Berg, Agnes E.; Maas, Jolanda; Verheij, Robert A.; Groenewegen, Peter P. (2010): Green space as a buffer between stressful life events and health. In: *Social science & medicine* 70 (8), S. 1203–1210.
- Verband Deutscher Naturparke e.V. (o.J.a): Kooperationen. Online verfügbar unter <https://www.naturparke.de/wir-ueber-uns/kooperationen.html>, zuletzt geprüft am 01.08.2017.
- Verband Deutscher Naturparke e.V. (o.J.b): Natur- und Landschaftsführer. Online verfügbar unter <http://www.naturparke.de/environmentaleducation/guides>, zuletzt geprüft am 26.07.2017.
- Verband Deutscher Naturparke e.V. (Hg.) (2009): Naturparke in Deutschland. Aufgaben und Ziele. 3. Fortschreibung 2009. Bonn: VDN.

- Verband Deutscher Naturparke e.V. (Hg.) (2012): Naturpark-Entdecker-Westen. Handreichungen zum Einsatz. Bonn: VDN.
- Verband Deutscher Naturparke e.V. (Hg.) (2015a): Netzwerk Naturpark-Schulen. Bonn: VDN.
- Verband Deutscher Naturparke e.V. (Hg.) (2015b): Qualitätsoffensive Naturparke. 3. Phase 2016 - 2020. Bonn: VDN.
- Verein Deutscher Ingenieure (Hg.) (2015): Forschen und entwickeln. Natur und Technik aus interdisziplinärer Sicht. Düsseldorf: VDI.
- Wagenschein, Martin (1976): Rettet die Phänomene. In: *Scheidewege* 6 (1), S. 76–93.
- Wagenschein, Martin; Buck, Peter; Köhnlein, Walter (1981): Martin Wagenschein. Ein Interview zu seinem Lebenswerk. In: *chimica didactica* (7), S. 161–175.
- Wahser, Isabel (2007): Training von naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen zur Unterstützung experimenteller Kleingruppenarbeit im Fach Chemie. Eine experimentelle Laborstudie. Dissertation. Duisburg, Essen: Universität Duisburg-Essen.
- Walpuski, Silke; Sumfleth, Elke (2012): Kompetenzen und Interessen fördern. Das Unterrichtskonzept Naturwissenschaften in NRW. In: *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie* 23 (130/131), S. 88–91.
- Weber, Anka (2010): Botanik im Kontext unter Berücksichtigung von differenzierten Naturerfahrungen. Naturerfahrungen im Spannungsfeld von Wertschätzung und Kenntnissen von Pflanzen und Botanikunterricht. Dissertation. Heidelberg: Pädagogische Hochschule Heidelberg.
- Weber, Friedericke (2013): Naturparke als Manager einer nachhaltigen Regionalentwicklung. Probleme, Potenziale und Lösungsansätze. Zugl. Dissertation. Wiesbaden: Springer VS.
- Weber, Friedericke (2015): Naturparke als ‚natürlich gegebene‘ Regionen? Theoretische und praktische Reflexionen. In: Olaf Kühne und Florian Weber (Hg.): Bausteine der Regionalentwicklung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 125–136.
- Welzel, Manuela; Haller, Kerstin; Bandiera, Milena; Hammelev, Dorte; Koumaras, Panagiotis; Niederer, Hans et al. (1998): Ziele, die Lehrende mit dem Experimentieren in der naturwissenschaftlichen Ausbildung verbinden. - Ergebnisse einer europäischen Umfrage -. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 4 (1), S. 29–44.
- Wilhelm, Markus; Messmer, Kurt; Rempfler, Armin (2011): Ausserschulische Lernorte – Chance und Herausforderung. In: Kurt Messmer, Raffael von Niederhäusern, Armin Rempfler und Markus Wilhelm (Hg.): Ausserschulische Lernorte - Positionen aus Geographie, Geschichte und Naturwissenschaften. Wien: LIT-Verlag, S. 8–24.
- Willmann, Ina (2003): Naturerfahrungen, Nachhaltigkeit und Umweltbildung in der Grundschule. Grundlagen und Konzeptskizze für ganzheitliche Umweltbildung an der Freien Schule Angermünde. Diplomarbeit.
- Wittkowske, Steffen; Giest, Hartmut (2008): Naturbezogenes und naturwissenschaftliches Lernen im Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Wodzinski, Rita (2007): Naturwissenschaften im 5./6. Schuljahr - vom Sachunterricht zum Fachunterricht. In: Dietmar Höttecke (Hg.): Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Bern 2006. Berlin: LIT-Verlag, S. 479–481.

Wolfensberger, Balz (2008): Über Natur, Wissenschaft und Gesellschaft reden. Eine empirisch-qualitative Untersuchung von Klassengesprächen über Themen im Schnittbereich von Naturwissenschaften, Umwelt und Gesellschaft. Dissertation. Zürich: Universität Zürich.

Wolfensberger, Balz; Hofer, Kurt; Kyburz-Graber, Regula (2006): Schülerinnen und Schüler debattieren über Biotechnology - Eine Fallanalyse von Klassengesprächen über ein Thema im Schnittbereich von Naturwissenschaften und Gesellschaft. In: Werner Rieß und Heino Apel (Hg.): Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Aktuelle Forschungsfelder und -ansätze. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 33–49.

Woyke, Andreas (2004): Die Entwicklung einer aprozessualen Welt- und Naturdeutung in der abendländischen Geistesgeschichte und ihre Bedeutung für die "Ausblendung des Prozessualen" in Chemie und Chemieunterricht. Dissertation. Siegen: Universität Siegen.

Zeidler, Dana L.; Nichols, Bryan H. (2009): Socioscientific Issues: Theory and Practice. In: *Journal of Elementary Science Education* 21 (2), S. 49–58.

Zeidler, Dana L.; Sadler, Troy D.; Applebaum, Scott; Callahan, Brendan E. (2009): Advancing reflective judgment through Socioscientific Issues. In: *Journal of Research in Science Teaching* 46 (1), S. 74–101.

Zeidler, Dana L.; Walker, Kimberly A.; Ackett, Wayne A.; Simmons, Michael L. (2002): Tangled up in views. Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. In: *Science Education* 86 (3), S. 343–367.

Zeiger, Helga (1983): Die vielen Räume der Kinder. Zum Wandel der räumlichen Lebensbedingungen seit 1945. In: Ulf Preuß-Lausitz (Hg.): Kriegskinder, Konsumkinder, Krisenkinder. Weinheim & Basel: Beltz, S. 176–193.

Zeiger, Helga (1991): Die vielen Räume der Kinder. Zum Wandel räumlicher Lebensbedingungen seit 1945. In: Ulf Preuss-Lausitz, Peter Büchner, Marina Fischer-Kowalski, Dieter Geulen, Maria Eleonora Karsten, Christine Kulke et al. (Hg.): Kriegskinder, Konsumkinder, Krisenkinder. Zur Sozialisationsgeschichte seit dem Zweiten Weltkrieg. 3., unveränderte Auflage. Weinheim und Basel: Beltz, S. 176–195.

Zimmermann, Jan (2008): Alfred Toepfer. Hamburg: Ellert & Richter Verlag.

Zinnecker, Jürgen (1990): Vom Straßenkind zum verhäuslichten Kind. Kindheitsgeschichte im Prozeß der Zivilisation. In: Imbke Behnken (Hg.): Stadtgesellschaft und Kindheit im Prozeß der Zivilisation. Konfigurationen städtischer Lebensweise zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 142–162.

Zubke, Gundula (2006): Umwelthandeln und jugendtypische Lebensstile. Perspektiven für die schulische Umweltbildung. Dissertation. Kröning: Asanger.

Anhang

A Erhebung zum Status quo der schulbezogenen Bildungsangebote in deutschen Naturparken

Ergänzende Informationen zur Auswertung der ersten Frage

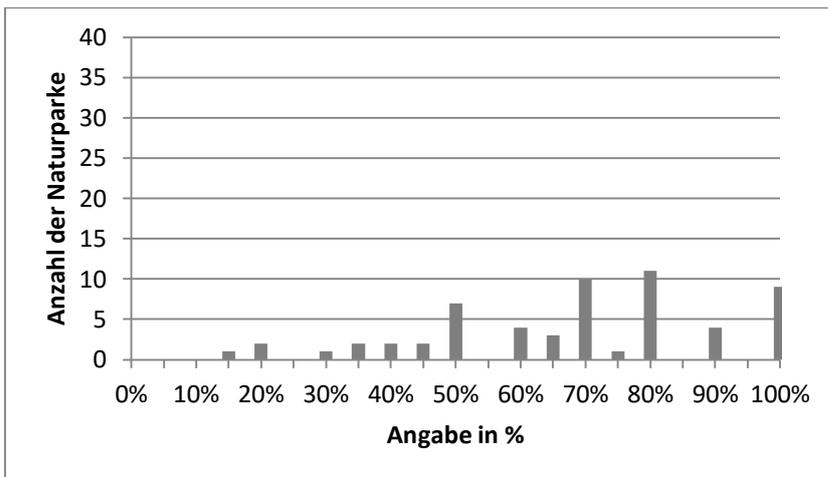


Abbildung 28: Häufigkeitsverteilung Klassenstufen 1-4

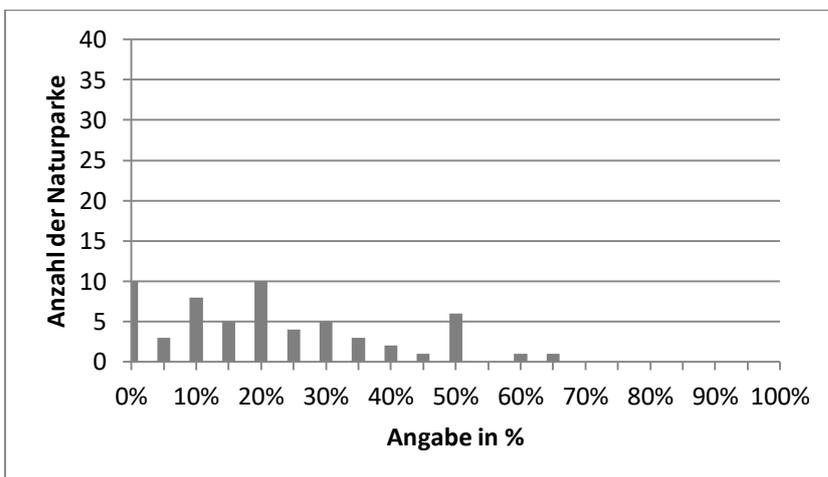


Abbildung 29: Häufigkeitsverteilung Klassenstufen 5-6

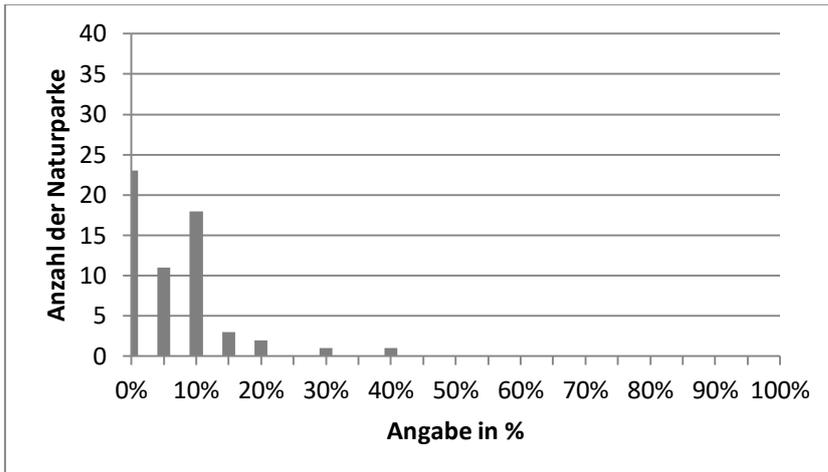


Abbildung 30: Häufigkeitsverteilung Klassenstufen 7-10

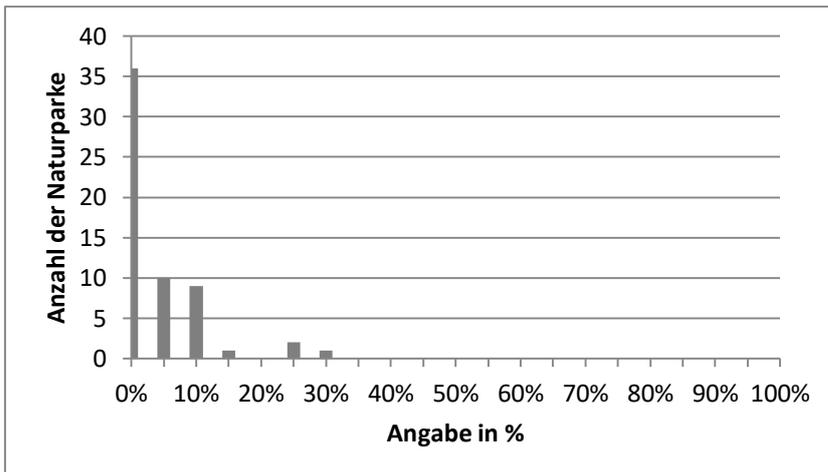


Abbildung 31: Häufigkeitsverteilung Klassenstufen >10/Oberstufe

B Fragebogen der ersten Delphi-Runde

Beispiel: Fragebogen der Didaktiker

	Didaktik der Chemie	
---	----------------------------	--

Universität Siegen
 Didaktik der Chemie
 Barbara Schäfer
 Adolf-Reichwein- Str. 2
 57068 Siegen
 Telefon +49 271 740-2845
 b.schaefer@chemie.uni-siegen.de

Siegen, den 26. Februar 2015

Liebe Teilnehmer/-innen dieser Studie,

vielen Dank, dass Sie an meiner ca. 10-minütigen Befragung zum Thema *naturwissenschaftlicher Unterricht in Naturparks* teilnehmen. Ich führe die Untersuchung im Rahmen meiner Dissertation in der AG Didaktik der Chemie an der Universität Siegen durch.

Auf der Basis dieser Studie soll ein Unterrichtskonzept erarbeitet werden, welches konkrete Angebote für außerschulische Lerneinheiten in Naturparks im Rahmen des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts (z.B. im Unterrichtsfach NaWi) der fünften und sechsten Jahrgangsstufe beinhaltet. Um das Konzept möglichst praxistauglich zu gestalten, ist ihr Expertenwissen gefragt.

Wie ist die Delphi-Studie aufgebaut? – Die Untersuchung ist an Personen aus den Bereichen Schulpraxis, Bildungsarbeit in Naturparks und universitäre Forschung im Bereich des NaWi-Unterrichts gerichtet. In dieser ersten Befragung werden zwei recht offen gestaltete Fragen gestellt, die Sie bitte stichpunktartig beantworten. Die Untersuchung wird dann ausgewertet und darauf aufbauend ein zweiter kurzer Fragebogen entwickelt. Ich würde mich freuen, wenn Sie bei letzterer Befragung auch zur Verfügung stehen. Sie ist für Mitte Juni geplant.

Wichtiger Hinweis zum Ausfüllen: Bei Naturparks handelt es sich um weitläufige Landschaften, die mehrheitlich aus Landschafts- und Naturschutzgebieten bestehen, jedoch teils auch Dörfer umfassen. In Deutschland existieren momentan 104 Naturparks, die ca. ein Viertel der gesamten Bundesfläche einnehmen. Im Gegensatz zu Nationalparks möchten Naturparks den Schutz UND die Nutzung der Landschaft miteinander verbinden und beides fördern. So soll eine „Balance zwischen intakter Natur, wirtschaftlichem Wohlergehen und guter Lebensqualität“ angestrebt werden (Homepage VDN, o.J.). Neben „Naturschutz und Landschaftspflege“, „Erholung und nachhaltigem Tourismus“, „Nachhaltiger Regionalentwicklung“ gehört auch „Umweltbildung und Kommunikation“ zu den Haupthandlungsfeldern. In diesem letzten Bereich sind auch Angebote für Schulen einzuordnen.

Mit freundlichen Grüßen,

B. Schäfer

1

79

⁷⁹ Während der Durchführung der Erhebung wurde der Begriff *Naturparks* statt *Naturparke* genutzt. Dahinter stand die Überlegung, dass *Parks* der vom Duden als geläufig genannte Plural von *Park* ist. Um jedoch mit der sonstigen sprachlichen Regelung in der Literatur sowie in Gesetzen konform zu gehen, wurde sich im weiteren Verlauf für diese Arbeit gegen eine Verwendung des Plurals *Naturparks* entschieden. Es existieren keine Indizien dafür, dass die Delphi-Studie durch diese sprachliche Besonderheit beeinträchtigt wurde.

	<h2 style="margin: 0;">Didaktik der Chemie</h2>	
---	---	---

Erstellen Sie bitte folgenden Code:
(Dient dem Abgleich bei der zweiten Befragung)

Ihr Code: Beispiel:

Die <u>ersten</u> beiden Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	Vorname der Mutter: Helga	H	E
Die <u>ersten</u> beiden Ziffern Ihres eigenen Geburtstages	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	Eigener Geburtstag: 06.10.1992	0	6
Die <u>ersten</u> beiden Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	Vorname des Vaters: Ernst	E	R

Ungefähre Anzahl der Tätigkeitsjahre in Ihrem Fachbereich an einer Hochschule: <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	Geschlecht: <input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich
--	---

In welchem Arbeitsbereich sind Sie tätig?	
Chemiedidaktik <input type="checkbox"/>	Geographiedidaktik <input type="checkbox"/>
Physikdidaktik <input type="checkbox"/>	Naturwissenschaftsdidaktik <input type="checkbox"/>
Biologiedidaktik <input type="checkbox"/>	

2

1. Welche naturwissenschaftlichen (gemeint sind biologische, chemische, physikalische und/oder geologische) Themen und inhaltliche Aspekte eignen sich Ihrer Meinung nach – unabhängig vom aktuellen Lehrplan – für außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der fünften und sechsten Jahrgangsstufe in Naturparks?

2. Benennen Sie Faktoren, die Ihrer Meinung nach für das organisatorische Gelingen der außerschulischen Lerneinheiten im Naturpark wichtig sind.

C Codierleitfaden

Codierleitfaden für die MAXQDA-gestützte Auswertung der ersten Runde der Delphi-Studie zum naturwissenschaftlichen Unterricht in Naturparks

1. Codiert wird immer ein gesamter Absatz. Dies begründet sich darin, dass die Befragten ihre Ausführungen zumeist eigenständig in Absätze gegliedert haben und somit eine Unterteilung in Sinnabschnitte angenommen werden kann, die nicht durch das Codieren verloren gehen soll.
2. Im Regelfall kann ein Textsegment nur einem Code zugeordnet werden. Es können jedoch einzelne Ausnahmen bestehen, wenn beispielsweise in einem Absatz mehrere Codes in Form von Aufzählungen thematisiert werden. Dem Textsegment werden dann mehreren Codes zugeordnet.
3. Die anhängende Tabelle zeigt Erläuterungen und Ankerbeispiele für die einzelnen Codes.

D Kategoriensystem

1. Welche naturwissenschaftlichen (gemeint sind biologische, chemische, physikalische und/oder geologische) Themen und inhaltliche Aspekte eignen sich Ihrer Meinung nach – unabhängig vom aktuellen Lehrplan – für außerschulischen naturwissenschaftlichen Unterricht der fünften und sechsten Jahrgangsstufe in Naturparken?

Code / Subcode	Erläuterung	Ankerbeispiele
Ökologie	Beziehungen der Lebewesen untereinander und mit ihrer unbelebten Umwelt. Die Bereiche Landschaftsökologie und Humanökologie sind ausgeklammert.	„- Zusammensetzung von Ökosystemen“ „Langzeituntersuchungen zur Sukzession (Projektarbeit)“ „Lebensgemeinschaften, Ökosysteme (Systemelemente und Vernetzungen)“
Zoologie und Botanik	Tierkunde (mit Ausnahme der Teilgebiete Nutztiere und Tierökologie) und Pflanzenkunde (mit Ausnahme des Teilgebietes Pflanzenökologie).	„-Artenkenntnis Beobachten – Beschreiben von Arten“ „=> Kennen von Familienmerkmalen der Pflanzen“ „- Flugverhalten von Vögeln“
Klima und Wetter	Momentaner oder durchschnittlicher Zustand der Erdatmosphäre an einem bestimmten Ort oder in einem bestimmten Gebiet	„Mikroklima“ „- Messstationen ‚Wetter‘ (Niederschlagssammler) Analysen“ „- Sonnenenergie und Wärme => Wetterwerkstatt (Physik)“

Bodenkunde und Geologie	Entstehung, Zusammensetzung bzw. Aufbau, Entwicklung und Veränderung von Böden/Bodenbestandteilen und der Erde (ohne das Teilgebiet Bodenökologie)	„geologische Entstehungsgeschichte (Ausgangsgestein, Veränderungsprozesse)“ „- Gesteine und Mineralien ‚unter der Lupe‘“ „Bodenarten und Gesteinstypen“
Umweltanalytik	Identifikation von Stoffen in der Umwelt und/oder ihre quantitative Bestimmung	„- Messung abiot. Werte (Nitrat/Nitrit, Phosphat...)“ „(chemische Wasser-/Bodenanalyse)“ „- Messen abiotischer Parameter (Temp. / Luftfeuchtigkeit / ph-Wert...)“
Technische und (astro)physikalische Phänomene	Phänomene der Technik und Physik (mit Ausnahme des Bereichs Wetter und Klima) sowie insbesondere physikalische Größen	„Bewegung erfassen (Geschwindigkeit, Zeitmessung, Längenmessung, z. B. Papierflieger bauen, laufen, springen und entsprechende Daten erheben und auswerten)“ „- evt. spez. Themen aus den NW (Optik, Sensorik)“ „Erdbziehungskraft (Masse; Blätter fallen; ...)“
Mensch-Natur-Wirtschaft	Nutzung, Schutz und Beeinflussung der Natur und Umwelt durch Mensch und Wirtschaft	
Tourismus und Erholung	Formen des Tourismus und der Erholung sowie ihre Folgen für die Umwelt	„Naherholung“ „- Tourismus (sanfter/nachhaltiger)“
Naturprodukte	Erzeugnisse der Natur, die in ihrer ursprüngli-	„Essbare Wildkräuter, Pilze und Heilpflanzen“

	chen Form oder durch Weiterverarbeitung genutzt werden (hier nicht einbegriffen sind Naturprodukte der Land- und Forstwirtschaft und Jagd sowie Gesteine)	„Gewinnen von Farb- und Duftstoffen, Fetten, Wachsen aus Pflanzen und von Tieren (Trennverfahren: Destillation und Chromatographie)“
Landwirtschaft	Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen und Haltung von Nutztieren; insbesondere Formen der Landwirtschaft und ihre Folgen	„- ökologische LW im ländlichen Raum (Biobauernhöfe)“ „- Ernährung und Gesundheit von Nutztieren“
Forstwirtschaft und Jagd	Jagd und Bewirtschaftung von forstwirtschaftlichen Flächen u.a. im Hinblick auf Formen der Jagd und Forstwirtschaft sowie ihre Folgen	„- Waldwirtschaft und Jagd (=>wenn ein Förster/Jäger begleitet)“ „- Holzarten und Holzwirtschaft, Nachhaltigkeit“
Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz	Schutz von Umwelt und Natur, Thematisierung von Gefährdungen sowie Nachhaltigkeit (sofern nicht im Kontext eines anderen Codes genannt)	„BNE -- verantwortungsvoller und nachhaltiger Umgang mit der Natur“ „Vergleich Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete“
Erneuerbare Energie	Nutzung von erneuerbarer Energie und von nachwachsenden Rohstoffen (der Bereich Land- und Forstwirtschaft ist ausgeklammert)	„- Sonnenenergie nutzen“ „nachwachsende Rohstoffe“
Mensch und Landschaft	Prägung der Landschaft durch den Menschen und ihre Folgen	„- Landnutzung (Naturlandschaft/Kulturlandschaft)“ „Entstehung der Heidelandschaft“

Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen	Gewinnung und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen	„- Eisenhütte (Eisengewinnung und Verarbeitung früher und heute)“ „Gewinnung von Metallen, Eigenschaften davon“
Sonstiges	Sonstige Themen des Bereichs Mensch-Natur-Wirtschaft, die nicht den anderen Unterkategorien zuzuordnen sind	„Mensch-Umwelt-Beziehung“
Sonstiges	Anmerkungen und Zeichen, die keiner der anderen Kategorien zugeordnet werden können. Hier inbegriffen sind beispielsweise didaktische Anmerkungen.	„- Orientierung in der Natur“ „- Rollenspiel / Diskussionen an Streitthemen vorbereiten / durchführen“

2. Benennen Sie Faktoren, die Ihrer Meinung nach für das organisatorische Gelingen der außerschulischen Lerneinheiten im Naturpark wichtig sind.

Code / Subcode	Erläuterung	Ankerbeispiele
Kleidung und Wetter	Aspekte zur Wetterabhängigkeit der außerschulischen Lerneinheiten und zur Angemessenheit der Kleidung	„- wetterunabhängig durchführbar“ „Zweckmäßige Kleidung und geeignetes Schuhwerk“
Didaktische Prinzipien	Didaktische Grundsätze wie Schülerorientierung, Exemplarisches Lernen, Problemorientierung oder Handlungsorientierung	„- hohes Maß an Handlungsorientierung“ „- beispielhaft“
Kosten	Finanzieller Rahmen der außerschulischen Lerneinheit	„- Angebote sollten nur geringe Kosten verursachen, da die Schulen meist geringe Budgets haben für solche Anlässe.“
Anreise und Lage	Erreichbarkeit und Lage der außerschulischen Lerneinheiten im Naturpark	„Räumliche Nähe zum besuchten Gebiet“ „- gute Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln“
Lernort und Ausstattung	Gestaltung der Lernumgebung / des Lernorts und seine Ausstattung (ohne benötigte Geräte für die Arbeitsaufgaben); Nicht einbegriffen ist die Wet-	„feste Anlaufpunkte für die Schulklassen (Freiluftklassenzimmer etc.)“ „- Gelände für die SuS übersichtlich gestaltet“

	terabhängigkeit des Lernorts	
Inhaltlich-didaktische Planung und professionelle Betreuung	Aspekte zu der inhaltlich-didaktischen Planung und Durchführung/Betreuung der außerschulischen Lerneinheiten durch Personal des Naturparks, Kooperationspartnern, fachkundige Externe usw.; Einbindung der Lehrer in die inhaltliche Gestaltung und Planung der Lerneinheiten; Aspekte zur Professionalität, zum Wissen und zum Engagement der beteiligten Personen	„Unterstützung durch außerschulische Experten“ „Gutes Betreuungsverhältnis“
Kommunikation und Vernetzung	Organisatorische Absprachen (z.B. Termine) sowie reine Informationsweitergabe (z.B. durch Infomaterial oder eine Homepage) zwischen den verschiedenen beteiligten Personenkreisen (Naturparkler, Lehrer, Eltern, Schulleitung etc.) und Institutionen; Kooperationsformen (z.B. vertraglich festgehalten)	„- Ansprechpartner => Wer ist für was Ansprechbar? Wo gibt es welche Parks? Gibt es vorbereitete Arbeitsmaterialien?“ „Kooperation mit Kolleginnen + Schulleitung (Begleitung, Verlegung von Stunden etc.)“
Unterrichtsmethoden	Unterrichtsmethoden (nach H. Meyer) hier insbesondere Großformen, Sozialformen und Handlungsmuster	„Kleingruppenarbeit“ „- speziell: nicht nur Vorträge/Geschichten, auch kein reines „Forscherbuch“ für die SuS“
Zeitliche Gestaltung und Ablauf	Angemessener zeitlicher Umfang sowie angemessene Gestaltung und strukturierter Ablauf	„Genügend Bearbeitungszeit der Aufgabenstellungen im vorhandenen Zeitrahmen einplanen - Überfrachtung vermeiden“

Lehrplan und Bildungsstandards	Anbindung an Bildungsstandards oder (schulinterne/Kern-) Lehrpläne	„Vielfältige, an den Lehrplan anknüpfbare Themen (= Motivation für Lehrkräfte)“
Arbeitsmaterial, -geräte und –aufgaben	Aspekte zu Arbeitsmaterialien, -geräten, -anweisungen und -aufgaben (ausgenommen Wetterabhängigkeit der Arbeitsmaterialien); Erprobte Themenmodule	„Vorbereitete Unterrichtsmaterialien“ „- Muss: konkrete Aufgabenstellungen und Versuchsmaterialien vor Ort anbieten / mindestens sollte eine theoretische Ausarbeitung vorliegen.“
Vor- & Nachbereitung sowie Einbettung in Unterricht	Anbindung der außerschulischen Lerneinheiten in den Unterricht sowie Aspekte zur Vor- und Nachbereitung der außerschulischen Lerneinheiten (ohne Material)	„gute Vorbereitung im Unterricht / der Exkursion durch Lehrkraft“
Sonstige didaktische Anmerkungen	Didaktische Anmerkungen, die in den anderen Kategorien nicht eingeschlossen sind, z.B. zu Regeln oder sozial-affektiven Kompetenzen	„Kombination mit den Zielen der jeweils anderen Fächer (inter- u. transdisziplinärer Ansatz) zur Erhöhung der Rentabilität“ „Einbeziehung möglichst vieler Sinne in die Freilandarbeit“
Sonstiges	Anmerkungen und Zeichen, die keiner der anderen Kategorien zugeordnet werden können	„- Keine Kameras oder Handys bei den Kids“ „- Vermittlung von Sinn und Zweck von Naturparks“

E Fragebogen der zweiten Delphi-Runde

Beispiel: Fragebogen der Didaktiker

	Didaktik der Chemie	
---	----------------------------	---

Didaktik der Chemie
Barbara Schäfer
Adolf-Reichwein-Str. 2
57068 Siegen
Telefon +49 271 740-4371
b.schaefer@chemie.uni-siegen.de

Siegen, den 14. Juni 2016

Befragung zum naturwissenschaftlichen Unterricht in Naturparks

Liebe Teilnehmer/-innen dieser Studie,

vielen Dank, dass Sie an der Befragung teilnehmen. Ich führe die Untersuchung im Rahmen meiner Dissertation in der AG Didaktik der Chemie an der Universität Siegen durch. In dieser Befragung geht es um naturwissenschaftlichen Unterricht der fünften und sechsten Jahrgangsstufe in Naturparks.

Die Untersuchung ist an Personen aus den Bereichen Schulpraxis, Bildungsarbeit in Naturparks und universitäre Forschung im Bereich des NaWi-Unterrichts gerichtet. In einer ersten Befragung 2015 wurde nach geeigneten Themen und Inhalten für den naturwissenschaftlichen Unterricht in Naturparks sowie entsprechenden organisatorischen Bedingungen gefragt. Auf der Basis dieser Ergebnisse wurden übergeordnete Themenfelder gebildet. In dieser zweiten, abschließenden Befragung gilt das Forschungsinteresse nun insbesondere den Themenfeldern aus dem Bereich *Mensch-Natur-Wirtschaft*.

Es ist nicht notwendig, dass Sie bereits an der ersten Runde teilgenommen haben.

Wichtiger Hinweis zum Ausfüllen: Bei Naturparks handelt es sich um weitläufige Landschaften, die mehrheitlich aus Landschafts- und Naturschutzgebieten bestehen, jedoch teils auch Dörfer umfassen. In Deutschland existieren momentan 104 Naturparks, die ca. ein Viertel der Fläche des Bundesgebietes einnehmen. Im Gegensatz zu Nationalparks sollen Naturparks den Schutz und die Nutzung der Landschaft miteinander verbinden und fördern. So wird eine „Balance zwischen intakter Natur, wirtschaftlichem Wohlergehen und guter Lebensqualität“ angestrebt.

Mit freundlichen Grüßen



	<h2 style="margin: 0;">Didaktik der Chemie</h2>	
---	---	---

Erstellen Sie bitte folgenden Code:

Die <u>ersten</u> beiden Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter	IHR CODE:	<table border="1" style="width: 100%; height: 30px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>						
Die <u>ersten</u> beiden Ziffern Ihres eigenen Geburtstages		<i>Beispiel</i>						
Die <u>ersten</u> beiden Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters		CODE:						

Ungefähre Anzahl der Tätigkeitsjahre in Ihrem Fachbereich an einer Hochschule: <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	Geschlecht: <input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich
--	---

In welchem Arbeitsbereich sind Sie tätig?

Chemiedidaktik <input type="checkbox"/>	Geographiedidaktik <input type="checkbox"/>
Physikdidaktik <input type="checkbox"/>	Naturwissenschaftsdidaktik <input type="checkbox"/>
Biologiedidaktik <input type="checkbox"/>	

2

Wie schätzen Sie die acht in der linken Spalte aufgelisteten Themenfelder hinsichtlich der genannten Kriterien ein?

Die Antwortmöglichkeiten reichen von „1 = nicht geeignet“ bis „4 = geeignet“. Alternativ gibt es die Antwortmöglichkeit „0 = Dazu kann ich nichts sagen“.

Kreuzen Sie bitte nur eine Zahl pro Feld an!

Kriterien Themenfelder	Eignung für die Jahrgangsstufen 5 & 6	Umsetzbarkeit an außerschulischen Lernorten allgemein	Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparks	Eignung für fachübergreifendes Lernen innerhalb der Naturwissenschaften (inkl. Erdkunde)	Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen (u.a. aus Politik, Soziologie, Wirtschaft)	Eignung für das Gesamtkonzept: außerschulischer naturwiss. Unterricht der Jg. 5 & 6 in Naturparks
---------------------------	---------------------------------------	---	---	--	--	---

1. Mensch und Landschaft	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0
--------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Beschreibung: Prägung der Landschaft durch den Menschen und ihre Folgen

Beispiele aus der vorherigen Befragung: „Naturlandschaft vs. Kulturlandschaft“; „durch welche menschlichen Nutzungen sind die jeweiligen schützenswerten Landschaften (Wälder, Moore, Trockenrasen etc.) entstanden?“

2. Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0
--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Beschreibung: Schutz von Umwelt und Natur, Thematisierung von Gefährdungen sowie Nachhaltigkeit

Beispiele: „ökologischer Fußabdruck: Konsum/Verbrauch und Regeneration von natürlichen Ressourcen“; „Pflegemaßnahmen in Schutzgebieten (praktische Arbeiten)“

3. Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0
---	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Beschreibung: Gewinnung und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen

Beispiele: „Eisenhütte (Eisengewinnung und Verarbeitung früher und heute)“; „Gewinnung von Metallen, Eigenschaften davon“

Themenfelder \ Kriterien	Eignung für die Jahrgangsstufen 5 & 6	Umsetzbarkeit an außerschulischen Lernorten allgemein	Umsetzbarkeit in Kooperation mit Naturparks	Eignung für fachübergreifendes Lernen innerhalb der Naturwissenschaften (inkl. Erdkunde)	Anschlussfähigkeit an gesellschaftswissenschaftliche Themen (u.a. aus Politik, Soziologie, Wirtschaft)	Gesamtkonzept: außerschulischer naturwiss. Unterricht der Jg. 5 & 6 in Naturparks
--------------------------	---------------------------------------	---	---	--	--	---

4. Landwirtschaft	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0
--------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Beschreibung: Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen und Haltung von Nutztieren
 Beispiele: „ökologische LW im ländlichen Raum (Biobauernhöfe)“; „Ernährung und Gesundheit von Nutztieren“

5. Forstwirtschaft und Jagd	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0
------------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Beschreibung: Jagd und Bewirtschaftung von forstwirtschaftlichen Flächen
 Beispiele: „Holzarten und Holzwirtschaft, Nachhaltigkeit“; „Wald => Mischwald vs. Monokulturen“; „Waldwirtschaft und Jagd (=> wenn ein Förster/Jäger begleitet)“

6. Naturprodukte	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0
-------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Beschreibung: Erzeugnisse der Natur, die in ihrer ursprünglichen Form oder durch Weiterverarbeitung genutzt werden (außer Land- und Forstwirtschaft, Jagd und Gesteine)
 Beispiele: „Essbare Wildkräuter, Pilze und Heilpflanzen“; „Gewinnen von Farb- und Duftstoffen, Fetten, Wachsen aus Pflanzen und von Tieren“

7. Erneuerbare Energie	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0
-------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Beschreibung: Nutzung von erneuerbarer Energie und von nachwachsenden Rohstoffen
 Beispiele: „Windanlagen, Solaranlagen, Wasserkraft“; „Nutzpflanzen und Energiepflanzenanbau (Holz, Getreide, Raps, Miscanthus), Biodiesलगewinnung, Biogasanlagen, Verbrennungsphänomene, Kohlenstoffdioxid, Treibhauseffekt“

8. Tourismus und Erholung	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0	1-2-3-4 0
----------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Beschreibung: Formen des Tourismus und der Erholung sowie ihre Folgen für die Umwelt
 Beispiele: „Naherholung“; „Tourismus (sanfter/nachhaltiger)“

F Vergleich der Berechnungsverfahren für die Abbildung der Ergebnisse der Gesamtgruppe

Tabelle 20: Mittelwerte (Standardabweichungen) bezogen auf die Eignung für das Gesamtkonzept (1 = nicht geeignet bis 4 = geeignet; Skalenmittelwert: 2.5)

	Gesamtstichprobe ohne Berücksichtigung der Gruppenzugehörigkeit	Berechnung mittels der drei Gruppenergebnisse⁸⁰
1. Mensch und Landschaft	3.41 (0.74)	3.50 (0.47)
2. Nachhaltigkeit, Umwelt- und Naturschutz	3.31 (0.83)	3.40 (0.49)
3. Abbau und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen	2.91 (0.97)	3.01 (0.50)
4. Landwirtschaft	3.29 (0.76)	3.34 (0.28)
5. Forstwirtschaft und Jagd	3.06 (0.88)	3.15 (0.53)
6. Naturprodukte	3.15 (0.85)	3.22 (0.41)
7. Erneuerbare Energie	2.65 (0.85)	2.70 (0.29)
8. Tourismus und Erholung	2.59 (0.89)	2.67 (0.42)

⁸⁰ Die Mittelwerte der Gesamtgruppe in dieser Spalte der Tabelle stellen je das arithmetische Mittel der Mittelwerte der drei Gruppen dar. Die Standardabweichung wurde nach Pflaumer et al. (2005, S. 53) berechnet.