

**Erfassung und Entwicklung des
naturwissenschaftlichen Interesses
von Vorschulkindern**

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Christina Nölke

Kiel, 2013

Erstgutachterin: Prof. Dr. Mirjam Steffensky

Zweitgutachterin: Prof. Dr. Ilka Parchmann

Tag der mündlichen Prüfung: 15.01.2013

Zum Druck genehmigt am: 15.01.2013

gez. Prof. Dr. Wolfgang Duschl, Dekan

Danksagung

Die vorliegende Arbeit wäre ohne die Unterstützung und den Rückhalt vieler Personen nicht möglich gewesen. Ihnen möchte ich an dieser Stelle meinen Dank aussprechen.

Besonderem Dank gebührt meiner Doktormutter Prof. Dr. Mirjam Steffensky, die mich während meiner Promotionszeit mit fachlicher Expertise, konstruktiven Anregungen und wertvollen Ratschlägen begleitet und unterstützt hat. Ebenso danke ich Prof. Dr. Ilka Parchmann für die Übernahme des Zweitgutachtens meiner Dissertation.

Darüber hinaus gilt mein Dank allen am Snake-Projekt beteiligten Mitarbeitern. Neben Prof. Dr. Mirjam Steffensky haben mir Prof. Dr. Eva-Maria Lankes und Prof. Dr. Claus Carsensen die Möglichkeit eröffnet, diesen wissenschaftlichen Weg einzuschlagen und mich bei der Entwicklung und Auswertung „meines“ Interessenfragebogens durch inhaltliche Diskussionen und bei statistischen Analysen unterstützt. Für das gemeinsame „Stemmen“ des Projekts möchte ich mich besonders bei Nicole Kuhn und Peter Schnädelbach bedanken.

Meinen münsteranern und kieler Kolleginnen und Kollegen bin ich für die angenehme und freundschaftliche Arbeitsatmosphäre und ihre Unterstützung durch zahlreiche konstruktiv-inhaltliche, aber auch persönliche Gespräche besonders dankbar.

Auch den vielen pädagogischen Fachkräften, Vorschulkindern und Eltern sowie den zuverlässigen Hilfskräften danke ich – ohne ihre Bereitschaft und ihre engagierte Unterstützung wäre die Durchführung der Teilstudien dieser Arbeit nicht möglich gewesen.

Dr. Sascha Bernholt und Dr. Tim Höffler waren mir bei zahlreichen statischen und methodischen Fragen eine große Hilfe. Anja Fiebranz, Nicola Meschede, Maren Schmidt, Mareike Schniederjan und Stefanie Zimmer danke ich für das kritische Korrekturlesen meiner Arbeit. Bei Dr. Manuel Brehms bedanke ich mich für seine Unterstützung bei der Formatierung der Arbeit.

Mein besonderer Dank gilt meinen Eltern, Geschwistern sowie Freundinnen und Freunden, die während der Höhen und Tiefen meiner Promotionszeit stets ein offenes Ohr für das „nervige“ Diss-Thema hatten. Ihre Geduld, ihr Verständnis und ihre Aufmunterungen waren mir während dieser Zeit eine wertvolle Hilfe.

Zusammenfassung

Naturwissenschaften werden in der deutschen und der internationalen Bildungsdebatte als ein wichtiger Schwerpunkt für das frühkindliche Lernen angesehen (z.B. Fthenakis, Wendell, Eitel, Daut & Schmitt, 2009; Möller & Steffensky, 2010; National Research Council, 2012; Samarapungavan, Mantzicopoulos & Patrick, 2008). In Deutschland sind sie als ein eigener Bildungsbereich in den Bildungsplänen für den Elementarbereich fest verankert (JMK & KMK, 2004; KMK, 2009). Beim frühen naturwissenschaftlichen Lehren und Lernen besteht international eine Orientierung am Bildungskonzept *Scientific Literacy* (z.B. Eshach, 2006; French, 2004; Fthenakis et al., 2009; Gelman & Brenneman, 2004; Möller & Steffensky, 2010; Samarapungavan et al., 2008). Dieses Konzept berücksichtigt neben kognitiven Facetten auch affektive Aspekte, wie beispielsweise Interesse (z.B. Bybee & McCrae, 2011; Gräber & Nentwig, 2002; Norris & Philipps, 2003). Ziel einer frühen naturwissenschaftlichen Grundbildung ist demnach auch die Entwicklung einer interessierten Haltung gegenüber naturwissenschaftlichen Inhalten und Tätigkeiten.

Interesse wird in der vorliegenden Arbeit in Anlehnung an die Pädagogische Interessentheorie der Münchner Gruppe als eine besondere Beziehung einer Person zu einem Gegenstand definiert (z.B. Krapp, 2001; Krapp & Prenzel, 2011). Über das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern liegen bislang kaum empirische Erkenntnisse vor (Prenzel, Lankes & Minsel, 2000). Damit verbunden fehlen standardisierte Erhebungsinstrumente zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern.

Zielperspektive der vorliegenden Arbeit ist deshalb die Entwicklung eines Fragebogens, der das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern objektiv, reliabel und valide erfasst. Mit Hilfe dieses Fragebogens sollen empirische Erkenntnisse

- zur Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses (F1 bzw. H1),
- zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden (F1 bzw. H2),
- zum Zusammenhang zwischen naturwissenschaftlichem Interesse und Wissen (F3 bzw. H3) sowie familiären Merkmalen (F4 bzw. H4) und
- zum Einfluss naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote auf das kindliche Interesse (F5 bzw. H5) gewonnen werden.

Der Zielperspektive und den Forschungsfragen wurde in zwei aufeinander aufbauenden Teilstudien nachgegangen. Die erste Teilstudie ist eingebunden in das SnaKE-Projekt¹, welches die Entwicklung und Unterstützung der naturwissenschaftlichen Kompetenz von Kindern im letzten Kindergartenjahr in einem quasi-experimentellen Design untersucht.

Im Rahmen der Teilstudie 1 wurde ein Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern entwickelt. Mit diesem wurde im SnaKE-Projekt das Interesse von 257 Vorschulkindern an naturwissenschaftlichen Inhalten und Tätigkeiten erfasst. Aus drei der

¹ Die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Abkürzungen werden im Abkürzungsverzeichnis, das sich an das Inhaltsverzeichnis anschließt, erläutert.

Rankingfragen wurde die Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* gebildet. Diese Skala zeigt – bis auf eine Ausnahme – akzeptable Trennschärfen, aber niedrige Reliabilitätswerte. Korrelationsanalysen liefern fundierte Hinweise, die für die Validität der Skala sprechen. Sie weisen u.a. auf einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse und Wissen der Vorschulkinder hin (H3). Die Ergebnisse der Teilstudie 1 zeigen außerdem, dass naturwissenschafts-affine Merkmale, wie das naturwissenschaftliche Engagement der Eltern und naturwissenschaftliche Gegenstände im Haushalt, in einem bedeutsamen, positiven Zusammenhang mit dem naturwissenschaftlichen Interesse der teilnehmenden Kinder stehen. Indikatoren des sozialen, familiären Hintergrunds sowie das elterliche Interesse an Naturwissenschaften korrelieren positiv, aber nicht signifikant mit dem kindlichen Interesse an Naturwissenschaften (H4).

Die Jungen, die an der Hauptuntersuchung der ersten Teilstudie teilnahmen, zeigen ein signifikant höheres Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten als die befragten Mädchen (H2). Im Rahmen der ersten Teilstudie wurde zudem der Einfluss naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote auf das naturwissenschaftliche Interesse der Vorschulkinder untersucht. Dabei wurden zwei Merkmale - die Durchführung von Experimenten und das Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen - systematisch variiert. Die Ergebnisse zeigen, dass nur die Teilnahme an der Experimentalgruppe EG3 - der Kombination aus Experimentieren und Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen - unter Konstanzhaltung relevanter Prädiktoren einen im Vergleich zur Baselinegruppe signifikant positiven Effekt auf das naturwissenschaftliche Interesse der Vorschulkinder hat (H5). Für die beiden weiteren Experimentalgruppen - dem Experimentieren (EG1) und dem Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen (EG2) - ließen sich positive, aber nicht signifikante Einflüsse auf das kindliche Interesse finden.

In der Teilstudie 2 wurde der Fragebogen weiterentwickelt, um das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern im Vergleich zu anderen, kindgemäßen Inhaltsbereichen breiter zu erfassen. Der Fragebogen wurde mit 110 Vorschulkindern erprobt. Aus elf der erprobten Rankingfragen wurde die Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* gebildet. Die Ergebnisse zeigen zufriedenstellende Reliabilitätswerte. Bis auf eine Ausnahme sind die Korrelationsergebnisse erwartungskonform und sprechen für die Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II*. In weiteren Analysen konnte nachgewiesen werden, dass die teilnehmenden Kinder ein signifikant höheres Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten äußern als an den drei weiteren, erfassten Inhaltsbereichen (müsch, künstlerisch-kreativ und literarisch) (H1). Abermals konnte der Befund bestätigt werden, dass die befragten Jungen über ein signifikant höheres naturwissenschaftliches Interesse verfügen als die teilnehmenden Mädchen (H2). Im Hinblick auf den Zusammenhang mit familiären Merkmalen konnten die Ergebnisse der Teilstudie 1 - mit einer Ausnahme - repliziert werden (H4).

Zusammenfassend zeigt die vorliegende Arbeit, dass die Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* für Gruppenvergleiche geeignet erscheint. Mit der weiterentwickelten Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* scheint es gelungen zu sein, das naturwissenschaftliche Interesse von jüngeren Kindern objektiv, reliabel und valide zu erheben.

Abstract

Science is an important aspect in the national and international discussion about early education (Fthenakis et al., 2009; Möller & Steffensky, 2010; National Research Council, 2012; Samarapungavan et al., 2008). In Germany as in other countries science is integrated in the curricula for kindergarten (JMK & KMK, 2004; KMK, 2009). Goals of early science education are often aligned with the benchmarks of *Scientific Literacy* (z.B. Eshach, 2006; French, 2004; Fthenakis et al., 2009; Gelman & Brenneman, 2004; Möller & Steffensky, 2010; Samarapungavan et al., 2008). Scientific Literacy includes cognitive as well as affective aspects, such as interest (Bybee & McCrae, 2011; Gräber & Nentwig, 2002; Norris & Philipps, 2003). Accordingly, science learning in kindergarten also aims the development of an interested attitude towards scientific topics and activities.

In the study presented here, interest is defined as a specific, manifold relationship between a person and an object (z.B. Krapp, 2001; Krapp & Prenzel, 2011). However, little is known about young children`s interest in science (Prenzel et al., 2000). There is also a lack of standardized instruments to collect data about young children`s interest in science.

The major goal of this study is to develop a questionnaire that assesses young children`s interest in science in an objective, reliable and valid way. The data from this questionnaire should also provide empirical findings about

- the extent of young children`s interest in science (F1 / H1),
- gender-specific differences in interests (F2 / H2),
- the relation between young children`s interest in science and their scientific knowledge (F3 / H3) respectively family background variables (F4 / H4),
- the influence of different instructional approaches on children`s interest (F5 / H5).

Two sub-studies were conducted to pursue these goals. The first is embedded in the SnaKE-Project, a study that investigates the development and support of science competence of children in the last year of kindergarten. Therefor, the learning situations *experiments* and *discussions on the relevance of the natural sciences in daily life* were compared in a quasi-experimental study. In three experimental groups, these learning situations were varied and compared with a control and a baseline group.

In the context of sub-study 1, a questionnaire regarding young children`s interest in science was developed. This questionnaire was used to assess interest in science topics and activities from 257 preschool children. Three of these ranking questions were used to generate the scale *interest in science I*. Beside one item, the scale indicates acceptable discriminations. The reliability is rather low, but sufficient for the comparison of the experimental groups in the SnaKE-Project. Analysis of correlation indicate evidence for the validity of the scale *interest in science I*. Analysis shows further a significant positive correlation between the children`s interest in science and their knowledge (H3). Young children`s interest in science is significant positive related to science-related, familial variables, for example sci-

entific engagement and the scientific objects at home. In sub-study 1, there is a positive, but not significant correlation between young children`s interest in science and their social background respectively parents` interest in science (H4).

Boys who took part in the Snake-project show a significantly higher interest in science than girls (H2). The present work shows that only the combination of experimental activities and everyday situations - the experimental group 3 – leads to a significantly higher interest compared to the baseline group and controlled for relevant predictors (H5).

In sub-study 2, the questionnaire on young children`s interest in science in comparison to other contents was revised and further developed. The questionnaire was tested in a pilot study with 110 preschool children. Eleven ranking items were used to construct the scale *interest in science II*. The results of the pilot study show a satisfying reliability and - with one exception - consistent results regarding the hypotheses, which provide evidence for the validity of the scale *interest in science II*. Further analyses show that the participating children demonstrate a significantly higher interest in science than in three other contents (musical, artistic and literary) (H1). The finding from sub-study 1, that boys have a significantly higher interest in science than girls, could be confirmed in sub-study 2 (H2). Concerning the relations between young children`s interest in science and familial background variables, the results from sub-study 1 could be - with one exception - replicated in sub-study 2 (H4).

In summary, this thesis shows that the scale *interest in science I* could be used for comparing groups. With the revised scale *interest in science II*, investigating young children`s interest in science in an objective, reliable and valid manner seems possible.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Naturwissenschaftliches Lehren und Lernen im Elementarbereich.....	6
2.1	Bildungspolitische Rahmenbedingungen des naturwissenschaftlichen Lehrens und Lernens im Elementarbereich.....	6
2.1.1	Gemeinsamer Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen.....	8
2.1.2	Ziele des naturwissenschaftlichen Lehrens und Lernens im Elementarbereich – konkretisiert am Beispiel NRW.....	8
2.1.3	Fazit.....	10
2.2	Scientific Literacy – naturwissenschaftliche Grundbildung für alle.....	11
2.2.1	Inhaltliche Annäherung an das Bildungskonzept Scientific Literacy.....	12
2.2.2	Gründe für Scientific Literacy als Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts.....	14
2.2.3	Die Bedeutung von Scientific Literacy für das vorschulische, naturwissenschaftliche Lehren und Lernen.....	15
2.2.4	Fazit.....	17
2.3	Empirische Befunde zum naturwissenschaftlichen Lehren und Lernen im Elementarbereich.....	18
3	Interesse - theoretische Grundannahmen und Merkmale.....	21
3.1	Historische Entwicklung der Interessentheorien in pädagogisch-psychologischen Kontexten.....	21
3.2	Vorherrschende Interessenkonzeptionen.....	23
3.2.1	Das RIASEC - Modell nach Holland.....	23
3.2.2	Die Interessenkonzeption von Todt.....	24
3.2.3	Die Pädagogische Interessentheorie der Münchener Gruppe.....	25
3.2.4	Der topologische Interessenansatz der Gruppe um Häußler und Hoffmann.....	26
3.2.5	Begründung der theoretischen Grundlage der vorliegenden Arbeit.....	27
3.3	Theoretische Grundvorstellungen der Pädagogischen Interessentheorie der Münchener Gruppe.....	29
3.3.1	Metatheoretische Grundannahmen der Pädagogischen Interessen-theorie.....	29
3.3.2	Rahmenkonzeption der Pädagogischen Interessentheorie.....	31
3.3.2.1	Festlegung des Gegenstandsbereichs.....	31
3.3.2.2	Definition von Interessenmerkmalen.....	32
3.3.2.3	Zusammenfassung.....	36
3.3.3	Modell zur Wirkungsweise von Interesse.....	36
3.4	Theoretische Modelle zur aktualgenetischen Interessenentwicklung.....	38
3.4.1	Rahmenmodell der Interessengenese nach Krapp.....	38

3.4.2	Vier-Phasen-Modell der Interessenentwicklung nach Hidi und Renninger	41
3.4.3	Zusammenfassung	42
3.5	Zum Interessenkonstrukt bei Vorschulkindern	43
3.5.1	Theoretische Ansätze und empirische Befunde zur ontogenetischen Interessenentwicklung	43
3.5.2	Definition des Interessenkonstrukts für die vorliegende Arbeit	52
4	Stand der Forschung zum Interesse von Vorschulkindern	55
4.1	Zur Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses	56
4.2	Geschlechtsspezifische Unterschiede beim naturwissenschaftlichen Interesse	61
4.3	Zum Zusammenhang von Interesse und Lernerfolg	64
4.4	Zum Einfluss äußerer Anregungen auf die Interessenentwicklung	66
4.5	Zur Gestaltung interessenfördernder Lehr-Lernumgebungen	69
5	Methodische Besonderheiten bei Befragungen von Vorschulkindern	77
5.1	Methodische Verfahren zur Erhebung von Interessen bei jüngeren Kindern	77
5.2	Probleme und Schwierigkeiten bei der Entwicklung von Erhebungsinstrumenten für das Vorschulalter	80
6	Zielsetzung, Fragestellungen und Hypothesen der Teilstudien	83
7	Teilstudie 1	87
7.1	Anbindung an das DFG-Projekt <i>SnaKE</i>	87
7.2	Anlage der Teilstudie 1	91
7.3	Stichprobenbeschreibung der Kindergärten und Vorschulkinder	91
7.4	Erhebungsinstrument zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern	94
7.4.1	Konzeptualisierung und Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses	95
7.4.1.1	Unterscheidung zwischen naturwissenschaftlichen Inhalten und Tätigkeiten	96
7.4.1.2	Konzeptualisierung und Operationalisierung der naturwissenschaftlichen Inhalte und Tätigkeiten	96
7.4.1.3	Begründung und Operationalisierung weiterer, relevanter Inhaltsbereiche	98
7.4.1.4	Konzeptualisierung und Operationalisierung des Interessenkonstrukts	100
7.4.2	Erhebungsverfahren zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern	101
7.4.3	Organisatorische Rahmenkriterien für die Entwicklung des Erhebungsinstruments	103
7.4.4	Zusammenfassung	104
7.5	Pilotierung und Überarbeitung des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern	105
7.5.1	Durchführung der Pilotierung	106
7.5.2	Beschreibung der Stichprobe der Pilotierung	107

7.5.3	Deskriptive Ergebnisse und Überarbeitung der Fragen zum naturwissenschaftlichen Interesse versus andere Inhaltsbereiche.....	107
7.5.4	Deskriptive Ergebnisse und Überarbeitung der Fragen zum Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten.....	110
7.5.5	Deskriptive Ergebnisse und Überarbeitung der Fragen zum Interesse an naturwissenschaftlichen Tätigkeiten	113
7.5.6	Weitere Maßnahmen zur Überarbeitung des Fragebogens	115
7.6	Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses und weiterer Variablen bei der Hauptuntersuchung	115
7.6.1	Durchführung und erste Ergebnisse der Hauptuntersuchung	115
7.6.2	Erfassung des naturwissenschaftlichen Wissens der Vorschulkinder	118
7.6.3	Erfassung von Merkmalen des familiären Hintergrunds.....	119
7.7	Ergebnisse der Hauptuntersuchung zur Überprüfung der Testgütekriterien....	122
7.7.1	Überprüfung der Objektivität.....	122
7.7.2	Zentrale Kennwerte der Items und der Skala <i>naturwissenschaftliches Interesse I</i>	123
7.7.3	Hinweise zur Validität	13924
7.7.3.1	Hinweise zur Inhaltsvalidität	125
7.7.3.2	Hinweise zur Konstruktvalidität.....	126
7.8	Ergebnisse der Hauptuntersuchung zu den Forschungs-fragen	134
7.8.1	Zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden	134
7.8.2	Zum Einfluss naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote auf das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern	135
7.9	Diskussion der Ergebnisse der ersten Teilstudie	140
7.9.1	Methodische Diskussion.....	140
7.9.2	Diskussion der Ergebnisse zu den Forschungsfragen	145
7.9.3	Resümee.....	154
8	Teilstudie 2	155
8.1	Anlage der Teilstudie 2.....	155
8.2	Stichprobenbeschreibung der Kindergärten und Vorschulkinder	155
8.3	Überarbeitung des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern.....	158
8.3.1	Konzeptualisierung und Operationalisierung des Begriffs Naturwissenschaften	158
8.3.2	Konzeptualisierung und Operationalisierung des Interessenkonstrukts	159
8.3.3	Methodische und organisatorische Rahmenbedingungen	159
8.3.4	Zusammenfassung.....	160
8.4	Ergebnisse der Teilstudie 2 zur Überprüfung der Testgüte-kriterien	160
8.4.1	Zentrale Kennwerte der Items und Skala <i>naturwissenschaftliches Interesse II</i>	169
8.4.2	Hinweise zur Validität	162

8.5	Ergebnisse der Teilstudie 2 zu den Forschungsfragen	175
8.5.1	Zur Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses	175
8.5.2	Zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden	19176
8.6	Diskussion der zweiten Teilstudie.....	177
8.6.1	Methodische Diskussion.....	177
8.6.2	Diskussion der Ergebnisse zu den Forschungsfragen	183
9	Zusammenfassung und Ausblick.....	187
9.1	Beschränkungen der Teilstudien	188
9.2	Ausblick.....	190
	Literaturverzeichnis	195
	Abbildungsverzeichnis	221
	Tabellenverzeichnis	223
10	Anhang.....	225

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
BMBF	Bundesministeriums für Bildung und Forschung
JMK	Jugendministerkonferenz
KMK	Kultusministerkonferenz
MSJK	Ministerium für Schule, Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
IPN	Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik
PISA	Programme for International Student Assessment
TIMSS	Third International Mathematics and Science Study
IGLU	Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung
SnaKE	Studie zur naturwissenschaftlichen Kompetenzentwicklung im Elementarbereich
PING	Praxis integrierter naturwissenschaftlicher Grundbildung
LOGIK-Studie	Longitudinalstudie zur Genese individueller Kompetenzen
SCHOLASTIK-Studie	Schulorganisierte Lernangebote und Sozialisation von Talenten, Interessen und Kompetenzen
ASPIRES-Projekt	Science Aspirations and Career Choice: Age 10-14
PLUS-Studie	Professionswissen von Lehrkräften, naturwissenschaftlicher Unterricht und Zielerreichung im Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe
PISCES	Puppet Interview Scale of Competence in and Enjoyment of Science der Arbeitsgruppe um Mantzicopoulos
Kita	Kindertagesstätte
NRW	Nordrhein-Westfalen
SH	Schleswig-Holstein
USA	United States of America
AWO	Arbeiterwohlfahrt-Verband
DRK	Deutsches Rotes Kreuz

Abkürzung	Bedeutung
d.h.	das heißt
u.U.	unter Umständen
et al.	und andere
u.a.	und andere / unter anderem
z.B.	zum Beispiel
vgl.	Vergleiche
etc.	et cetera
bzw.	beziehungsweise
usw.	und so weiter
i.d.R.	in der Regel
s.o.	siehe oben
s.u.	siehe unten
Tab.	Tabelle
Abb.	Abbildung
Kap.	Kapitel
EG1	Experimentalgruppe 1 (Durchführung von Experimenten)
EG2	Experimentalgruppe 2 (Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen)
EG3	Experimentalgruppe 3 (Kombination aus Experimenten und Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen)
KG	Kontrollgruppe (zur Kontrolle des Time-on-task-Effekts)
BG	Baselinegruppe
CFT1	Grundintelligenztest Skala 1
HISCED	Highest International Standard Classification of Education
N	Probandenanzahl
MZP	Messzeitpunkt
min.	Minimum
max.	Maximum
SumScore	Summenwert
n.s.	nicht signifikant

1 Einleitung

„Das hat total viel Spaß gemacht.“

(fünfjähriges Mädchen)

Am Ende eines naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebots, das im Rahmen des *SnaKE-Projekts* in einem Kindergarten durchgeführt wurde, äußerte ein Mädchen die oben stehende Bemerkung. Dieses Kind hatte sich zuvor über eine Zeitspanne von etwa 90 Minuten mit naturwissenschaftlichen Phänomenen und Sachverhalten beschäftigt. Der oben stehenden Aussage nach sowie aufgrund von Beobachtungen während des Lehr-Lernangebots, scheint der Fünfjährigen die Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen zum Thema *Wasser* Spaß gemacht zu haben, sie scheint mit Freude dabei gewesen zu sein und man bekam den Eindruck, dass sie gerne mehr über dieses Thema erfahren hat. Diese kindliche Begeisterung kann möglicherweise auf drei Ursachen zurückgeführt werden: Erstens kann das naturwissenschaftliche Lehr-Lernangebot eine Besonderheit und Neuheit im Kindergartenalltag dargestellt haben. Aufgrund dieses Abwechslungscharakters kann es sich positiv auf die kindliche Begeisterung an der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen ausgewirkt haben. Zweitens kann die methodische Gestaltung des naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebots, bei dem Experimente kombiniert wurden mit dem Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen, ausschlaggebend für den „Spaß“ gewesen sein. Drittens wäre es denkbar, dass das Mädchen generell an naturwissenschaftlichen Phänomenen, Inhalten und Tätigkeiten interessiert ist, sich gerne mit naturwissenschaftlichen Themen wie *Wasser* oder Tätigkeiten wie dem Experimentieren beschäftigt und gerne mehr darüber erfährt und lernt.

Fragestellungen und Zielsetzungen der vorliegenden Arbeit

Diese Überlegungen werfen die Frage auf, inwiefern die kindliche Aussage *Das hat total viel Spaß gemacht* auf ein naturwissenschaftliches Interesse des Vorschulkindes² hinweist. Was versteht man eigentlich unter *Interesse*, was sind Merkmale eines Interesses und was weiß man über die Entwicklung von Interessen? Wie ist das naturwissenschaftliche Interesse im Vorschulalter ausgeprägt? In welchem Zusammenhang steht das kindliche, naturwissenschaftliche Interesse zu anderen Variablen wie beispielsweise dem kindlichen Wissen und Anregungen aus dem Elternhaus? Was sind Merkmale pädagogisch gestalteter Lehr-Lernumgebungen, die ein Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten und Tätigkeiten bei Vorschulkindern fördern können? Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, im Rahmen zweier Teilstudien Erkenntnisse zu diesen Fragen zu gewinnen.

² In der vorliegenden Arbeit sind mit der Bezeichnung *Vorschulkinder* diejenigen Kinder gemeint, die sich im letzten Kindergartenjahr befinden und i.d.R. zwischen fünf und sechs Jahre alt sind. Es besteht kein Bezug zur Institution Vorschule.

Empirische Erkenntnisse zum naturwissenschaftlichen Interesse von jüngeren Kindern sind gerade vor dem Hintergrund der bildungspolitisch geforderten Förderung des frühen naturwissenschaftlichen Lernens unabdingbar. Ausgelöst durch Ergebnisse nationaler und internationaler Vergleichsstudien hat auch der Elementarbereich in den letzten Jahren an bildungspolitischer Aufmerksamkeit und Bedeutung gewonnen (Berendes et al., 2011; Carle, 2010; Fthenakis et al., 2007; Kunze & Gisbert, 2007; Roßbach, Große, Kluczniok & Freund, 2010). Die Kindergartenzeit wird als eine wichtige Bildungsphase im Lebenslauf betrachtet. Neben traditionell im Elementarbereich verankerten Lern- und Bildungsinhalten werden im *Gemeinsamen Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen* und dessen Konkretisierungen auf Länderebene Naturwissenschaften als ein wichtiger Bestandteil frühkindlicher Bildung und Erziehung festgehalten (Fthenakis et al., 2009; JMK & KMK, 2004; KMK, 2009). Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen sind zahlreiche Projekte initiiert worden, die die Begegnung mit naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Phänomenen im Kindergartenalter primär durch praktische Auseinandersetzungen fördern wollen (z.B. *ScienceLab*).

Mit diesen bildungspolitischen Entwicklungen und Projekten werden hohe Erwartungen verknüpft. Die Förderung frühkindlicher Begegnungen mit naturwissenschaftlichen Phänomenen wird verbunden mit dem Ziel, einem Interessenabfall an naturwissenschaftlichen Inhalten vor allem in der weiterführenden Schule sowie dem Nachwuchsmangel im Bereich der naturwissenschaftlichen Berufe entgegenzuwirken. Den bildungspolitischen Entwicklungen, Projekten und Initiativen steht jedoch eine unzureichende wissenschaftliche Evaluation gegenüber (Schuster, 2006). Der Sinn und langfristige Nutzen naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote im Elementarbereich für die Interessenentwicklung ist bislang empirisch kaum erforscht.

In Anlehnung an das Bildungskonzept *Scientific Literacy* (z.B. Bybee & McCrae, 2011; Duit, Häußler & Prenzel, 2001; Gräber & Nentwig, 2002; Norris & Philipps, 2003; Roberts, 2007) und der pädagogischen Lehr-Lernforschung (für den Grundschulbereich z.B. Köhnlein, 2007) sollte die Förderung des frühen, naturwissenschaftlichen Lernens multikriterial ausgerichtet sein. Eine multikriteriale Zielerreichung geht über die Förderung individueller, kognitiver Kompetenzen hinaus und bezieht die Förderung der Motivation, des Interesses, der selbstbezogenen Kognitionen und der Lernfreude mit ein (z.B. Einsiedler, 1997; Petillon, 1997). Letztere werden als nicht-kognitive oder affektive Zielkriterien zusammengefasst. Auch wenn einige Hinweise über multikriteriale Voraussetzungen und die entsprechenden Zielerreichungen im naturwissenschaftlichen Unterricht bereits vorliegen (für den Grundschulbereich z. B. Blumberg, 2008), fehlen entsprechende Erkenntnisse für den Elementarbereich. Im Bereich des Zielkriteriums *Interesse* besteht nicht nur Bedarf an empirisch fundiertem Wissen über den Ist-Zustand des naturwissenschaftlichen Interesses bei Vorschulkindern, sondern auch über pädagogisch gestaltbare Möglichkeiten und Bedingungen, die das naturwissenschaftliche Interesse aktivieren, unterstützen und fördern (Prenzel, 1992). Empirische Erkenntnisse hierzu erscheinen besonders deshalb relevant, da Interesse als bedeutsam für das Lernen erachtet wird (z.B. Fölling-Albers, 1995b; Prenzel, 1992). Schon Anfang der 1990er Jahre bemerkte Hidi: “[I]t is remarkable how little we know about how

early interests begin und what they lead to" (Hidi, 1990, S.553). Zusammengefasst wird folglich „fundiertes empirisches Wissen über die Interessenentwicklung vor [...] der Grundschulzeit und über Bedingungen und Möglichkeiten einer pädagogischen Unterstützung“ (Prenzel et al., 2000, S.24) benötigt und gefordert.

Generell wird davon ausgegangen, dass Interesse ein internes Konstrukt ist, auf das nicht allein aufgrund von Beobachtungen geschlossen werden kann (Duit et al., 2001). Empirisch gewonnene Selbstauskünfte von Vorschulkindern über ihr naturwissenschaftliches Interesse sind deshalb wichtig und notwendig, da sie einen Zugang zu diesen internen Zuständen und Vorgängen eröffnen. Derartige Kenntnisse über das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern sind Voraussetzung, um daran anknüpfend naturwissenschaftliche Lehr-Lerngelegenheiten multikriterial gestalten zu können. Dadurch können auch aufschlussreiche Hinweise für die pädagogische Praxis in Kindergärten³ gewonnen werden.

Die defizitäre Forschungslage im Bereich des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern ist auch auf fehlende Erhebungsinstrumente zurückzuführen. So existiert kein deutschsprachiges Erhebungsinstrument, das das naturwissenschaftliche Interesse von Kindern im vorschulischen Alter objektiv, reliabel und valide erfasst und zugleich ökonomisch einsetzbar ist. Die Entwicklung eines derartigen Erhebungsinstruments ist deshalb notwendig, um weitere Analysen vornehmen zu können.

An dieser Stelle setzt die vorliegende Arbeit an. Das zentrale Ziel der Arbeit ist es, das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern objektiv, reliabel und valide mit einem ökonomischen Erhebungsinstrument zu erfassen. Da kein entsprechendes Instrument vorliegt, soll im Rahmen dieser Arbeit ein solches entwickelt werden. Dieses Erhebungsinstrument soll herangezogen werden, um Hinweise zur Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses von jüngeren Kindern, zu Zusammenhängen des naturwissenschaftlichen Interesses mit anderen Variablen bzw. Merkmalen und zu Möglichkeiten der pädagogischen Förderung des naturwissenschaftlichen Interesses zu erhalten.

Aufbau der Arbeit

Im Theorieteil der vorliegenden Arbeit erfolgt zunächst ein Überblick über die aktuelle Situation des frühen naturwissenschaftlichen Lehrens und Lernens in Deutschland (Kap. 2). Dabei wird zunächst auf bildungspolitische Rahmenbedingungen des naturwissenschaftlichen Lehrens und Lernens im Elementarbereich fokussiert (Kap. 2.1). In Anlehnung an das national und international anerkannte Bildungskonzept Scientific Literacy werden anschließend Aufgaben und Ziele einer frühkindlichen, naturwissenschaftlichen Bildung beschrieben (Kap. 2.2). In Kapitel 2.3 stehen Gestaltungsmöglichkeiten multikriterial förderlicher, naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote im Mittelpunkt.

³ Historisch betrachtet existiert eine Bezeichnungsflut für vorschulische Einrichtungen, denen oftmals unterschiedliche pädagogische Konzepte zu Grunde liegen (vgl. Reyer, 2006). In der vorliegenden Arbeit werden die Bezeichnungen *Kindertagesstätte* und *Kindergarten* synonym für die institutionelle Betreuung, Erziehung und Bildung von Kindern bis zum Schulbeginn verwendet (vgl. Hocke, 2007).

Den Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit bildet das affektive Zielkriterium *Interesse*. Deshalb erfolgt in Kapitel 3 eine theoretische Annäherung an das Interessenkonstrukt. Kapitel 3.1 gibt einen knappen historischen Überblick zur Verwendung des Interessenbegriffs in pädagogisch-psychologischen Kontexten. In Kapitel 3.2 werden exemplarisch ausgewählte Interessenkonzeptionen skizziert und begründet, warum sich diese Arbeit an die *Pädagogische Interessentheorie* anlehnt. Kapitel 3.3 gibt die, der Pädagogischen Interessentheorie zugrundeliegenden, theoretisch-konzeptionellen Überlegungen zur Präzisierung des Interessenbegriffs wieder. In Kapitel 3.4 werden theoretische Modelle zur aktualgenetischen Entwicklung von Interessen vorgestellt. Die Verwendung des Interessenbegriffs bei Vorschulkindern wird kontrovers diskutiert. Deshalb gibt Kapitel 3.5 einen Überblick über theoretische Überlegungen und empirische Erkenntnisse hierzu. Darauf aufbauend, wird das Verständnis des Interessenbegriffs für die vorliegende Arbeit abgeleitet.

In Kapitel 4 erfolgt eine Aufarbeitung der empirischen Befunde und Hinweise zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern. In diesem Zusammenhang stehen zunächst empirische Befunde zur Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses bei Vorschulkindern (Kap. 4.1), zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden (Kap. 4.2), zum Zusammenhang zwischen Interesse und Lernerfolg (Kap. 4.3) sowie zum Einfluss äußerer, speziell familiärer Anregungen auf die Interessenentwicklung (Kap. 4.4) im Mittelpunkt. Der Blick auf den Stand der Forschung schließt mit empirischen Erkenntnissen zu interessenfördernden Lehr-Lernumgebungen (Kap. 4.5).

Unter methodischen Gesichtspunkten erfolgt in Kapitel 5 eine Zusammenfassung der in der Forschung verwendeten Erhebungsverfahren zur Erfassung affektiver Merkmale jüngerer Kinder (Kap. 5.1). Kapitel 5.2 beschreibt Probleme und Schwierigkeiten, die bei der Konzeption und Durchführung von Befragungen mit jüngeren Kindern zu berücksichtigen sind.

In Kapitel 6 wird die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit dargelegt. Aus der Theorie und dem Stand der Forschung werden offene Fragestellungen sowie Hypothesen abgeleitet. Der anschließende, empirische Teil gliedert sich in zwei Teilstudien.

In der Teilstudie 1 (Kap. 7) wird das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern in Anbindung an das SnaKE-Projekt, dessen Design in Kapitel 7.1 skizziert wird, untersucht. Die Anlage der Untersuchung des naturwissenschaftlichen Interesses im Rahmen des SnaKE-Projekts wird in Kapitel 7.2 konkretisiert. Kapitel 7.3 beschreibt die Stichprobe der teilnehmenden Kindergärten und Vorschulkinder. Kapitel 7.4 befasst sich mit der Konzeption des Erhebungsinstruments zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern. An dieses Kapitel schließt sich die Darstellung der Ergebnisse der Pilotierung sowie der Überarbeitung des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern für die Hauptuntersuchung an (Kap. 7.5). Kapitel 7.6 bezieht sich auf die Durchführung und erste Ergebnisse zum naturwissenschaftlichen Interesse der befragten Vorschulkinder bei der Hauptuntersuchung des SnaKE-Projekts (Kap. 7.6.1). Ferner beschreibt dieses Kapitel die Erfassung weiterer Variablen, die für die Analysen im Rahmen der ersten Teilstudie herangezogen werden (Kap. 7.6.2 sowie Kap. 7.6.3). In Kapi-

tel 7.7 wird das entwickelte Erhebungsinstrument hinsichtlich seiner Qualität überprüft. Neben der Prüfung der Objektivität (Kap. 7.7.1) und der Reliabilität (Kap. 7.7.2) kommt den Hinweisen zur Validität (Kap. 7.7.3) eine besondere Bedeutung zu. Hinweise zur Konstruktvalidität werden sowohl auf der Basis der Daten des SnaKE-Projekts als auch im Rahmen einer Validierungsstudie zur Prüfung konvergenter und diskriminanter Validität gewonnen. Anschließend werden Ergebnisse zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden (Kap. 7.8.1) sowie zum Einfluss verschieden gestalteter, naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote auf die Entwicklung des naturwissenschaftlichen Interesses der teilnehmenden Vorschulkinder (Kap. 7.8.2) berichtet. Die Ergebnisse der Teilstudie 1 werden in Kapitel 7.9 diskutiert.

Die Teilstudie 2 (Kap. 8) beschreibt die Weiterentwicklung des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern. Zunächst wird die Anlage der Studie (Kap. 8.1) sowie die Stichprobe (Kap. 8.2) vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt anschließend auf der Konzeption des weiterentwickelten Fragebogens (Kap. 8.3). Die Ergebnisse der Überprüfung der Qualität des weiterentwickelten Fragebogens werden in Kapitel 8.4 dargestellt. Neben der Prüfung der Konstruktvalidität mit Hilfe von Daten der zweiten Teilstudie wird eine zusätzliche Studie zur kommunikativen Validierung berichtet (Kap. 8.4.3). In Kapitel 8.5 werden Ergebnisse zur Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses im Vergleich zu anderen Inhaltsbereichen sowie Befunde zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden bei den befragten Vorschulkindern dargestellt (Kap. 8.5). Im abschließenden Kapitel 8.6 werden die Ergebnisse der Teilstudie 2 diskutiert.

In Kapitel 9.1 wird auf Beschränkungen der Teilstudien eingegangen. Abschließend gibt Kapitel 9.2 einen Ausblick auf weiterführende, offene Forschungsfragen und interessante Folgeuntersuchungen.

2 Naturwissenschaftliches Lehren und Lernen im Elementarbereich⁴

Die vorliegende Arbeit untersucht das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern. Neben der Notwendigkeit der Definition des Interessenkonstrukts in pädagogisch-psychologischen Kontexten (vgl. Kap. 3) stellt sich die Frage, inwiefern Vorschulkinder in ihrem Alltag überhaupt schon mit naturwissenschaftlichen Inhalten und Phänomenen in Berührung kommen. Eine Möglichkeit für Vorschulkinder, naturwissenschaftlichen Inhalten und Fragestellungen zu begegnen, stellen naturwissenschaftliche Lehr-Lerngelegenheiten im Kindergarten dar. Diese können sich spontan ergeben oder von den pädagogischen Fachkräften initiiert werden. Im folgenden Kapitel soll das gezielt initiierte naturwissenschaftliche Lehren und Lernen im Elementarbereich näher betrachtet werden. Bildungspläne für den Elementarbereich stellen die bildungspolitischen Rahmenbedingungen für die Gestaltung des frühkindlichen Lehrens und Lernens im Kindergarten dar. Sie sollen deshalb dahingehend betrachtet werden, inwiefern sie naturwissenschaftliche Inhalte und Themen berücksichtigen (Kap. 2.1). Als theoretischer Orientierungsrahmen des naturwissenschaftlichen Lehrens und Lernens wird das Bildungskonzept *Scientific Literacy* herangezogen (Kap. 2.2). Darüber hinaus stellt sich die Frage, wie naturwissenschaftliche Lehr-Lerngelegenheiten im Elementarbereich gestaltet werden können (Kap. 2.3).

2.1 Bildungspolitische Rahmenbedingungen des naturwissenschaftlichen Lehrens und Lernens im Elementarbereich

In den letzten Jahren ist der Elementarbereich verstärkt in den Mittelpunkt bildungspolitischer und gesellschaftlicher Debatten gerückt (vgl. Carle, 2010; Oberhuemer, 2003; Roßbach et al., 2010). Ein Schwerpunkt dieser Diskussionen liegt auf dem Stellenwert des Elementarbereichs im Bildungsverlauf und auf der Qualität vorschulischer Einrichtungen (vgl. Fthenakis et al., 2007). Frühkindliche Bildungserfahrungen werden als bedeutsam für die individuelle Bildungsbiographie angesehen (vgl. Berendes et al., 2011). In diesem Zusammenhang sind die Erwartungen an die vorschulische Bildung im Rahmen der Trias *Bildung, Erziehung* und *Betreuung* gestiegen (Oberhuemer, 2003). Zu der Debatte haben unter anderem folgende, exemplarisch ausgewählte Initiativen und empirische Erkenntnisse beigetragen.

Die Veröffentlichung von Ergebnissen internationaler Vergleichsstudien, besonders die der PISA-Studie 2000 (vgl. Kap. 2.2), haben das schulische Lernen in Deutschland zu einem gesellschaftlich und bildungspolitisch hoch brisanten Thema gemacht (Kunze & Gisbert,

⁴ Mit *Elementarbereich* wird die erste eigenständige und grundlegende Bildungsstufe für Kinder bis zum Schuleintritt bezeichnet (Fried, Roßbach, Tietze & Wolf, 1992). Sie umfasst Einrichtungen und Institutionen der vorschulischen Bildung, Erziehung und Betreuung.

2007; Roßbach, 2008b). Gerade die PISA-Studie deckte gravierende Defizite in den Leistungen der deutschen Schülerinnen und Schüler auf (vgl. Prenzel, Carstensen, Rost & Senkbeil, 2002). Obwohl die PISA-Studie 15-jährige Schülerinnen und Schüler getestet hat, wurde in der öffentlichen Debatte auch auf den Elementarbereich rekurriert (z.B. Liegle, 2006). Es wird kritisiert, dass vorschulische Einrichtungen ihrem Bildungsauftrag nicht adäquat gerecht werden, sie zu wenig die kognitive Förderung der Kinder unterstützen und nicht genügend auf die Grundschule vorbereiten (Kunze & Gisbert, 2007; Roßbach, 2008b).

Auch die internationale OECD-Studie *Starting Strong: Early Childhood Education and Care* hebt die Bedeutung des Elementarbereichs für den kindlichen Bildungsprozess hervor. Im länderübergreifenden, vergleichenden Ergebnisbericht *Starting Strong II* wurde für Deutschland der ganzheitliche Ansatz Bildung, Erziehung und Betreuung zu verbinden, als positiv hervorgehoben (OECD, 2006b). Kritisiert wurden allerdings die niedrige Qualität der Bildung, Erziehung und Betreuung in den Kindertagesstätten sowie die verbesserungswürdige Ausbildung der pädagogischen Fachkräfte (OECD, 2006b; vgl. auch Kunze & Gisbert, 2007). Beanstandet wurden außerdem die durch nicht vorhandene Bildungspläne existierende Deregulierung und Beliebigkeit im System (OECD, 2006b).

Besondere Aufmerksamkeit in der nationalen Debatte um den Elementarbereich erhielten die zwölf Empfehlungen des *Forum Bildung*⁵. Eine dieser Empfehlungen bezieht sich auf die *Frühe Förderung* (Arbeitsstab Forum Bildung, 2001). In dieser Empfehlung hebt das Forum Bildung hervor, dass das deutsche Bildungsangebot in Kindertagesstätten im europäischen Vergleich zu wenig Gebrauch von Fördermöglichkeiten frühkindlicher Bildungsprozesse mache. Es empfiehlt deshalb die Definition von Bildungszielen und deren curriculare Umsetzung sowie den Ausbau von Forschungen zum frühpädagogischen Bereich und die wissenschaftliche Begleitung von Projekten (Arbeitsstab Forum Bildung, 2001). Des Weiteren wird bei dieser Empfehlung hervorgehoben, dass die „Weichen für Bildungschancen“ (Arbeitsstab Forum Bildung, 2001, S.5) früh gestellt werden und es deshalb zu den vorrangigen Aufgaben von Kindertagesstätten gehören müsse, die Motivation und die Fähigkeit zum lebenslangen, selbstgesteuerten Lernen bei Kindern früh zu wecken und zu unterstützen. Das Forum Bildung empfiehlt, die Lernbereitschaft der Kinder noch besser und intensiver als bislang zu fördern, vor allem in den Bereichen Naturwissenschaft, Technik, Fremdsprachen und bei musisch-kreativen Inhalten. Im Hinblick auf den naturwissenschaftlichen Bereich verweist das Forum Bildung auf das im vorschulischen Alter große Interesse an naturwissenschaftlichen Fragen, welches genutzt und gefördert werden solle (Arbeitsstab Forum Bildung, 2001).

Zusammenfassend wird in der bildungspolitischen Diskussion gefordert, das Gewicht vom Betreuungs- und Erziehungsaspekt stärker auf den Bildungsaspekt zu verschieben. Dem-

⁵ Das Forum Bildung wurde 1999 initiiert und setzte sich bis 2001 mit inhaltlich relevanten Aspekten einer Neukonzeptualisierung der vorschulischen Bildung in Kindertagesstätten auseinander. Angesiedelt war das Forum Bildung in der Bund-Länderkommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung. Dem Forum Bildung gehörten Vertreter aus Ministerium, Wissenschaft und Kirche an.

entsprechend werden von verschiedenen Seiten aus veränderte Anforderungen an den Elementarbereich gestellt. In diesem Zusammenhang ist der *Gemeinsame Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen* entwickelt worden (Kap. 2.1.1).

2.1.1 Gemeinsamer Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen

Der *Gemeinsame Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen*, der 2004 von der JMK und der KMK verabschiedet wurde, stellt einen ersten Ansatz dar, um der Deregulierung und Beliebigkeit des frühkindlichen Erziehungs- und Bildungsauftrags entgegenzuwirken (vgl. Diskowski, 2008; Fthenakis, 2004). Auf Länderebene wird der *Gemeinsame Rahmen* durch länderspezifische Bildungspläne weiter spezifiziert. Diese länderspezifischen Bildungspläne wiederum bieten einen Orientierungsrahmen, auf dessen Grundlage die einzelne Kindertagesstätte unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten und kindlichen Bedürfnisse ein einrichtungs- oder trägerspezifische Konzept erstellen soll (JMK & KMK, 2004).

Zielperspektive des überwiegend sozial-konstruktivistisch orientierten *Gemeinsamen Rahmens* ist die individuelle Förderung frühkindlicher Lern- und Bildungsprozesse durch eine qualitativ hochwertige Bildung, Betreuung und Erziehung für alle Kinder. Nicht eine Orientierung an Wissenschaftsdisziplinen oder zu erreichenden Qualitätsniveaus soll dominieren, sondern eine Beschreibung von Themenfeldern und Inhalten (JMK & KMK, 2004). Dafür „empfehlen sich Lerninhalte, die die Lebenswelt der Kinder betreffen und an ihren Interessen anknüpfen“ (JMK & KMK, 2004, S.3). Im *Gemeinsamen Rahmen* werden sechs Bildungsbereiche beschrieben, in denen die kindlichen Bildungsprozesse gefördert werden sollen. Hierzu zählen auch die beiden Bereiche (1) Mathematik, Naturwissenschaft, (Informations-)Technik sowie (2) Natur und kulturelle Umwelten. Zu diesen naturwissenschaftlichen Bereichen, auf die die vorliegende Arbeit fokussiert, heißt es:

„Kinder in diesem Alter haben ein großes Interesse an naturwissenschaftlich darstellbaren Erscheinungen der belebten und unbelebten Natur und am Experimentieren und Beobachten. Deshalb soll die kindliche Neugier und der natürliche Entdeckungsdrang der Kinder [...] genutzt werden.“ (JMK & KMK, 2004, S.4)

Betont werden naturwissenschaftliche Phänomene, die im Alltag der Kinder vorkommen. Den Kindern soll die Begegnung mit der Natur ermöglicht werden. Dabei sollen ihre Fragen, Interessen und Themen als Ausgangspunkt der zu planenden Lernangebote genutzt werden (JMK & KMK, 2004).

2.1.2 Ziele des naturwissenschaftlichen Lehrens und Lernens im Elementarbereich – konkretisiert am Beispiel NRW

Die erste empirische Teilstudie der vorliegenden Arbeit wurde 2009 in NRW durchgeführt. Exemplarisch soll an dieser Stelle deshalb die *Bildungsvereinbarung NRW – Fundament*

stärken und erfolgreich starten (2003)⁶ vom MSJK des Landes Nordrhein-Westfalen als ein länderspezifisches Beispiel für die Konkretisierung des *Gemeinsamen Rahmens* vorgestellt werden. Schwerpunktmäßig wird auf Ausführungen zum frühen naturwissenschaftlichen Lehren und Lernen fokussiert.

Für die Gestaltung der Bildungsaufgaben werden in der *Bildungsvereinbarung NRW* bestimmte Bildungsbereiche und Selbstbildungspotenziale vorgeschlagen (vgl. Abb. 1).

Bildungsbereiche	Selbstbildungspotenziale
<ul style="list-style-type: none"> • Bewegung • Spielen und Gestalten, Medien • Sprache(n) • Natur und kulturelle Umwelt(en) 	<ul style="list-style-type: none"> • Differenzierung von Wahrnehmungserfahrungen über die Körpersinne, über die Fernsinne und über die Gefühle • Innere Verarbeitung durch Eigenkonstruktionen, durch Fantasie, durch sprachliches Denken und durch naturwissenschaftlich-logisches Denken • Soziale Beziehungen und Beziehungen zur sachlichen Umwelt • Umgang mit Komplexität und Lernen in Sinnzusammenhängen • Forschendes Lernen

Abb. 1: Bildungsbereiche und Selbstbildungspotenziale der *Bildungsvereinbarung NRW* (in Anlehnung an MSJK, 2003)

An die *Bildungsvereinbarung NRW* schließt sich eine Handreichung an, die die Bildungsbereiche - strukturiert nach den Selbstbildungspotenzialen - weiter ausdifferenziert. Zum Bildungsbereich *Natur und kulturelle Umwelt(en)* lassen sich darin folgende Ausführungen finden:

Die Kinder sollen ihre natürliche Umwelt sinnlich wahrnehmen. Der Zugang zur Natur und zu Naturphänomenen soll dabei nicht auf analytisch-erklärendem Weg erfolgen, sondern auf der Ebene des Beobachtens, Sammelns und Ausprobierens. Anstatt durch fremdinitiierte Experimente sollen die Kinder durch „Staunen und gemeinsame Expeditionen ins Unbekannte“ (MSJK, 2003, S.20) zur Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen und Inhalten angeregt werden. In Gesprächen mit dem pädagogischen Fachpersonal über ihre Erfahrungen können die Kinder ihre Begriffsbildung weiter ausdifferenzieren. Das MSJK verweist darauf, dass es nicht um wissenschaftlich korrekte Erklärungen gehe, sondern dass es für die Kinder bedeutsamer sei, herauszufinden, „wozu etwas gut ist und wie es funktioniert“ (MSJK, 2003, S.21). Die forschende Neugier der Kinder soll nicht isoliert, sondern in Zusammenhängen gefördert werden. Vor allem Phänomene und Inhalte, die auf lokalen Begebenheiten aufbauen, sollen aufgegriffen werden. (Vgl. MSJK, 2003)

⁶ Derzeit werden in NRW die *Grundsätze zur Bildungsförderung für Kinder von 0 bis 10 Jahren* praktisch erprobt und evaluiert, bevor sie 2012 verbindlich eingeführt werden sollen (MSJK & Ministerium für Generationen, Familie, Frauen und Integration des Landes Nordrhein-Westfalen, 2010).

Die Bildungsvereinbarung NRW gibt einen ersten Orientierungsrahmen und nennt Bildungsziele, Bereiche und mögliche inhaltliche Ideen für einrichtungs- und trägerspezifische Konzepte der Kindertagesstätten. Da diese Angaben allgemein bleiben, eröffnen sie Freiräume für die konkrete Gestaltung. Durch diese einerseits positiv hervorzuhebende Offenheit werden andererseits kaum konkrete Anregungen für die pädagogische Umsetzung gegeben und so ein breiter Interpretationsspielraum mit der Gefahr der Beliebigkeit eröffnet. Es fehlen Hinweise zu Möglichkeiten des pädagogischen Handelns sowie zur Gestaltung von kindgemäßen, bedeutungsvollen Lernumgebungen (vgl. König, 2007).

Auch in allen anderen Bundesländern Deutschlands sind in den letzten Jahren neue Bildungspläne⁷ für den Elementarbereich entwickelt worden. Trotz zahlreicher Unterschiede, wie beispielsweise in der Verbindlichkeit der Vorgaben, besteht länderübergreifend in den Bildungsplänen ein breiter Konsens über relevante Inhalte und Lerngelegenheiten im Elementarbereich (Diskowski, 2008; Roßbach, 2008b). Neben traditionell im vorschulischen Bereich verankerten Spiel- und Erfahrungsbereichen wie Bewegung, künstlerisch-kreatives und musikalisches Gestalten sowie Förderbereichen wie sprachliche und mathematische Fähigkeiten werden in allen Bundesländern Naturwissenschaften als ein wichtiger Bildungsschwerpunkt für das vorschulische Lernen angesehen. Fast alle Bundesländer weisen für naturwissenschaftliche Inhalte einen eigenen Bildungsbereich aus - oftmals verknüpft mit der technischen Bildung (z.B. Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie und Frauen & Staatsinstitut für Frühpädagogik München, 2006) oder verbunden mit dem gesellschaftswissenschaftlichen Lernen (z.B. Niedersächsisches Kultusministerium, 2005). Fthenakis et al. (2009) resümieren in einer Analyse, dass die naturwissenschaftlichen Inhalte und Themen, die in den länderspezifischen Bildungsplänen genannt werden, in die Dimensionen *Inhalte* sowie *Kompetenzen für naturwissenschaftliches Denken und Handeln* unterteilt werden können. Sowohl *Inhalte* der unbelebten Natur, wie beispielsweise Wasser, Luft, Weltraum, Stoffe und ihre Eigenschaften als auch *Inhalte* der belebten Natur wie Wachstum, Pflege und Versorgung von Tieren und Pflanzen finden in den Bildungsplänen Erwähnung. Ferner werden als *naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen* im vorschulischen Bereich das Beobachten, Beschreiben, Kommunizieren, Vergleichen, Klassifizieren, Messen und Experimentieren aufgegriffen (Fthenakis et al., 2009).

2.1.3 Fazit

Durch den *Gemeinsamen Rahmen der Länder* und die länderspezifischen Bildungspläne wurden neue Steuerungsmechanismen in den Elementarbereich eingeführt, die einen Beitrag zur Sicherung und Weiterentwicklung des Bildungs-, Erziehungs- und Betreuungsauftrags vorschulischer Einrichtungen leisten sollen (vgl. von der Beek, Fuchs, Schäfer & Strätz, 2005). Aus diesen Entwicklungen lassen sich für die vorliegende Arbeit zwei Fazits ableiten:

⁷ Auch wenn es eine große Bezeichnungsvielfalt gibt, soll hier vereinheitlichend von *Bildungsplänen* gesprochen werden.

Fazit 1

Naturwissenschaftliche Phänomene und Sachverhalte werden als bedeutsam für frühkindliche Lern- und Bildungsprozesse erachtet und sind als Bildungsschwerpunkt in den Bildungsplänen der Bundesländer fest verankert (vgl. auch KMK, 2009). In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, was mit naturwissenschaftlicher Bildung gemeint ist und welche Ziele mit dem naturwissenschaftlichen Lehren und Lernen im Elementarbereich verbunden werden. Dies ist Gegenstand des Kapitels 2.2. Darüber hinaus gilt es zu klären, wie naturwissenschaftliche Lehr-Lernumgebungen im Elementarbereich gestaltet werden können (Kap. 2.3).

Fazit 2

Ferner soll es im vorschulischen Bereich darum gehen, den Kindern einen ersten Zugang zu und alltägliche Erfahrungen mit naturwissenschaftlichen Phänomenen und Sachverhalten zu ermöglichen (JMK & KMK, 2004; Saalbach, Leuchter & Stern, 2010). Den Empfehlungen des *Forum Bildung* (2001) zufolge sollten diese Auseinandersetzungen nicht (nur) auf einer kognitiven Ebene erfolgen. Vielmehr sollte besonders an die kindlichen Fragen, an ihre Neugier und an ihre Interessen angeknüpft werden. Diese sollen genutzt werden, um dadurch die Motivation der Kinder zum lebenslangen, selbstgesteuerten Lernen zu wecken und zu unterstützen (Arbeitsstab Forum Bildung, 2001). Gerade gegenüber naturwissenschaftlichen Themen und Inhalten seien die Kinder offen, aufgeschlossen und interessiert (Arbeitsstab Forum Bildung, 2001). Auch die KMK sieht es als ein dringliches Ziel an, das Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Bildungsinhalten „frühzeitig zu wecken und kontinuierlich zu fördern“ (KMK, 2009, S.2). Im Bereich der frühen naturwissenschaftlichen Bildung wird demnach eine multikriteriale Zielerreichung verfolgt (vgl. Roßbach, 2004). Die Frage, über welche naturwissenschaftlichen Interessen Vorschulkinder verfügen und wie diese durch die Gestaltung von Lehr-Lernangeboten unterstützt werden können, steht im Mittelpunkt der empirischen Teilstudien der vorliegenden Arbeit. Dies wird deshalb in Kapitel 3 durch die Darlegung der theoretischen Grundlagen und in Kapitel 4 durch die Aufarbeitung der empirischen Befundlage vorbereitet.

2.2 Scientific Literacy – naturwissenschaftliche Grundbildung für alle

Im Zusammenhang mit dem naturwissenschaftlichen Lehren und Lernen im vorschulischen und schulischen Bereich ist sowohl in der nationalen als auch in der internationalen Literatur eine Orientierung am Bildungskonzept *Scientific Literacy* zu verzeichnen (Eshach, 2006; Eshach & Fried, 2005; French, 2004; Fthenakis et al., 2009; Gallenstein, 2005; Gelman & Breneman, 2004; Mantzicopoulos, Samarapungavan & Patrick, 2009; Möller & Steffensky,

2010; Samarapungavan et al., 2008).⁸ Im Folgenden erfolgt zunächst eine inhaltliche Annäherung an das Konzept Scientific Literacy, bevor näher auf Gründe und Zielperspektiven von Scientific Literacy im Zusammenhang mit dem schulischen Lernen eingegangen wird. Im Zentrum stehen abschließend Überlegungen zur Bedeutung des Konzepts Scientific Literacy für den Elementarbereich.

2.2.1 Inhaltliche Annäherung an das Bildungskonzept Scientific Literacy

Scientific Literacy wurde ursprünglich als Slogan verwendet. Slogans sind meist positiv belegt, ermöglichen sie doch, dass Individuen sie auf vielfältige Weise verstehen und interpretieren können (Bybee, 1997). Diese Vielfalt ist auch in den verschiedenen Definitionsversuchen von sowie Ansätzen zu Scientific Literacy zu finden (vgl. Roberts, 2007).

Ein breites Feld nehmen die Ansätze ein, die sich mit Scientific Literacy als Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts auseinandersetzen und sich mit der Frage beschäftigen, wie ein naturwissenschaftliches Curriculum gestaltet sein müsste, um Scientific Literacy bei der Mehrheit der Schülerinnen und Schüler zu fördern (z.B. die amerikanischen *National Science Education Standards* (National Research Council, 1996) oder die Arbeiten aus England von Millar, Osborne und Kollegen (z.B. Millar & Osborne, 1998; Osborne & Dillon, 2008; Osborne, Ratcliffe, Collins, Millar & Duschl, 2003)). Eine sehr umfassende Auseinandersetzung mit Scientific Literacy als Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts findet sich in den Schriften der Initiative *Project 2061* der *American Association for the Advancement of Science*. Sie definiert Scientific Literacy wie folgt:

„[T]he scientifically literate person is one who is aware that science, mathematics, and technology are interdependent human enterprises with strengths and limitations; understands key concepts and principles of science; is familiar with the natural world and recognizes both its diversity and unity; and uses scientific knowledge and scientific ways of thinking for individual and social purposes” (American Association for the Advancement of Science, 1989, S.4).

Im Rahmen von *Project 2061* wurden Vorschläge dazu erarbeitet, welche Einsichten und Denkstrukturen essenziell für alle Bürger in einer durch Naturwissenschaften und Technik geprägten Gesellschaft sind (American Association for the Advancement of Science, 1989). Darauf aufbauend wurden mit den *Benchmarks for Science Literacy* Materialien für Naturwissenschaftsdidaktiker konzipiert, die als Grundlage für Curriculaentwicklungen dienen sollen und Empfehlungen enthalten, was alle Schülerinnen und Schüler am Ende der Klassen 2, 5, 8 und 12 wissen und können sollen (American Association for the Advancement of Science, 1993). Ziel ist die Berücksichtigung aller Schülerinnen und Schüler im Rahmen

⁸ Im Deutschen wird synonym für Scientific Literacy auch der Begriff naturwissenschaftliche Grundbildung verwendet (vgl. Duit et al., 2001; Prenzel, Geiser, Langeheine und Lobemeier, 2004). Da beide Bezeichnungen in ihrer Grundausrichtung übereinstimmen, werden sie in der vorliegenden Arbeit gleichbedeutend verwendet.

von *Science for All Americans* und nicht die ausschließliche Orientierung des Unterrichts an naturwissenschaftlich versierten Schülerinnen und Schülern.

Auch die internationale PISA-Studie greift zur Operationalisierung der naturwissenschaftlichen Kompetenz auf elaborierte Ansätze und Definitionen von Scientific Literacy zurück (vgl. Rönnebeck, Schöps, Prenzel, Mildner & Hochweber, 2010). Im Rahmen der PISA-Studie 2006 wird Scientific Literacy folgendermaßen definiert:

- *„Scientific knowledge and use of that knowledge to identify questions, acquire new knowledge, explain scientific phenomena and draw evidence-based conclusions about science-related issues*
- *Understanding of the characteristic features of science as a form of human knowledge and enquiry*
- *Awareness of how science and technology shape our material, intellectual, and cultural environments*
- *Willingness to engage in science-related issues and with the ideas of science, as a reflective citizen”*

(OECD, 2006a, S.23).

Im Vordergrund steht das Verständnis zentraler naturwissenschaftlicher Begriffe und Prinzipien sowie die Anwendung des naturwissenschaftlichen Wissens in alltagsnahen Kontexten und weniger das Abrufen von Faktenwissen (Rönnebeck et al., 2010). Grundlegend für die Konzeptualisierung von Scientific Literacy ist bei der PISA-Studie die Unterscheidung zwischen naturwissenschaftlichem Wissen, das sich auf spezifische Konzepte und Theorien der Naturwissenschaften bezieht, und dem eher prozessbezogenen Wissen über die Naturwissenschaften, das eine Art Metawissen über das Wesen der Naturwissenschaften darstellt (Hammann, 2006; Rönnebeck et al., 2010). Als weitere wichtige Facette von Scientific Literacy greift die PISA-Studie motivationale Orientierungen wie Interesse an und Wertschätzung von Naturwissenschaften auf (OECD, 2007; Rönnebeck et al., 2010).

Trotz unterschiedlicher Schwerpunktsetzungen bei verschiedenen Ansätzen und Definitionen von Scientific Literacy lässt sich national und international ein Konsens über wichtige Komponenten einer naturwissenschaftlichen Grundbildung finden (vgl. DeBoer, 2000; Gräber & Nentwig, 2002). Demnach umfasst Scientific Literacy

- naturwissenschaftliche Begriffe und Prinzipien (Wissen über bzw. Verständnis von zentralen naturwissenschaftlichen Konzepten)
- naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden und Denkweisen (Verständnis naturwissenschaftlicher Prozesse)

- Vorstellungen über die Besonderheit der Naturwissenschaft (Verständnis der Natur der Naturwissenschaften sowie epistemologische Vorstellungen, Wissen über die Grenzen der Naturwissenschaft)
- Vorstellungen zur Relevanz der Naturwissenschaften in Gesellschaft und Technik, zur Beziehung zwischen Naturwissenschaft, Technik und Gesellschaft

(vgl. Bos et al., 2004; Duit et al., 2001).

Des Weiteren werden bei Konzeptionen von Scientific Literacy auch nicht-kognitive Aspekte wie „motivationale Komponenten (Interesse, Aufgeschlossenheit, Engagement), Wertorientierungen, Einstellungen und Überzeugungen“ (Bos et al., 2004, S.95) als wichtige Aspekte erachtet. Diese seien eine Grundlage dafür, die Bereitschaft zu entwickeln, „sich über die gesamte Lebensspanne immer wieder ernsthaft mit naturwissenschaftlichen Fragen zu beschäftigen“ (Duit et al., 2001, S.173).

Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass in einem lebenslangen Prozess verschiedene Niveaus oder Stufen von Scientific Literacy durchlaufen werden und dieser Prozess domänenspezifisch erfolgt (vgl. das *hierarchische Modell naturwissenschaftlicher Grundbildung* von Bybee, 2002).

2.2.2 Gründe für Scientific Literacy als Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts

Obleich die Idee einer naturwissenschaftlichen Grundbildung gegenwärtig in den Fokus naturwissenschaftsdidaktischer Literatur gerückt ist, ist sie nicht neu (Bybee & McCrae, 2011).⁹ Bereits 1958 wählte beispielsweise Paul DeHart Hurd in einem Artikel in *Educational Leadership* den Ausdruck Scientific Literacy, um auf die Ziele des naturwissenschaftlichen Unterrichts hinzuweisen (vgl. DeBoer, 2000). Seit dieser Zeit hat sich das Konzept Scientific Literacy in der naturwissenschaftsdidaktischen Literatur weit verbreitet und als Zielperspektive naturwissenschaftlichen Unterrichts etabliert (Roberts, 2007).

Als entscheidende Argumente für die Legitimation einer naturwissenschaftlichen Grundbildung für alle als Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts werden die individuellen und die gesellschaftlich-politischen Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft angeführt, die entscheidend durch naturwissenschaftliche und technische Fragestellungen und Entwicklungen beeinflusst werden (vgl. Bos et al., 2004; Deutsches PISA-Konsortium, 2001; Duit et al., 2001; Prenzel, 2004). Scientific Literacy als Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts kann vor diesem Hintergrund durch folgende Argumente begründet werden:

- Ökonomische Gründe: Moderne Industriegesellschaften benötigen naturwissenschaftlich qualifizierte Arbeitskräfte, um international wettbewerbsfähig zu sein.

⁹ Für einen ausführlichen historischen Überblick über Scientific Literacy als Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts sei auf DeBoer (2000) und Roberts (2007) verwiesen.

- Individuelle Gründe: Jedes Individuum benötigt selbst ein grundlegendes naturwissenschaftliches Wissen, um adäquate Entscheidungen in Bezug auf die eigene Gesundheit oder als Konsument treffen zu können.
- Kulturelle Gründe: Die Erkenntnisse der Naturwissenschaften sind große kulturelle Errungenschaften und haben im entscheidenden Maße die Kultur geprägt.
- Gesellschaftliche Gründe: Bürgerinnen und Bürger müssen in der Lage sein, gesellschaftliche Probleme naturwissenschaftlichen Inhalts zu verstehen, um politische Diskussionen nachvollziehen und an demokratischen Entscheidungsprozessen teilhaben zu können.
- Ökologische Gründe: Ein verantwortlicher Umgang mit Naturwissenschaften ist notwendig, um globalen Problemen wie der Bevölkerungsexplosion oder Umweltverschmutzung begegnen zu können.

(vgl. Gräber & Nentwig, 2002, S.7f.; Marquardt-Mau, 2004, S.69)

Im naturwissenschaftlichen Unterricht sind folglich Voraussetzungen zu schaffen, um die Schülerinnen und Schüler zum Verstehen und zur lebenslangen Auseinandersetzung mit der sich verändernden, naturwissenschaftlich und technisch geprägten Welt, zum Lösen alltäglicher Fragestellungen und Probleme sowie zur Teilhabe an einer durch Naturwissenschaft und Technik geprägten Kultur und Gesellschaft zu befähigen (Bos et al., 2004; Deutsches PISA-Konsortium, 2001; Hammann, 2006; Prenzel, 2004).¹⁰ Naturwissenschaftliche Bildung wird als Ressource angesehen, die nicht nur im Rahmen naturwissenschaftlicher Berufe erforderlich ist, sondern auch im alltäglichen Leben benötigt wird, um verantwortungsbewusst Entscheidungen treffen zu können (Prenzel, 2004).

Die bisherigen Ausführungen zu Scientific Literacy haben sich in erster Linie auf den naturwissenschaftlichen Unterricht im Primar- und Sekundarstufenbereich bezogen. Zielperspektive der vorliegenden Arbeit ist jedoch der Elementarbereich. Im Folgenden soll deshalb auf die Bedeutung von Scientific Literacy für das vorschulische, naturwissenschaftliche Lehren und Lernen eingegangen werden.

2.2.3 Die Bedeutung von Scientific Literacy für das vorschulische, naturwissenschaftliche Lehren und Lernen

Kinder begegnen bereits in der frühesten Kindheit naturwissenschaftlichen Phänomenen (Eshach, 2006; Eshach & Fried, 2005; Köster, 2007; Shamos, 2002). Sie sammeln zahlrei-

¹⁰ Die Bedeutung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung wird von Vertretern unterschiedlicher Disziplinen betont (z.B. Gräber und Nentwig, 2002; Oelkers, 2002). Zum Teil wird angemerkt, dass die Bedeutung von Scientific Literacy im Vergleich zur sprachlichen oder mathematischen Grundbildung als geringer einzuschätzen sei, da diese nicht über einen „instrumentellen Werkzeugcharakter“ (Baumert et al., 1997, S.61) verfüge.

che Erfahrungen in alltäglichen Situationen und beim explorativen Erkunden ihrer Umgebung (Eshach, 2006; Eshach & Fried, 2005; Köster, 2007).

Zu diesen ersten naturwissenschaftlichen Erfahrungen gehören Begegnungen mit Tieren und Pflanzen, den vier Elementen, aber auch regelmäßige Ereignisse im Tagesablauf, Himmelskörper und Wettererscheinungen (Fthenakis et al., 2009). Jüngere Kinder erschließen sich Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen verschiedenen Gegenständen und Lebewesen. Sie entdecken das Konzept von Ursache und Wirkung, zum Beispiel, dass ein Ball rollt, wenn man ihn anstößt. In ihrem alltäglichen Leben begegnen sie zahlreichen naturwissenschaftlichen Situationen: das gegenseitige Anziehen und Abstoßen von Magneten, das Nicht-Lösen von Sand in Wasser beim Spielen im Sandkasten, das Schmelzen von Speiseeis, wenn es warm ist, usw.. Auch naturwissenschaftliche Tätigkeiten wie das Sortieren und Ordnen spielen in diesem Alter eine wichtige Rolle. Jüngere Kinder erkennen Muster und ordnen Dinge wie Steine, Muscheln und Spielzeugautos nach bestimmten Kriterien (Steffensky, 2008). Kinder fragen in diesem Alter nach dem Warum und bahnen sich ein erstes Verständnis der von ihnen beobachteten Phänomene an (Prenzel, 2004). Diese Beispiele geben einen Einblick in die Vielfalt der naturwissenschaftlichen Phänomene und Sachverhalte, denen bereits jüngere Kinder in ihrem Alltag begegnen.

Die Entwicklung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung beginnt folglich bereits in der frühen Kindheit, wenn Kinder ihre Umgebung erkunden und dabei naturwissenschaftlichen Phänomenen begegnen. Diese Entwicklung sollte im Elementarbereich aufgegriffen und erste bewusste Erfahrungen mit naturwissenschaftlichen Inhalten sollten gefördert werden (Eshach, 2006; Eshach & Fried, 2005) – wenn auch hier auf eine weniger systematische, sondern eher erfahrungsbasierte Art und Weise als in der Grundschule und in den weiterführenden Schulen (Möller & Steffensky, 2010; Prenzel, 2004; Steffensky, 2008). So betonen Samarapungavan et al. (2008), dass naturwissenschaftliche Lehr-Lernangebote im vorschulischen Bereich den Kindern helfen sollten, die zentralen Kernideen und Denkweisen der Naturwissenschaften zu verstehen. Eshach und Fried schließen dabei die Förderung affektiver Aspekte mit ein: „[E]xposing them [the children; C.N.] to science activities might enhance their motivation and further their natural interest“ (Eshach & Fried, 2005, S.321).

Nicht realistisch und erstrebenswert erscheint es, alle naturwissenschaftlichen Inhalte und Konzepte im Elementarbereich und dem nachfolgenden schulischen Unterricht in entsprechender fachwissenschaftlicher Tiefe zu thematisieren. Ziel naturwissenschaftlicher Bildungsangebote im Elementarbereich sollte es sein, erste anschlussfähige Vorstellungen zu ausgewählten naturwissenschaftlichen Konzepten sowie Denk- und Arbeitsweisen anzubahnen und dadurch eine positive innere Bereitschaft im Sinne von Offenheit, Neugier und Aufgeschlossenheit gegenüber naturwissenschaftlichen Inhalten und Phänomenen zu fördern (Prenzel, 2004). Möller und Steffensky (2010) fassen diese Zielperspektiven naturwissenschaftlicher Bildung im Elementarbereich wie folgt zusammen:

- *„ein anschlussfähiges konzeptuelles Wissen, das zum Deuten von naturwissenschaftlichen Phänomenen genutzt werden kann*

- *ein beginnendes Verständnis naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen und die Fähigkeit, diese anzuwenden*
- *ein beginnendes Verständnis von Wissenschaft und wissenschaftlichem Arbeiten*
- *Interesse am Nachdenken über Naturphänomene*
- *Selbstvertrauen in die eigenen Fähigkeiten, etwas herauszufinden und verstehen zu können“*

(Möller & Steffensky, 2010, S.164).

Über diese multikriterialen Ziele einer frühen naturwissenschaftlichen Grundbildung im Elementarbereich besteht weitgehender Konsens (Möller & Steffensky, 2010). Durch die Verfolgung dieser Zielperspektiven kann eine erste Basis im Hinblick auf kognitive und nicht-kognitive Voraussetzungen für ein anschlussfähiges, lebenslanges Weiterlernen gelegt werden (Steffensky, 2008). Die Entwicklung von Scientific Literacy wird in diesem Sinne als ein lebenslanger (Bybee, 2002), kumulativer (Prenzel, 2004) Aufbauprozess verstanden, der seine Wurzeln in der frühesten Kindheit hat.

Sowohl im *Gemeinsamen Rahmen der Länder* als auch in der Bildungsvereinbarung NRW werden Naturwissenschaften als wichtiger Bildungsinhalt aufgeführt. Das Konzept Scientific Literacy als solches wird nicht genannt. In den Darstellungen der Bildungsbereiche lassen sich aber Umschreibungen der Komponenten dieses Bildungskonzepts finden. So wird beispielsweise erwähnt, dass jüngere Kinder erste Erfahrungen mit naturwissenschaftlichen Phänomenen ihrer Umwelt sammeln sollen (z.B. JMK & KMK, 2004). Die Kinder sollen dabei neben ersten, anschlussfähigen Vorstellungen auch Neugier und Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen entwickeln (z.B. MSJK, 2003).

2.2.4 Fazit

In diesem Kapitel wurde herausgestellt, dass die Entwicklung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung einen lebenslangen, kumulativen Prozess darstellt. Dieser Prozess sollte bereits in der frühen Kindheit unterstützt werden (vgl. Eshach, 2006; Eshach & Fried, 2005; French, 2004; Fthenakis et al., 2009; Gallenstein, 2005; Gelman & Breneman, 2004; Mantzicopoulos et al., 2009; Möller & Steffensky, 2010; Samarapungavan et al., 2008).

Neben der Berücksichtigung kognitiver Facetten werden beim mehrdimensionalen Konzept Scientific Literacy auch affektive Aspekte wie Motivation, Interesse, Offenheit, Einstellungen und Wertorientierungen einbezogen (Duit et al., 2001; Prenzel, Rost, Senkbeil, Häußler & Klopp, 2001). Eine positive innere Bereitschaft, eine Aufgeschlossenheit, Neugier und Offenheit gegenüber den Naturwissenschaften und das Interesse, sich mit naturwissenschaftlichen Inhalten zu beschäftigen, werden als grundlegend für eine Auseinandersetzung mit Naturwissenschaften im Alltag und im weiteren Lebenslauf angesehen (Duit et al., 2001; Hammann, 2006; Möller & Steffensky, 2010; Prenzel et al., 2001).

Berücksichtigt man den altersbedingt begrenzten Wissens- und Erfahrungsschatz jüngerer Kinder, so scheint die Ermöglichung der Begegnung und Auseinandersetzung mit alltäglichen, naturwissenschaftlichen Phänomenen und die dadurch erreichbare Förderung einer offenen, aufgeschlossenen und neugierigen Haltung gegenüber naturwissenschaftlichen Inhalten und Phänomenen im Elementarbereich ein genauso wichtiges Ziel einer naturwissenschaftlichen Bildung zu sein wie die Vermittlung naturwissenschaftlichen Wissens (vgl. auch JMK & KMK, 2004). Eine aufgeschlossene und interessierte Haltung gegenüber naturwissenschaftlichen Inhalten und Fragestellungen stellt deshalb ein wichtiges Ziel einer naturwissenschaftlichen Grundbildung im Elementarbereich dar.

2.3 Empirische Befunde zum naturwissenschaftlichen Lehren und Lernen im Elementarbereich

Im Zusammenhang mit dem frühen naturwissenschaftlichen Lehren und Lernen existieren unterschiedliche Auffassungen darüber, wie die frühe naturwissenschaftliche Förderung pädagogisch gestaltet werden sollte (Leuchter, 2010). Es fehlen jedoch empirische Studien, die die Wirksamkeit der Gestaltung kindgemäßer, naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote im Elementarbereich in Deutschland systematisch und vergleichend untersuchen (Gläser, 2007; Roßbach et al., 2010). Dieser Mangel an empirischen Untersuchungen ist vor dem Hintergrund der Befunde nationaler und internationaler Studien zur Qualität vorschulischer Einrichtungen, deren pädagogischen Arbeit sowie zu Auswirkungen der pädagogischen Qualität auf die kindliche Entwicklung und Bildung verwunderlich. Ergebnisse dieser Studien, die sich allerdings nicht explizit auf den naturwissenschaftlichen Bereich beziehen, legen nahe, das Anregungspotential vorschulischer Betreuungs-, Erziehungs- und Bildungserfahrungen in der frühen Kindheit für die nachfolgende kognitive und sozial-emotionale Entwicklung der Kinder als hoch einzuschätzen (siehe Howes et al., 2008; König, 2009; Roßbach, Kluczniok & Isenmann, 2008; Roßbach, Kluczniok & Kuger, 2008; Schmidt, Roßbach & Sechtig, 2010; Siraj-Blatchford & Manni, 2008; Siraj-Blatchford & Sylva, 2004; Sylva, Melhuish, Sammons, Siraj-Blatchford & Taggart, 2010; Sylva et al., 2004; Tietze, 1998, 2004, 2008; Tietze, Hundertmark-Mayser & Roßbach, 1999; Tietze, Roßbach & Grenner, 2005).

Bisherige Erkenntnisse deuten darauf hin, dass naturwissenschaftliche Lern- und Bildungsprozesse im Elementarbereich wenig Förderung erfahren (Roßbach, 2008a; Tu, 2006). Eine stärker als bislang bereichsspezifische Anregung und Förderung der kindlichen, naturwissenschaftlichen Kompetenzen erscheint deshalb erstrebenswert (Roßbach, 2008a). Die bisher an der Frage der Effektivität vorschulischer pädagogischer Qualität orientierte Debatte muss unter pädagogisch-didaktischen Gesichtspunkten den Schwerpunkt darauf legen, was Merkmale einer hohen pädagogischen Qualität sind sowie in welcher Weise frühkindliche Lern- und Bildungsprozesse bei der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Inhalten und Fragestellungen durch gezielt ausgewählte und gestaltete Lehr-

Lernumgebungen multikriterial gefördert werden können (Fried & Roux, 2006; Gläser, 2007; König, 2009).

Für die Gestaltung naturwissenschaftlicher Lehr-Lerngelegenheiten im Elementarbereich bieten sich zwei Möglichkeiten an (vgl. Steffensky, Lankes, Carstensen & Nölke, 2012): Dem Experimentieren kommt als eine zentrale Arbeitsweise in den Naturwissenschaften im naturwissenschaftlichen (Sach-) Unterricht eine herausragende Rolle zu und wird auch in Projekten für den Elementarbereich oftmals aufgegriffen (z.B. Lück, 2000, 2006, 2010; Windt, 2011). Zum einen bieten sich folglich Experimente¹¹ als Lerngelegenheiten im Elementarbereich an (Kap. 4.5). Zum anderen weist das Aufgreifen und Nutzen von Alltagssituationen, in denen naturwissenschaftliche Phänomene beobachtet werden können, eine Nähe zum häufig im Kindergartenalltag praktizierten Situationsansatz auf. Ein derartiges Vorgehen stellt somit eine weitere Möglichkeit der Realisierung naturwissenschaftlicher Lerngelegenheiten dar (Leuchter, Saalbach & Hardy, 2010) (Kap. 4.5). Hinweise zur Wirksamkeit dieser beiden Lehr-Lerngelegenheiten im Kindergarten liegen bislang kaum vor (Lankes, Steffensky & Carstensen, 2011; Steffensky et al., 2012).

Ob nun Experimente oder naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen, die als Lernanlass genutzt werden, häufiger als Lehr-Lerngelegenheit im Kindergarten realisiert werden, ist empirisch nicht bekannt (Steffensky et al., 2012). Einige Hinweise legen nahe, dass der Schwerpunkt naturwissenschaftlicher Lehr-Lerngelegenheiten im Elementarbereich auf dem Durchführen von Experimenten liegt (z.B. Gelman & Brennehan, 2004). Naturwissenschaften spielen in der Ausbildung von pädagogischen Fachkräften bisher kaum eine Rolle. Pädagogische Fachkräfte sind bei der Gestaltung naturwissenschaftlicher Lehr-Lerngelegenheiten deshalb darauf angewiesen, auf didaktische Materialien zum frühen naturwissenschaftlichen Lernen zurückzugreifen. Lankes et al. (2011) haben aktuelle, didaktische Materialien zum frühen naturwissenschaftlichen Lernen analysiert. Primär werden in diesen didaktischen Materialien Experimente vorgeschlagen; das Aufgreifen von sowie Bezüge zu naturwissenschaftlichen Alltagssituationen und -erfahrungen der Kinder finden sich in den didaktischen Materialien zum frühen naturwissenschaftlichen Lernen nur selten wieder (Lankes et al., 2011; vgl. auch Steffensky, 2008). Ferner weisen Befunde darauf hin, dass pädagogische Fachkräfte es sich eher zutrauen, naturwissenschaftliche Experimente mit den Kindern durchzuführen (z.B. Lankes et al., 2011). Allerdings scheinen sie sich weniger kompetent darin zu fühlen, naturwissenschaftlich relevante Phänomene in Alltagssituationen zu erkennen (Lankes et al., 2011). Ergebnisse der Studie von Tu (2006) zu naturwissenschaftlichen Aktivitäten in Kindergärten in den USA zeigen, dass pädagogische Fachkräfte nur selten naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen als naturwissenschaftliche Lehr-Lerngelegenheiten aufgreifen. Die genannten Argumente und Befunde legen nahe, „dass eher Experimente ohne explizite Alltagsbezüge [in deutschen Kindergärten; C.N.] durchgeführt werden, als dass Alltagssituationen als Lerngelegenheiten genutzt

¹¹ Experimente sind hier nicht im streng wissenschaftlichen Sinne, sondern altersangemessen zu verstehen und beziehen auch das zielgerichtete, praktische Probieren, Versuche, hands-on-Tätigkeiten, u.ä. mit ein, die kennzeichnend für Aktivitäten im Kindergartenalter sind.

werden“ (Steffensky et al., 2012, S.39f.). Ob diese Vermutung mit der Realität im Kindergartenalltag übereinstimmt, ist bislang empirisch nicht geklärt. Offen bleibt auch die Frage nach multikriterialen Effekten dieser beiden Lerngelegenheiten, insbesondere nach Effekten auf das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern.

3 Interesse - theoretische Grundannahmen und Merkmale

Vom Wortursprung her geht *Interesse* auf das lateinische Wort *inter-esse* zurück, was so viel wie *dazwischen sein* bedeutet (vgl. Prenzel, 1988). Substantiviert wurde die Bezeichnung zunächst im Sinne von Nutzen bzw. Gewinn verwendet. Heutzutage wird allgemein (1) eine geistige Anteilnahme bzw. Aufmerksamkeit sowie (2) eine Neigung bzw. Vorliebe mit dem Begriff Interesse verbunden (Brockhaus, 2011). Der Begriff Interesse findet einen breit gefächerten und vagen Alltagsgebrauch mit zum Teil widersprüchlichen Konnotationen (Prenzel, 1996; Schiefele, 1986).

Die Ausbildung und Förderung von Interesse gehört zu den multiplen Zielkriterien des naturwissenschaftlichen Lernens im Elementarbereich (vgl. Kap. 2.1) und gilt als ein zentrales Ziel naturwissenschaftlicher Grundbildung im Sinne von Scientific Literacy (vgl. Kap. 2.2). Interesse wird als eine „zentrale motivationale Komponente im [...] Lehr-/Lerngeschehen“ (Krapp, 1998, S.185) betrachtet. Was ist jedoch mit Interesse in pädagogisch-psychologischen Kontexten gemeint? Durch welche Merkmale lässt sich ein Interesse bestimmen und von anderen Konstrukten abgrenzen? Wie entwickelt sich ein Interesse? Ziel dieses Kapitels ist es, das Konstrukt Interesse für pädagogisch-psychologische Zusammenhänge zu präzisieren und es dadurch für die hier vorliegende Arbeit theoretisch zu verankern.

3.1 Historische Entwicklung der Interessentheorien in pädagogisch-psychologischen Kontexten

Die Frage nach der Bedeutung von Interesse für pädagogisch-psychologische Zusammenhänge ist „ein altes Thema der Pädagogischen Psychologie“ (Krapp, 1992b, S.9). Bereits vor etwa 200 Jahren entwickelte Herbart eine „auf spekulativ-psychologischen Überlegungen basierende Interessentheorie“ (Krapp, 1992b, S.9). Zentrale Überlegungen Herbarts zu Interesse als Ziel pädagogischer Maßnahmen erscheinen auch aus heutiger Sicht noch bedeutungsvoll zu sein (Krapp & Prenzel, 2011; Prenzel, 1996). Da Herbart zufolge weder der Pädagoge entscheiden kann, noch das Kind selbst weiß, welche Ziele und Zwecke es sich als Erwachsener setzen möchte, sollte in der Erziehung Wert auf ein möglichst breit gefächertes und vielseitiges Interesse gelegt und dieses unterstützt werden (Herbart, 1991; vgl. auch Hartinger, 1997; Prenzel, 1988). Eine derartige „gleichschwebende Vielseitigkeit“ (Herbart, 1965, S.42) des Interesses engt den Lernenden nicht ein und bereitet ihn auf mögliche zukünftige Ziele und Zwecke vor (vgl. Prenzel, 1996).

Herbarts Überlegungen waren Ausgangspunkt für nachfolgende Auseinandersetzungen mit dem Interessenkonstrukt, wie sie beispielsweise Anfang des 20. Jahrhunderts von mehreren Pädagogen und Psychologen aus unterschiedlichen Perspektiven vorgenommen wur-

den (u.a. Dewey, Kerschensteiner, Piaget, Lunk, Nagy, Rubinstein, Thorndike; vgl. auch Prenzel, 1988; Schiefele, 1991; Schraw & Lehman, 2001). Diesen Ansätzen „gelang es allerdings nicht, den vielfältigen und z.T. widersprüchlichen alltagssprachlichen Interessenbegriff durch wissenschaftliche Kategorien zu ersetzen“ (Krapp, 1992b, S.9). In Folge dessen sowie durch das Aufkommen des Behaviorismus Mitte des 20. Jahrhunderts sank die Bedeutung des Interessenkonstrukts in der pädagogisch-psychologischen Diskussion und wurde lediglich in der persönlichkeits-theoretisch orientierten Berufspsychologie weiter verfolgt (vgl. Hidi & Baird, 1986; Krapp & Schiefele, 1990; Prenzel, 1988; Schiefele, 1991). Grund für den Rückgang der Interessenforschung zu dieser Zeit war die vorherrschende Vorstellung, dass Konstrukte, die so stark von Affekten, Kognitionen und inneren Abläufen geprägt sind, wie zum Beispiel das Interessenkonstrukt, „im Rahmen eines behavioristischen Forschungsparadigmas nicht sinnvoll einzubeziehen“ (Hartinger, 1997, S.17) seien. Es überwogen motivationale Forschungsansätze (Krapp, 1992b; Krapp & Prenzel, 2011), die Motivation formal betrachteten und die Relevanz von Lerninhalten ausblendeten (Prenzel & Krapp, 1992; Prenzel et al., 2000).¹²

Seit Anfang der 1980er Jahre ist eine Renaissance (Hartinger, 1997; Krapp & Prenzel, 2011) in der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung zu verzeichnen. Diese hat ihren Ursprung darin, dass die damaligen Motivationstheorien zunehmend kritisiert wurden (vgl. Prenzel, 1988; Prenzel & Krapp, 1992; Schiefele, 1991). Motivationstheoretische Ansätze bezögen sich primär auf Bedingungen, die außerhalb des eigentlichen Lerngegenstandes und Lernprozesses lägen, so dass inhaltliche und gegenstandsspezifische Aspekte des motivierten Lernens nicht angemessen genug berücksichtigt würden (Krapp, 1992b; Schiefele, 1991, 1992). In pädagogischen Kontexten sind die Inhalte und Gegenstände jedoch von zentraler Bedeutung, da sie die Entwicklung kognitiver und affektiver Aspekte beeinflussen (Hartinger, 1997; Prenzel et al., 2000). So wurde die „lediglich kognitive [...] Interpretation des Lernens [...] und die fehlende konzeptuelle Verknüpfung von kognitiven und inhaltlich-motivationalen Variablen“ (Krapp, 1992b, S.11) kritisiert. Pädagogische Motivationskonzepte würden zwar die Stärke bzw. die Quantität der Motivation berücksichtigen, nicht aber pädagogisch bedeutsame Ausprägungen bzw. Qualitäten der Motivation (Hartinger, 1997).

Um diese pädagogisch relevanten Aspekte des Lernens sowie gegenstandsspezifische Formen der Lernmotivation zu untersuchen, gewann das Interessenkonzept seit Beginn der

¹² Unterschiede zwischen Motivationstheorien und Interessentheorien werden bis heute kritisch diskutiert (z.B. Krapp und Ryan, 2002; Rheinberg, 1998; Schiefele, 1992). Auch wenn die Modelle der Leistungsmotivation um intrinsische Aspekte erweitert wurden und die Unterschiede zwischen aktuellen Theorien nicht mehr so groß zu sein scheinen (für einen Überblick vgl. Eccles und Wigfield, 2002; Krapp, 1993), grenzen motivationale Theorien sich bis heute von interessenorientierten Ansätzen dadurch ab, dass in der Motivationsforschung zwar die emotionale Komponente berücksichtigt wird, die Komponente der persönlichen Wichtigkeit und Bedeutsamkeit des Gegenstandes aber kaum eine Rolle spielt (vgl. Daniels, 2008). Als weitere Unterscheidung ist darauf hinzuweisen, dass motivationspsychologische Ansätze lediglich aktuelle Handlungsveranlassungen zu erklären versuchen und nicht von längerfristigen Person-Gegenstands-Auseinandersetzungen ausgehen (vgl. Daniels, 2008; Franz, 2008).

1980er Jahre wieder an Aufmerksamkeit. Das vorrangige Ziel bestand darin, ein Motivationsmodell zu konzipieren, das neben der Quantität auch pädagogisch relevante Qualitäten umfasst (vgl. Hartinger, 1997). Interesse wird in diesem Sinne als eine gegenstandsbezogene Lernmotivation aufgefasst.

In Deutschland dominieren aktuell zwei theoretische Interessenansätze die wissenschaftliche, pädagogisch-psychologische Diskussion und Forschung, die Interesse aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten und mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen definieren. Einerseits sind dies differentialpsychologisch ausgerichtete Ansätze, die in der Tradition der persönlichkeits-theoretisch orientierten Berufspsychologie stehen. Sie verfolgen primär das Ziel, individuelle Interessenunterschiede zwischen Personen zu erfassen (vgl. Prenzel, Krapp & Schiefele, 1986). Andererseits sind dies pädagogische Interessentheorien. Derartige Ansätze legen den Schwerpunkt auf die Erfassung der Ausprägung und Wirkungsweise eines Interesses sowie auf (pädagogische) Einflussmöglichkeiten. Ursprüngliche Hauptunterschiede dieser beiden Positionen betrafen (1) die unterschiedliche Sichtweise von Interesse als einerseits dispositionales und andererseits auch situationsdeterminiertes Konstrukt sowie (2) die Ausrichtung auf eher berufsorientierte bzw. eher pädagogisch orientierte Interessenforschungen.

3.2 Vorherrschende Interessenkonzeptionen

In diesem Kapitel werden als Beispiel für den differential-psychologischen Interessenansatz das *RIASEC-Modell von Holland* (Kap. 3.2.1) sowie der *Ansatz von Todt* (Kap. 3.2.2) skizziert. Exemplarisch ausgewählte pädagogische Interessenansätze, die im Folgenden kurz beschrieben werden, sind die *Interessentheorie der Münchner Gruppe* (Kap. 3.2.3) sowie der *Topologische Ansatz der Gruppe um Häußler und Hoffmann* (Kap. 3.2.4).¹³ Anschließend wird begründet, warum bei der vorliegenden Arbeit die Pädagogische Interessentheorie der Münchener Gruppe als theoretische Grundlage gewählt wurde (Kap. 3.2.5).

3.2.1 Das RIASEC - Modell nach Holland

Das von Holland entwickelte RIASEC-Interessenmodell ist primär berufs- bzw. differential-psychologisch ausgerichtet (vgl. Prenzel, 1988). Holland sieht Interesse als ein grundlegendes Persönlichkeitsmerkmal an. Er unterscheidet im RIASEC-Modell sechs Persönlichkeits- sowie Umwelttypen: **R**ealistic, **I**nvestigative, **A**rtistic, **S**ocial, **E**nterprising, **C**onventional (Campbell, David P. & Holland, 1972; Holland, 1963, 1997). Jeder dieser Persönlichkeitstypen zeichnet sich durch bestimmte Interessen, Eigenschaften, Einstellungen und Kompetenzen aus (Holland, 1963). Personen eines Typs bevorzugen wiederum einen der sechs Umwelttypen, in dem sie ihre Interessen und Kompetenzen verwirklichen können

¹³ Die dargestellten Interessenkonzeptionen stellen eine exemplarische Auswahl dar, die die Breite der verschiedenen Ansätze aufzeigen sollen, jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

(Prenzel, 1988). So suchen beispielsweise realistische Persönlichkeitstypen eher realistische Umwelten auf. Darüber hinaus nimmt Holland an, dass diese sechs Persönlichkeits- und Umwelttypen untereinander in Beziehung stehen, was er durch die Anordnung der Typen in einem Hexagon grafisch darstellt (vgl. Abb. 2). Je näher beieinander sich zwei Typen in diesem Hexagon stehen, desto ähnlicher sind sie sich, d.h. eine Person eines bestimmten Persönlichkeitstyps fühlt sich in benachbarten Umwelttypen wohler als in anderen Umwelttypen. (Vgl. Campbell & Holland, 1972; Holland, 1963, 1997; Holland & Gottfredson, 1992)

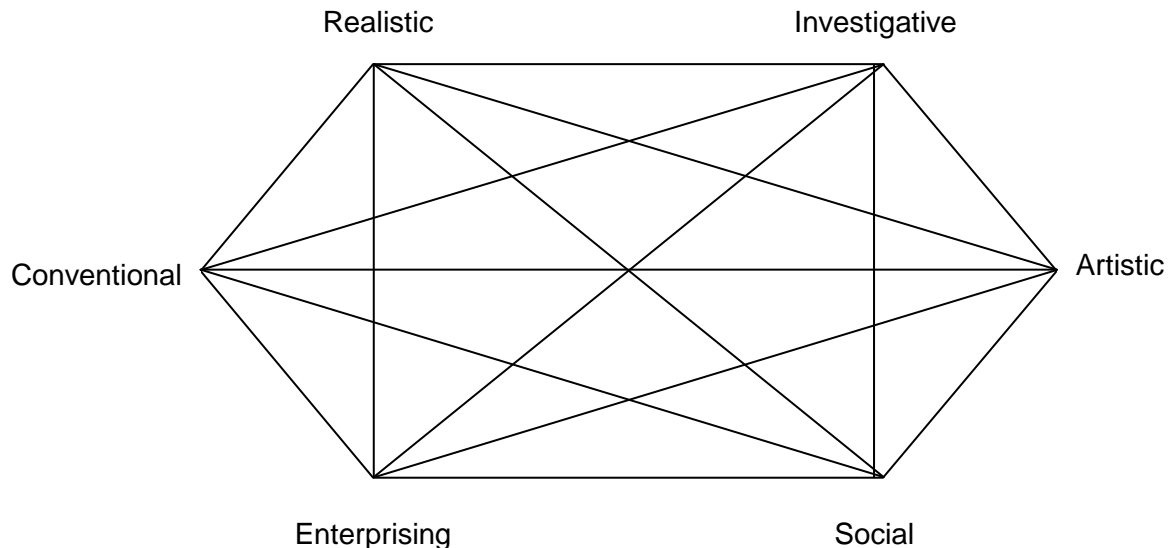


Abb. 2: RIASEC-Modell nach Holland, 1997

Da das RIASEC-Modell das Ziel verfolgt, individuelle Persönlichkeitstypen zu unterscheiden, geht dieses Modell über ein reines Interessensmodell hinaus. Interesse ist hier nur ein Merkmal einer komplexen Persönlichkeitsstruktur, welches auch Konstrukte wie Wertvorstellungen und Kompetenzen umfasst (vgl. Prenzel, 1988). Darüber hinaus ist kritisch anzumerken, dass Hollands Persönlichkeits- und Umwelttypen relativ pauschale und stereotype Beschreibungen bzw. Gegenstandsbereiche repräsentieren (Prenzel, 1988). Als weiteren Kritikpunkt führt Prenzel (1988) an, dass Hollands Modell - bedingt durch die spezifische Zielperspektive - kaum Erklärungen zur Entstehung und Veränderung von Interessen sowie zu pädagogischen Implikationen liefern kann.

3.2.2 Die Interessenkonzeption von Todt

In seiner Konzeption erweiterte Todt die während der behavioristischen Zeit existierenden persönlichkeits-theoretisch orientierten Berufsinteressenstheorien um unterrichts- und entwicklungspsychologische Fragen. Er betrachtete Interesse zunächst als relativ überdauerndes, dispositionales Persönlichkeitsmerkmal (Todt, 1987). Diese ursprüngliche Konzeption ergänzte Todt einige Jahre später um die Komponente der Interessiertheit (vgl. auch Kap.

5.1.1). Todt hat seine Überlegungen in einem heuristischen Interessenmodell konkretisiert, bei dem er drei Dimensionen von Interesse unterscheidet: Inhaltsbereiche, Kontexte oder Lebensbereiche sowie Konstrukte von Interesse (Todt & Schreiber, 1998). Die Inhaltsbereiche entsprechen denen des RIASEC-Modells von Holland (vgl. Kap. 3.2.1). Bei den Kontexten oder Lebensbereichen unterscheidet Todt Beruf, Freizeit und Schule. Die Konstrukte von Interesse differenziert Todt weiter aus in allgemeines Interesse, spezifisches Interesse und Interessiertheit oder situationales Interesse. Allgemeine und spezifische Interessen stellen nach Todt Dispositionen (*traits*) dar. Erstere beziehen sich auf verschiedene Gegenstands- oder Tätigkeitsbereiche, sind relativ unabhängig von einzelnen Erfahrungen und stehen in enger Wechselwirkung zur kognitiven Entwicklung. Letztere beschränken sich auf definierte Gegenstände oder Tätigkeiten innerhalb eines Interessenbereichs und hängen von konkreten Anregungen oder Erfahrungen ab (Todt & Schreiber, 1998). Interessiertheit hingegen wird definiert als positive emotionale Befindlichkeit (*state*), die abhängig von spezifischen Charakteristika der Situation ist (Todt & Schreiber, 1998). Diesem Modell nach ergibt sich ein Interesse aus der Kombination zwischen den Interessenkonstrukten, den Inhaltsbereichen und den Kontexten (Todt, 1987; Todt & Schreiber, 1998).

Da die Inhaltsbereiche von Todt den Persönlichkeits- und Umwelttypen im RIASEC-Modell nach Holland entsprechen, sind auch bei der Interessenkonzeption von Todt deren relativ pauschale und stereotype Beschreibung zu kritisieren. Bedingt durch die spezifische Zielperspektive liefert die Konzeption von Todt kaum Erklärungswert zur Veränderung und zur Wirkungsweise von Interesse sowie zu pädagogischen Implikationen.

3.2.3 Die Pädagogische Interessentheorie der Münchener Gruppe

Die Pädagogische Interessentheorie der Münchener Gruppe interpretiert Interesse als eine dynamische Relation zwischen einer Person und einem Interessengegenstand und hebt somit die Gegenstandsspezifität von Interesse hervor (Krapp & Prenzel, 2011; Krapp & Schiefele, 1990; Prenzel, 1988; Prenzel et al., 1986; Schiefele, 1986). Interesse bezeichnet demnach „eine besondere, durch bestimmte Merkmale herausgehobene Beziehung einer Person zu einem Gegenstand“ (Krapp, 2001, S.286). An emotionalen, kognitiven sowie Wert- und Steuerungsaspekten lässt sich nach dieser Theorie ein Interesse erkennen. Die Münchner Gruppe berücksichtigt sowohl überdauernde oder dispositionale Interessen als auch vorübergehende oder situationsspezifische Interessen. Sie betont besonders die Bedeutung von Interessen für pädagogisch-psychologische Anforderungen und Zielperspektiven, wie beispielsweise die Relevanz von Interessen für das schulische Lehren und Lernen. In Kapitel 3.3 wird auf diese Theorie ausführlicher eingegangen.

3.2.4 Der topologische Interessenansatz¹⁴ der Gruppe um Häußler und Hoffmann

Der topologische Interessenansatz der Gruppe um Häußler und Hoffmann (vgl. Häußler, 1987; Häußler, Hoffmann, Langeheine & Rost, 1996; Hoffmann, Häußler & Lehrke, 1998; Hoffmann & Lehrke, 1986) steht in enger Beziehung zur Münchener Interessenkonzeption. Während die Münchener Theorie in der Tradition psychologischer und motivationaler Theorien steht, waren bei der Gruppe um Häußler und Hoffmann pädagogisch-didaktische Fragestellungen leitend. Ausgangspunkt dieses Ansatzes war die Kritik, dass Interesse zu meist als ein eindimensionales Konstrukt erfasst wird und deshalb unklar bleibt, welche Komponenten des Interesses eigentlich mit einem Interessentest gemessen werden (Häußler et al., 1996; Hoffmann et al., 1998). Deshalb hat die Gruppe um Häußler und Hoffmann im Rahmen der *IPN-Interessenstudie Physik* ein Interessenmodell entworfen, bei dem zunächst eine Unterteilung in Sach-, Fach- und Freizeitinteressen vorgenommen wurde. Für eine differenzierte Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses haben Häußler und Kollegen im Rahmen ihres Modells ferner zwischen drei Dimensionen unterschieden:

- (1) Interesse an einem bestimmten physikalischen Inhaltsbereich (z.B. Optik)
- (2) Interesse an einem Kontext, in dem ein bestimmter physikalischer Inhaltsbereich eingebettet ist (z.B. optische Geräte im Alltag)
- (3) Interesse an bestimmten Tätigkeiten und Aktivitäten, die im Zusammenhang mit dem Inhaltsbereich und dem Kontext ermöglicht werden (z.B. eine Kamera bauen)

(vgl. Häußler et al., 1996; Hoffmann et al., 1998).

Durch die systematische Verknüpfung dieser drei Dimensionen und der drei Interessenbereiche sollte ein Interessenobjekt präzise zu beschreiben und zu erfassen sein. Damit trug die Gruppe um Häußler und Hoffmann dem Umstand Rechnung, dass das Interesse einer Person an einem bestimmten Inhalt auch dadurch beeinflusst werden kann, welche Kontexte und Tätigkeiten bewusst und unbewusst mit diesem Inhalt assoziiert werden. Ziel der Gruppe um Häußler und Hoffmann war es, mit einer differenzierten, mehrdimensionalen Operationalisierung des Interessenkonstrukts verschiedene Dimensionen und Bereiche der physikalischen, schulischen Bildung zu identifizieren, die Schülerinnen und Schüler als interessant empfinden. Der topologische Interessenansatz wurde von Gräber (1998) für das Fach Chemie adaptiert.

¹⁴ Diese Bezeichnung wurde in Anlehnung an Baumert und Köller (1998) gewählt.

3.2.5 Begründung der theoretischen Grundlage der vorliegenden Arbeit

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass zwar verschiedene theoretische Konzeptionen des Interessenkonstrukts bestehen, ihnen jedoch gemeinsam ist, dass sie das Interesse einer Person in Beziehung zu einem Interessengegenstand setzen. Darüber hinaus zeigt die obige Darstellung, dass in den meisten Konzeptionen zwischen situationalem Interesse und individuellem, dispositionalem Interesse unterschieden wird. Todt nimmt beim dispositionalen Interesse eine weitere Unterteilung in allgemeines und spezifisches Interesse vor. Die verschiedenen Konzeptionen legen oftmals nicht nur bestimmte Definitionsmerkmale auf der Individuumsseite fest, sondern beziehen auch die Gegenstandsseite mit ein. So kombiniert Todt verschiedene Inhaltsbereiche mit bestimmten Kontexten bzw. Lebensbereichen. Holland differenziert sechs unterschiedliche Umweltbereiche. Bei der Gruppe um Häußler und Hoffmann werden verschiedene Lebensbereiche und Dimensionen, die das Interesse beeinflussen können, unterschieden. Im Gegensatz zur Pädagogischen Interestheorie der Münchener Gruppe strukturieren die Ansätze von Todt, Holland und der Gruppe um Häußler und Hoffmann somit die Gegenstandsseite durch differenzierte Beschreibungen.

Das Ziel differential-psychologischer Ansätze stellt die Erfassung von individuellen Unterschieden zwischen verschiedenen Personen (bei Holland zum Beispiel verbunden mit dem Ziel, Persönlichkeitsausprägungen mit bestimmten, charakteristischen Berufsgruppen in Verbindung zu bringen) dar (vgl. Prenzel et al., 1986). Im Vordergrund steht die Beschreibung der (Berufs-)Interessen von Jugendlichen und Erwachsenen. Demnach liegt die Funktion differentialpsychologischer Interessenansätze darin, „ein empirisch fundiertes theoretisches Modell für die Entwicklung prognostisch verwertbarer und ökonomisch zu handhabender Testinstrumente zu liefern“ (Krapp, 2009, S.55). Differentialpsychologische Ansätze wie beispielsweise von Todt und Holland scheinen für die im Rahmen dieser Arbeit verfolgte Fragestellung wenig geeignet zu sein, da sie sich überwiegend auf die Prognose von (Berufs-)Interessen von Jugendlichen und Erwachsenen beziehen. Bei den empirischen Teilstudien der vorliegenden Arbeit wird jedoch nicht das Ziel verfolgt, Prognosen für spätere (berufliche) Interessen zu generieren. Zudem stehen die Interessen von Vorschulkindern und nicht diejenigen von Jugendlichen und Erwachsenen im Mittelpunkt. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob die Konzeptionen von Todt und Holland überhaupt auf diese Altersgruppe übertragbar sind.

Forschungsergebnisse der Arbeitsgruppe um Tracey zum RIASEC-Modell von Holland belegen beispielsweise, dass dieses Modell ungeeignet für die Erfassung des Interesses bei jüngeren Kindern zu sein scheint (Tracey, 2001; Tracey & Ward, 1998). Die im RIASEC-Modell erfassten Dimensionen lassen sich nach Tracey und Kollegen nicht bei jüngeren Kindern abbilden. Die auf Basis des RIASEC-Modells gewonnenen Daten unterteilen sich bei jüngeren Kindern in geschlechts- und schulbezogene Interessendimensionen, nicht jedoch in die von Holland unterschiedenen sechs Persönlichkeits- bzw. Umwelttypen (Tracey, 2001; Tracey & Ward, 1998). Nach Tracey treten bei jüngeren Kindern somit Reliabilitäts- und Validitätsprobleme bei Skalen des RIASEC-Modells auf: „The greater difficulty

in constructing RIASEC scales for younger samples is an indication that the structure may vary. The items were not related to each other the way they were in the college samples” (Tracey, 2001, S.91). Demnach ist das Hexagon-Modell keine geeignete Repräsentation für das Interesse jüngerer Kinder (vgl. Tracey & Ward, 1998).

Ferner bildet das naturwissenschaftliche Interesse den Schwerpunkt der empirischen Teilstudien der vorliegenden Arbeit. Die Ansätze von Todt und Holland erfassen das Interesse in sechs unterschiedlichen Bereichen und erschweren somit eine Fokussierung auf einen bestimmten Inhaltsbereich, wie zum Beispiel Naturwissenschaften. Notwendig wäre es deshalb, die Typen oder Inhaltsbereiche der Modelle von Todt oder Holland auf den naturwissenschaftlichen Bereich zu übertragen. Für den Sekundarstufenbereich werden erste Untersuchungen zur Übertragung des RIASEC-Modells auf den naturwissenschaftlichen Bereich von Dierks, Wentorf, Höffler, Peters & Parchmann (2012) vorgenommen. Aus den genannten Gründen scheinen die Ansätze von Todt und Holland derzeit nicht für die vorliegende Arbeit nutzbar zu sein.

Pädagogische Interessenansätze verfolgen das Ziel, Interessen und Interessenentwicklungen zu erfassen sowie den Einfluss pädagogischer Maßnahmen auf die Interessenentwicklung zu untersuchen. Für die in der vorliegenden Arbeit verfolgten Forschungsfragen, über welches naturwissenschaftliche Interesse Vorschulkinder verfügen und welche Effekte naturwissenschaftliche Lehr-Lernangebote auf die Interessenentwicklung haben, erscheinen deshalb pädagogisch-psychologisch ausgerichtete Interessenkonzeptionen geeignet zu sein. Mögliche Konzeptionen, an die bei der vorliegenden Arbeit angeknüpft werden könnten, stellen aufgrund dieser Überlegungen die Pädagogische Interessentheorie der Münchener Gruppe und der topologische Ansatz der Gruppe um Häußler und Hoffmann dar.

Allerdings schränkt folgende Überlegung die Verwendung des topologischen Ansatzes der Gruppe um Häußler und Hoffmann als theoretische Grundlage für die vorliegende Arbeit ein: Beim topologischen Ansatz stehen speziell naturwissenschaftliche Interessen in schulischen Kontexten (der Sekundarstufe) im Vordergrund. In dieser Arbeit soll allerdings das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern untersucht werden. Fraglich ist, inwiefern Kinder im vorschulischen Alter überhaupt (schon) zwischen Schul-, Fach- und Freizeitinteressen differenzieren können, wenn sie selbst noch nicht über schulische Erfahrungen verfügen. Die Anwendbarkeit des Topologischen Ansatzes im Rahmen der vorliegenden Arbeit ist deshalb anzuzweifeln. Interessant scheint jedoch beim Ansatz der Gruppe um Häußler und Hoffmann die Unterscheidung der verschiedenen Dimensionen (Inhalte, Kontexte und Tätigkeiten) zu sein. Zwar ist auch hier die Vermutung naheliegend, dass Vorschulkinder noch nicht bewusst zwischen diesen drei Dimensionen differenzieren. Doch ist es nach Krapp und Schiefele (1990) einigen jüngeren Kindern egal, mit welchem Gegenstand sie eine Handlung ausführen, solange sie die Tätigkeit als solche ausüben können. Andere Kinder hingegen verankern ihr Interesse an spezifischen Inhalten oder Objekten (Krapp & Schiefele, 1990; vgl. auch Kap. 7.4.1.1). Bereits jüngere Kinder scheinen somit über ein unterschiedliches Interesse an bestimmten Tätigkeiten und Inhalten zu verfügen, so dass eine Unterscheidung zwischen Tätigkeiten und Inhalten oder Kontexten eines

Interesses sinnvoll erscheint (vgl. Krapp & Schiefele, 1990; Prenzel et al., 2000; Travers, 1978). Die Differenzierung der verschiedenen Dimensionen des topologischen Ansatzes soll deshalb bei der vorliegenden Arbeit aufgegriffen und an altersspezifische Besonderheiten angepasst werden (vgl. Kap. 7.4.1.1).

Die Münchener Gruppe liefert mit ihrer Pädagogischen Interessentheorie einen Ansatz, der sich gut auf die in der vorliegenden Arbeit verfolgten Zielsetzungen anwenden lässt. Für diese Theorie spricht, dass das Ziel der Münchener Arbeitsgruppe war, „ein Motivationskonzept zu entwickeln, welches [...] eng an pädagogische Anforderungen, Realitäten und Zielvorstellungen gekoppelt ist“ (Hartinger, 1997, S.17). Diese pädagogischen Realitäten werden nicht weiter eingeschränkt, so dass dieses Konzept nicht auf schulische Kontexte beschränkt ist, sondern auch die Betrachtung des Interesses in anderen pädagogischen Kontexten, wie beispielsweise in Kindergärten ermöglicht (vgl. Kap. 7.4.2). Die Pädagogische Interessentheorie der Münchener Gruppe bildet deshalb den theoretischen Bezugsrahmen der vorliegenden Arbeit und soll im folgenden Kapitel genauer betrachtet werden.

3.3 Theoretische Grundvorstellungen der Pädagogischen Interessentheorie der Münchener Gruppe¹⁵

In diesem Kapitel werden zunächst metatheoretische Grundannahmen (Kap. 3.3.1) sowie die Rahmenkonzeption der Pädagogischen Interessentheorie (Kap. 3.3.2) vorgestellt. Anschließend wird das in dieser Theorie verankerte Wirkungsmodell von Interesse dargelegt (Kap. 3.3.3).

3.3.1 Metatheoretische Grundannahmen der Pädagogischen Interessentheorie

Die Pädagogische Interessentheorie basiert auf reflexiv getroffenen und gezielt explizierten metatheoretischen Grundannahmen (z.B. Krapp, 1992a, 2003; Krapp & Lewalter, 2001; Prenzel, 1988; Schiefele, Krapp, Prenzel, Heiland & Kasten, 1983). Folgende „grundlegende Feststellungen“ (Krapp, 1992a, S.299) sind für die Definition eines Interesses und für die Beschreibung der Entwicklung von Interessen im Rahmen dieser Interessentheorie zentral:

Die erste Grundannahme bezieht sich auf die Vorstellung, dass der Mensch und die Umwelt in einem permanenten Wechselverhältnis und einer gegenseitigen Abhängigkeit stehen (Krapp, 1992a). Als Konsequenz aus dieser metatheoretischen Grundannahme geht die Pädagogische Interessentheorie beim Interessenkonstrukt von einem relationalen Konstrukt aus (Krapp, 1992a; Schiefele, 1986). Dies impliziert, dass zur Beschreibung eines

¹⁵ In der Literatur findet sich sowohl die Bezeichnung *Pädagogische Interessentheorie* als auch *Pädagogisch-Psychologische Interessentheorie*. Da die Bezeichnung *Pädagogische Interessentheorie* in der Literatur gebräuchlicher ist, wird sie auch in dieser Arbeit verwendet.

Interesses nicht nur Merkmale der Person, sondern auch gleichzeitig die des Interessengegenstands mitberücksichtigt werden müssen (Krapp, 1992a). Interesse kann folglich nicht abstrakt, isoliert und unabhängig vom Gegenstand beschrieben werden (Harteringer, 1997).

Die zweite Feststellung ergibt sich aus der Orientierung der Münchener Arbeitsgruppe am pädagogischen Leitbild der Erziehung zu einer mündigen Person (Krapp, 1992a). Das der Pädagogischen Interessentheorie zu Grunde liegende Persönlichkeitsverständnis ist das eines reflexiv-epistemologischen Subjekts (Krapp, 1992a, 2002a). Es wird davon ausgegangen, dass ein Individuum die Fähigkeit besitzt, eigenständig, rational und intentional sein Handeln zu steuern und – zumindest prinzipiell – über eine reflexive Handlungskompetenz verfügt (Krapp, 1992a, 2002a). Krapp (1992a) hat diese beiden metatheoretischen Grundannahmen um (weitere) persönlichkeits-theoretische Prämissen sowie das Postulat der grundlegenden Bedürfnisse erweitert.

Im Rahmen der persönlichkeits-theoretischen Prämissen geht Krapp davon aus, „dass es in der Persönlichkeitsstruktur einer Person einen ‚inneren Kern‘ gibt, der die Identität einer Person repräsentiert“ (Krapp, 1992a, S.300). Dieser Kern ist durch eine einzigartige Struktur an Fähigkeiten, Kenntnissen, Einstellungen und Zielen gekennzeichnet (Krapp, 1992a). Die Entwicklung und Ausdifferenzierung des individuellen Selbst hat nach Krapp zur Folge, dass eine Person sich nicht mit allem, was sie tut, denkt und anstrebt, identifiziert. Nur ein Teil der Ziele entspricht den Intentionen des individuellen Selbst, andere sind peripher und kaum von subjektiver Bedeutung (Krapp, 1992a).

Neben diesen persönlichkeits-theoretischen Prämissen verweist Krapp auf die von Deci und Ryan postulierten grundlegenden psychologischen Bedürfnisse (z.B. Deci & Ryan, 1993), die genauso wie primäre biologische Triebe „zur anthropologischen Grundausstattung des Menschen“ (Krapp, 1992a, S.303) gehören. In Anlehnung an Deci und Ryan (1993) ist für die Entwicklung eines Interesses die Erfüllung der drei *basic needs Kompetenz, Autonomie* oder *Selbstbestimmung* und *soziale Eingebundenheit* Voraussetzung. Das *Bedürfnis nach Kompetenzerfahrung* impliziert das „Bestreben des Individuums, sich als handlungsfähig zu erleben“ (Krapp, 1992a, S.303) sowie anstehende und zukünftige Anforderungen, Aufgaben und Probleme aus eigener Kraft bewältigen zu können (Deci & Ryan, 1993; Krapp, 2005a). Das Bedürfnis nach Kompetenzerfahrung ist eng mit dem Gefühl der Selbstwirksamkeit verbunden (Krapp, 1992a, 2005a). Mit dem *Bedürfnis nach Autonomie* wird das Bestreben eines Individuums bezeichnet, die Ziele und Wege des eigenen Handelns selbst bestimmen zu können und „sich persönlich als autonom und initiativ zu erfahren“ (Deci & Ryan, 1993, S.229). Das *Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit* äußert sich in dem individuellen Bestreben nach befriedigenden Sozialkontakten und dem Bedürfnis nach einem Gefühl der sozialen Geborgenheit (Deci & Ryan, 1993; Krapp, 1992a, 2005a).

Gerade bei jüngeren Heranwachsenden scheint das Bedürfnis nach sozialer Anerkennung zentral und Auslöser der Entwicklung und Erweiterung individueller Fähigkeiten und Einstellungen zu sein (Krapp, 1992a, 1998). Nach Krapp (1992) sind die grundlegenden psychologischen Bedürfnisse aus zwei Gründen für eine Interessentheorie fundamental: Einerseits

helfen sie zu erklären, warum bestimmte Handlungen subjektiv als angenehm und befriedigend empfunden werden (Krapp, 1992a). Andererseits tragen sie dazu bei, die Entstehung und Veränderung von Interessen zu beschreiben (Krapp, 1992a).

3.3.2 Rahmenkonzeption der Pädagogischen Interessentheorie

Mit der Rahmenkonzeption legt die Pädagogische Interessentheorie den Gegenstandsbereich fest und beschreibt grundlegende Interessenmerkmale (Krapp & Schiefele, 1990; Prenzel et al., 1986). Dadurch grenzt sie Interesse von Nicht-Interesse und anderen affektiven Konstrukten ab (Prenzel et al., 1986).

3.3.2.1 Festlegung des Gegenstandsbereichs

Durch die Gegenstandsspezifität grenzt sich das Interessenkonstrukt der Pädagogischen Interessentheorie von motivationalen Konstrukten wie intrinsische Motivation sowie Neugier oder Aufmerksamkeit ab (Kasten, 1991; Krapp, 2002a, 2005a; Krapp, Hidi & Renninger, 1992).

Ein Gegenstand wird in der Pädagogischen Interessentheorie konstruktivistisch verstanden und als ein „Umweltausschnitt definiert, den die Person von anderen Umweltbereichen unterscheidet und als eingegrenzte und strukturierte Einheit abbildet“ (Prenzel et al., 1986, S.166). Einige Gegenstandsbereiche sind mit konkreten Objekten eng verknüpft. So sind beispielsweise *Bücher* unabdingbare Elemente für den Interessengegenstand *Literatur*. Derartige Objekte werden als *Referenzobjekte* für einen Gegenstand bezeichnet (Prenzel, 1988; Prenzel et al., 1986). Ein Gegenstand kann jedoch auch durch Themen oder Tätigkeiten und Auseinandersetzungsformen dargestellt werden (Krapp, 1992a, 1998, 2002a). Der Gegenstandsbereich eines Interesses gibt Auskunft darüber, wie eine Person einen Gegenstand subjektiv rekonstruiert (Krapp, 2002a), wie sie den Gegenstand auffasst und welche Vorstellungen, Kenntnisse, Einschätzungen sowie Bedeutungen sie mit diesem Gegenstand verbindet (Krapp, 1992a; Prenzel et al., 1986). Durch die ausgeführten und als möglich erachteten Handlungen und Auseinandersetzungen mit dem Gegenstand kann der Interessengegenstand einer Person bestimmt und beschrieben werden (Prenzel, 1988).¹⁶

Das Verfolgen bzw. Ausüben eines Interesses ist nach der Pädagogischen Interessentheorie mit Aktivitäten und Handlungen mit dem Interessengegenstand verbunden (Prenzel,

¹⁶ Ein Gegenstand kann auf unterschiedlichen Abstraktionsniveaus beschrieben werden (Krapp, 2005a; Krapp und Schiefele, 1990; Schiefele, 1986). Dabei besteht das Problem, dass das individuelle Interesse, beispielsweise an Musik, von Person zu Person unterschiedlich ausgeprägt sein kann, wenn man die Feinstruktur der Gegenstandskonzeption betrachtet (Krapp, 2002a). So kann sich das Interesse an Musik auf unterschiedliche Musikrichtungen oder auf unterschiedliche Auseinandersetzungsformen beziehen (für ein Fallbeispiel vgl. Stadler, 1995). Dies verdeutlicht folgendes Dilemma: „Je allgemeiner die Charakterisierung ausfällt, d.h. je abstrakter der Gegenstand beschrieben wird, desto leichter ist eine intersubjektive und in diesem Sinn ‚objektive‘ Verständigung über Interessen möglich. Allerdings sinkt damit zugleich der Präzisionsgrad der Gegenstandsbeschreibung“ (Krapp, 1992a, S.318).

1988). Die Interaktion einer Person mit einer Bedeutungs- oder Sinneinheit der Umwelt wird dabei allgemein als *Gegenstandsauseinandersetzung* bezeichnet (Krapp, 2002a; Prenzel, 1988). Erfolgt diese aktuell hergestellte Gegenstandsauseinandersetzung zielbezogen und planvoll, so wird in der Pädagogischen Interessentheorie von einer *Interessenhandlung* gesprochen (Krapp, 1992a, 2002a). Person-Gegenstands-Beziehungen bzw. Interessenhandlungen beziehen sich in diesem Sinne auf den Prozessaspekt von Interesse (Prenzel, 1988). Die Person-Gegenstands-Beziehung kann sich durch wiederholte Interessenhandlungen zu einer „relativ dauerhafte[n] [...] Relation einer Person zu einem Gegenstand im Sinne eines habituellen oder dispositionalen Persönlichkeitsmerkmals“ (Krapp, 1992a, S.307) entwickeln. Ein derartiger *Person-Gegenstands-Bezug* betont den Strukturaspekt von Interesse (Prenzel, 1988, 1996). Hierbei ist zu beachten, dass bei verschiedenen Interessenhandlungen derselbe Gegenstand je individuell konstruiert wird (Prenzel, 1988). Jede Auseinandersetzung mit einem Interessengegenstand führt zu Veränderungen auf beiden Seiten: Die Person wirkt „auf den Gegenstand ein, geht mit ihm um und verändert ihn“ (Krapp, 1992a, S.309). Andererseits erweitert die Person ihr Wissen über den Gegenstand, sammelt neue Erfahrungen und Kenntnisse (Krapp, 1992a; Schiefele et al., 1983).

3.3.2.2 Definition von Interessenmerkmalen

In der Rahmenkonzeption der Pädagogischen Interessentheorie werden allgemeine Bestimmungsmerkmale, die die strukturellen Besonderheiten der Interessenrelation kennzeichnen, formuliert (z.B. Krapp, 2001; Krapp & Prenzel, 2011; Krapp & Schiefele, 1990; Schiefele, 1986). Unabhängig davon, ob Interesse als Disposition oder als Zustand betrachtet wird (vgl. Kap. 3.4.1), zieht diese Person-Gegenstands-Theorie drei Komponenten heran, um Interesse zu definieren (Krapp, 1992a, 1998, 2001; Prenzel, 1988, 1996; Prenzel et al., 1986; Schiefele et al., 1983):

- Emotionale Aspekte
- Wert- und Steuerungsaspekte
- Kognitive Aspekte

Interesse wird im Kontext dieser Theorie folglich als ein mehrdimensionales Konstrukt definiert (Krapp, 2001; Krapp & Prenzel, 2011), dessen einzelnen Komponenten im Folgenden näher betrachtet werden.

Emotionale Aspekte

Im emotionalen Bereich werden die mit der Interessenhandlung verbundenen Inhalte und Auseinandersetzungsformen sowie das Denken und Reden über den Interessengegenstand von angenehmen, positiven Gefühlen begleitet (Krapp & Prenzel, 2011; Prenzel, 1996; Prenzel et al., 1986): „[F]eelings of enjoyment, involvement and stimulation are seen as most typical for an interest-based activity“ (Krapp, 2002b, S.389). Diese Gefühle müssen nicht bei jeder Einzelheit oder bei jeder Interessenhandlung vorherrschen, wohl aber in der

Summe gelten (Prenzel, 1988, 1996). Krapp (1992a) und Schiefele (1992) bezeichnen diese positive emotionale Akzentuierung als gefühlsbezogene Valenz. Die interessenbegleitenden positiven Empfindungen gliedert Prenzel (1988) weiter auf in: (a) angenehme Spannungsgefühle, (b) positive Kompetenzgefühle und (c) positive emotionale Tönung.

Ein angenehmes, positives Spannungsgefühl zeichnet sich durch ein günstiges Aktivierungsniveau aus, bei dem die handelnde Person Anforderungen weder als zu hoch oder schwierig noch als zu niedrig oder leicht empfindet (Prenzel, 1988). Berlyne (1974) bezeichnet dieses positive Spannungsgefühl als angenehm empfundenes *Arousal*. Auch das *Flow*-Erlebnis nach Csikszentmihalyis, welches das völlige Aufgehen einer Person in einer Handlung oder Aufgabe bezeichnet, wenn eine optimale Passung zwischen der empfundenen Leistungsfähigkeit des Handelnden und der empfundenen Aufgabenschwierigkeit besteht (Csikszentmihalyi, 1987; Csikszentmihalyi & Schiefele, 1993), ist ein Beispiel für ein angenehmes Spannungsgefühl.

Zu den emotionalen Aspekten des Interesses zählen auch positive Kompetenzgefühle. Diese umfassen Empfindungen, die die Einschätzung der eigenen Kompetenz betreffen. Eine Person fühlt sich demnach im Bereich ihres Interessengegenstandes kompetent, wobei „solche positiven Kompetenzgefühle [...] sowohl nach Beendigung der Handlung (z.B. als Freude über Erfolg) als auch während der Auseinandersetzung auftreten“ (Harteringer, 1997, S.21) können (vgl. auch Deci & Ryan, 1993).

Stärker gegenstandsspezifisch ist das Emotionsmerkmal der positiven, emotionalen Tönung. Prenzel versteht hierunter „ein empathisches Miterleben von emotionalen oder stimmungsmäßigen Gehalten bestimmter Gegenstandsausschnitte“ (Prenzel, 1988, S.157) bzw. spricht er von „inhaltlich getönten Gefühlen“ (Prenzel, 1996, S.1319). Diese als insgesamt „anregend und angenehm erlebte emotionale Tönung des gegenstandsbezogenen Erlebens“ (Prenzel et al., 1986, S.166) kann beispielsweise beim Mitempfinden mit Charakteren in einem Film auftreten.

Wert- und Steuerungsaspekte

Wert- und Steuerungsaspekte heben hervor, dass eine Person ihrem Interessengegenstand eine herausgehobene, hohe Wertschätzung bzw. einen positiven Wertbezug beimisst (Krapp, 2002b; Prenzel et al., 1986). Krapp (1992a) und Schiefele (1992) verwenden hierfür die Bezeichnung *wertbezogene Valenz*. Der Interessengegenstand und die Auseinandersetzungen mit ihm sind für die Person sinnvoll, wichtig und wertvoll; sie haben für die Person einen hohen persönlichen Stellenwert (Krapp, 2002b; Prenzel, 1996; Schiefele, 1986). So werden Beschäftigungen mit dem Interessengegenstand anderen Beschäftigungen vorgezogen (Krapp, 1992a) und ein Verzicht auf die Beschäftigung mit dem Interessengegenstand wird als Beeinträchtigung empfunden (Schiefele, 1986).

In der konkreten Interessenhandlung kommt der Wertebereich durch eine besondere Art der Handlungsveranlassung, der *Selbstintentionalität*¹⁷, zum Ausdruck (Krapp, 1999, 2002b; Krapp & Prenzel, 2011; Krapp & Schiefele, 1990): „Die Auseinandersetzung mit dem Gegenstand ist für sich genommen wertvoll und wird deshalb intendiert; das Handeln braucht durch keine darüber hinausgehende instrumentelle Zwecksetzung veranlaßt zu werden“ (Prenzel et al., 1986, S.166). Dies bedeutet, dass die Interessenhandlungen von einer Person primär um der Sache selbst willen initiiert und durchgeführt werden; sie bedürfen keiner externer, gegenstandsfremder Anreize oder Zwecke (Krapp & Schiefele, 1990; Prenzel, 1988, 1996). Selbstintentionalität ist hierbei jedoch nicht im strengen Sinne als „völlige Unabhängigkeit von äußeren Einflüssen“ (Hartinger, 1997, S.21) zu verstehen. Dies würde eine starke Verengung des Interessenkonstrukts darstellen (Krapp, 1992a). Deshalb schlägt Krapp (1992) vor, als entscheidendes Kriterium für die Selbstintentionalität einer Interessenhandlung den von der handelnden Person subjektiv empfundenen „Ort der erlebten Handlungsverursachung“ (Krapp, 1992a, S.314) heranzuziehen. Eine Interessenhandlung gilt in diesem Sinne als selbstintentional, wenn „die wahrgenommene Handlungsveranlassung eindeutig und uneingeschränkt in der eigenen Person“ (Krapp, 1992a, S.314) liegt und von der Person als selbstbestimmt erlebt wird (Prenzel, 1996). Eine derart bestimmte Selbstintentionalität einer Interessenhandlung schließt zwar nicht aus, dass Interessenhandlungen über die intrinsische Komponente hinaus durch gegenstandsfremde Anreize mit hervorgerufen werden können; diese möglichen Instrumentalitäten werden vom Individuum aber nicht als Beeinträchtigung oder Einschränkung erlebt (Krapp, 1992a).

Ferner wurde ursprünglich im Rahmen der pädagogischen Interessentheorie hervorgehoben, dass der Interessengegenstand im oberen Bereich der individuellen Wertehierarchie einer Person verankert sei (Krapp & Schiefele, 1990; Prenzel, 1988; Prenzel et al., 1986). Dieses Wert- und Steuerungsmerkmal ist allerdings in den 1990ziger Jahre grundlegend kritisiert worden (vgl. Krapp, 1992a). Hartinger (1997) fasst die Kritikpunkte wie folgt zusammen:

„Es kann jedoch die Existenz von Wertehierarchien nicht als gesichert gelten, und zudem dürfte es, falls es solche Hierarchien doch gibt, bei der Bestimmung von Interesse nicht einmal sinnvoll sein, z.B. Freizeitinteressen mit moralischen oder ethischen Werten zu verbinden oder in Kongruenz zu setzen“ (Hartinger, 1997, S.22).

Dieses Wert- und Steuerungsmerkmal ist deshalb revidiert worden und der Bezug zu einer Wertehierarchie wird in aktuellen Beschreibungen der Pädagogischen Interessentheorie nicht mehr erwähnt. Weiterhin wird im Rahmen dieser Theorie jedoch davon ausgegangen, dass das Interesse eng mit dem Selbstkonzept einer Person in Verbindung steht und sich eine Person mit ihrem Interessengegenstand und den damit verbundenen Möglichkeiten der Auseinandersetzung identifiziert (Krapp, 1992a, 2001, 2002b; Prenzel et al., 1986). Durch diese Verankerung des Interesses im Selbstkonzept und in der Identität einer Person lässt sich eine zweite Deutung der Selbstintentionalität vollziehen: „Selbstintentionalität bedeutet in diesem Zusammenhang, daß die mit dem Interessengegenstand verbundenen

¹⁷ Teilweise wird auch von autotelischer Interessenhandlung gesprochen (z.B. Prenzel, 1996).

Handlungsziele (Intentionen) mit den im Selbstkonzept enthaltenen Einstellungen, Erwartungen und Werten kompatibel sind“ (Krapp, 1992a, S.322f.; vgl. auch Krapp, 2002b; Prenzel et al., 2000).

Kognitive Aspekte

Über Interessenhandlungen erschließt sich eine Person ihren Interessengegenstand und gewinnt ausgehend von einer eher groben Gegenstandskonstruktion zunehmend differenziertes und komplexeres Wissen über ihren Interessengegenstand sowie entsprechende Handlungskompetenzen (Prenzel, 1996; Prenzel et al., 1986). Neben einem differenzierten und integrierten Wissen über den Interessengegenstand (Krapp & Prenzel, 2011; Prenzel, 1996) zeigt sich der kognitive Aspekt in der konkreten Auseinandersetzung mit dem Interessengegenstand in einer „vielfältig variierbaren Gegenstandsauffassung sowie in einem umfangreichen Repertoire an Handlungsmöglichkeiten“ (Prenzel et al., 1986, S.166).

Dieses definitorische Bestimmungsmerkmal von Interesse hat in den 1990er Jahren eine Umdeutung erfahren. Krapp (1992a) schlug vor, den kognitiven Aspekt um ein metakognitives Wissen über den Interessengegenstand zu erweitern. Die metakognitive Betrachtungsweise schließt mit ein, dass Personen „in ihrem Interessengebiet darüber Bescheid [wissen; C.N], was sie wissen und können bzw. nicht wissen und können“ (Harteringer, 1997, S.22; vgl. Krapp, 1992a, 2003; Krapp & Prenzel, 2011). Die interessierte Person weiß demnach viel über ihren Interessengegenstand, ist aber bestrebt, dieses Wissen beständig zu erweitern (Prenzel & Lankes, 1995). Prenzel spricht in diesem Zusammenhang von einer *epistemischen Orientierung* (Prenzel, 1992, 1996; Prenzel et al., 2000).

Durch die Beschäftigungen mit dem Interessengegenstand differenzieren sich die kognitiven Strukturen aus. Krapp (1992a) äußerte den Vorschlag, aus diesem Grund kognitive Aspekte nicht als Definitionsmerkmal von Interesse zu betrachten, sondern als abhängige Variable. Innerhalb der Pädagogischen Interessentheorie wurde dieser Vorschlag von Krapp kontrovers aufgenommen. In Artikeln und Aufsätzen von Prenzel finden sich zumeist weiterhin drei Definitionsmerkmale – emotionale Aspekte, Wert- und Steuerungsaspekte und kognitive Aspekte. H. Schiefele unterscheidet eine gefühlsbezogene und eine wertbezogene Komponente sowie den intrinsischen Charakter der Interessenhandlung als Definitionsmerkmale (z.B. Schiefele, 1991, 1998).

Krapp (2002a) selbst argumentiert allerdings, dass der kognitive Aspekt für eine allgemeine Definition von Interesse als abhängige Variable herangezogen werden sollte, kognitive Aspekte bei jüngeren Kindern aber für die Identifikation eines Interesses genutzt werden können. Bei jüngeren Kindern erfolge der Wissenserwerb überwiegend interessenbasiert (Krapp, 2002a). Die vorliegende Arbeit berücksichtigt deshalb theoretisch drei Definitionsmerkmale von Interesse.

3.3.2.3 Zusammenfassung

Es kann festgehalten werden, dass Interesse im Sinne der Pädagogischen Interessentheorie der Münchener Gruppe ein mehrdimensionales Konstrukt darstellt. Dieses Konstrukt ist durch die Definition des Gegenstandsbereichs und der drei Bestimmungsmerkmale - emotionale Aspekte, Wert- und Steuerungsaspekte sowie kognitive Aspekte - in seinen Grundzügen theoretisch festgelegt (Prenzel et al., 1986). Leitend für die Auswahl dieser definitiven Interessenmerkmale waren pädagogische Überlegungen (Prenzel, 1988). Ein derart ausdifferenziertes Theoriegerüst zum Interessenkonstrukt liefert Explikationsmerkmale, die sich als Basis anbieten, um Interesse in der empirischen Forschung zu erfassen. Dadurch eröffnet sich die Möglichkeit, empirische Aussagen zu Ausprägungen und Veränderungen eines Interesses zu generieren (Prenzel, 1996; Prenzel et al., 1986).

Die theoretischen Annahmen der Pädagogischen Interessentheorie gilt es im Rahmen dieser Arbeit hinsichtlich der spezifischen Altersgruppe der Probanden – den Vorschulkindern – zu überprüfen und entsprechend anzupassen (vgl. Kap. 3.5). Für die empirischen Teilstudien der vorliegenden Arbeit bedürfen sowohl der Gegenstandsbereich als auch die Definitionsmerkmale des Interessenkonstrukts einer näheren Beschreibung hinsichtlich ihrer Konzeptualisierung und Operationalisierung (vgl. Kap. 7.4.1).

3.3.3 Modell zur Wirkungsweise von Interesse

Ungeklärt bleibt bei der Rahmenkonzeption von Interesse die Frage, wie Interesse funktioniert, d.h. welche Faktoren die inhaltliche Ausrichtung eines Interesses bestimmen und ein Interesse aufrechterhalten (vgl. Prenzel, 1988). Derartige Prozesse beschreibt Prenzel (1988) in seinem Modell zur Wirkungsweise von Interesse.

Dieses Rahmenmodell fußt auf der Annahme, dass Gegenstandsauseinandersetzungen nicht zufällig erfolgen, sondern durch bestimmte Bedingungen und durch Erfahrungen vorheriger Gegenstandsauseinandersetzungen veranlasst werden sowie Steuerungsprozessen unterliegen (Prenzel, 1988; Prenzel, Bauereiss & Bogner, 1992). Zur Bezeichnung der Aufrechterhaltung eines Interesses führte Prenzel den Begriff *Persistenz* und für die spezifische inhaltliche Ausgestaltung und Schwerpunktbildung den Begriff *Selektivität* ein (Prenzel, 1988; Prenzel et al., 1992).

Die drei Merkmale von Interesse – emotionale Aspekte, Wert- und Steuerungsaspekte und kognitive Aspekte – werden beim Rahmenmodell zur Wirkungsweise von Interesse unter funktionellen Gesichtspunkten betrachtet (Prenzel, 1988). Sie stellen im Wirkungsmodell von Interesse die unabhängigen Variablen dar, durch die Persistenz und Selektivität als abhängige Variablen erklärt werden (Prenzel, 1988; Prenzel et al., 1992).

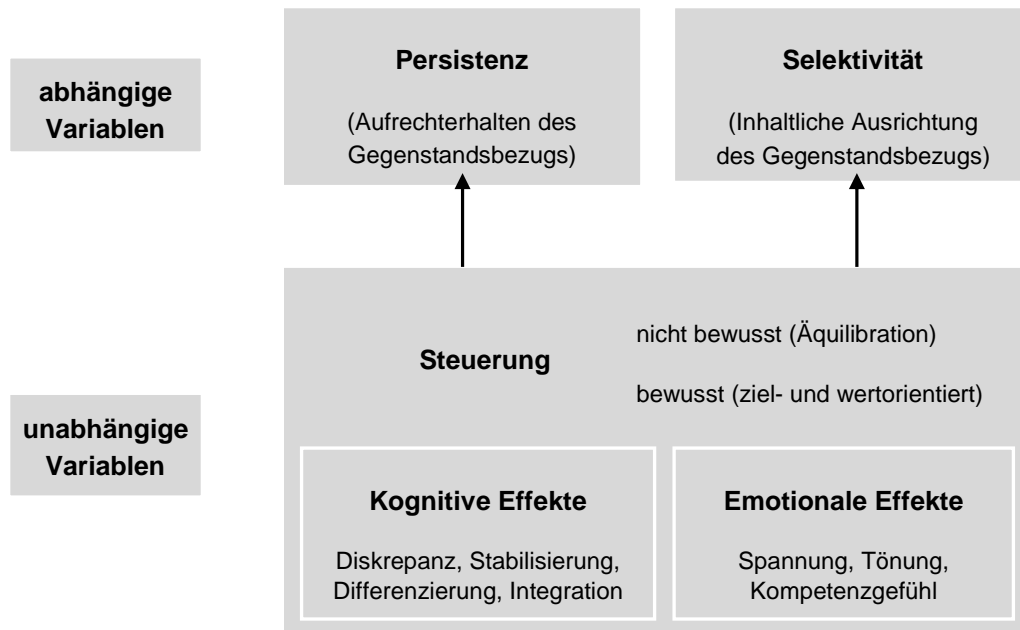


Abb. 3: Die Variablenstruktur des Wirkungsmodells (entnommen aus Prenzel, 1988, S.165)

Um Zusammenhänge zwischen den unabhängigen und abhängigen Variablen seines Wirkungsmodells zu spezifizieren, stellte Prenzel (1988) eine Vielzahl an Hypothesen auf.

Im Hinblick auf die abhängige Variable Persistenz unterschied Prenzel persistenzfördernde und -beeinträchtigende Hypothesen. Die Persistenz eines Person-Gegenstands-Bezugs wird nach Prenzel gefördert durch angenehme emotionale sowie positive kognitive Effekte und die bewusste oder unbewusste Erfahrung, Diskrepanzen und angenehme emotionale Zustände selbst steuern zu können. Beeinträchtigt wird die Persistenz eines Person-Gegenstands-Bezugs dementsprechend durch unangenehme emotionale Effekte, negative kognitive Effekte (im Sinne von großen kognitiven Diskrepanzen) sowie der Erfahrung, diese Effekte nicht selbst steuern zu können. (Vgl. Prenzel, 1988; Prenzel et al., 1986)

Die Hypothesen zur Selektivität beziehen sich zusammengefasst darauf, dass die Selektivität durch Erfahrungen und Vermutungen der Person im Hinblick auf emotionale und kognitive Effekte sowie Möglichkeiten der Steuerung dieser Effekte in vorangegangenen Gegenstandsauseinandersetzungen bestimmt wird (vgl. Prenzel, 1988; Prenzel et al., 1986).

Langfristige Person-Gegenstands-Bezüge sowie deren Veränderungen lassen sich nach Prenzel (1988) durch die im Wirkungsmodell beschriebenen Effekte erklären. Dieses Modell liefert allerdings keine Aussagen darüber, ob und wie Interessen entstehen und wie äußere Einflüsse, zum Beispiel in schulischen und familiären Kontexten, die Interessenentwicklung beeinflussen können. Im folgenden Kapitel soll deshalb ein Blick auf Modelle zur Interessenentwicklung geworfen werden.

3.4 Theoretische Modelle zur aktualgenetischen Interessenentwicklung

Modelle zur aktualgenetischen Interessenentwicklung geben Aufschluss darüber, wie sich bei Kindern und Erwachsenen Interessen entwickeln und welche Einflussmöglichkeiten auf die Interessenentwicklung bestehen (vgl. Krapp, 2002b). Dies scheint besonders vor dem Hintergrund der ersten Teilstudie, die die Interessenentwicklung in Abhängigkeit und unabhängig von verschiedenen naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangeboten untersucht, für die vorliegende Arbeit relevant zu sein. In diesem Kapitel soll deshalb zunächst das in der Pädagogischen Interessentheorie zu verortende Rahmenmodell der Interessengenese nach Krapp vorgestellt werden (Kap. 3.4.1), bevor ein Blick auf das darauf aufbauende Vier-Phasen-Modell von Hidi und Renninger geworfen wird (Kap. 3.4.2).

3.4.1 Rahmenmodell der Interessengenese nach Krapp

Krapp berücksichtigt in seinem Rahmenmodell der Interessengenese drei Komponenten – die Person, den Gegenstand und die Situation oder den Kontext. Das Modell basiert auf der Unterscheidung zwischen *individuellem bzw. persönlichem Interesse* und *situationalem Interesse bzw. Interessantheit*. (Vgl. Krapp, 1992a, 1992b, 1998; Krapp & Prenzel, 2011)

Individuelles und situationales Interesse

Individuelle Interessen werden als situationsübergreifend, relativ dauerhaft und stabil beschrieben (Krapp, 1992b; Krapp & Prenzel, 2011; Renninger, Hoffmann & Krapp, 1998; Schiefele, 1991). Sie entsprechen dem bereits erwähnten Person-Gegenstands-Bezug (vgl. Krapp, 1992b).

Von *Interessantheit* wird gesprochen, wenn aktuelle, ggf. nur einmalige Person-Gegenstands-Auseinandersetzungen situationsspezifisch eine günstige Motivation erzeugen, Neugierde wecken und die Aufmerksamkeit steigern (Krapp, 1992b; Krapp & Prenzel, 2011). Dieser Zustand wird als „interessierte Zuwendung“ (Krapp, 1992b, S.14) oder *situationales Interesse* (Krapp, 1992b, 2002b; Schiefele, 1991) bezeichnet.¹⁸ Die interessenauflösenden Bedingungen liegen beim situationalen Interesse nicht in der Person selbst, sondern vorwiegend in der spezifischen Situation oder dem Gegenstand (Krapp, 1992b; Schiefele, 1991). Die Interessantheit einer Situation ist personenabhängig (Schick, 2000).

¹⁸ Der psychische Zustand des situationalen Interesses weist Ähnlichkeiten zum Phänomen der Neugier auf, ist aber mit diesem nicht gleich zu setzen (Krapp, 1992b, 2002b), da das situationale Interesse „auch durch andere Faktoren als kollative Variablen ausgelöst werden“ (Krapp, 1992b, S.14) kann.

Relationale Struktur der Bedeutungsvarianten des Interessenkonstrukts

Interesse kann als Merkmal der Person (individuelles Interesse), als Charakteristikum der Umgebung (Interessantheit) und als psychischer Zustand (aktualisiertes oder situationales Interesse) beschrieben werden (vgl. Hidi, Renninger & Krapp, 2004 sowie Abb. 4).

Bei dieser Struktur ist davon auszugehen, dass sich der „in einer konkreten Situation aktuell erlebte Zustand des interessenorientierten Engagements“ (Krapp, 1992b, S.15) in spezifischen Auseinandersetzungsformen mit dem Interessengegenstand wiederfindet. Diese können sowohl durch allgemeine Präferenzen der Person als auch durch besondere Anreize des Gegenstandes oder der Situation ausgelöst werden (Krapp, 1992a, 1992b; Krapp & Prenzel, 2011). In der Regel spielen beide Quellen als Handlungsverursachung eine Rolle, jedoch zu unterschiedlichen Anteilen (Krapp, 1992a). Steht die Interessenentwicklung am Anfang, so sind besonders situative Merkmale der Umgebung ausschlaggebend (Krapp, 1992b). Bei primär durch äußere gegenstands- oder situationspezifische Anreizbedingungen hervorgerufenen Interessenhandlungen wird von einem situationalem Interesse gesprochen (Krapp, 1992b, 2002b; Krapp & Prenzel, 2011). Gerade im Hinblick auf Lehr-Lern-Situationen scheint diese Handlungsverursachung von besonderer Bedeutung zu sein, besagt sie doch, dass durch eine entsprechende Gestaltung der Lehr-Lern-Umgebung „eine interessenorientierte Auseinandersetzung auch dort angeregt werden kann, wo ein persönliches Interesse (noch) nicht besteht“ (Krapp, 1992a, S.309). Bei einem bereits bestehenden, individuellen Interesse sind die situativen Bedingungen eher unbedeutend, wohingegen die innerhalb der Person liegenden Merkmale eine wichtige Rolle spielen (Krapp, 1992b). Konkrete Interessenhandlung eines individuellen Interesses werden als aktualisiertes Interesse bezeichnet (Krapp, 1992b, 2002b).

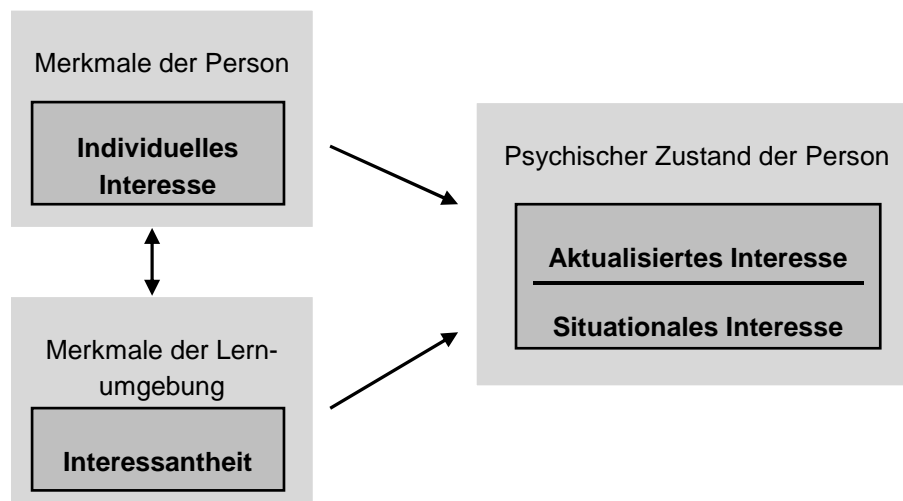


Abb. 4: Relationale Struktur der Bedeutungsvarianten des Interessenkonstrukts (entnommen aus Krapp, 1992b, S.15)

Rahmenmodell der Interessengenese

In der konkreten Handlungssituation kann als Resultat aus den Wechselwirkungen zwischen den Bedingungsfaktoren, also den Person- und Situationsfaktoren, ein situationales Interesse als spezieller motivationaler Zustand resultieren (Krapp, 1998, 2002b). Unter bestimmten Umständen kann sich aus einem situationalen Interesse in einem mehrstufigen Prozess der Internalisierung und Identifikation ein individuelles Interesse entwickeln (vgl. Krapp, 1998, 1999, 2002b; Krapp & Prenzel, 2011 sowie Abb. 5).

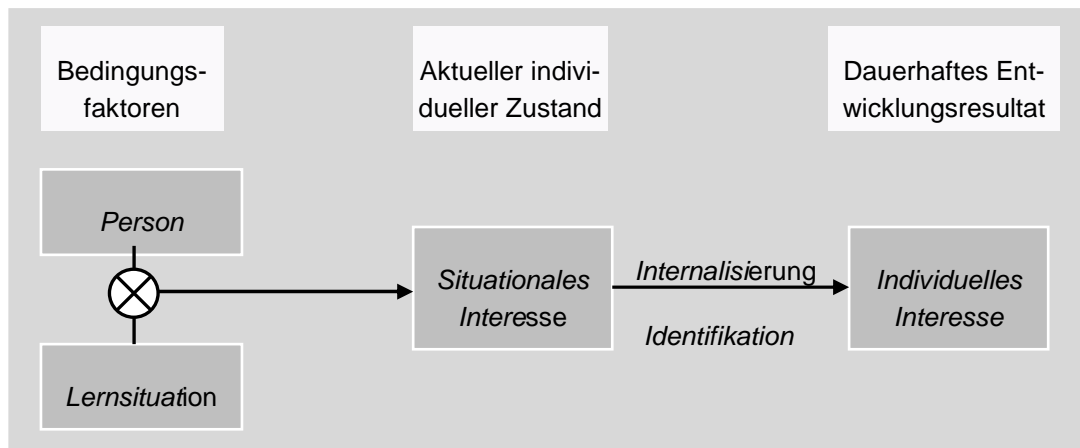


Abb. 5: Rahmenmodell der Interessengenese nach Krapp, 1998, S.191.

Beim Rahmenmodell zur Interessengenese sind folglich zwei Entwicklungsschritte entscheidend: Die Entwicklung von der „interessierten Zuwendung zum anhaltenden situationalen Interesse“ (Krapp, 1998, S.191) sowie der „Übergang vom situationalen zum dispositionalen Interesse“ (Krapp, 1998, S.192).

Voraussetzung für die Entwicklung eines situationalen Interesses ist ein erster Kontakt mit dem Gegenstand. Dieser kann angeregt werden durch „zufällig auftretende oder gezielt hervorgerufene Anreize aus der Umwelt“ (Krapp, 1992a, S.323). Die alleinige kurzfristige Aufmerksamkeit und Neugierde weckende Zuwendung zu einem Interessengegenstand reicht als hinreichende Bedingung für ein anhaltendes situationales Interesse nicht aus (Krapp, 1998). Krapp knüpft bei seinem Modell deshalb an Überlegungen zur *catch*- und *hold*-Komponente von Mitchell (1993) an. Bei der *catch*-Komponente geht es um das *Ein-fangen* des Interesses einer Person, indem beispielsweise durch Überraschungseffekte oder Diskrepanzerlebnisse die Aufmerksamkeit einer Person geweckt wird (Krapp, 1998; Mitchell, 1993).¹⁹ Damit sich ein länger anhaltendes situationales Interesse entwickelt, müssen zu dieser situationspezifischen Aktivierung weitere Faktoren hinzukommen, die „sich positiv auf die ‚hold‘-Komponente auswirken“ (Krapp, 1998, S.191). Ein entsprechen-

¹⁹ Diese Techniken garantieren jedoch keine kontinuierliche Aufrechterhaltung des Interesses, sondern können u.U. sogar das Gegenteil bewirken. Derartige eher negative Effekte vermutet Krapp u.a. in Bezug auf Ansätze zum *Situierten Lernen* (vgl. Kap. 4.5 sowie Krapp, 1998).

des Beispiel wäre, dass eine Person einen Gegenstand als persönlich wichtig wahrnimmt (Krapp, 1998; Mitchell, 1993).

Ein von außen initiiertes, situationales Interesse kann sich entweder mit der Zeit wieder abschwächen oder unter günstigen Umständen zum Startpunkt der Entwicklung eines individuellen Interesses werden (Krapp, 1992a, 1998). Als Erklärung für Selektionsprozesse bei der Entwicklung individueller Interessen werden sowohl bewusste, kognitiv-rationale Handlungssteuerungsmechanismen als auch emotional-situationsspezifische Erlebensqualitäten - wie beispielsweise die Befriedigung der *basic needs* (vgl. Deci & Ryan, 1993) - erwogen (Krapp, 1998, 2002b, 2005a; Krapp & Lewalter, 2001). Die Frage nach den Faktoren, die die Entstehung interindividuell unterschiedlicher Interessen beschreiben und erklären können, ist nach Krapp jedoch weiterhin nicht gelöst:

„It is still an open question why some people become more deeply interested in a certain domain of interest than others, or why students develop an interest (or an intrinsic motivational orientation) in one domain but not in a neighboring domain, which might be evaluated as even more important or useful for approaching future life goals.“ (Krapp, 2005a, S.383)

3.4.2 Vier-Phasen-Modell der Interessenentwicklung nach Hidi und Renninger

Hidi und Renninger haben das Modell von Krapp (vgl. Kap. 3.4.1) weiterentwickelt. Sie unterscheiden vier distinkte Phasen der Interessenentwicklung (Hidi & Renninger, 2006; Hidi et al., 2004). Diese vier Phasen bauen aufeinander auf; können aber - je nach individueller Erfahrung und äußerer Beeinflussung durch andere Personen oder Kontextbedingungen - in beide Richtungen durchlaufen werden (Hidi & Renninger, 2006).

Jede Phase des Modells ist durch eine bestimmte Konstellation von Affekten, Wissen und Wertschätzungen charakterisiert. Deren relatives Verhältnis ändert sich im Laufe der Interessenentwicklung (Hidi & Renninger, 2006). Zusammenfassend gewinnen die kognitive Komponente sowie Wert- und Steuerungsaspekte zunehmend an Bedeutung. Im Bereich der kognitiven Komponenten beispielsweise differenziert sich durch wiederholte Gegenstandsauseinandersetzungen das Wissen einer Person über einen Gegenstand weiter aus, wird ergänzt und neu strukturiert (Hidi & Renninger, 2006; vgl. auch Krapp, 1992a; Prenzel, 1988; Prenzel et al., 1986). Hinsichtlich des affektiven Erlebens werden Interessenhandlungen im Allgemeinen von einer Person als positiv und angenehm erlebt (Hidi & Renninger, 2006; vgl. auch Krapp, 1992a; Prenzel, 1988; Prenzel et al., 1986). Allerdings können nach Hidi und Renninger auch negativ getönte emotionale Zustände auftreten, wenn beispielsweise negative Ereignisse die Aufmerksamkeit wecken (Hidi et al., 2004).

Hidi und Renninger unterscheiden bei der Interessenentwicklung die vier aufeinander aufbauenden Phasen des getriggerten situationalen Interesses (*triggered situational interest*), des aufrechterhaltenden situationalen Interesses (*maintained situational interest*), des entstehenden individuellen Interesses (*emerging individual interest*) und des gut entwickelten

individuellen Interesses (*well-developed individual interest*) (Hidi & Renninger, 2006; Hidi et al., 2004; deutsche Übersetzung nach Holstermann, 2009). Im Folgenden werden diese vier Phasen kurz skizziert.

Die Phase des *getriggerten situationalen Interesses* bezeichnet einen psychischen Zustand (Hidi & Renninger, 2006). Typischerweise wird ein getriggertes situationales Interesse durch externe Anreize initiiert (Hidi & Renninger, 2006). Ein entstehendes situationales Interesse bildet die Voraussetzung für weitere Person-Gegenstandsauseinandersetzungen und somit für die Weiterentwicklung eines Interesses hin zu einem *aufrechterhaltenden situationalen Interesse* (Hidi & Renninger, 2006).

Dieses liegt nach Hidi und Renninger (2006) dann vor, wenn eine Person ihre Aufmerksamkeit über einen längeren Zeitraum auf einen Interessengegenstand fokussiert oder wiederholte Gegenstandsauseinandersetzungen über mehrere Situationen hinweg auftreten. Auch wenn das situationale Interesse in dieser Phase relativ stabil ist, wird es zumeist durch externe Bedingungen unterstützt und aufrechterhalten (Hidi & Renninger, 2006).

Entsteht aus dem aufrechterhaltenden situationalen Interesse eine dauerhafte Neigung zur Auseinandersetzung mit einem Gegenstand, sprechen Hidi und Renninger (2006) von einem *entstehenden individuellen Interesse*. Diese Phase stellt den Beginn einer relativ dauerhaften Disposition dar (Hidi & Renninger, 2006). Sie wird charakterisiert durch positive Gefühle, die Festigung und Ausdifferenzierung des gegenstandsspezifischen Wissens sowie einer gesteigerten Wertschätzung (Hidi & Renninger, 2006). Die Beschäftigung mit einem Interessengegenstand erfolgt überwiegend selbstinitiiert (Hidi & Renninger, 2006). Externe Unterstützungen bleiben aber weiterhin hilfreich (Hidi & Renninger, 2006).

Aus diesem entstehenden individuellen Interesse kann sich ein *gut entwickeltes individuelles Interesse* entwickeln. Auch diese Phase beschreibt eine längerfristig wirksame Disposition, die sich in konkreten Situationen als aktualisierter, motivationaler Zustand ausdrückt (Hidi & Renninger, 2006). Im Vergleich zur vorherigen Phase differenziert sich das Wissen über den Interessengegenstand in der Phase des *gut entwickelten individuellen Interesses* weiter aus und auch die dem Interessengegenstand entgegengebrachte Wertschätzung ist höher (Hidi & Renninger, 2006). Dies zeigt sich u.a. darin, dass Probleme mit zunehmender Persistenz und einer höheren Frustrationstoleranz bearbeitet werden (Holstermann, 2009). Ebenso wie bei der vorherigen Phase erfolgt die Gegenstandsauseinandersetzung vorrangig aus eigenem Antrieb, auch wenn ein gut entwickeltes individuelles Interesse von externer Unterstützung profitieren kann.

3.4.3 Zusammenfassung

Sowohl Krapp als auch Hidi und Renninger gehen davon aus, dass die aktualgenetische Interessenentwicklung ein länger andauernder, mehrstufiger Prozess ist. Von einer erstmaligen, zumeist aufgrund von äußeren Bedingungen initiierten Gegenstandsauseinandersetzung ausgehend, kann sich im Laufe der Zeit und durch weitere Gegenstandsauseinander-

setzungen unter günstigen Umständen ein länger andauerndes, individuelles Interesse entwickeln (vgl. Prenzel et al., 2000). Vor allem in pädagogischen Kontexten ist allerdings zu beachten, dass Schülerinnen und Schüler allein schon aus zeitlichen Gründen nicht für alles, was sie in einer Lehr-Lernsituation als interessant empfinden und was ihre Neugier und Aufmerksamkeit weckt, ein individuelles Interesse entwickeln können (vgl. Kap. 4.5 sowie Krapp, 1998).

3.5 Zum Interessenkonstrukt bei Vorschulkindern

Im Hinblick auf die Altersspezifität des Interesses stellt sich die Frage, ob und inwiefern man bei Kindern im vorschulischen Alter überhaupt (schon) von Interesse sprechen kann und darf. Dieser Fragestellung wird im folgenden Kapitel vor dem Hintergrund theoretischer Überlegungen und forschungsbasierter Erkenntnisse zur ontogenetischen Interessenentwicklung nachgegangen. Auf diesen Erkenntnissen aufbauend wird das Verständnis des Interessenkonstrukts im Rahmen der vorliegenden Arbeit dargelegt.

3.5.1 Theoretische Ansätze und empirische Befunde zur ontogenetischen Interessenentwicklung

Travers Verständnis der ontogenetischen Interessenentwicklung als Suche nach Struktur

Travers (1978) hat diverse Fallstudien und biographische Analysen durchgeführt und kommt darauf aufbauend zu dem Schluss, dass die *Suche nach Struktur* ein wesentliches Merkmal von Interesse darstellt. Diese Suche nach Struktur kann zu Aktivitäten führen, die zum Ziel haben, die physikalische und soziale Umwelt (kognitiv) zu verstehen (Travers, 1978). Das Verstehen wiederum kann nach Travers (1978) zwei Ergebnisse zur Folge haben: Einerseits können sich durch das Verstehen neue Fragen und somit eine erneute Suche nach Struktur ergeben. Andererseits kann das Verstehen eine Eigendynamik entwickeln, so dass die durchgeführten Aktivitäten „zu einem Teil des kindlichen Aktivitätsrepertoires“ (Prenzel, 1988, S.91) werden. Es wird deutlich, dass nach diesem Verständnis die Interessenentwicklung eine enge Verknüpfung zur kognitiven Entwicklung aufweist.

Travers beschäftigte sich besonders mit der Interessenentwicklung von Kindern im Vor- und Grundschulalter. Er bezeichnete die frühkindlichen Interessen als *universelle Interessen*. Kinder im vorschulischen Alter gestalten nach Travers (1978) ihre Suche nach Struktur wenig direktiv; sie sind vielmehr an der Gesamtheit und Vielfalt ihrer Umwelt interessiert. Prenzel (1988) fasst Travers Aussagen zu dieser Phase wie folgt zusammen: Eine Eingrenzung des Interesses „auf bestimmte Bereiche ist eher die Ausnahme und wenn, Folge besonders ausgeprägter Fähigkeiten in einem Bereich oder Ausdruck einer besonderen Bedürfnislage, die aus einer Einschränkung auf bestimmte Umweltbereiche resultiert“ (Prenzel, 1988, S.92).

Erst wenn eine relativ allgemeine Struktur in der physikalischen und sozialen Umwelt gefunden wurde - was erst bei älteren Kindern der Fall sei -, können sich Travers (1978) zufolge stabilere Interessen für bestimmte Bereiche entwickeln.

Todts Theorie zur ontogenetischen Entwicklung von Interessen

Todt (1987 sowie Todt & Schreiber, 1998) beschreibt die ontogenetische Entwicklung der Interessen von der Geburt bis etwa zum 15. Lebensjahr als einen Prozess der fortschreitenden Differenzierung und Spezialisierung. Bei diesem Prozess kommt es in verschiedenen Lebensphasen zur Ausblendung von einzelnen Interessen und zur Verminderung der Wichtigkeit einzelner Interessengegenstände. In seiner Theorie zur Entwicklung von Interessen unterscheidet Todt (1987) verschiedene Stufen, in denen unterschiedliche, zumeist kognitive Prozesse besonders bedeutsam sind. Dies impliziert nicht, dass diese Prozesse nur in der jeweiligen Stufe auftreten; sie sind in verschiedenen Stufen aber unterschiedlich relevant. Auf der Grundlage dieser Prozesse unterscheidet Todt (1987 sowie Todt & Schreiber, 1998) *universelle* und *kollektive Interessen* als Vorläufer allgemeiner Interessen sowie *allgemeine* und *spezifische Interessen*.

In den ersten fünf Lebensjahren dominieren nach Todt *universelle Interessen*. Todt bezeichnet die Annäherungsaktivitäten eines Kindes in diesem Alter - genauso wie Travers - als „Suche nach Struktur in der physikalischen und in der sozialen Umwelt“ (Todt, 1987, S.119). Auch Todt geht davon aus, dass Kinder dieses Alters ihre gesamte Umwelt „mit dem gleichen Interesse“ (Todt, 1987, S.119) erforschen. Dabei räumt Todt (1987) ein, dass es gewisse Bedingungen geben kann, die ein Kind daran hindern, einen Umweltbereich so intensiv zu erforschen wie andere Bereiche. Todt (1987) zufolge beginnt die Entwicklung des universellen Interesses bei jüngeren Kindern, wenn sie ihre Umwelt erkunden und unterschiedliche Bereiche differenzieren.

Bedingt durch die Entwicklung der Geschlechtsidentität überwiegen im Alter von etwa sechs bis acht Jahren nach Todt (1987) *kollektive Interessen*. Bei dieser ersten Differenzierung werden je nach Geschlecht bestimmte Erfahrungsbereiche und Tätigkeiten individuell bewertet, d.h. Aktivitäten des gleichen Geschlechts werden bevorzugt und die des anderen Geschlechts abgelehnt (Todt, 1987; Todt & Schreiber, 1998). Diese Bewertungen führen dazu, dass die Kinder dazu neigen „ihre Interessen auf Aktivitäten und Objekte zu beschränken, die mit ihrem Geschlechtsrollenverhalten zu vereinbaren sind“ (Todt, 1987, S.121).

Allgemeine und spezifische Interessen entwickeln sich nach Todt (1987) in der Regel ab einem Alter von etwa neun Jahren. Todt (1987) räumt allerdings ein, dass die Entwicklung dieser Interessen auch bereits in der frühen Kindheit möglich ist. Dies sei jedoch eher die Ausnahme als die Regel.

Kritik an Travers und Todts Ansätzen

Zusammenfassend bezeichnen Travers (1978) und Todt (1987) die Interessen vorschulischer Kinder als Vorläuferformen eigentlicher Interessen. Sie gehen davon aus, dass Inte-

ressen bei Vorschulkindern zwar vorhanden sind, aber eher im Sinne einer Allinteressiertheit. Jüngere Kinder seien mehr oder weniger allem, was die Umwelt zu bieten hat, gegenüber offen, neugierig und interessiert. Die Interessen vorschulischer Kinder seien somit anders ausgeprägt als bei Erwachsenen. Todt (1987) und Travers (1978) gestehen allerdings zu, dass unter bestimmten Umständen bereits jüngere Kinder ihre Interessen auf bestimmte Bereiche fokussieren können.

Kritisch anzumerken ist, dass Travers und Todt nicht berücksichtigen, dass die Interessenentwicklung u.a. auch dadurch bestimmt wird, wie bestimmte Vorstellungen über *passende* Objekte und Handlungen vorgelebt und durch Familie, Bekannte und Freunde erfahren werden. Ebenfalls ist die Zugänglichkeit zu Gegenständen eine Voraussetzung für die Interessenentwicklung. Todt und Travers vernachlässigen in ihren Ansätzen darüber hinaus die Tatsache, dass jüngere Kinder innerhalb des Bereichs der *passenden* Objekte und Tätigkeiten individuelle Präferenzen wählen (vgl. Prenzel et al., 2000). So setzen sie sich mit einigen *passenden* Gegenständen häufiger interessenorientiert auseinander, während sie anderen *passenden* Gegenständen kaum Beachtung schenken.

Krapps und Schiefeles Anmerkungen zu frühkindlichen Interessen

Krapp und Schiefele (1990) unterscheiden beim Interesse jüngerer Kinder ein äußeres Erscheinungsbild, nach dem Interessengegenstände scheinbar wahllos und beliebig häufig ausgetauscht werden, von einer inneren Sichtweise, bei der in einzelnen Fällen Person-Gegenstands-Beziehungen bei jüngeren Kindern eine „frappierende Kontinuität und Konstanz“ (Krapp & Schiefele, 1990, S.40) aufweisen. Von außen betrachtet,

„wird mal dies mal jenes ausprobiert; ein mit Feuereifer begonnenes Werk gehört bald in Vergessenheit und wird allenfalls später u.U. mit neuer Perspektive wieder aufgegriffen. Die Beobachtung von Eltern und Erziehern, daß Kinder relativ häufig und scheinbar leichtfertig Interessengegenstände aufgeben oder auswechseln, muß allerdings relativiert werden. Die Sache sieht nämlich anders aus, wenn man den Wechsel der Gegenstände aus der Sicht der handelnden Personen selbst betrachtet. [...] [B]ereits im Kindergarten läßt sich zeigen, daß der Wechsel von Interessengegenständen keineswegs bloß dem Zufall folgt“ (Krapp & Schiefele, 1990, S.40ff).

Auf der Grundlage ihrer Beobachtungen kommen Krapp und Schiefele (1990) zu dem Fazit: „In vielen Fällen ergibt die Summe der scheinbar ziel- und planlos wechselnden Handlungsformen und die in die Handlung einbezogenen Objekte einen subjektiv durchaus sinnvollen Zusammenhang“ (Krapp & Schiefele, 1990, S.42). Diese Handlungen können, müssen aber nicht den Ausgangspunkt für ein individuelles Interesse bilden.

Die Auseinandersetzung von Prenzel, Lankes und Minsel mit der Altersspezifität von Interesse

Prenzel, Lankes und Minsel (2000) verweisen darauf, dass die Grundvorstellung von Interesse als Person-Gegenstands-Relation für Forschungsansätze zur Erfassung von Interes-

sen im Vorschul- und Grundschulalter gut geeignet erscheint. Sie werfen allerdings die Frage auf, ob die weiteren theoretischen Grundannahmen der Pädagogischen Interessentheorie auf diesen Altersbereich angemessen und ertragreich angewendet werden können (Prenzel et al., 2000). Ihre kritischen Überlegungen beziehen sie vor allem auf die Aspekte der Selbstintentionalität und der subjektiven Gegenstandskonstruktion.

Betrachtet man das Spielen als typische selbstintentionale, generell positiv erlebte, kindliche Aktivität, dann „wird mit solchen Aktivitäten der größte Teil der Tageszeit, insbesondere im vorschulischen Alter verbracht“ (Prenzel et al., 2000, S.14). In diesem Sinne müssten „fast alle Aktivitäten der Kinder als interessiert gelten“ (Prenzel et al., 2000, S.14). Prenzel und Kollegen (2000) wenden jedoch ein, dass dann „wichtige Fragen, etwa dahingehend, womit und wie sich denn die Kinder beschäftigen und wodurch die Auswahl, Ausdauer und Ausgestaltung ihrer Aktivitäten veranlasst und gesteuert wird“ (Prenzel et al., 2000, S.14), unbeantwortet blieben. Bereits jüngere Kinder treffen aus den ihnen zur Verfügung stehenden Gegenständen und Aktivitäten eine Auswahl. Deshalb seien nach Prenzel und Kollegen (2000) die selbstintentionalen, positiv erlebten Tätigkeiten als Hinweise auf die kindlichen Interessen zu sehen.

Größere Schwierigkeiten treten laut Prenzel und Kollegen (2000) in Bezug auf die subjektive Konstruktion der Gegenstände bei Kindern im Vor- und Grundschulalter auf. Die Gegenstandsseite wird als dynamisch betrachtet. Dies impliziert, dass sich das Wissen über einen Gegenstand im Laufe der Entwicklung ausdifferenziert und erweitert. Besonders bei jüngeren Kindern verändern sich die kognitiven Strukturen und Vorstellungen jedoch verhältnismäßig schnell, so dass „mit einer geringeren Stabilität der Gegenstandsseite bei Kindern zu rechnen“ (Prenzel et al., 2000, S.15) ist. Wenn die subjektive Konstruktion eines Gegenstands derartigen Veränderungen unterworfen ist - Inhalte, Kontexte und Tätigkeiten also mehr oder weniger bei jeder Gegenstandsauseinandersetzung variieren können - stellt sich mit Recht die Frage, ob man bei jüngeren Kindern von relativ stabilen, individuellen Interessen sprechen kann.

Prenzel und Kollegen (2000) zufolge tritt hier das Problem der Gegenstandsbeschreibung auf. Zum Einen könnte dies dazu verleiten, möglichst breite und allgemeine Gegenstandskategorien bei der Erfassung von Interessen zu unterscheiden. Ein Kind, das sich beispielsweise gerne und selbstintentional mit seinem Kaninchen beschäftigt und sich darum kümmert, könnte als biologisch interessiert bezeichnet werden, auch wenn es fraglich ist, ob es sich hierbei tatsächlich um ein Interesse an Tieren handelt (Prenzel et al., 2000). Zum Anderen treten Schwierigkeiten auf, wenn Veränderungen auf der Gegenstandsseite nicht in Form von Differenzierungen erfolgen, sondern der Gegenstandsbereich sich scheinbar grundlegend verändert. Beispielsweise kann sich die Vorliebe eines Kindes, mit Legosteinen zu spielen, dahingehend verändern, dass diese Legosteine nur noch genutzt werden, weil mit deren Sensorbausteinen computergesteuerte Anlagen gebaut werden können (Prenzel et al., 2000). Der Inhalt Legosteine wäre hier weiterhin von Bedeutung, jedoch nur noch als Mittel zum Zweck.

Zusammenfassend kann man „also je nach Wahl von Gegenstandskategorien und -bezeichnungen eine Stabilität individueller Interessen bei Kindern beschreiben, die bei genauerer Betrachtung hinfällig wird“ (Prenzel et al., 2000, S.15; vgl. auch Fußnote 16). Die Erhebung und Klassifizierung von Interessen im Vorschul- und Grundschulalter stelle deshalb ein „anspruchsvolles Unterfangen“ (Prenzel et al., 2000, S.15) dar.

Die kritischen Anmerkungen von Prenzel und Kollegen (2000) beziehen sich vorwiegend auf methodische Probleme der Operationalisierung und Kategorisierung kindlicher Interessen und weniger auf generelle Zweifel daran, ob man bei Kindern im Vorschul- und Grundschulalter überhaupt von Interesse im anspruchsvollen Sinne der Pädagogischen Interestheorie sprechen kann. Prenzel und Kollegen (2000) befürworten, bereits bei jüngeren Kindern von Interesse zu sprechen, da das Interesse bei Vorschul- und Grundschulkindern nach den gleichen Prinzipien funktioniere wie bei Erwachsenen und sich lediglich in seiner Struktur unterscheide. Interessen jüngerer Kinder unterscheiden sich demnach in ihrer Struktur und Ausprägung von einem hoch entwickelten Interesse im Jugend- oder Erwachsenenalter, die Wirkmechanismen gleichen sich aber in allen Altersstufen. Diese Annahme gilt als konsensfähig (vgl. Blumberg, 2008; Hartinger, 1997; Hartinger & Roßberger, 2001; Upmeyer zu Belzen et al., 2002; Wieder, 2009).

Empirische Befunde zur ontogenetischen Interessenentwicklung im Rahmen des Interessengeneseprojekts

Zur Untersuchung der Anfänge der Interessenentwicklung haben Kasten, Krapp und Kollegen eine explorative, qualitative Längsschnittstudie - das Interessengeneseprojekt - durchgeführt (Fink, 1992; Krapp & Fink, 1992). Leitende Fragestellungen dieses Projekts bezogen sich auf die Art und Qualität nachweisbarer Person-Gegenstands-Bezüge (PG-Bezüge) im vorschulischen Alter, deren Entwicklung und auf mögliche fördernde oder hemmende Einflüsse (Kasten & Krapp, 1986). Im Rahmen der Studie wurden Kinder vom Kindergarteneintritt bis zum zweiten Schuljahr begleitet. Informationen über die Person-Gegenstands-Bezüge der Kinder wurden durch Interviews mit den Eltern und mit pädagogischen Fachkräften sowie durch Fragebögen und Beobachtungen gewonnen (Kasten, 1991; Kasten & Krapp, 1986; Krapp & Fink, 1992).

In ihren Analysen kommen Kasten und Krapp (1986) zu dem Fazit, dass die vorfindbaren Beschäftigungsvorlieben der Vor- und Grundschul Kinder noch nicht den voll ausgeprägten Interessen Jugendlicher und Erwachsener entsprechen. Sie bezeichnen diese deshalb als Vorläuferformen (Kasten, 1991; Kasten & Krapp, 1986).

„Die gegenstandsbezogenen Auseinandersetzungen der Kinder sind stark situationsbestimmt, sie sind zeitlich begrenzt und liegen auf der Ebene spielerischer Aktivität. Trotzdem gibt es bereits in diesem Alter ausgeprägte Präferenzen für bestimmte Tätigkeitsformen und Gegenstandsbereiche, die man als frühe Formen interessenorientierter PG-Bezüge bezeichnen könnte“ (Kasten & Krapp, 1986, S.178).

In diesen regelmäßig durchgeführten Beschäftigungen und aufgegriffenen Spielgegenständen lassen sich erste Grundlagen für eine spätere Interessenentwicklung erkennen, die damit aber keineswegs festgelegt sei.

Fink (1992) hat auf der Basis der Daten des Interessengeneseprojekts weitere Analysen vorgenommen, die das Ziel verfolgten, ein deskriptives Modell der beginnenden Interessenentwicklung aufzustellen. Dabei geht er davon aus, dass eine „interessenorientierte Präferenz“ (Fink, 1992, S.55) durch folgende Indikatoren charakterisierbar ist:

- (1) Dauerhaftigkeit und Häufigkeit der gegenstandsbezogenen Tätigkeiten des Kindes
- (2) subjektive Wertschätzung bzw. Bevorzugungen bestimmter Handlungsmöglichkeiten, Spielobjekte und Themen der kindlichen Auseinandersetzung in Wahlsituationen
- (3) Beliebtheit der Tätigkeiten und Objekte

(Fink, 1992, S.55)

Hinzu kommt das Merkmal der Gegenstandskontinuität, welches im Vergleich zu den anderen drei Indikatoren empirisch nicht direkt erfassbar sei (Fink, 1992).

Fink hat u.a. die Veränderungen der interessenorientierten Person-Gegenstands-Bezüge der befragten Kinder über die Zeit genauer analysiert. Veränderungen im Hinblick auf die Struktur des Interesses sind seiner Meinung nach durch die Eingliederung „bislang isolierter Teile in ein bereits bestehendes Ganzes“ (Fink, 1992, S.64) oder durch die Ausgliederung von Teilen aus dem Ganzen zu charakterisieren (Fink, 1992), wobei beide Prozesse mit qualitativen und quantitativen Veränderungen des Interesses einhergehen (Krapp & Fink, 1992). Fink (1992) konnte drei idealtypische Verlaufsmodelle herausstellen: (a) das Wachstumsmodell, bei dem es durch Prozesse der Eingliederung und Ausdifferenzierung zu einer zunehmenden Differenzierung eines PG-Bezugs kommt; (b) das Kanalisierungsmodell, bei dem Prozesse der Eingliederung und Ausgliederung zu einer zunehmenden Differenzierung eines Teilbereichs auf Kosten anderer Teilbereiche führen und (c) das Überlappungsmodell, bei dem qualitativ unterschiedliche PG-Bezüge strukturell miteinander verknüpft werden und daraus neue, übergeordnete Ankerdimensionen resultieren. Diese Entwicklungsmodelle tragen dazu bei, die Veränderungen der kindlichen Interessen besser zu verstehen:

„Auch dann, wenn sich die Struktur einer interessenorientierten Person-Gegenstands-Relation zum späteren Zeitpunkt stark von der anfänglichen Struktur beginnender Interessen unterscheidet, ist sie aus dem Entwicklungsprozeß durch die kontinuierlich stattfindenden Neuorganisationen und Umstrukturierungen nachvollziehbar“ (Fink, 1992, S.80).

Nach Kasten und Krapp (1986) sowie Fink (1992) konnte das Interessengeneseprojekt folglich exemplarisch nachweisen, dass bereits Kindergarten- und Grundschulkindern subjektiv bedeutsame Person-Gegenstands-Beziehungen rekonstruieren, die als frühe Formen oder

Vorläuferformen eines Interesses bezeichnet werden können. Ferner zeigte sich, dass diese PG-Bezüge strukturiert sind und ihre Struktur sich im Laufe der Entwicklung verändern kann (Fink, 1992).

Empirische Befunde der Arbeitsgruppe um Vogt

Die Arbeitsgruppe um Vogt ging bei ihren qualitativen Untersuchungen von der Hypothese aus, dass bereits Vorschulkinder über definierbare Interessen im Sinne der Pädagogischen Interessentheorie verfügen können, dies aber unter Umständen nur bei einzelnen Kindern der Fall sei (Vogt & Wieder, 1999). Sie befragten deshalb Vorschulkinder mit dem Ziel, Hinweise auf „Formen individueller interessenorientierter Person-Gegenstands-Bezüge“ (Vogt & Wieder, 1999, S.79) von Vorschulkindern und auf Faktoren, die die Interessenentwicklung beeinflussen, zu erhalten (Vogt & Wieder, 1999; vgl. auch Kap. 4.4). Entscheidendes Kriterium für die Auswahl der teilnehmenden Kinder war die Nennung durch die pädagogische Fachkraft, der Kinder aufgefallen waren, die sich „durch die Häufigkeit und Art der Gegenstandsauseinandersetzungen, sowie durch ihr Wissen über bestimmte Gegenstandsbereiche“ (Vogt & Wieder, 1999, S.81) von anderen Kindern besonders abhoben (Vogt & Wieder, 1999). Neben den Kindern wurden im Rahmen der Studie auch deren Eltern und pädagogische Fachkräfte befragt.

Im Rahmen ihrer Studie leiteten Vogt und Kollegen aus der Theorie und dem bisherigen Forschungsstand eine Liste mit Mindestanforderungen für Interessen²⁰ und Merkmalen zur qualitativen Unterscheidung von Person-Gegenstands-Bezügen²¹ bei einem kindlichen Person-Gegenstandsbezug ab (Vogt & Wieder, 1999; Wieder, 2009). Je nachdem, welche Punkte dieser Liste erfüllt sind, unterschieden Vogt und Kollegen vier verschiedene Gruppen (D1 bis D4). Zwei dieser Formen der Person-Gegenstands-Bezüge (D1 und D2) können nach Vogt und Kollegen als Interessen bezeichnet werden, da bei diesen beiden Formen alle Mindestanforderungen für ein Interesse erfüllt sind (Vogt & Wieder, 1999; Wieder, 2009). Bei ihren Untersuchungen fanden Vogt und Kollegen heraus, dass die Interessen von fast 60% der befragten Kinder diesen Formen D1 und D2 zugeordnet werden können. Vogt und Wieder (1999) sehen diesen Befund als Bestätigung ihrer Hypothese und kommen deshalb zu dem Fazit, dass bereits Vorschulkinder über definierte Interessen im Sinne der Pädagogischen Interessentheorie verfügen.

Empirische Befunde von Renninger und Kollegen

Renninger und Kollegen haben zwei- bis vierjährige Kinder in Freispielphasen im Kindergarten videografiert und deren Aufmerksamkeitszuwendungen zu Spielobjekten codiert (Renninger, 1990, 1992; Renninger & Wozniak, 1985). Nach Renninger (1992) manifestieren sich bei jüngeren Kindern Interessen zumeist in der Interaktion zwischen Kind und

²⁰ z.B.: PG-Bezug emotional getönt; differenziertes, prozedurales Wissen; Selbstintentionalität (Vogt und Wieder, 1999; Wieder, 2009)

²¹ z.B. zur Art und Anzahl der Person-Gegenstands-Auseinandersetzung sowie zur Dauer, Häufigkeit, zum Vorkommen und zur Entwicklung der Person-Gegenstands-Auseinandersetzungen (Vogt und Wieder, 1999; Wieder, 2009)

Spielobjekt. Deshalb lassen die Spielobjekte jüngerer Kinder Rückschlüsse auf deren Interessen zu. Renninger (1992) spricht im Rahmen ihrer Studie dann von einem Interesse an einem Spielobjekt, wenn ein Kind immer wieder zu diesem Objekt zurückkommt, häufiger mit diesem Objekt spielt als mit anderen, ab und zu alleine mit diesem Objekt spielt sowie sich hin und wieder mit diesem Objekt in anderen als manipulativen Spielweisen beschäftigt. Nach der Codierung der kindlichen Spielinteressen wurden in einer anschließenden experimentellen Untersuchung Objekte, die den stärksten Interessen des Kindes entsprachen, in drei verschiedene Aufgaben eingebettet, mit denen Veränderungen der Konzentrationsrichtung sowie das Level der Wiedererkennung und der Erinnerung getestet wurden (Renninger, 1992; Renninger & Wozniak, 1985).

Anhand der Videoanalysen konnten Renninger und Kollegen feststellen, dass sich die Kinder hinsichtlich ihrer Interessen unterscheiden, die gezeigten Interessen jedoch relativ stabil und fokussiert sind (Renninger, 1990; Renninger & Wozniak, 1985). Beschäftigen sich die Kinder mit einem Interessenobjekt, so greifen sie auf eine größere Bandbreite an Spieltypen zurück und beziehen mehr Variationen und Aktivitätsmöglichkeiten ein als bei der Beschäftigung mit einem Nicht-Interessenobjekt (Renninger, 1992). Es zeigte sich auch, dass, selbst wenn zwei Kinder ein gemeinsames Spielinteresse hatten, die Auseinandersetzungsformen und Aktivitäten dieser beiden Kinder mit ihrem Interessenobjekt nicht notwendigerweise dieselben, sondern individuell unterschiedlich sein konnten (Renninger, 1990, 1992). Im Hinblick auf die Stärke des Interesses konnten festgestellt werden: „In general, children`s play behaviors were found to be relatively focused around one or two clearly identified interests, and sustained involvement with these interests was substantially higher than with other object/event classes“ (Renninger & Wozniak, 1985, S.625). Bei der Analyse der experimentellen Untersuchungen zeigte sich, dass Objekte, die im peripheren Sichtfeld des Kindes gezeigt wurden, besonders dann fokussiert wurden, wenn es sich um ein Interessenobjekt handelte (Renninger, 1992; Renninger & Wozniak, 1985). Außerdem erhöhte sich die Wahrscheinlichkeit, dass ein zuvor gezeigtes Objekt in einer neuen Umgebung korrekt wieder erkannt wurde, wenn dieses ein Interessenobjekt war (Renninger, 1992; Renninger & Wozniak, 1985).

Renninger und Kollegen sprechen aufgrund ihrer Ergebnisse bereits Vorschulkindern individuelle Interessen zu: „Even very young children have been found to have strong, stable and relatively well-focused individual interests“ (Hidi & Berndorff, 1998, S.75).

Empirische Befunde von Leibham und Kollegen

In einer aktuelleren Studie haben Leibham, Alexander, Johnson und Kollegen Kindergartenkinder vom vierten bis zum sechsten Jahren begleitet und die Entwicklung ihrer Interessen in diesem Zeitraum untersucht (vgl. Johnson et al., 2004; Leibham et al., 2005; vgl. Kap. 4.4). Neben Telefonbefragungen mit den Eltern der Kinder führten sie bei einem Teil der Kohorte auch Besuche im Elternhaus durch. Leibham und Kollegen unterscheiden vor dem Hintergrund des Rahmenmodells der Interessengenese nach Krapp drei Level der

ontogenetischen Interessenentwicklung – das situationale Interesse, das stabilisierte, situationale Interesse sowie das individuelle Interesse (vgl. Kap. 3.4.1).

Im Rahmen ihrer Längsschnittstudie fanden sie zwar nicht bei allen Kindern, aber bei etwa 25% der teilnehmenden Kinder stabilisierte, situationale oder individuelle Interessen (Leibham et al., 2005). Diese Ergebnisse bekräftigen die Annahme, dass sich bereits bei Kindergartenkindern Interessenausprägungen finden lassen, die den Ansprüchen der Pädagogischen Interessentheorie entsprechen.

Zusammenfassung

Die hier dargestellten theoretischen Überlegungen und die berichteten empirischen Befunde verdeutlichen, dass die Frage nach (individuellen) Interessen bei jüngeren Kindern kontrovers diskutiert und interpretiert wird.

Todt (1987), Travers (1978) sowie Kasten und Krapp (1986, 1991) bzw. Fink (1992) bezeichnen die im frühkindlichen Alter vorfindbaren Interessen als universelle Interessen, Vorläuferformen und interessenorientierte Präferenzen. Sie gehen davon aus, dass die Interessenentwicklung im Elementarbereich ihren Anfang nimmt, sich ein frühkindliches Interesse aber in seiner Struktur und Ausprägung von einem Interesse bei Jugendlichen und Erwachsenen unterscheidet.

Ergebnissen der Arbeitsgruppen von Vogt und Wieder (1999), von Renninger (1990, 1992) und auch von Leibham, Johnson und Kollegen (2004, 2005) zufolge, lassen sich bereits bei jüngeren Kindern Interessen finden, die in ihrer Ausprägung die Kriterien der Pädagogischen Interessentheorie erfüllen. Auch Krapp (2002) weist darauf hin: „Findings from studies in kindergarten and preschool [...] indicate that even at this young age relatively stable interests can be identified, although the object-specific structure becomes progressively more differentiated over time“ (Krapp, 2002a, S.416). Vor diesem Hintergrund wäre in Anlehnung an Krapps Rahmenmodell der Interessengenese (vgl. Kap. 3.4.1) zu vermuten, dass sich im vorschulischen Alter möglicherweise länger anhaltende, situationale Interessen finden lassen, die sich mit der Zeit zu individuellen Interessen (weiter) ausdifferenzieren können.

Die in diesem Kapitel vorgestellten Überlegungen und empirischen Befunde zur Altersspezifität von Interessen können in Anlehnung an Prenzel et al. (2000) insofern konsensfähig zusammengefasst werden, als angenommen wird, dass das Interesse bei Vorschulkindern nach den gleichen Prinzipien funktioniert wie im Erwachsenenalter, sich aber in seiner Struktur unterscheiden kann (s. o.).

3.5.2 Definition des Interessenkonstrukts für die vorliegende Arbeit

Aufgrund der aufgezeigten Kontroversen gilt es im vorliegenden Kapitel aus den theoretischen Überlegungen und empirischen Befunden das Verständnis des Interessenkonstrukts für die vorliegende Arbeit abzuleiten und darzulegen.

Diese Arbeit lehnt sich an die Argumentation von Prenzel et. al (2000) an. Da Prenzel, Lanckes und Minsel (2000) zwar befürworten, bereits bei jüngeren Kindern von Interessen zu sprechen, aber auch auf strukturelle Unterschiede eines frühkindlichen Interesses hinweisen, erscheint diese Argumentation gut geeignet, um der kontroversen Diskussion um das Interessenkonstrukt bei jüngeren Kindern gerecht zu werden. Auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird deshalb davon ausgegangen, dass Vorschulkinder länger anhaltende, situationale und teilweise auch individuelle Interessen entwickeln (können). Besonderheiten beim Interesse jüngerer Kinder scheinen weniger in der Funktions- und Wirkungsweise, als vielmehr in der Struktur des Interesses zu bestehen (vgl. Prenzel et al., 2000; Tracey, 2001). In dieser Arbeit wird folglich die Bezeichnung *naturwissenschaftliches Interesse*, verwendet, wohl wissend, dass sich das Interesse von Vorschulkindern in seiner Struktur und Ausprägung von einem hoch entwickelten, individuellen Interesse im Jugend- oder Erwachsenenalter unterscheidet. Strukturelle Besonderheiten beim Interesse jüngerer Kinder beziehen sich auf die Selbstintentionalität, auf die Definitionsmerkmale und auf die Gegenstandskonzeption des Interesses.

Selbstintentionalität des Interesses bei Vorschulkindern

Vorschulkinder sind generell offen und aufgeschlossen gegenüber Gegenständen der Umwelt und Aktivitäten mit diesen (vgl. Todt, 1987; Travers, 1978). Sie interessieren sich offensichtlich für Vieles. Ihre Interessen scheinen breiter ausgerichtet zu sein als diejenigen von Jugendlichen und Erwachsenen. Dies schließt aber nicht aus, dass die Kinder aus den ihnen zur Verfügung stehenden Gegenständen und Handlungsmöglichkeiten spezifische auswählen, die sie präferieren und mögen, und andere vermeiden, sofern sich ihnen die Möglichkeit hierzu bietet (vgl. Deci, 1992; Fink, 1992; Prenzel et al., 2000). Wenn jüngeren Kindern die Möglichkeit gegeben wird, so wählen sie demzufolge selbstintentional Gegenstandsauseinandersetzungen aus, die sie gerne tun oder mögen. Im Sinne der Selbstintentionalität (vgl. Kap. 3.3.2.2) beschäftigen sie sich folglich mit einem Gegenstand um der Sache selbst wegen und nicht - primär – aufgrund externer Anreize.

Definitionsmerkmale des Interesses bei Vorschulkindern

Während davon ausgegangen wird, dass kognitive Aspekte im Sinne epistemischer Tendenzen und emotionale Aspekte im Sinne von Freude und Spaß bereits in frühen Phasen der Interessengenese eine wichtige Rolle spielen, sind Wert- und Steuerungsaspekte zunächst „nur keimhaft angelegt“ (Schiefele, 2000, S.229). Da die Interessenentwicklung ihren Anfang in der frühen Kindheit nimmt (Prenzel et al., 2000), erscheint es aufgrund der aktualgenetischen Interessentwicklung, wie sie im Zitat von Schiefele (2000) dargestellt wird, plausibel, dass gerade bei einem frühkindlichen Interesse den kognitiven und emotio-

nenen Aspekten zunächst eine größere Bedeutung zukommt als Wert- und Steuerungsaspekten.

Hierfür erscheinen auch Erkenntnisse zur Entwicklung der Identität und des Selbstkonzepts von Bedeutung zu sein. Bereits Kinder im Vor- und Grundschulalter verfügen über differenzierte, bereichsspezifische Selbstkonzepte²², die sich in der weiteren Entwicklung jedoch weiter ausdifferenzieren und festigen (Eccles et al., 1993; Marsh, Craven & Debus, 1991; Oerter, 2008; Poloczek, Karst, Praetorius & Lipowsky, 2011). Kinder im Vor- und frühen Grundschulalter tendieren dazu, ihre eigenen Kompetenzen zu überschätzen. Erst im Grundschulalter werden diese optimistischen Selbsteinschätzungen und ihr Selbstkonzept zunehmend realistischer (Harter, 2006; Marsh et al., 1991; Moschner & Dickhäuser, 2001; Oerter, 2008; Weinert & Helmke, 1997).

Auch vor diesem Hintergrund scheinen Aspekte der Wert- und Steuerungskomponente bei der Struktur des frühkindlichen Interesses (noch) nicht so ausgeprägt zu sein wie emotionale und kognitive Aspekte. Als Schwerpunkte bei der Erfassung frühkindlicher Interessen sollten deshalb emotionale und kognitive Aspekte (zumindest im Sinne epistemischer Tendenzen) gewählt werden (vgl. Prenzel et al., 2000).

Gegenstandskonzeption des Interesses bei Vorschulkindern

Die Beschreibung und Erfassung der Gegenstandskonzeption eines Interesses bei jüngeren Kindern stellt laut Prenzel et al. (2000) ein anspruchsvolles Verfahren dar, da sich die kindliche Art und Weise der Gegenstandskonzeption eines Interesses von derjenigen, durch Erwachsene vorgenommenen Konzeptualisierung und Operationalisierung unterscheiden kann. Ferner können sich frühkindliche Interessen strukturell von denen Jugendlicher oder Erwachsener unterscheiden (vgl. hierzu die Ergebnisse der Arbeitsgruppe um Tracey (Kap. 3.2.5 sowie Tracey, 2001; Tracey & Ward, 1998)).

Eine Schwierigkeit besteht darin, aufgrund der Aktivitäten jüngerer Kinder auf ein vorliegendes Interesse zu schließen. So können von außen scheinbar wahllose, beliebig austauschbar erscheinende und wechselnde Gegenstandsauseinandersetzungen für das Kind selbst durchaus sinnvoll sein und miteinander zusammenhängen (vgl. Krapp & Schiefele, 1990). Kindliche Interessenhandlungen können folglich von anderen Personen anders wahrgenommen werden als vom Kind selbst. Ähnliches trifft auch auf die Interessenhandlungen und -gegenstände eines jüngeren Kindes zu zwei verschiedenen Zeitpunkten zu. Während außenstehende Personen möglicherweise keine Verbindungen zwischen Interessengegenständen und -handlungen eines Kindes zu verschiedenen Zeitpunkten sehen, können derartige Zusammenhänge für das Kind durchaus bestehen und sich das eine Interesse aus dem anderen entwickelt haben.

²² Unter Selbstkonzept werden Vorstellungen, Einschätzungen und mentale Modelle einer Person über ihre eigenen Fähigkeiten und Eigenschaften verstanden (Moschner & Dickhäuser, 2001).

Eine weitere Herausforderung im Rahmen der vorliegenden Arbeit besteht darin, den Bereich Naturwissenschaften zielgruppenspezifisch zu konzeptualisieren und zu operationalisieren. Um dieser Herausforderung zu begegnen, bedarf zunächst die Frage nach typischen Situationen, in denen jüngere Kinder naturwissenschaftlichen Inhalten und Phänomenen begegnen können, an Beachtung. Im Bereich der formellen Lerngelegenheiten spielt besonders der Kindergarten eine wichtige Rolle. Kindergartenkinder können hier im Rahmen alltäglicher Beobachtungen und Gespräche mit anderen Kindern oder den pädagogischen Fachkräften sowie beim gemeinsamen Anschauen von (Bilder-)Büchern mit naturwissenschaftlichen Inhalten und Phänomenen in Kontakt kommen. Darüber hinaus können jüngere Kinder bei gezielten naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangeboten, bei der Nutzung einer Experimentierecke, o.ä. sowie bei Ausflügen, beispielsweise zu Museen, Erfahrungen mit Naturwissenschaften sammeln. Derartige Situationen bieten sich deshalb als Indikatoren für die Erfassung des frühkindlichen Interesses an Naturwissenschaften an.

Darüber hinaus gilt es zu klären, durch welche Inhalte und Phänomene ein naturwissenschaftliches Interesse bei jüngeren Kindern gekennzeichnet sein kann. Wie in Kapitel 2.2.3 erwähnt, sammeln Vorschulkinder überwiegend unbewusst und unsystematisch in alltäglichen Situationen naturwissenschaftliche Erfahrungen. Diese Situationen sind dadurch gekennzeichnet, dass sie sich meistens auf konkrete Inhalte oder Phänomene beziehen, wie beispielsweise das „Untersuchen“ von Steinen und Muscheln am Strand oder die Erfahrung, dass eine Badeente in der Badewanne nicht untergeht oder Magnete an einer Magnettafel „kleben“ bleiben. Hieraus lässt sich ableiten, dass sich das naturwissenschaftliche Interesse jüngerer Kinder eher nicht an abstrakten, übergeordneten Inhalten oder Themen manifestieren. Als Indikatoren eines naturwissenschaftlichen Interesses im vorschulischen Alter sollten deshalb konkrete Beispiele, Inhalte oder Tätigkeiten gewählt werden. Eine globale Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses im Sinne von *Naturwissenschaften finde ich toll* sollte auch deshalb vermieden werden, da jüngere Kinder mit Fachbegriffen oftmals nicht vertraut sind oder sie hierunter Unterschiedliches verstehen (siehe Mantzicopoulos et al., 2008).

Für die Konzeptualisierung und Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern müssen die naturwissenschaftlichen Inhalte und Phänomene, mit denen jüngere Kinder in Berührung kommen können, strukturiert werden. Da beim formellen Lernen im Kindergarten oftmals didaktische Materialien zum frühen naturwissenschaftlichen Lehren und Lernen herangezogen werden (vgl. Lankes et al., 2011 sowie Kap. 2.2.3), bietet sich eine Analyse dieser Materialien an. Im Rahmen einer Sichtung von didaktischen Materialien für das naturwissenschaftliche Lehren und Lernen im Elementar- und Primarbereich wurden die dort vorgeschlagenen, naturwissenschaftlichen Inhalte und Themen systematisiert. Vor diesem Hintergrund werden in der vorliegenden Arbeit Inhalte der belebten Natur, der unbelebten Natur sowie technische Inhalte unterschieden (vgl. Kap. 7.4.1.2). Für eine derartige inhaltsorientierte Unterteilung spricht auch, dass Vorschulkinder keine Erfahrungen mit naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern haben. Es ist deshalb anzunehmen, dass eine fachspezifisch orientierte Einteilung in chemische, physikalische, biologische und technische Inhalte für das vorschulische Alter ungeeignet ist.

4 Stand der Forschung zum Interesse von Vorschulkindern

Krapp unterscheidet im Bereich der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung zwei Forschungsperspektiven (Krapp, 2001; Krapp et al., 1992). Der größte Anteil an Forschungen beschäftigt sich mit Interessen aus einer *strukturorientierten Perspektive*, bei der es primär um die „Untersuchung interindividueller Unterschiede der Ausprägung von Interesse und deren Auswirkungen auf schulische und akademische Leistungen“ (Krapp, 2001, S.288) geht. Unter der *prozessorientierten Perspektive* subsummiert Krapp (2001) Fragestellungen zu Auslöse- und Entstehungsbedingungen von Interessen sowie zu Effekten einer Interessenhandlung. Diese Fragestellungen betreffen besonders die situationsspezifische Interessantheit eines Gegenstandes oder weiterer Anregungsbedingungen, die ein situationales Interesse oder ein aktualisiertes, individuelles Interesse (vgl. Kap. 3.4.1) hervorrufen können (Krapp, 2001).

Aus der *strukturorientierten Perspektive* sollen in der vorliegenden Arbeit bisherige Forschungsergebnisse zum Status Quo des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern (Kap. 4.1) und zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden (Kap. 4.2) beschrieben werden. In Kapitel 4.3 werden dann empirische Befunde zum Zusammenhang von kindlichem Interesse und Leistungsvariablen vorgestellt. Zu den *prozessorientierten Aspekten* werden Forschungsbefunde zum Einfluss anderer Personen, speziell zum Einfluss der Eltern, auf die Entwicklung kindlicher Interessen (Kap. 4.4) aufgegriffen. Außerdem werden Erkenntnisse zu Auswirkungen gezielt geplanter, pädagogischer Maßnahmen, also zu Effekten von Lehr-Lernangeboten, auf das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern (Kap. 4.5) berichtet.

Der aktuelle Forschungsstand zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern und dessen Entstehungs- und Entwicklungsbedingungen ist - im Gegensatz zum Stand der Forschung zum naturwissenschaftlichen Interesse älterer Kinder - als defizitär zu bezeichnen (Hellmich, 2005; Prenzel et al., 2000). Zwar gibt es einige qualitative Untersuchungen zu Interessen von Kindergartenkindern, doch sind diese größtenteils älteren Datums. Ferner existieren speziell zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern nur vereinzelt quantitative Studien. Aufgrund dieser defizitären Forschungslage werden beim folgenden Forschungsüberblick an entsprechenden Stellen ältere Forschungsbefunde, Forschungsergebnisse aus nicht-naturwissenschaftlichen Disziplinen und / oder Forschungserkenntnisse zum naturwissenschaftlichen Interesse von Grundschulern und Sekundarstufenschülern einbezogen.

4.1 Zur Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses

Forschungsergebnisse zum naturwissenschaftlichen Interesse von Sekundarstufenschülerinnen und -schülern

In zahlreichen Studien konnte belegt werden, dass das Interesse von Schülerinnen und Schülern an Naturwissenschaften insgesamt im Laufe der Sekundarstufe abnimmt (z.B. Baumert & Köller, 1998; Baumert et al., 1997; Gardner, 1987; Hartinger & Fölling-Albers, 2002; Krapp & Prenzel, 2011; Martin, Mullis & Foy, 2008; Merzyn, 2008; für den physikalischen Bereich siehe Daniels, 2008; Häußler, 1987; Hoffmann et al., 1998; Hoffmann, Häußler & Peters-Haft, 1997; Hoffmann & Lehrke, 1986; Qualter, 1993; Sievers, 1999; Trumper, 2006; für den chemischen Bereich siehe Gräber, 1992; für den biologischen Bereich siehe Finke, 1999; Gehlhaar, Klepel & Fankhänel, 1999).²³

Betrachtet man die Situation differenzierter, so ergeben sich für die naturwissenschaftlichen Schulfächer in der Sekundarstufe unterschiedliche Entwicklungskurven, die nahelegen, nicht von einem generellen negativen Entwicklungstrend zu sprechen. So bleibt das Interesse an Biologie als Unterrichtsfach relativ gesehen hoch, während die Schulfächer Physik und Chemie im Vergleich zu anderen Fächern als unpopulär und uninteressant eingeschätzt werden (vgl. Daniels, 2008; Gräber, 1992; Krapp & Prenzel, 2011; Martin et al., 2008; Merzyn, 2008; Osborne, Simon & Collins, 2003; Qualter, 1993). Auch konnte empirisch belegt werden, dass das Interesse von Sekundarstufenschülerinnen und -schülern an verschiedenen naturwissenschaftlichen Kontexten, Gebieten und Tätigkeiten unterschiedlich stark ausgeprägt sein kann (Gräber, 1992; Häußler, 1987; Hoffmann et al., 1998; Hoffmann & Lehrke, 1986). Für den physikalischen Bereich konnten Hoffmann und Kollegen zeigen, dass „den Kontexten im Vergleich zu den Gebieten und Tätigkeiten die mit Abstand größte Bedeutung für die Ausprägung der Schülerinteressen an Physik“ (Hoffmann & Lehrke, 1986, S.197) zukommt. Im Hinblick auf die Kontexte scheinen ältere Schülerinnen und Schüler besonders an Inhalten interessiert zu sein, die an alltägliche Erfahrungen und das persönliche Leben anknüpfen, die einen Bezug zum menschlichen Körper aufweisen oder von gesellschaftlicher Bedeutung sind (Gräber, 1992; Häußler, 1987; Hoffmann et al., 1998).

Forschungsergebnisse zum naturwissenschaftlichen Interesse von Grundschulkindern

Derart differenzierte Daten zum naturwissenschaftlichen Interesse von Grundschul- und Kindergartenkindern liegen (noch) nicht vor (Hartinger & Roßberger, 2001).

²³ Für die Abnahme des (naturwissenschaftlichen) Interesses im Jugendalter werden meist drei Erklärungsansätze angeführt, die die Interessenabnahme (1) auf entwicklungsbedingte Veränderungen, (2) auf Faktoren im schulischen Umfeld sowie (3) auf Differenzierungsprozesse individueller Interessen zurückführen (vgl. Baumert und Köller, 1998; Daniels, 2008).

Allgemein betrachtet scheinen das Fach Sachunterricht und speziell naturwissenschaftliche Themen bei Grundschulkindern populär und beliebt zu sein (Krapp & Prenzel, 2011). So belegen mehrere Studien, dass der Sachunterricht bei Grundschulkindern nach Sport zu den beliebtesten Fächern zählt (z.B. Hartinger & Fölling-Albers, 2002; Pruiskens, 2005).²⁴ Für Deutschland hat die IGLU-Studie (2003) gezeigt, dass Schülerinnen und Schüler der vierten Klassen „den Sachunterricht als anregend, interessant und nützlich“ (Prenzel, Geiser, Langeheine & Lobemeier, 2003, S.177) erleben, naturwissenschaftlichen Themen gegenüber neugierig und aufgeschlossen sind und sich generell gerne mit diesen beschäftigen (Prenzel et al., 2003, 2004). Auch die Ergebnisse der PLUS-Studie deuten darauf hin, dass Viertklässler physikalischen Sachverhalten gegenüber interessiert sind und über ein hohes Fachinteresse am physikbezogenen Sachunterricht verfügen (Lange, Kleickmann, Tröbst & Möller, 2012). Diese Tendenzen sind konform mit internationalen Befunden (z.B. DeWitt et al., 2011).

Eine differenzierte Erfassung des Interesses von Grundschulkindern – getrennt nach Inhalten, Kontexten und Tätigkeiten – an den naturwissenschaftlichen Themen *Stromkreis* und *Haustiere* haben Hartinger und Roßberger (2001) in ihrer Regensburger Interessenstudie realisiert (vgl. Kap. 4.2). Entgegen der Erkenntnisse aus den IPN-Interessenstudien scheinen bei Grundschulkindern die Kontexte zwar nicht irrelevant, das naturwissenschaftliche Interesse der Kinder aber primär durch Tätigkeiten bestimmt zu sein (Hartinger & Roßberger, 2001). Hartinger und Roßberger (2001) vermuten, dass dieser Befund darauf zurückzuführen ist, dass jüngere Kinder ihre Umgebung und Umwelt stärker „unter dem Aspekt eigener Tätigkeiten und Handlungen und weniger unter der vergleichsweise abstrakten Perspektive von Themen, Inhalten und Kontexten strukturieren“ (Hartinger & Roßberger, 2001, S.15). Erwartungskonform war das Interesse der Kinder an Alltagskontexten höher als an theoretischen Aspekten. Hinsichtlich der Aktivitäten waren praktisch-konstruktive Tätigkeiten nicht interessanter als rezeptive Tätigkeiten (Hartinger & Roßberger, 2001).

Im Bereich der Lehr-Lernmethoden kamen Hansen und Klinger (1997) im Rahmen des Modellversuchs *PING* zu dem Ergebnis, dass diejenigen Methoden im naturwissenschaftlichen Sachunterricht zu den beliebtesten gehören, die die Eigentätigkeit und das handelnde Mitwirken der Lernenden sowie *hands-on*-Erfahrungen ermöglichen, wie beispielsweise selbst Experimente durchführen, mit einem Mikroskop etwas untersuchen, etc.. Tätigkeiten wie das Bearbeiten von *paper-pencil*-Aufgaben wurden demgegenüber eher als uninteressant empfunden. Vergleicht man die Ergebnisse von Hartinger und Roßberger (2001) mit denen von Hansen und Klinger (1997), so ist die Befundlage zum Interesse von Grundschulkindern an naturwissenschaftlichen Aktivitäten als nicht einheitlich zu bezeichnen.

Eine andere Erhebungsmethode verwendeten Baram-Tsabari, Yarden und Kollegen (2009, 2006, 2005). Sie analysierten naturwissenschaftlich-technische Fragen, die israelische Kinder mit einem durchschnittlichen Alter von 10.6 Jahren im Rahmen einer Kinderfernseh-

²⁴ Bei der Interpretation dieser Befunde ist jedoch zu beachten, dass das Fach Sachunterricht sehr heterogen ist und nicht nur naturwissenschaftliche, sondern auch gesellschaftswissenschaftliche Inhalte und Fragestellungen umfasst.

sendung eingereicht haben. Die kindlichen Fragen bezogen sich zu fast 50% auf den Bereich der Biologie. Weiterhin erscheinen den israelischen Kindern technische Inhalte (25%) und die Astrophysik (12%) interessant. Fragen zu Physik (4%), Chemie (2%) und der Natur der Naturwissenschaften (0.1%) wurden selten gestellt (vgl. Baram-Tsabari & Yarden, 2005). Baram-Tsabari und Yarden (2005) kommen aufgrund dieser Ergebnisse zu dem Fazit, dass Themen der Physik, Chemie und der Natur der Naturwissenschaften für Grundschul Kinder uninteressant sind.

Empirische Befunde aus dem Bereich Mathematik und Deutsch zeigen, dass die Werte der Lernfreude im Verlauf der Grundschuljahre schwach, aber eindeutig und konstant abnehmen (Helmke, 1993; Weinert & Helmke, 1997). Während der gesamten Grundschulzeit bleiben sie aber auf einem relativ hohen Niveau (Helmke, 1993; Weinert & Helmke, 1997). Diese Einschätzung der Lernfreude kann nach Prenzel et al. (2000) als ein Indiz für das kindliche Interesse an diesen Fächern interpretiert werden. Ob ein derartiger Abfall der Lernfreude oder des Interesses auch im Bereich des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts zu finden ist, ist bislang unklar. Jedoch sind ähnliche Ergebnisse auch für das Fach Sachunterricht zu erwarten, da der Abfall der Lernfreude auf die Entwicklung einer allgemeinen, realistischer werdenden Fähigkeitsselbsteinschätzung zurückgeführt wird (Weinert & Helmke, 1997).

Forschungsergebnisse zum naturwissenschaftlichen Interesse bei Kindergartenkindern

Eine der wenigen Studien aus Deutschland, die sich mit dem naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern befasst hat, ist die Untersuchung von Lück (2010, 2004a, 2004b, 2003, 2002, 2000) zu Primärbegegnungen von Kindergartenkindern mit Phänomenen der unbelebten Natur. Zielperspektive der Untersuchung von Lück war es, Informationen darüber zu gewinnen, ob Vorschulkinder überhaupt an naturwissenschaftlichen Inhalten interessiert sind, da andernfalls das Aufgreifen naturwissenschaftlicher Themen im Elementarbereich nicht zu rechtfertigen sei (Lück, 2004a, 2010).

Um Hinweise auf das kindliche Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Inhalten zu gewinnen, entwickelte Lück eine Versuchsreihe mit zehn Experimenten zu Phänomenen der unbelebten Natur (Lück, 2000). Bei der Durchführung der Studie wurde in den Kindergärten zunächst mit allen Vorschulkindern ein erstes Experiment durchgeführt. Anschließend konnten die Kinder einmal wöchentlich freiwillig an einem Experiment der Versuchsreihe in Kleingruppen teilnehmen (Lück, 2010). Um eine Teilnahme an der Versuchsreihe aus reiner Langeweile zu vermeiden, wurde ein attraktives Alternativprogramm angeboten (Lück, 2000).²⁵ Für die Erfassung des kindlichen Interesses verwendete Lück eine „schlichte Untersuchungsmethode“ (Lück, 2004a, S.123), indem sie die „freiwillige Teilnahme der Kinder, also deren ‚Abstimmung mit den Füßen‘, als Indiz für ein Interesse an der Versuchsreihe“ (Lück, 2010, S.336) bewertete. Die Anzahl der teilnehmenden Kinder beim ersten Experiment bestimmte nach Lück „die Ausgangszahl an Kindern, die an

²⁵ Zum Alternativprogramm lassen sich in den Artikeln von Lück kaum nähere Angaben finden.

der Untersuchung teilnahmen“ (Lück, 2000, S.124). Insgesamt haben etwa 70% der Vorschulkinder freiwillig und regelmäßig bei allen zehn Experimenten mitgemacht (Lück, 2003, 2004a, 2010). Die Befunde dieser Untersuchung sind Lück zufolge „überraschend gut“ (Lück, 2004a, S.124). Einschränkend ist zu ergänzen, dass nicht bekannt ist, inwiefern das Interesse bzw. die Teilnahme der Kinder nicht auch durch andere Faktoren wie soziale Erwünschtheit, der Teilnahme der besten Freundin oder des besten Freundes, Sympathie mit dem Versuchsleiter, etc. beeinflusst wurden (vgl. Lück, 2010).

Lück hat ferner die Frage verfolgt, was Studienanfänger bewegt, Chemie zu studieren. Dazu hat sie Abiturienten, die sich auf Stipendien für einen Chemie-Diplomstudiengang beworben haben, aufgefordert, eine persönliche Begründung für ihre Studienwahl zu verfassen (Lück, 2004a, 2010). Die Analyse dieser Schreiben zeigte, dass neben der Sekundarstufe I mit 45% – der Phase, in der der schulische Chemieunterricht beginnt – der vorschulische Bereich mit 22% am zweithäufigsten als Beginn der Interessenentwicklung an Naturwissenschaften genannt wurde (Lück, 2004a, 2010). Auch Maltese und Tai (2010) haben Studenten und Doktoranden der Chemie und Physik in qualitativen Interviews zu ihren frühesten Erinnerungen an ihr Interesse an Naturwissenschaften befragt. 65% der Befragten gaben an, dass der Ursprung ihres Interesses an Naturwissenschaften vor Beginn der Sekundarstufe lag (Maltese & Tai, 2010). Diese beiden retrospektiven Analysen verdeutlichen, dass Begegnungen mit naturwissenschaftlichen Phänomenen und Inhalten bereits bei Kindern im Kindergarten- und Grundschulalter die Entwicklung eines länger andauernden naturwissenschaftlichen Interesses initiieren können (aber nicht müssen).

Auch die Arbeitsgruppe um Mantzicopoulos, Patrick und Samarapungavan beschäftigt sich mit dem frühen naturwissenschaftlichen Lernen und mit motivationalen Einstellungen jüngerer Kinder gegenüber Naturwissenschaften (Mantzicopoulos, Patrick & Samarapungavan, 2008, 2009; Patrick, Mantzicopoulos, Samarapungavan & French, 2008; Samarapungavan, Patrick & Mantzicopoulos, 2011). Theoretisch lehnen sich Mantzicopoulos und Kollegen an die Arbeiten von Eccles, Wigfield, Harold und Blumenfeld (1993) sowie Chapman, Tummer und Prochnow (2000) zum Selbstkonzept jüngerer Kinder an und differenzieren bei ihrem PISCES-Instrument die Dimensionen *Science Competence* und *Science Liking* (Mantzicopoulos et al., 2008, 2009). In diesem Sinne liefern die Untersuchungen von Mantzicopoulos und Kollegen eher Erkenntnisse zum kindlichen Selbstkonzept in Naturwissenschaften als zum Interesse an Naturwissenschaften. Im Rahmen der Dimension *Science Liking* werden jedoch Items eingesetzt, die die Freude und den Spaß an naturwissenschaftlichen Inhalten und Tätigkeiten sowie den Wunsch, mehr über Naturwissenschaften zu erfahren, erfassen. Bei dieser Dimension lässt sich eine große Nähe zum Interessenkonzept im Sinne der Pädagogischen Interessentheorie feststellen. Ersteres scheint eng mit der emotionalen Komponente des Interessenkonstrukts verknüpft zu sein, während der Wunsch, mehr über einen Gegenstand wissen zu wollen, der epistemischen Orientierung entspricht. Mit aller Vorsicht liefern die Ergebnisse des PISCES-Instruments demnach auch Hinweise auf das Interesse jüngerer Kinder an Naturwissenschaften und sollen deshalb an dieser Stelle berücksichtigt werden.

Um Informationen über die Struktur der kindlichen Einstellungen zum naturwissenschaftlichen Lernen, über geschlechtsspezifische Unterschiede in den naturwissenschaftsbezogenen Einstellungen (vgl. Kap. 4.2) und über Unterschiede in den naturwissenschaftlichen Einstellungen in Abhängigkeit (von der Länge) der Teilnahme am *Scientific Literacy Project*²⁶ zu erhalten, befragten Mantzicopoulos und Kollegen Kindergartenkinder aus drei verschiedenen Einrichtungen (Mantzicopoulos et al., 2008, 2009). In einer Einrichtung erhielten die Kinder ein für amerikanische Kindergärten typisches naturwissenschaftliches Lehr-Lernangebot²⁷, während in den anderen beiden Einrichtungen das *Scientific Literacy Project* mit variierender Dauer durchgeführt wurde (Patrick, Mantzicopoulos & Samarapungavan, 2009). Kinder der ersten Einrichtung nahmen fünf Wochen am *Scientific Literacy Project* teil (Mantzicopoulos et al., 2009, 2008). In der zweiten Einrichtung erfolgte ein insgesamt zehnwöchiges Lehr-Lernangebot (Mantzicopoulos et al., 2009, 2008). Die Ergebnisse geben Hinweise darauf, dass sich Kindergartenkinder gerne mit naturwissenschaftlichen Phänomenen und Tätigkeiten beschäftigen (Mantzicopoulos et al., 2008) und diese Motivation bei der Teilnahme am *Scientific Literacy Projects* größer ist als in der Vergleichseinrichtung mit dem klassischen, naturwissenschaftlichen Angebot (Patrick et al., 2009, 2011).²⁸

Zusammenfassung

Die dargestellten Forschungsbefunde verdeutlichen, dass bisher in Deutschland kaum Forschungsprojekte und –ergebnisse zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern vorliegen (vgl. auch Prenzel et al., 2000). Die existierenden, internationalen Befunde deuten darauf hin, dass Grundschul Kinder naturwissenschaftliche Sachunterrichtsthemen als interessant empfinden und auch jüngere Kinder sich für naturwissenschaftliche Phänomene, Inhalte und Tätigkeiten interessieren. Sie nehmen ihre physikalische Umwelt und deren Besonderheiten bewusst wahr und sind an Ursachen, Prozessen und Mechanismen von naturwissenschaftlichen Phänomenen interessiert (Brown, 1997; Hansen & Klinger, 1997; Lück, 2010).

²⁶ „Scientific Literacy Project [is] [...] a program that integrates science inquiry and literacy activities“ (Mantzicopoulos, Patrick und Samarapungavan, 2008, S.278; für eine detailliertere Beschreibung vgl. Mantzicopoulos et al., 2008).

²⁷ Beim regulären naturwissenschaftlichen Lernangebot werden oftmals Themen und Phänomene aus der Lebenswelt der Kinder oder jahreszeitliche Ereignisse aufgegriffen. Es lassen sich kaum *inquiry based-* Aktivitäten finden. (Vgl. Patrick, Mantzicopoulos & Samarapungavan, 2009)

²⁸ Die Inhalte der naturwissenschaftlichen Einheiten bezogen sich nur auf biologische Themen. Weitere Untersuchungen zu naturwissenschaftlichen Interessen und Einstellungen von Vorschulkindern zu physikalischen und chemischen Themen erscheinen deshalb interessant und notwendig.

4.2 Geschlechtsspezifische Unterschiede beim naturwissenschaftlichen Interesse

Geschlechtsspezifische Unterschiede beim naturwissenschaftlichen Interesse älterer Schülerinnen und Schüler

Geschlechtsspezifische Interessenunterschiede im naturwissenschaftlichen Bereich sind bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe u.a. im Rahmen groß angelegter Studien wie den IPN-Interessenstudien Physik und Chemie, der PISA-Studie sowie der ROSE-Studie untersucht worden. Zusammenfassend belegen die Forschungsergebnisse dieser sowie einiger weiterer Studien zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden an naturwissenschaftlichen Schulfächern für ältere Schülerinnen und Schüler, dass Jungen eher an physikalischen (z.B. Daniels, 2008; Fuß & von Rhönbeck, 2001; Häußler, 1987; Hoffmann et al., 1998; Hoffmann & Lehrke, 1986; Sievers, 1999) und chemischen (Gräber, 1992, 1998) Inhalten interessiert sind, während Mädchen ein höheres Interesse an biologischen Themen (Daniels, 2008; Finke, 1999; Gehlhaar et al., 1999) äußern (vgl. auch Drechsel, Carstensen & Prenzel, 2011; Elster, 2007; Gardner, 1998; Holstermann & Bögeholz, 2007; Merzyn, 2008; Ormerod & Wood, 1983; Todt & Schreiber, 1998; für einen länderübergreifenden Vergleich siehe auch Buccheri, Abt Gürber & Brühwiller, 2011; Christidou, 2006).

Mädchen im Sekundarstufenalter interessieren sich besonders für naturwissenschaftliche Phänomene, die einen Bezug zum Menschen aufweisen, persönlich, gesellschaftlich oder sozial bedeutsam sowie praktisch anwendbar sind (Christidou, 2006; Elster, 2007; Gräber, 1992, 1998; Hoffmann et al., 1997; Holstermann & Bögeholz, 2007). Jungen hingegen präferieren Themen und Kontexte zur Nützlichkeit der Technik und zum Umgang mit technischen Geräten (Christidou, 2006; Gräber, 1992, 1998; Hoffmann et al., 1997) sowie gefährliche Anwendungen der Physik und Chemie (Elster, 2007; Holstermann & Bögeholz, 2007).

Dass Mädchen in einigen Themenbereichen und Kontexten der Physik ein etwa gleich hohes oder höheres Interesse zeigen wie Jungen, nehmen Hoffmann und Kollegen - in Anlehnung an Wagenscheins Erkenntnis, dass das, was für Mädchen gut ist, den Jungen nicht schadet, dies jedoch nicht umgekehrt gelte (vgl. auch Qualter, 1993) - zum Anlass, von Ansatzpunkten zu sprechen, um auch Mädchen für den Physikunterricht „stärker zu interessieren, ohne die Jungen dabei zu vernachlässigen“ (Hoffmann & Lehrke, 1986, S.202).

Geschlechtsspezifische Unterschiede beim (naturwissenschaftlichen) Interesse jüngerer Kinder

Unterschiede bei den Interessen von Jungen und Mädchen scheinen sich bereits vor dem Sekundarstufenalter auszubilden. So konnte in verschiedenen Studien festgestellt werden, dass Mädchen im Grundschulalter ein höheres Interesse an Tieren / Biologie (Fölling-Albers, 1995a; Wieder, 2009), am Musizieren (Fölling-Albers, 1995a; Wieder, 2009) und am

Lesen (Fölling-Albers, 1995a) äußern als Jungen desselben Alters. Jungen hingegen nennen häufiger Sport (Wieder, 2009) sowie Technik und die Beschäftigung mit dem Computer (Fölling-Albers, 1995a; Wieder, 2009) als ihren Interessengegenstand.

Im Hinblick auf geschlechtsspezifische Unterschiede beim Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten und Phänomenen konnte in einigen Studien für den Grundschulbereich nachgewiesen werden, dass Jungen signifikant häufiger technische, physikalische und / oder chemische Themen bevorzugen (Baram-Tsabari & Yarden, 2010; Endepohls-Ulpe, Strahl-von Zabern & Ebach, 2010; Hansen & Klinger, 1997; Mammes, 2001). Die Auseinandersetzung mit biologischen Inhalten ist hingegen bei Mädchen im Grundschulalter beliebter als bei Jungen (Baram-Tsabari & Yarden, 2010; Hansen & Klinger, 1997).

Allerdings existieren auch einige Untersuchungen mit gegenteiligen Erkenntnissen. So kommt Gardner (1998) auf der Basis seiner Forschungsergebnisse zu dem Schluss, dass Mädchen und Jungen bis zu einem Alter von etwa elf Jahren gleich neugierig gegenüber der natürlichen Welt und den Naturwissenschaften sind. Ab etwa elf Jahren würden Jungen dann ein größeres Interesse an Naturwissenschaften und speziell an Physik bekunden (Gardner, 1998). Diese Befunde stimmen mit denen von Tenenbaum und Leaper (2003) sowie Andre, Whigham, Hendrickson und Chambers (1999) überein. Möglicherweise können diese widersprüchlichen Untersuchungsbefunde durch länderspezifische Effekte oder durch unterschiedliche Untersuchungsmethoden bzw. Verfahren der Konzeptualisierung und Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses begründet werden.

Betrachtet man nun das naturwissenschaftliche Interesse von Grundschulkindern genauer, so lassen sich differenzielle, aber keine statistisch bedeutsamen Unterschiede hinsichtlich des Interesses von Mädchen und Jungen an naturwissenschaftlichen Kontexten, Gebieten und Tätigkeiten feststellen. Um diese Fragestellung zu untersuchen, gingen Hartinger und Roßberger (2001) bei der Konzeption ihrer Regensburger Interessenstudien zunächst davon aus, dass Jungen eher an technischen Inhalten interessiert sind und Mädchen ein größeres Interesse an biologischen Themen haben. Deshalb haben sie inhaltlich ein typisch jungenspezifisches Interessenthema - den Stromkreis - und ein typisch mädchenspezifisches Interessenthema - Haustiere - in ihrem Fragebogen berücksichtigt (vgl. Kap. 4.1). Die Ergebnisse ihrer Befragung bestätigen auf einer allgemeinen Ebene die aufgestellten Annahmen und zeigen, dass Jungen sich signifikant mehr für das technische Thema Stromkreis interessieren als Mädchen. In Bezug auf das biologische Thema Haustiere liegt das Interesse der Mädchen nur geringfügig über dem der Jungen. Betrachtet man die Befunde jedoch genauer, so zeigen sich beim Thema Stromkreis differenzielle Effekte: Mädchen interessieren sich stärker für das Gebiet *Gefahren von Strom* und für rezeptive Tätigkeiten als Jungen (Hartinger & Roßberger, 2001; Spreng & Hartinger, 2005). Keine geschlechtsspezifischen Unterschiede traten bei den Kontexten auf. Beim zweiten erfassten Thema Haustiere ließen sich bei den verschiedenen Gebieten, Kontexten und Tätigkeiten zwar Tendenzen zugunsten der Mädchen, jedoch keine statistisch bedeutsamen Unterschiede feststellen (Hartinger & Roßberger, 2001). Hartinger und Roßberger (2001) kommen aufgrund ihrer Untersuchung zu dem Fazit, dass bereits in der Grundschule bei Mädchen und

Jungen das Interesse an naturwissenschaftlichen Themen unterschiedlich ausgeprägt ist, diese Unterschiede jedoch noch nicht in einem so starken Ausmaß wie in der Sekundarstufe auftreten (Hartinger & Roßberger, 2001).

Für die vorliegende Arbeit interessieren besonders geschlechtsspezifische Interessenunterschiede bei Vorschulkindern. Hiermit befassten sich Einsiedler, Mühlhausen und Wiefel in den 1980ziger Jahren und untersuchten die Interessen von Jungen und Mädchen beim Übergang vom Kindergarten in die Grundschule, wobei sie unter Interesse bei jüngeren Kindern „Vorläuferhandlungen“ (Einsiedler & Mühlhausen, 1983, S.3) verstanden (vgl. Kap. 4.4). Mit ihren Ergebnissen konnten Einsiedler und Kollegen „[I]andläufige Vermutungen über geschlechtsspezifische Präferenzen“ (Einsiedler et al., 1982, S.14) bestätigen. Demnach bevorzugen Mädchen im Kindergartenalter signifikant häufiger Aktivitäten wie Malen und Basteln, während bei Jungen Konstruktionsspiele, Bauen, Rollen- und Phantasiespiele und / oder Toben dominieren (Einsiedler & Mühlhausen, 1983; Einsiedler et al., 1982). Lediglich beim Interessenschwerpunkt Bewegungsspiele und Sport ist das kindliche Interesse bei beiden Geschlechtern ähnlich hoch ausgebildet (Einsiedler et al., 1982). Neuere Untersuchungen zur Engagiertheit von Kindergartenkindern bestätigen die Befunde von Einsiedler und Kollegen (Mayr & Ulich, 2003; vbw - Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V., 2009).²⁹ Zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden von Vorschulkindern im Bereich der Naturwissenschaften liegen erste Ergebnisse durch die Studien von Mantzicopoulos und Kollegen vor. Sie konnten zeigen, dass Jungen Naturwissenschaften lieber mögen als Mädchen (Patrick et al., 2009).

Zusammenfassung

Auch wenn einige Studien aus dem Primar- und Elementarbereich zeigen, dass bereits in dieser Altersgruppe geschlechtsspezifische Interessenunterschiede vorzuliegen scheinen und Jungen stärker an naturwissenschaftlich-technischen Inhalten und Tätigkeiten interessiert zu sein scheinen als Mädchen, ist die Forschungslage zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden im Primar- und Elementarbereich insgesamt als uneinheitlich zu bezeichnen. Möglicherweise tragen unterschiedliche Erhebungsmethoden und -verfahren zu diesem widersprüchlichen Stand der Forschung bei. Auffällig ist die äußerst defizitäre Forschungslage zu geschlechtsspezifischen Unterschieden im Hinblick auf das naturwissenschaftliche Interesse von Kindergartenkindern.

²⁹ Nach Mayr und Ulich (2003) ist das Konstrukt der Engagiertheit eng verbunden mit dem situativen Interesse, so dass die berichteten Ergebnisse zur Engagiertheit von Kindern einen Hinweis auf das kindliche Interesse liefern können.

4.3 Zum Zusammenhang von Interesse und Lernerfolg

Zum Zusammenhang von Interesse und Lernerfolg bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe

In der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung lassen sich empirische Befunde finden, nach denen Lernen mit oder aus Interesse sowohl die Quantität als auch die Qualität des Lernens positiv beeinflusst und zu besseren (Schul-)Leistungen führt (z.B. Alexander, Kulikowich & Schulze, 1994; Artelt, Baumert, Julius-McElvany & Peschar, 2004; Baumert & Köller, 1998; Hidi & Renninger, 2006; Köller, Baumert & Schnabel, 2000; Krapp et al., 1992; Sievers, 1999; Tobias, 1994). In verschiedenen Studien und über Individuen, Schularten, Jahrgangsstufen, Schulfächer und Wissensbereiche hinweg, konnte eine durchschnittliche, mittlere Korrelation zwischen (Fach-)Interesse und Lernerfolg oder Leistung von $r=.30$ nachgewiesen werden (z.B. Hidi & Berndorff, 1998; Krapp, 1992b, 2002a; Schiefele, 1998; Schiefele, Krapp & Schreyer, 1993; Schiefele, Krapp & Winteler, 1992).³⁰ Für die Höhe der Korrelation zwischen Interesse und Leistung erscheinen verschiedene Moderatorvariablen, wie beispielsweise das Geschlecht, die Schulstufe und individuelle Fähigkeitsselbsteinschätzungen, als bedeutsam (Baumert & Köller, 1998; Krapp, 2002a; Krapp et al., 1992; Krapp & Prenzel, 2011; Renninger, 1998; Schiefele et al., 1993; Schiefele et al., 1992).

Jedoch lassen sich auch konträre Befunde zum Zusammenhang zwischen Interesse und Leistung finden (Alexander, Kulikowich & Jetton, 1994). In einigen Studien konnte - unter Kontrolle des Einflusses von Prädiktoren - keine signifikante Korrelation zwischen Interesse und Leistung nachgewiesen werden (Köller et al., 2000; Krapp & Prenzel, 2011). So fand Sievers (1999) beispielsweise im Rahmen pfadanalytischer Auswertungen keine kausalen Effekte des Interesses auf die Physikleistung bei Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I. Dies führt Sievers (1999) jedoch auf methodische Probleme, wie die geringe Reliabilität der Schulnote, zurück.

Die Forschungslage zusammenfassend, scheinen die existierenden Befunde aus dem Sekundarstufenbereich dennoch nahe zu legen, dass das Lernen mit oder aus Interesse die Qualität des Lernergebnisses positiv beeinflusst, indem verstehendes Lernen gefördert und erarbeitetes Wissen auf vielfältige Weise mit bereits vorhandenem Wissen verbunden und dadurch besser behalten wird (Prenzel & Lankes, 1995; Tobias, 1994). Lernen mit Interesse beeinflusst weiterhin die emotionale Qualität des Lernens, indem ausdauernd, konzentriert und mit einem angenehmen Gefühl gelernt wird (Prenzel & Lankes, 1995; Tobias, 1994). Darüber hinaus beeinflusst Lernen mit oder aus Interesse die Bereitschaft zum lebenslangen Weiterlernen, indem das Gelernte als persönlich bedeutsam erfahren wird und zum Bestreben führt, sich den Gegenstand weiter zu erschließen und die eigenen Kompe-

³⁰ Kritisch anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass das Interesse und / oder die Leistung oftmals mit globalen, eindimensionalen Indikatoren erfasst wurde, wie beispielsweise auf der Basis der Fachnote oder lediglich eines Items zum Interesse an einem Schulfach im Vergleich zu anderen Schulfächern (Krapp, 2002b; Schiefele, 1998; Sievers, 1999).

tenzen weiterzuentwickeln (Ainley & Ainley, 2011; Prenzel & Lankes, 1995). (Vgl. auch Hidi & Berndorff, 1998; Hidi & Renninger, 2006; Schiefele, 1998; Sievers, 1999)

Zum Zusammenhang von Interesse und Lernerfolg bei Grundschul- und Kindergartenkindern

Hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen dem Interesse jüngerer Kinder und Leistungsvariablen gibt es weniger und darüber hinaus widersprüchliche, empirische Erkenntnisse.

Hidi und Berndorff vermuten aufgrund ihrer Untersuchungen: „[I]nterest may be the key to early stages of learning as well as to differences between expert and moderately skilled performers“ (Hidi & Berndorff, 1998, S.74). Auch Renninger und Kollegen verweisen in ihren Analysen zum kindlichen Spielverhalten (vgl. Kap. 5.1) auf einen positiven Zusammenhang zwischen dem kindlichen Interesse und dem Lernerfolg. Demnach verfügen Kindergartenkinder über vielfältigere Strategien, Variationen und ein größeres Handlungsrepertoire beim Umgang mit ihrem Interessengegenstand als beim Umgang mit anderen Gegenständen (Renninger, 1998). Frijters, Barron und Brunello (2000) haben den Einfluss des kindlichen Interesses an Literacy auf den mündlichen Wortschatz und auf die frühen Schreibfähigkeiten von Lese- und Schreibanfängern untersucht und fanden einen kleinen, aber statistisch bedeutsamen Effekt.

Im Bereich des naturwissenschaftlichen Lernens zeigen die Ergebnisse der IGLU-Studie, dass zwischen der kindlichen, naturwissenschaftlichen Lernmotivation – die an dieser Stelle als ein Hinweis auf das kindliche Interesse betrachtet wird – und der kindlichen, naturwissenschaftlichen Kompetenz kein statistisch bedeutsamer und systematischer Zusammenhang besteht. Kinder schätzen zum Ende der Grundschulzeit ihre Lernmotivation unabhängig von der eigenen Kompetenz als hoch ein (Prenzel et al., 2003). Beghetto (2009) hingegen konnte für den naturwissenschaftlichen Bereich eine signifikant positive Korrelation von $r=.57$ zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse von Dritt- bis Sechstklässlern und dem *Intellectual Risk Taking in Science* feststellen (Beghetto, 2009). Naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler gehen beim naturwissenschaftlichen Lernen demnach ein höheres Risiko ein, sie zeigen eine größere Bereitschaft sich zu engagieren, Fragen zu stellen, neue Sachen auszuprobieren und haben das notwendige Durchhaltevermögen, um sich trotz Frustrationen und Rückschlägen mit naturwissenschaftlichen Inhalten und Aktivitäten auseinanderzusetzen (Beghetto, 2009).

Zusammenfassung

Die Forschungslage zum Zusammenhang von Interessen jüngerer Kinder und ihrem Wissen scheint uneinheitlich zu sein. Darüber hinaus fehlen gerade für den Elementarbereich empirische Untersuchungen zum Zusammenhang von naturwissenschaftlichen Interessen und Lernprozessen oder Leistungen. Zudem erscheint es problematisch auf der Grundlage der Befunde von Korrelationsstudien auf kausale Zusammenhänge zu schließen, wie dies bei vielen Studien der Fall ist (vgl. Krapp, 1992b; Schiefele, 1998; Schiefele et al., 1992). Notwendig wären deshalb Studien, die den Zusammenhang zwischen naturwissenschaftli-

chem Interesse und Leistung bei Kindergartenkindern und Grundschulern untersuchen und die ferner kausale Zusammenhänge zwischen Interesse und Lernerfolg berücksichtigen.

4.4 Zum Einfluss äußerer Anregungen auf die Interessenentwicklung

Wie im Theorieteil (vgl. Kap. 3.4) bereits ausgeführt, stellt die Interessenentwicklung einen Prozess dar, der maßgeblich durch das Individuum selbst und durch dessen Erlebensqualitäten bei der Interessenhandlung beeinflusst wird. Allerdings wurde auch darauf hingewiesen, dass vor allem das situationale Interesse durch Merkmale der Umgebung und der Situation angeregt werden kann (vgl. Kap. 3.4). An dieser Stelle scheint eine Beeinflussung durch andere Personen möglich.

Auch wenn die Frage, wie und wodurch Einflüsse auf die Interessenentwicklung entstehen und in welcher Beziehung sie zueinander stehen, nach Prenzel et al. (2000) noch offen ist, so gilt als unbestritten, dass die Interessenentwicklung bei jüngeren Kindern durch Eltern, pädagogische Fachkräfte oder Lehrerinnen und Lehrer, allein schon dadurch, dass sie dem Kind bestimmte Gegenstandsauseinandersetzungen überhaupt ermöglichen, beeinflusst werden kann. Da für Vorschulkinder die Eltern als primäre Bezugspersonen gelten (vgl. Berendes et al., 2011; Bromme, Rheinberg, Minsel, Winteler & Weidenmann, 2006; Liegle, 2006; McElvany, Herppich, van Steensel & Kurvers, 2010), erscheinen besonders Forschungsbefunde zum Einfluss des familiären Hintergrundes auf das kindliche Interesse aufschlussreich.

In Anlehnung an McElvany und Kollegen können beim familiären Hintergrund strukturelle und prozessuale Merkmale unterschieden werden (McElvany, Becker & Lüdtkke, 2009; McElvany et al., 2010). Familiäre Strukturmerkmale beziehen sich auf Rahmenbedingungen des Lernens (McElvany et al., 2009; McElvany et al., 2010). Beispiele hierfür sind kulturelle Besitztümer sowie das Bildungsniveau der Eltern. Zu den Indikatoren für Prozessmerkmale, die den Prozess des Lernens in den Fokus nehmen, zählen beispielsweise familiäre Aktivitäten und das elterliche Förderverhalten (McElvany et al., 2009; McElvany et al., 2010).

Zum Einfluss familiärer Struktur- und Prozessmerkmale auf die Interessenentwicklung von Grundschulkindern

Im Mittelpunkt der Regensburger Interessenstudien (vgl. Kap. 4.2) stand die Frage, für welche Gegenstände und Tätigkeiten sich Grundschulkindern interessieren und wie diese Interessen ausgelöst wurden (Hartinger & Fölling-Albers, 2002). Etwa zwei Drittel der befragten Kinder der ersten bis vierten Klasse gaben Familienmitglieder als Auslöser ihrer Interessen an; etwa 11% der kindlichen Interessen wurden durch die Schule initiiert (Fölling-Albers, 1995a; Fölling-Albers & Hartinger, 1998; Hartinger, 2008; Hartinger & Fölling-Albers, 2002). Im Vergleich zur Familie nimmt die Schule folglich nur eine nachgeordnete Rolle bei der

Interessenentwicklung der Grundschul Kinder ein. Auch McElvany und Kollegen (2009) konnten die Bedeutung familiärer Struktur- und Prozessmerkmale für die Kompetenz- und Interessenentwicklung im Bereich Literacy nachweisen. Ihren Befunden nach, profitieren Grundschul Kinder bei ihrer Kompetenz- und Interessenentwicklung von beiden Merkmalsdimensionen – sowohl von strukturellen als auch von prozeduralen Merkmalen.

Im Hinblick auf das naturwissenschaftliche Interesse von Grundschulkindern konnten empirische Befunde gesammelt werden, die auf einen bedeutsamen, positiven Zusammenhang zwischen dem kindlichen Interesse und familiären Prozessmerkmalen wie das elterliche Unterstützungsverhalten³¹ oder gemeinsame naturwissenschaftliche Aktivitäten³², hinweisen (z.B. Endepohls-Ulpe et al., 2010; Jacobs & Bleeker, 2004; Tenenbaum & Leaper, 2003). Interessant ist in diesem Zusammenhang das Ergebnis von Tenenbaum und Leaper (2003), laut dem das kindliche Interesse an Naturwissenschaften umso höher ist, je höher die Eltern - speziell die Mutter - das Interesse und die Fähigkeiten des Kindes einschätzen und somit bewusst wahrnehmen. Jacobs und Bleeker (2004) gehen davon aus, dass durch die Kommunikation mit dem Kind und durch die gemeinsamen Aktivitäten die Eltern ihre Einstellungen gegenüber Naturwissenschaften an ihre Kinder weitervermitteln (Jacobs & Bleeker, 2004).

Zum Einfluss familiärer Struktur- und Prozessmerkmale auf die Interessenentwicklung von Kindergartenkindern

Einsiedler und Kollegen sind in ihrer qualitativen Längsschnittstudie (vgl. Kap. 4.2) auch der Frage nachgegangen, welcher Zusammenhang zwischen den elterlichen Interessen und den bevorzugten Tätigkeiten und Aktivitäten von Kindergartenkindern besteht. Sie gehen von der Annahme aus, dass zwar keine unmittelbaren Entsprechungen zu erwarten, aber „indirekte Anregungseffekte“ (Einsiedler et al., 1982, S.12) denkbar sind. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen hingegen, dass sich nur „wenige Anhaltspunkte für solche Effekte“ (Einsiedler et al., 1982, S.12) finden ließen. Ferner haben Einsiedler und Kollegen Zusammenhänge zwischen dem kindlichen Interesse und dem sozioökonomischen, familiären Hintergrund geprüft. Sie fanden heraus, dass die kindliche Interessenvielfalt umso größer ist, je höher der Schulabschluss der Eltern ist.³³ Die präsentierten Ergebnisse sind aufgrund der kleinen Stichprobe jedoch lediglich als Tendenz zu interpretieren.

Auch Vogt und Kollegen haben Einflussfaktoren auf den Anstoß, die Entwicklung und die Förderung der Interessen von Vorschulkindern untersucht (vgl. Kap. 3.5.1). Sie fanden im

³¹ Jacobs und Bleeker (2004) zählen hierzu beispielsweise die Spielzeuge, die die Eltern dem Kind zur Verfügung stellen.

³² Tenenbaum und Leaper (2003) nennen als ein Beispiel für naturwissenschaftliche Aktivitäten den Besuch von naturwissenschaftlichen Museen und die Erklärung der Ausstellungsgegenstände.

³³ Der formale Bildungsabschluss wird als wichtiger Indikator für die Bildungsaspiration der Eltern angesehen (vgl. Ehmke & Siegle, 2005). Möglicherweise haben die Eltern aufgrund ihrer schulleistungsbezogenen Erwartungen ihre Kinder in vielfältigen Bereichen angeregt und gefördert, was sich möglicherweise auf die Interessenvielfalt der Kinder ausgewirkt hat (vgl. Helmke & Schrader, 2001).

Rahmen von Interviews mit den teilnehmenden Kindern und Eltern heraus, dass der Anstoß eines kindlichen Interesses überwiegend durch die Eltern ausgelöst wurde (Upmeier zu Belzen, Vogt, Wieder & Christen, 2002; Vogt & Wieder, 1999; Wieder, 2009). Den Eltern scheint eine erhebliche Bedeutung nicht nur bei der Ermöglichung der Ausführung der kindlichen Interessen, sondern auch bei der Unterstützung der kindlichen Interessen zuzukommen (Vogt & Wieder, 1999). Vogt und Kollegen kommen auf der Basis ihrer Untersuchungsergebnisse zu folgenden interessenunterstützenden, familiären Indikatoren:

- das eigene, elterliche Interesse
- die Beantwortung der kindlichen Fragen
- gezielte Auswahl von Fernsehsendungen
- die Anschaffung entsprechender Bücher / Fachbücher und das Vorlesen dieser
- gemeinsame interessenorientierte Aktivitäten (z.B. Zoo- oder Konzertbesuch)

(vgl. Upmeier zu Belzen et al., 2002; Vogt & Wieder, 1999)

Ähnliche, familiäre Einflussfaktoren auf das Interesse von Vier- bis Sechsjährigen konnten auch Leibham, Johnson und Kollegen in einer etwas aktuelleren Längsschnittstudie feststellen (Johnson, Alexander, Spencer, Leibham & Neitzel, 2004; Leibham, Alexander, Johnson, Neitzel & Reis-Henrie, 2005; vgl. Kap. 3.5.1). Zusammenfassend kommen sie auf der Grundlage ihrer Daten zu folgendem Befund: „Logistic regression analysis indicated that children`s cognitive skills in conjunction with the degree to which families emphasized consistency, communication, educational activities, and provided time for free play were important in determining whether preschoolers would sustain their interests and begin to develop knowledge about conceptual domains“ (Johnson et al., 2004, S.325). Bei einem konzeptuellen kindlichen Interesse (z.B. an Dinosauriern) fördern die Eltern das kindliche Interesse und den kindlichen Informationsdrang nach Johnson und Kollegen durch gemeinsame Ausflüge, das Vorlesen, das Sammeln von Dingen und dem Anschauen von entsprechenden Fernsehsendungen. Bei einem nicht konzeptuellen Interesse (z.B. am Malen) überwiegen gemeinsame spielähnliche Tätigkeiten bei den interessenfördernden Aktivitäten. Ferner zeigte sich, dass beim überwiegenden Teil der Kinder ein weiteres Familienmitglied das gleiche oder ein ähnliches Interesse wie das des Kindes hat (Johnson et al., 2004; Leibham et al., 2005).

Zusammenfassung

Die dargestellten Forschungsbefunde zeigen, dass den Eltern eine wichtige Bedeutung im Hinblick auf die Förderung eines frühkindlichen Interesses zukommt (vgl. auch Renninger, 1998).

Im Hinblick auf die familiären Strukturmerkmalen deuten die Ergebnisse von Einsiedler und Kollegen auf einen positiven Zusammenhang zwischen dem Schulabschluss der Eltern und

der Interessenvielfalt hin (Einsiedler et al., 1982). Detailliertere Aussagen hierzu sind aufgrund der kleinen Stichprobe jedoch nicht möglich.

Der Forschungsüberblick zeigte ferner, dass konträre empirische Befunde zum Zusammenhang zwischen dem elterlichen und dem frühkindlichen Interesse vorliegen (vgl. Einsiedler et al., 1982; Johnson et al., 2004; Leibham et al., 2005; Vogt & Wieder, 1999).

Im Hinblick auf familiäre Prozessmerkmale wie das elterliche Unterstützungsverhalten und gemeinsame Aktivitäten belegen die bisherigen empirischen Befunde übereinstimmend einen bedeutsamen, positiven Zusammenhang zum frühkindlichen Interesse (z.B. Johnson et al., 2004; Leibham et al., 2005; Vogt & Wieder, 1999).

Die dargestellten Studien zum frühkindlichen Interesse beziehen sich nicht explizit auf den naturwissenschaftlichen Bereich. Vor dem Hintergrund der Forschungsergebnisse aus dem Grundschulbereich erscheint es zwar plausibel, dass die berichteten Befunde aus dem Elementarbereich auch für den Zusammenhang zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse und familiären Merkmalen gelten. Jedoch fehlen empirische Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen familiären Struktur- und Prozessmerkmalen und dem frühkindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse.

4.5 Zur Gestaltung interessenfördernder Lehr-Lernumgebungen

Vor dem Hintergrund, dass ein naturwissenschaftliches Interesse einerseits als ein Bildungsziel für den Elementarbereich erachtet wird (vgl. Kap. 2.1 und Kap. 2.2.3) und andererseits Interesse in einem positiven Zusammenhang zum Lernerfolg steht (vgl. Kap. 4.3), stellt sich die Frage, wie naturwissenschaftliche Lehr-Lerngelegenheiten gestaltet werden können, damit jüngere Kinder ein (situationales) Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Inhalten entwickeln können oder ein bestehendes, naturwissenschaftliches Interesse unterstützt werden kann. Aus der Unterrichtsforschung ist bekannt, dass der Qualität eines naturwissenschaftlichen Unterrichts eine große Bedeutung im Hinblick auf die kindliche, naturwissenschaftliche Interessenentwicklung zukommt (z.B. Berendes et al., 2011; Hartinger & Fölling-Albers, 2002; Hidi & Berndorff, 1998; Osborne et al., 2003; Prenzel & Lankes, 1995; vgl. allgemein zum Einfluss der Unterrichtsqualität auf das kindliche Interesse auch Brophy, 2000; Helmke, 2010; Helmke & Schrader, 2001; Seidel & Shavelson, 2007; Weinert & Helmke, 1997).

Empirischen Ergebnissen aus dem Grundschulbereich zufolge, nimmt die Lernfreude in der Grundschulzeit zwar ab, bleibt aber insgesamt im positiven Bereich (Helmke, 1993, 2001). Vor diesem Hintergrund scheinen in der Kindergarten- und Grundschulzeit die „Chancen für Interessenförderung, oder zumindest ein Aufrechterhalten von Interessen, besser zu stehen als in weiterführenden Schulen“ (Franz, 2008, S.69). Inwiefern Merkmale eines naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebots im Elementarbereich das kindliche Interesse positiv beeinflussen können, ist bisher kaum untersucht. Im folgenden Kapitel muss deshalb überwiegend auf Forschungsergebnisse primär aus dem Grundschulbereich zurückgegriffen

werden. Aufgrund eines ähnlichen Lehr-Lernverständnisses im Elementar- und Primarbereich mag es aber möglich sein, aus empirischen Erkenntnissen für den Grundschulbereich mit aller Vorsicht Vermutungen über Einflüsse von naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangeboten auf die Interessenentwicklung von Vorschulkindern abzuleiten.

Förderung eines lernwirksamen, situationalen Interesses als Zielperspektive von Lehr-Lernangeboten im Elementarbereich

Nach Krapp lassen sich prinzipiell zwei Möglichkeiten zur Realisierung interessenfördernder Lehr-Lernangebote unterscheiden:

„Man kann zum einen die Inhalte des Unterrichts und die Unterrichtsgestaltung an bereits bestehende Interessen der Kinder anpassen, und man kann zum anderen versuchen, im Unterricht das Interesse an den aktuellen Inhalten zu wecken und auf dem Niveau eines anhaltenden situationalen Interesses zu stabilisieren“ (Krapp, 2005b, S.6).

In diesem Kapitel wird auf den letzten Ansatz eingegangen. Diese Herangehensweise wird gewählt, da die Schule und der Kindergarten auf einer allgemeinen und breiten Basis Bildung sicherstellen sollen (vgl. Köhnlein, 2007). Die alleinige Förderung bereits bestehender, individueller Interessen würde den vorschulischen und schulischen Bildungsauftrag stark reduzieren.

Zudem erscheint die Vorstellung, dass alle Kinder für alle Inhalte, Themen und Tätigkeiten ein individuelles Interesse aufbauen, als Zielperspektive des (vor-)schulischen Lernens weder realistisch noch pädagogisch-psychologisch erstrebenswert (siehe auch Baumert & Köller, 1998; Fölling-Albers & Hartinger, 1998; Hartinger, 2008; Hidi & Berndorff, 1998; Krapp, 1998; Prenzel & Lankes, 1995). Eine längerfristige, tiefer gehende Auseinandersetzung - eine Voraussetzung für die Entwicklung individueller Interessen - mit einer Vielfalt an Themen ist allein schon aus zeitlichen Gründen im Elementar- und Primarbereich nicht möglich (Hartinger, 2008; Hidi & Berndorff, 1998). Ein interessiertes Lernen der Kinder – im Sinne eines situationalen Interesses – sollte aber durchaus ein sinnvolles und anzustrebendes Ziel (vor-)schulischer Lehr-Lernangebote sein (Baumert & Köller, 1998; Fölling-Albers & Hartinger, 1998; Gräber, 1998; Hartinger, 2008; Hidi & Berndorff, 1998; Krapp, 1998). So betont auch Krapp (1998), dass es bei der Förderung von Interessen in schulischen Kontexten „nicht allein um die Entwicklung langfristig wirksamer Person-Gegenstands-Bezüge, sondern auch um die Förderung von zeitlich begrenzten, aber dennoch lernwirksamen situationalen Interessen“ (Krapp, 1998, S.196) geht. Ziel der Gestaltung einer Lehr-Lernumgebung im Elementarbereich sollte den obigen Ausführungen nach nicht (nur) im Wecken, sondern auch in der Aufrechterhaltung dieses situationsspezifischen Interesses im Sinne eines stabilisierten situationalen Interesses nach Krapp (Krapp, 2002b, 2003; Krapp & Lewalter, 2001; Krapp & Prenzel, 2011) bzw. eines aufrechterhaltenden situationalen Interesses nach Hidi und Renninger (Hidi & Renninger, 2006; Hidi et al., 2004) bestehen (vgl. Kap. 3.4).

Dabei geht es in (vor-)schulischen Kontexten nicht nur darum, auf für die Lerner bereits bekannte Inhalte einzugehen, sondern auch für die Lerner unbekannte, neue Sachverhalte und Inhalte zu erschließen. Durch eine entsprechende Gestaltung der Lehr-Lernsituation können vorerst nicht bekannte, neutrale und / oder uninteressant empfundene Inhalte so eine positive Tönung erfahren und die Entwicklung neuer situationaler Interessen angeregt werden (Hidi & Berndorff, 1998; Hidi, Renninger & Krapp, 1992; Logan & Skamp, 2008; Schraw, Flowerday & Lehman, 2001). Als Folge kann ggf. ein individuelles Interesse bei einzelnen Schülerinnen und Schülern initiiert werden (Hidi & Berndorff, 1998).

Allgemeine Merkmale eines interessenfördernden Unterrichts

In der Unterrichtsforschung haben sich folgende Merkmale und Elemente eines Unterrichts - im Vergleich zu anderen Aspekten - als besonders interessenfördernd erwiesen (vgl. auch Brophy, 2000; Helmke, 2010; Helmke & Schrader, 2001; Seidel & Shavelson, 2007; Weinert & Helmke, 1997): Die Schülerinnen und Schüler sollten über die Bedeutung und den Nutzen der Unterrichtsinhalte informiert werden, zum Beispiel durch das Aufzeigen der Unterrichtsziele und der Verdeutlichung der alltagspraktischen Relevanz (Hartinger & Fölling-Albers, 2002; Prenzel & Lankes, 1995; Vogt, Upmeier zu Belzen, Schröder & Hoek, 1999). Darüber hinaus sollten die Schülerinnen und Schüler durch Wahlmöglichkeiten hinsichtlich der Lerninhalte und Lernwege den Unterrichtsprozess mitbestimmen können (Hartinger & Fölling-Albers, 2002; Hidi & Renninger, 2006; Prenzel & Lankes, 1995). Wenn Lernende sich selbstbestimmt und in eigener Verantwortung einen Lerninhalt erarbeiten, kann sich dies förderlich auf deren Autonomie- und Kompetenzerleben auswirken. Diese theoretischen Annahmen werden durch empirische Befunde bestätigt, laut denen sich ein Interesse vor allem dann entwickelt, wenn die drei basic needs (vgl. Kap. 3.3.1) erfüllt sind (z.B. Deci, 1992; Hartinger, 2008; Lankes, 2007; Schraw et al., 2001; Seidel, Prenzel, Rimmel, Dalehefte, Herweg, Kobarg et al., 2006; Tsai, Kunter, Lütke, Trautwein & Ryan, 2008).

In Kapitel 2.3 wurden das Experimentieren und das Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen als bedeutsam erscheinende Gestaltungsmöglichkeiten naturwissenschaftlicher Lehr-Lerngelegenheiten im Elementarbereich herausgestellt. Im Folgenden soll deshalb ein Blick auf das interessenfördernde Potential dieser Lehr-Lerngelegenheiten geworfen werden.

Interessenförderndes Potential des Experimentierens

Experimente werden im Allgemeinen als eine geeignete Methode angesehen, um bei jüngeren Kindern ein erstes Verständnis grundlegender naturwissenschaftlicher Konzepte und Denk- und Arbeitsweisen anzubahnen sowie ihre Neugier und ihr Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten zu wecken bzw. zu fördern (z.B. Hartinger, 2003; Lück, 2000, 2006, 2010; Melle & Scheuer, 2008; Saalbach et al., 2010; von Aufschnaiter & Riemeier, 2005). In der Regel werden folglich positive Auswirkungen des Experimentierens auf das Interesse der Kinder und Heranwachsenden angenommen (z.B. Bergin, 1999; Gallenstein, 2005; Hartinger & Fölling-Albers, 2002; Hartinger & Roßberger, 2001; Prenzel, 1996; Prenzel & Lankes, 1995; Vogt et al., 1999).

So konnte in mehreren Studien für den Primar- und Sekundarstufenbereich gezeigt werden, dass Schülerinnen und Schüler einen naturwissenschaftlichen Unterricht dann besonders interessant empfinden und ihn positiv bewerteten, wenn der Unterricht ihnen Möglichkeiten für praktische hands-on-Erfahrungen, wie beispielsweise das Durchführen von Experimenten, eröffnet (z.B. Blumberg, 2008; Holstermann, 2009; Logan & Skamp, 2008; Möller, 2006; Palmer, 2009; Swarat, Ortony & Revelle, 2012; Vogt et al., 1999).

Auch wenn die Schülerinnen und Schüler das Experimentieren bei Selbsteinschätzungen als interessant bewerten, haben weitere Untersuchungen aus der Unterrichtsforschung gezeigt, dass das typische Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht weder per se das Interesse in besonders förderlicher Weise unterstützt, noch zu einem tieferen naturwissenschaftlichen Verständnis führt (z.B. Harlen, 1999; Hofstein & Lunetta, 2004; Mayer, 2004). Zur Förderung des naturwissenschaftlichen Interesses und Wissens erscheint es bedeutsam, dass die Schülerinnen und Schüler die Tätigkeit des Experimentierens nicht nur durchführen, sondern ihnen auch die Gelegenheit gegeben wird, über ihr Vorwissen, über die für die Aktivitäten relevanten Konzepte, über ihre Vorgehensweisen und Beobachtungen zu sprechen (z.B. Butts, Hofman & Anderson, 1993, 1994; Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002). Dem Reflexionsaspekt kommt demzufolge beim Experimentieren eine wichtige Bedeutung zu (Butts, Hofman & Anderson, 1993, 1994).

Für eine bestmögliche Förderung des naturwissenschaftlichen Interesses sollten naturwissenschaftliche Lehr-Lernangebote in diesem Sinne über das reine Experimentieren hinausgehen und den Kindern Möglichkeiten zur kognitiven Aktivierung, beispielsweise durch das Artikulieren und Reflektieren von eigenen Vermutungen, Ideen, Lösungswegen, Problemen, Beobachtungen und Ergebnissen, gegeben werden (z.B. Gelman & Brenneman, 2004; Harlen, 1999; Hofstein & Lunetta, 2004; Kunter, 2005; Koerber, 2006; Lankes et al., 2011; Mayer, 2004; Möller, Jonen, Hardy & Stern, 2002; Steffensky, 2008; Turner, Meyer, Cox, Logan, DiCintio & Thomas, 1998; White & Frederiksen, 1998). Ferner sollten die Kinder angeregt werden, das Gelernte auf andere Situationen zu übertragen, in anderen Kontexten wiederzuerkennen sowie Zusammenhänge und Variationen von Experimenten durchzuführen (Vosniadou, Ioannides, Dimitrakopoulou & Papademetriou, 2001). Fehlt diese über das reine Handeln hinausgehende Beschäftigung mit einem naturwissenschaftlichen Inhalt, so scheint das Experimentieren sich nur kurzfristig positiv auf das kindliche Interesse auszuwirken (z.B. Abrahams, 2009; Holstermann, 2009). Möller und Steffensky (2010) weisen darauf hin, dass besonders überraschende und beeindruckende Experimente oftmals nur ein kurzfristiges Interesse initiieren.

Die angeführten Erkenntnisse zur Wirkung praktischer Tätigkeiten beim Experimentieren aus dem Grundschul- und Sekundarstufenbereich können nicht 1:1 auf den Elementarbereich übertragen werden. So wird beispielsweise angenommen, dass Kindergartenkinder sich stärker für naturwissenschaftliche Inhalte und Themen interessieren (vgl. Kap. 4.1).³⁴

³⁴ Auch stehen beim Experimentieren im Elementarbereich andere Zielperspektiven im Vordergrund (Steffensky, 2008). Während es beim Experimentieren in der Schule in erster Linie um ein wis-

Damit das Experimentieren ein naturwissenschaftliches Interesse unterstützen kann, scheint es allerdings auch im Elementarbereich zu gelten, passende Experimente in geeignete Lehr-Lerngelegenheiten einzubetten (Steffensky, 2008). Als Möglichkeiten der kognitiven Aktivierung werden - ähnlich wie für den Primar- und Sekundarstufenbereich - für den Elementarbereich das „wiederholte Entdecken eines Sachverhalts in verschiedenen leicht variierenden Kontexten“ (Steffensky, 2008, S.185) sowie Maßnahmen der Bewusstmachung und der Reflexion genannt (Gelman & Brenneman, 2004; Steffensky, 2008; von Aufschnaiter & Riemeier, 2005). Ferner scheinen gerade bei jüngeren Kindern Strukturierungsmaßnahmen - auch im Sinne von Veranschaulichungen - hilfreich zu sein (Blumberg, 2008; Möller, 2006). Nur bei derartigen Unterstützungs- und Aktivierungsmaßnahmen scheinen Experimente einen Beitrag für eine aufgeschlossene und interessierte Einstellung gegenüber Naturwissenschaften und auch für ein effektives, naturwissenschaftliches Lernen von jüngeren Kindern darzustellen (Gisbert, 2003).

Welche Bedeutung dem Experimentieren für die Entwicklung und Förderung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern zukommt, ist empirisch bislang nicht belegt (vgl. Gläser, 2007). Erste Hinweise auf eine interessenfördernde Wirkung naturwissenschaftlicher Experimente liegen durch Beobachtungen von Lindner und Burzin (2006) sowie von Murmann, Steffensky und Gebhard (2007) vor. Demnach verfolgen Vorschulkinder naturwissenschaftliche Experimente neugierig und gespannt. Sie haben Spaß daran, sich selbst eigene Versuchsvarianten zu überlegen und auszuprobieren.

Interessenförderndes Potential des Sprechens über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen

Eine weitere Möglichkeit, frühkindliche Lernprozesse und das kindliche, naturwissenschaftliche Interesse zu unterstützen, besteht im Aufgreifen und Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen (vgl. French, Conezio & Boynton, 2000; Leuchter et al., 2010 sowie Kap. 2.3). Solche, auf alltägliche Erlebnisse bezogene Förderansätze sind nach Roßbach et al. (2010) besonders gut in die Kindergartenarbeit integrierbar, da sie eine große Nähe zum Situationsansatz aufweisen. Dieser gilt gegenwärtig als das in Deutschland am häufigsten praktizierte Kindergartenkonzept (vgl. Kunze & Gisbert, 2007; Laewen, 2006; Roßbach, 2008a, 2008b). Kennzeichnend für die pädagogische Arbeit nach dem Situationsansatz ist, dass von der kindlichen Lebenssituation, ihrer Umwelt bzw. für sie aktuelle und bedeutsame Erlebnissen ausgegangen wird und diese als Lernanlass genutzt werden (Kiper, 2007; Kunze & Gisbert, 2007; Laewen, 2006; Roßbach et al., 2010).³⁵

senschaftliches Verständnis geht, ist beim Experimentieren im Kindergarten besonders das Vertraut-werden mit naturwissenschaftlichen Phänomenen zentral (Köster, 2006; Steffensky, 2008).

³⁵ Der Situationsansatz wird seit Mitte der 1990ziger Jahre kritisch diskutiert und ist als Folge dessen weiterentwickelt worden (vgl. Kunze & Gisbert, 2007; Laewen, 2006; Roßbach, 2004, 2008b). Die im Rahmen dieser Weiterentwicklung dominierenden Positionen, die Bildung als Selbstbildung (Schäfer, 2005) bzw. Bildung als ko-konstruktiven Prozess (Fthenakis, 2004) auffassen, betonen weiterhin die Bedeutsamkeit der Einbettung des Lernens in Alltagssituationen bzw. in soziale Kontexte (Roßbach, 2008a).

Der Situationsansatz weist somit Anknüpfungspunkte zur Theorie des *situierten Lehren und Lernens* sowie zur *kontext-orientierten Unterrichtsgestaltung* auf.³⁶ Ziel des situierten Lernens ist die Vermeidung trägen Wissens, dessen Entstehung u.a. durch Diskrepanzen zwischen der Lernsituation und der Anwendungssituation erklärt wird (Terhart, 2005). Deshalb könne der Erwerb des Wissens nicht abstrakt und losgelöst von der jeweiligen Situation betrachtet werden (Hartinger & Mörtl-Hafizovic, 2003). Ein zentrales Merkmal der Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen ist in diesem Sinne das Bemühen um Authentizität, wonach die Lernsituation den realen Lebensbedingungen möglichst ähnlich sein sollte (Hartinger & Mörtl-Hafizovic, 2003). Im Mittelpunkt dieses Vorgehen steht somit das Anknüpfen an alltägliche Situationen, das Einbetten in bedeutungsvolle Kontexte und das Herstellen von Bezügen zur kindlichen Lebens- und Erfahrungswelt, die explizit als Lernanlass genutzt werden (Schneider, 2009). Aufgrund dieser Nähe zwischen dem Aufgreifen und Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen, die bewusst als Lernanlass genutzt werden, und dem situierten Lernen sowie der kontext-orientierten Unterrichtsgestaltung, soll im Folgenden deren interessenförderndes Potential genauer betrachtet werden.

Wenn mögliche Anwendungssituationen, der Alltagsbezug sowie die Relevanz des Lerninhalts für das alltägliche Leben bei naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangeboten mitberücksichtigt werden und die Lernsituationen möglichst authentisch an die Lebenserfahrungen der Kinder anknüpfen, werden förderliche Effekte auf den Wissenserwerb und die Entwicklung des kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesses erwartet (z.B. Baumert & Köller, 1998; Einsiedler, 2007; Gallenstein, 2005; Hartinger, 2008; Hartinger & Fölling-Albers, 2002; Hartinger & Roßberger, 2001; Krapp, 1998; Lankes, 2007; Means, Jonassen & Dwyer, 1997; Mitchell, 1993; Prenzel, 1996; Taasobshirazi & Carr, 2008).

Bisherige Studien aus der Unterrichtsforschung haben derartige positive Effekte vor allem für den Sekundarstufenbereich belegt. Den Ergebnissen der IPN-Interessenstudie Physik nach, ist besonders die Art und Weise der Wissensvermittlung (speziell der Kontextbezug) für die Interessenentwicklung im Rahmen des Physikunterrichts relevant:

„If physics instruction is mainly aimed at presenting scientific natural laws and reconstruction mathematically, then the majority of students – both boys and girls – lose interest in physics. In contrast, if physics knowledge is taught in such a way that students can recognise a direct connection to practical life situations in which they are personally interested, then there are good chances that their interest will remain stable or even increase.” (Krapp & Prenzel, 2011, S.43)

³⁶ Die Bezeichnungen des situierten und kontext-basierten Lernens werden in der Literatur nicht trennscharf verwendet. In der pädagogisch-psychologischen Literatur lässt sich häufig die Bezeichnung situiertes Lernen finden. Die Bezeichnung kontext-orientiertes Lernen wird überwiegend in der fachdidaktischen Literatur gewählt, wobei man sich oftmals auf das situierte Lernen bezieht. In der vorliegenden Arbeit werden beide Begriffe so verwendet, wie sie in der jeweiligen Literaturquelle oder Studie genutzt werden. Im Gegensatz zum Situationsansatz handelt es sich sowohl beim situierten als auch beim kontext-basierten Lernen um ein explizites Lernen in Alltagssituationen.

Ferner konnten Goldman und Kollegen (1998) von der *Cognition and Technology Group at Vanderbilt* in mehreren Studien positive Effekte auf das Interesse von Fünft- und Sechstklässlern belegen, wenn mathematische und naturwissenschaftliche Inhalte in authentische, bedeutungsvolle sowie komplexe Problemkontexte eingebettet werden. Diese Kontexte sollten mehrere Lösungswege sowie verschiedene Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit anderen Schülerinnen und Schülern, des Austauschs und der Diskussion der eigenen Ideen zulassen (Goldman, Mayfield-Stewart, Bateman, Pellegrino & Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1998).

Im Hinblick auf eine kontext-orientierte Unterrichtsgestaltung wird davon ausgegangen, dass diese die Motivation und die Lernleistungen der Kinder effektiver unterstützt als traditionell gestalteter Unterricht (Taasobshirazi & Carr, 2008). Erste Hinweise, die diese Annahme bestätigen, konnten Bennett, Gräsel, Parchmann und Waddington (2005) beim Vergleich von kontext-basiertem und „normalem“ Chemieunterricht feststellen. Sie zeigten, dass englische Lehrkräfte der Aussage zustimmen, dass ein kontext-basiertes Lernen positive Effekte auf die naturwissenschaftliche Motivation und das Interesse ihrer Schülerinnen und Schüler am Chemieunterricht hat (Bennett et al., 2005).

Bislang liegen jedoch kaum empirische Erkenntnisse zu Effekten des situierten Lernens bzw. einer kontext-orientierten Unterrichtsgestaltung auf das Interesse und Wissen von Grundschul- und Kindergartenkindern vor (Roßbach, 2008a). Es fehlen Konzepte für situierte Lernbedingungen und deren empirische Evaluation für den Elementar- und Primarbereich (Hartinger & Mörtl-Hafizovic, 2003). Möglicherweise ist dieser Mangel an Studien - zumindest für den Primarbereich - auch dadurch zu erklären, dass davon ausgegangen wird, dass der (Sach-) Unterricht in der Grundschule per se lebensweltbezogen ausgerichtet ist.

Es wird aber auch für den Elementar- und Primarbereich angenommen, dass Anwendungssituationen und die Verdeutlichung der alltagspraktischen Relevanz der naturwissenschaftlichen Lerninhalte dazu beitragen, jüngere Kinder für naturwissenschaftliche Inhalte zu motivieren und zu interessieren (Hartinger & Fölling-Albers, 2002; Hidi & Renninger, 2006; Prenzel & Lankes, 1995; Vogt et al., 1999). Für derartige positive Effekte ist es erforderlich, dass die Lernenden den naturwissenschaftlichen Lerninhalt „aus möglichst vielen Perspektiven betrachten können und dass möglichst verschiedene Kontexte berücksichtigt werden“ (Hartinger & Fölling-Albers, 2002, S.135f.). Dadurch kann eine vielfältige Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand unterstützt werden (Terhart, 2005).

Diese Ausführungen deuten darauf hin, dass die lern- und interessenförderliche Wirkung situierten Lernens bzw. kontext-orientierter Unterrichtsgestaltungen nicht zwangsläufig gegeben ist (Barwanietz, 2005; Hartinger & Fölling-Albers, 2002; Krapp, 1998). So verweisen Hartinger und Fölling-Albers (2002) darauf, dass Schülerinnen und Schüler durch Rahmengeschichten, in die der naturwissenschaftliche Sachverhalt im Rahmen eines situierten Lernangebots eingebettet werden kann, vom eigentlichen, naturwissenschaftlichen Inhalt abgelenkt werden können und diesen deshalb nicht bewusst erkennen (Hartinger & Fölling-

Albers, 2002). Auch die empirische Befundlage zur Wirksamkeit kontext-basierten Lernens legt nahe, die Effekte des kontext-basierten Lernens nicht zu überschätzen (z.B. Bennett et al., 2005; Gilbert, 2006). So können interessante und den Kindern vertraute Kontexte die Kinder verwirren und / oder stark vom eigentlichen naturwissenschaftlichen Konzept ablenken (Taasoobshirazi & Carr, 2008).

Werden naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen als Lernanlass gewählt, so scheinen deshalb auch hier – ähnlich wie beim Experimentieren – Maßnahmen zur kognitiven Aktivierung der Lernenden und zur Strukturierung der Lerninhalte, wie das Explorieren der kindlichen Ideen, Erlebnissen, Beobachtungen, Vermutungen und Erklärungen, das Anregen von Vergleichen (Leuchter et al., 2010) sowie bedeutungsvolle Gespräche im Sinne des *sustained shared thinking* (siehe Siraj-Blatchford & Sylva, 2004) wichtig für die Förderung und Unterstützung des naturwissenschaftlichen Interesses und Lernens zu sein. Durch die Berücksichtigung verschiedener Perspektiven und Kontexte sowie durch Reflexions- und Artikulationsprozesse soll verhindert werden, dass das erworbene Wissen auf eine Situation – nämlich die konkrete Situation des Wissenserwerbs – beschränkt bleibt und die Übertragung des erworbenen Wissens auf andere Situationen und Kontexte sowie die Eröffnung vielfältiger Anwendungsbezüge erleichtert werden (Hartinger & Fölling-Albers, 2002; Hartinger & Mörtl-Hafizovic, 2003; vgl. auch Kunter, 2005, Turner et al., 1998).

Zusammenfassung

Im Hinblick auf naturwissenschaftliche Lehr-Lernumgebungen scheinen in Anlehnung an Befunde aus der Unterrichtsforschung Lehr-Lernangebote, die das Experimentieren oder das situierte Lernen bzw. kontext-orientierte Lernumgebungen in den Mittelpunkt stellen und die die Kinder kognitiv aktivieren, sich positiv auf das naturwissenschaftliche Interesse von Kindern auszuwirken. Hidi, Renninger und Krapp (2004) beanstanden allerdings, dass sich bisherige Interventionsstudien zur Förderung naturwissenschaftlicher Interessen zu meist auf ältere Schülerinnen und Schüler beschränkt haben. Insbesondere fehlen Untersuchungen, die über längere Zeiträume hinweg verfolgen, wie sich eine naturwissenschaftsbezogene Aufgeschlossenheit und Interessiertheit bei jüngeren Kindern im Rahmen von naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangeboten entwickeln kann, die die Bedingungen naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote identifizieren sowie ein situationales Interesse initiieren und aufrecht erhalten (Linnenbrink-Garcia, Durik, Conley, Barron, Tauer, Karabenick, 2010; Prenzel et al., 2000; Steffensky, 2008).

5 Methodische Besonderheiten bei Befragungen von Vorschulkindern

Im folgenden Kapitel erfolgt ein Überblick über bisher verwendete Verfahren und Methoden zur Erfassung von Interesse im Grundschul- und Elementarbereich (Kap. 5.1). Diese Überlegungen zu den einzelnen Verfahren und Methoden bilden den Ausgangspunkt für die Konzeption des Erhebungsinstruments im empirischen Teil dieser Arbeit. Ferner ergeben sich aufgrund der spezifischen Altersgruppe der Vorschulkinder unter methodischen Gesichtspunkten bei der Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses einige Besonderheiten, auf die in Kapitel 5.2 eingegangen wird.

5.1 Methodische Verfahren zur Erhebung von Interessen bei jüngeren Kindern

Neben den inhaltlichen Erkenntnissen kann dem Forschungsüberblick in Kapitel 4 entnommen werden, dass verschiedene Methoden und Verfahren verwendet werden, um das Interesse jüngerer Kinder zu erheben. Diese Verfahren und Methoden aus dem Grundschul- und Elementarbereich sowie deren Vor- und Nachteile dienen als Grundlage für die Entwicklung des Erhebungsinstruments zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern im empirischen Teil der vorliegenden Arbeit (vgl. Kap. 7.4.2). Sie werden deshalb in diesem Kapitel zunächst in Bezug auf die Wahl der Interessenindikatoren und anschließend unter methodischen Gesichtspunkten strukturiert diskutiert.

Wahl der Interessenindikatoren

Im Hinblick auf die Interessenindikatoren lassen sich bei der Interessenerfassung objektive und subjektive Verfahren differenzieren. Bei objektiven Verfahren werden das für die Gegenstandsauseinandersetzung ausgegebene Geld, die dafür verwendete Zeit oder physische Reaktionen wie Pulsfrequenz, Reaktionszeit oder Aufmerksamkeitsdauer gemessen (Pruisken, 2005). Die Korrelationen zwischen diesen Maßen sind jedoch relativ gering (Todt, 1978). Es ist also fraglich, ob sie überhaupt dasselbe messen und ob sie geeignete Interessenindikatoren darstellen. Aus diesem Grund wird objektiven Verfahren nur eine geringe Bedeutung zugesprochen (vgl. Pruisken, 2005). Subjektive Verfahren verfolgen das Ziel, direkt das Interesse an vorgegebenen Bereichen zu erheben (Pruisken, 2005). Nach Todt (1978) kann das Interesse bei subjektiven Methoden durch folgende Materialien erfasst werden: (a) durch für das Interessengebiet beispielhafte oder charakteristische Tätigkeiten, (b) durch Buch- oder Filmtitel und (c) durch typische Hobbys oder Berufe. Die Korrelationen zwischen diesen verschiedenen Materialien sind laut Todt (1978) in etwa genauso hoch wie bei Verwendung gleicher Materialien, so dass subjektive Verfahren geeigneter erscheinen als objektive Methoden. Die meisten der obigen Untersuchungen beruhen auf derartigen subjektiven Methoden.

Im Hinblick auf die Erfassung des Interessenkonstrukts unterscheiden sich die Methoden dahingehend, dass bei einigen Verfahren das Interessenkonstrukt theoriegeleitet und differenziert erfasst wird, indem beispielsweise in Anlehnung an die Münchener Interessentheorie die drei Definitionsmerkmale von Interesse systematisch berücksichtigt werden (z.B. Hartinger, 1997). Andere Studien operationalisieren Interesse eher unspezifisch im Sinne von *Ich interessiere mich für* (z.B. Baram-Tsabari & Yarden, 2005). Auch bei der Konzeptualisierung und Operationalisierung des Interessengegenstands lassen sich Unterschiede finden. So erfasst beispielsweise die IGLU-Studie relativ abstrakt und mit Hilfe übergeordneter Indikatoren das Interesse von Grundschulkindern an verschiedenen Inhalten des Sachunterrichts (Prenzel et al., 2003). Hartinger (1997) wählte ein konkretes Beispiel als Interessengegenstand und bezog sich explizit auf den Inhalt *Leben am Gewässer*. Aus diesen Ausführungen kann abgeleitet werden, dass die Konzeptualisierung und Operationalisierung des Interessenkonstrukts und Interessengegenstands in der bisherigen Forschung „alles andere als einverständlich“ (Schiefele, 2000, S.228) ist (vgl. auch Hartinger & Fölling-Albers, 2002; Hidi & Renninger, 2006).

Wahl der Erhebungsmethode

Neben Unterschieden bei der Wahl der Interessenindikatoren bestehen bei der Erfassung der Interessen jüngerer Kinder auch Unterschiede in der Herangehensweise. In einigen Studien wird auf der Basis von Videoaufzeichnungen, direkten Beobachtungen des kindlichen Verhaltens sowie mit Hilfe von Checklisten oder eines Codierschemas auf ein Vorhandensein oder Nicht-Vorhandensein eines Interesses geschlossen (z.B. Renninger, 1990, 1992; Renninger & Wozniak, 1985). Die Herausforderung bei diesen empirischen Beobachtungsverfahren besteht darin, beobachtbare und eindeutige Kriterien für ein vorliegendes Interesse aufzustellen. Lück (2000, 2010) wählte beispielsweise als ein derartiges Interessenindiz die kindliche Abstimmung mit den Füßen, indem sie das kindliche Verhalten in einer Auswahl-situation (Kind nimmt am Experimentieren teil vs. Kind nimmt nicht am Experimentieren teil) beobachtete.

Eine andere Herangehensweise besteht darin, die Kinder selbst zu ihren Interessen zu befragen (z.B. Blumberg, 2008; Fölling-Albers & Hartinger, 1998; Hartinger, 1997; Hartinger & Hawelka, 2005; Hartinger & Roßberger, 2001; Prenzel et al., 2004). Für den Elementarbereich wäre hier die *Puppet Interview Scales of Competence in and Enjoyment of Science (PISCES)* von Mantzicopoulos und Kollegen ein Beispiel (Mantzicopoulos et al., 2008, 2009; Patrick et al., 2008; Samarapungavan et al., 2011).

Andere Studien befragen in Einzelinterviews Bezugspersonen des Kindes, wie die Eltern und pädagogischen Fachkräfte, um Aufschluss über das kindliche Interesse zu erhalten. Bei derartigen Untersuchungen erfolgt oftmals eine Verknüpfung verschiedener Verfahren. Beispielsweise werden neben Interviews mit den Eltern und pädagogischen Fachkräften zum kindlichen Interesse auch Beobachtungen des kindlichen Verhaltens durchgeführt (z.B. Einsiedler & Mühlhausen, 1983; Einsiedler et al., 1982; Kasten, 1991; Kasten &

Krapp, 1986; Krapp & Fink, 1992) oder die Kinder selbst befragt (z.B. Vogt & Wieder, 1999).

Letztlich lassen sich einige eher seltene Erhebungsverfahren finden, wie beispielsweise die Analyse naturwissenschaftlich-technischer Fragen (Baram-Tsabari et al., 2006; Baram-Tsabari & Yarden, 2005, 2009).

Bei den Methoden und Verfahren, bei denen Selbstauskünfte der Kinder generiert werden, kann zwischen solchen, die eher qualitativ ausgerichtet sind (z.B. Vogt & Wieder, 1999) und solchen, die eher quantitativ orientiert sind (z.B. Mantzicopoulos et al., 2008, 2009; Patrick et al., 2008; Samarapungavan et al., 2011) unterschieden werden. Quantitative, geschlossene Verfahren liegen für das Vorschulalter kaum vor. Sie stellen aber diejenigen Methoden dar, die im Grundschul- und weiterführenden Schulbereich am häufigsten verwendet werden (Duit et al., 2001; Hidi et al., 1992; Krapp & Prenzel, 2011). Todt (1978) und Hoffmann und Lehrke (1986) zufolge sind quantitative „Fragebogendaten [...] hinreichend valide, und ‚geäußerte Interessen‘ scheinen mindestens so zuverlässig zu sein wie beobachtete Verhaltensweisen“ (Hoffmann & Lehrke, 1986, S.191). Als Vorteil bei quantitativen Befragungen stellen sie besonders die ökonomische Erhebung und Auswertung heraus.

Im Bereich der Erfassung affektiver Aspekte spielen vor allem Beurteilungs- und Auswahlaufgaben, bei denen es kein *richtig* oder *falsch* gibt, eine wichtige Rolle bei den quantitativen Methoden (Jonkisz & Moosbrugger, 2008).

Beurteilungsaufgaben stellen solche Verfahren dar, bei denen die befragte Person bei jedem Item angeben soll, wie gerne er / sie eine Tätigkeit ausübt oder einen Inhalt mag (Todt, 1978). Es wird folglich der Zustimmung- oder Ablehnungsgrad zu einem Item bestimmt (Jonkisz & Moosbrugger, 2008). Ratingskalen (z.B. bei IGLU (Prenzel et al., 2004)) und auch dichotome Items (z.B. bei der *PISCES* (Mantzicopoulos et al., 2008, 2009; Patrick et al., 2008; Samarapungavan et al., 2011)) sind klassische Beispiele für die Realisierung von Beurteilungsverfahren. Chambers und Johnston (2002) haben das Ankreuzverhalten von Kindern verschiedenen Alters bei Ratingskalen untersucht. Ihren Ergebnissen zufolge wählen Fünf- bis Sechsjährige signifikant häufiger Extremwerte als Sieben- bis Neunjährige. Gerade bei jüngeren Kindern ist aufgrund dieser Befunde bei Rating- oder Likertskalen mit Boden- und Deckeneffekten zu rechnen.

Im Bereich der *Auswahlaufgaben* finden bei Interessensbefragungen sogenannte forced-choice-Verfahren Verwendung (Jonkisz & Moosbrugger, 2008). Diese verlangen eine Auswahl der am ehesten zutreffenden Antwortoption(en) oder Bevorzugung von einem oder mehreren Items gegenüber anderen Items (Jonkisz & Moosbrugger, 2008; Rost, 2004). Solche Präferenzwahlen liefern ipsative Daten (Todt, 1978). Windt (2011) hat im Rahmen ihrer Dissertation Rankingfragen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern entwickelt, jedoch aufgrund schlechter Skalenkennwerte nicht ausgewertet (Windt, 2011). Bei diesen Rankingfragen wurde den Kindern ein Kontext vorgegeben (z.B. Ausflugsziele beim Kindergeburtstag) und die Kinder sollten aus vier vorgegebenen Antwortoptionen ihre Lieblings-Reihenfolge bilden (Windt, 2011). Eine Antwortoption symbolisierte

dabei stets den naturwissenschaftlichen Bereich, die anderen drei standen für musikalische, künstlerische, sportliche oder ähnliche Inhaltsbereiche (Windt, 2011). Dieses Erhebungsverfahren ist den forced-choice-Verfahren zuzuordnen. Problematisch bei forced-choice-Verfahren ist

„der Zwang, eine Entscheidung zu treffen, die in der Realität nicht unbedingt vorliegen mag. Der Entscheidung für einen Interessensbereich wird durch die Auswahl ein besonderes Gewicht gegenüber den zurückgewiesenen Bereiche zugemessen, jedoch sagt das Ergebnis nichts über die Intensität des Interesses an den gewählten bzw. abgelehnten Tätigkeiten bzw. Bereichen aus“ (Pruisken, 2005, S.22).

Das grundlegende Problem von forced-choice-Verfahren ist, dass es sich hierbei um relative Skalen handelt und die „Itemantwort nur den Schluss zulässt, dass die gewählte Alternative relativ zu den anderen Alternativen als interessant gilt“ (Rost, 2004, S.52). Darüber hinaus ermöglichen forced-choice-Verfahren keine Aussagen darüber, wie groß der Abstand des kindlichen Interesses zwischen den gewählten Antwortoptionen ist (Osborne et al., 2003). Ferner besteht bei der Entwicklung von forced-choice-Aufgaben eine Schwierigkeit darin, möglichst gleich attraktive Antwortoptionen zu entwickeln (Jonkisz & Moosbrugger, 2008), da die Beantwortung einer Aufgabe völlig von den angebotenen Vergleichsalternativen bedingt wird (Rost, 2004).

Zusammenfassend zeigt sich, dass es nicht die eine Methode oder das ideale Verfahren zur Erfassung von Interessen jüngerer Kinder gibt. Die Wahl der Erhebungsmethode ist deshalb jeweils vor dem Hintergrund der spezifischen Fragestellung und Anlage einer Untersuchung zu treffen (vgl. Kap. 7.4.2).

5.2 Probleme und Schwierigkeiten bei der Entwicklung von Erhebungsinstrumenten für das Vorschulalter

Auch wenn ein Konsens darüber besteht, dass eine Befragung von jüngeren Kindern generell möglich ist (z.B. Kränzl-Nagl & Wilk, 2000), liegen bisher nur wenige empirische Befunde zu frühkindlichen Interessen vor (vgl. Fried et al. 1992; Helmke, 2001; Prenzel et al., 2000). Helmke (2001) sieht als Ursache hierfür die „Schwierigkeit, geeignete Erhebungsinstrumente für Kinder dieser Altersstufe zu entwickeln“ (Helmke, 2001, S.59). Auf altersbedingte Besonderheiten bei der Konzeption und Durchführung von Befragungen jüngerer Kinder wird deshalb im Folgenden näher eingegangen.

Eine Herausforderung sehen Prenzel et al. (2000) darin, dass die Interessenerfassung „Indikatoren für komplexe internale Konstrukte bzw. Prozesse“ (Prenzel et al., 2000, S.11) verlangt. Sonst übliche Erhebungsinstrumente der empirischen (Sozial-)Forschung seien wenig geeignet, da jüngere Kinder nur eingeschränkt über sich selbst Auskunft geben können und dies vor allem noch nicht in schriftlicher Form (Prenzel et al., 2000). Schriftliche Befragungen setzen eine Lesefähigkeit voraus, die im Elementarbereich nicht gegeben ist

(Heinzel, 2003). Fragen und Antwortoptionen müssen den Kindern deshalb vorgelesen oder durch bildliche Darstellungen veranschaulicht werden.

Eine weitere Besonderheit liegt in der kürzeren Aufmerksamkeits- und Konzentrationsspanne jüngerer Kinder (Bamler, Werner & Wustmann, 2010; Fried et al. 1992). Um die Kinder nicht zu überfordern, sollte die Phase der Befragung nicht zu lang sein. Windt (2011) berichtet, dass Befragungen zwischen 15 und 30 Minuten mit Vorschulkindern gut durchführbar sind. Bamler, Werner und Wustmann (2010) schlagen abwechslungsreiche Methoden vor, um die Aufmerksamkeit und Konzentration der Kinder aufrechtzuerhalten. Der Methodenvielfalt sind bei standardisierten, quantitativen Befragungen jedoch Grenzen gesetzt. Zudem ist zu befürchten, dass eine große Methodenvielfalt die Kinder verunsichern kann. Auch die geringere Gedächtnis- und Erinnerungsleistung jüngerer Kinder stellt eine Herausforderung dar (Trautmann, 2010). Wichtig für Befragungen jüngerer Kinder sind deshalb Gedächtnishilfen, die den Kindern Anhaltspunkte für die Erinnerung der Fragen sowie Orientierungshilfen geben (Fuhs, 2000).

Ferner wird angenommen, dass Kinder im Sinne der personalen Erwünschtheit antworten können, ihre Antwort also davon beeinflusst wird, was sie persönlich als wünschenswert ansehen (Kränzl-Nagl & Wilk, 2000). Bezogen auf das nicht-kognitive Merkmal Interesse unterscheiden jüngere Kinder nicht immer „zwischen ‚tatsächlichem‘, d.h. ausgeübtem Interesse und (noch) diffusen Wunschvorstellungen“ (Hartinger & Fölling-Albers, 2002, S.52). Eine weitere Besonderheit, auf die vor allem im Rahmen qualitativer Methoden hingewiesen wird, ist, dass bei Äußerungen jüngerer Kinder der sozialen Erwünschtheit eine hohe Bedeutung zukommt (Fuhs, 2000; Heinzel, 2010; Kränzl-Nagl & Wilk, 2000).

Zudem sei erwähnt, dass gerade jüngere Kinder keine oder nur kaum Erfahrungen mit Prüfungs- und Testsituationen haben (Kränzl-Nagl & Wilk, 2000). Damit das Kind nicht das Gefühl hat, getestet zu werden, sollte auf eine emphatische Befragungshaltung und auf eine angenehme Gesprächsatmosphäre geachtet werden (Bamler et al., 2010; Fuhs, 2000). Kränzl-Nagl und Wilk (2000) betonen in diesem Zusammenhang, dass den Kindern verdeutlicht werden sollte, dass „sie über Wissen verfügen, das die erwachsenen Wissenschaftler nicht besitzen, das aber für diese sehr wertvoll ist“ (Kränzl-Nagl & Wilk, 2000, S.67).

Methodisch gesehen wird darauf verwiesen, dass nicht eindeutige Antwortkategorien wie *manchmal* oder *ein bisschen* (nicht nur) bei jüngeren Kindern vermieden werden sollten (Grunert & Krüger, 2006; Kränzl-Nagl & Wilk, 2000). Es wird sowohl bei Befragungen von Kindern als auch von Erwachsenen als sinnvoll erachtet, „die Bedeutung der Antwortalternativen durch symbolische Ratingskalen oder visuelle Analogskalen (z.B. eine Gesichtsskala) zu illustrieren“ (Grunert & Krüger, 2006, S.52).

Als wichtig wird bei Befragungen mit Kindern ebenfalls erachtet, an ihre Lebens- und Erfahrungswelt anzuknüpfen (Bamler et al., 2010; Mantzicopoulos et al., 2008). Es sollten kindgerechte Beispiele, Kontexte, Fragen und Antwortoptionen gewählt werden, die die Kinder kennen, die ihnen vertraut sind und denen sie in ihrem Alltag begegnen können (vgl.

Kränzl-Nagl & Wilk, 2000). Da Erklärungsmuster und Sinnstrukturen von jüngeren Kindern sich von denen Erwachsener unterscheiden (können) (Heinzel, 2003; Kränzl-Nagl & Wilk, 2000), sollten komplexe und abstrakte Inhalte „vereinfacht und kindgerecht präsentiert werden“ (Grunert & Krüger, 2006, S.52).

Methoden aus der Erwachsenenforschung können vor dem Hintergrund der geschilderten Besonderheiten nicht uneingeschränkt auf die Forschung mit Kindern übertragen werden (Fuhs, 2000). Kapitel 7.4.3 greift diesen Aspekt deshalb noch einmal auf und beschreibt die Maßnahmen, die im Rahmen der vorliegenden Teilstudien aufgrund der spezifischen Altersgruppe vorgenommenen wurden.

6 Zielsetzung, Fragestellungen und Hypothesen der Teilstudien

Der Stand der Forschung zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern ist zusammenfassend als unbefriedigend zu bezeichnen. Neben geeigneten Erhebungsinstrumenten zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses fehlen empirisch gesicherte Erkenntnisse zum naturwissenschaftlichen Interesse von jüngeren Kindern - zur Ausprägung ihres naturwissenschaftlichen Interesses im Vergleich zu anderen Inhaltsbereichen, zum Zusammenhang zwischen ihrem naturwissenschaftlichen Interesse und ihrem Wissen, zu geschlechtsspezifischen Interessensunterschieden, zu äußeren Einflussfaktoren und zu Möglichkeiten der Unterstützung durch naturwissenschaftliche Lehr-Lernangebote.

Wenn überhaupt, so wurden frühkindliche Interessen bislang oftmals domänenunspezifisch (z.B. Vogt & Wieder, 1999) oder überwiegend durch Befragung mit dem Kind nahestehenden Personen (z.B. Einsiedler & Mühlhausen, 1983; Einsiedler et al., 1982) erfasst. Selbstauskünfte von Vorschulkindern über ihr Interesse an spezifischen Inhaltsbereichen fanden bisher kaum Berücksichtigung. Dementsprechend fehlen für den naturwissenschaftlichen Bereich standardisierte, kindgemäße Erhebungsinstrumente, die die testtheoretischen Gütekriterien erfüllen. Die Entwicklung eines derartigen Instruments ist durch seine praktische Relevanz zu rechtfertigen. Es kann genutzt werden, um weiterführende Fragestellungen, wie beispielsweise zum Einfluss naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote auf das kindliche Interesse, zu untersuchen.

Da kein Erhebungsinstrument existiert, welches das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern objektiv, reliabel und valide erfasst, stellt die Entwicklung eines derartigen Instruments die **Zielperspektive** der vorliegenden Arbeit dar:

Ziel: Entwicklung eines standardisierten Erhebungsinstruments, das das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern objektiv, reliabel und valide erfasst.

Diese Zielperspektive steht sowohl bei der ersten, als auch bei der zweiten Teilstudie im Mittelpunkt. Bei der Überprüfung der Objektivität wird auf Maßnahmen der Durchführungs- und Auswertungsobjektivität eingegangen (vgl. Kap. 7.7.1). Die Reliabilität des Erhebungsinstruments wird mit Hilfe von Maßen der internen Konsistenz überprüft (vgl. Kap. 7.7.2 und Kap. 8.4.1). Insbesondere stellt sich die Frage nach der Validität des Fragebogens. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit soll hierbei auf Hinweise zur Inhaltsvalidität sowie zur Konstruktvalidität eingegangen werden (vgl. Kap. 7.7.3 und Kap. 8.4.2).

Im Gegensatz zum Grundschul- und Sekundarstufenbereich ist über das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern bislang empirisch wenig bekannt (vgl. Kap. 4). Die Aufmerksamkeit sollte deshalb auch darauf gelenkt werden, die naturwissenschaftli-

chen Interessen jüngerer Kinder zu analysieren und zu erforschen, ob und wie bei Vorschulkindern naturwissenschaftliche Interessen unterstützt werden können. Dies erscheint bedeutsam, da bisherige Forschungsergebnisse nahe legen, dass die Interessenentwicklung im Kindergartenalter ihren Anfang nimmt (vgl. Kap. 3.5). Vor diesem Hintergrund ergeben sich folgende **Forschungsfragen**:

- F1: Wie ist das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern im Vergleich zu anderen, kindgemäßen Inhaltsbereichen ausgeprägt?
- F2: Gibt es geschlechtsspezifische Unterschiede beim naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern?
- F3: Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern und ihrem naturwissenschaftlichen Wissen?
- F4: Welche Zusammenhänge zeigen sich zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern und Merkmalen des Elternhauses?
- F5: Welchen Einfluss haben verschieden gestaltete Lehr-Lernangebote auf das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern?

Vor dem Hintergrund der theoretischen Annahmen der Pädagogischen Interessentheorie (vgl. Kap. 3) sowie bisherigen empirischen Erkenntnissen zu Interessen von Vorschulkindern und zu naturwissenschaftlichen Interessen älterer Kinder (vgl. Kap. 4) werden zu diesen Forschungsfragen folgende Hypothesen abgeleitet:

Lück (2000, 2010) geht aufgrund ihrer Erkenntnisse (vgl. Kap. 4.1) davon aus, dass das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern hoch ausgeprägt ist. Ihren Ergebnissen nach, bevorzugen jüngere Kinder die Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen gegenüber anderen attraktiven Beschäftigungen. In Anlehnung an diese Befunde kann folgende Vermutung formuliert werden, die in der zweiten Teilstudie überprüft wird:

- H1: Vorschulkinder verfügen über ein hohes Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Themen im Vergleich zu anderen, kindgemäßen Inhaltsbereichen (zum Beispiel musische, künstlerisch-kreative und literarische Inhalte).

Empirische Hinweise aus der Unterrichtsforschung, wonach Jungen ein höheres Interesse an Naturwissenschaften äußern als Mädchen, sowie Hinweisen aus dem Elementarbereich zu generellen Interessenunterschieden zwischen Mädchen und Jungen (vgl. Kap. 4.2) legen nahe:

- H2: Jungen im vorschulischen Alter zeigen ein größeres Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Sachverhalten als Mädchen dieses Alters.

Die Hypothese H2 wird in der ersten und in der zweiten Teilstudie geprüft.

Ausgehend von der Annahme der Pädagogischen Interessentheorie, wonach die kognitive Komponente ein Definitionsmerkmal des Interessenkonstrukts darstellt (vgl. Kap. 3.3.2.2), und auf der Basis empirischer Befunde, die einen mittleren Zusammenhang zwischen Interesse und Lernleistungen bei Schülerinnen und Schülern nachweisen konnten (vgl. Kap. 4.3), kann folgende Hypothese H3 aufgestellt werden:

H3: Zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern und ihrem naturwissenschaftlichen Wissen besteht ein signifikant positiver Zusammenhang.

Diese Hypothese wird im Rahmen der ersten Teilstudie überprüft. Zur Überprüfung wird auf einen Wissenstest zurückgegriffen, der in Kapitel 7.6.2 beschrieben wird.

Empirischen Befunden nach scheinen die Interessen jüngerer Kinder in einem engen Zusammenhang mit Merkmalen des familiären Hintergrunds zu stehen. Aufbauend auf den Befunden aus Kapitel 4.4 ist zu vermuten:

H4: Zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern und naturwissenschafts-affinen Merkmalen des Elternhauses besteht ein höherer, positiver Zusammenhang als zum sozialen, familiären Hintergrund.

Diese Hypothese wird sowohl in der ersten, als auch in der zweiten Teilstudie geprüft. Hinzugezogen wird bei der Prüfung dieser Hypothese ein Elternfragebogen, der in Kapitel 7.6.3 skizziert wird.

Schließlich ergibt sich die Frage, wie das naturwissenschaftliche Interesse jüngerer Kinder durch naturwissenschaftliche Lehr-Lernangebote gefördert werden kann. Ausgehend von Überlegungen zur Gestaltung naturwissenschaftlicher Lehr-Lernumgebungen im Kindergarten (vgl. Kap. 2.3) und empirischen Erkenntnissen aus der Unterrichtsforschung zu Einflüssen dieser Lehr-Lernumgebungen auf das kindliche Interesse (vgl. Kap. 4.5), kann folgende Hypothese abgeleitet und im Rahmen der ersten Teilstudie geprüft werden:

H5: Das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern wird durch naturwissenschaftliche Lehr-Lernangebote, denen das Experimentieren oder das Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen zu Grunde liegt, im Vergleich zu Kontrollgruppen signifikant positiv gefördert.

Zu Unterschieden in den Effekten zwischen den Experimentalgruppen - dem Experimentieren, dem Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen sowie der Kombination aus beidem - auf das kindliche Interesse kann auf der Basis theoretischer Annahmen und bisheriger empirischer Befunde keine Hypothese aufgestellt werden. Zwar werden sowohl vom Experimentieren als auch vom Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen - verbunden mit Maßnahmen der kognitiven Aktivierung und Strukturie-

rung - interessensfördernde Wirkungen erwartet (vgl. Kap. 4.5), doch sind diese Methoden empirisch bislang noch nicht vergleichend untersucht worden.

Im sich anschließenden Kapitel 7 werden Methoden und Ergebnisse der ersten Teilstudie vorgestellt sowie diskutiert. Auf den empirischen Befunden der ersten Teilstudie baut die zweite Teilstudie auf. Auf deren Methoden und Erkenntnisse wird in Kapitel 8 näher eingegangen. Die Ergebnisse der Teilstudie 2 werden am Ende des Kapitels 8 kritisch betrachtet. Abschließend werden in Kapitel 9 die Ergebnisse beider Teilstudien zusammengefasst und ein Ausblick gegeben.

7 Teilstudie 1

7.1 Anbindung an das DFG-Projekt *SnaKE*

Ausgangspunkt des SnaKE-Projekts

Die hier vorliegende erste Teilstudie der Dissertation ist angebinden an das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekt *Studie zur naturwissenschaftlichen Kompetenzentwicklung im Elementarbereich (SnaKE)* (siehe auch Carstensen et al., 2011; Steffensky et al., 2012). Ausgangspunkt dieses Projekts ist die aktuell zunehmend höhere Bewertung frühkindlicher Bildungsprozesse, in dessen Zusammenhang Naturwissenschaften als wichtiger, zeitgemäßer Bildungsschwerpunkt für den Elementarbereich betrachtet werden (vgl. Kap. 2.1). Obwohl es empirisch belegt ist, dass bereits jüngere Kinder anschlussfähige Vorstellungen über naturwissenschaftliche Inhalte, Konzepte und Prozesse entwickeln können (z.B. Bar & Galili, 1994; Bar & Travis, 1991; Bullock & Sodian, 2003; Kikas, 2001; Koerber, Sodian, Thoermer & Nett, 2005; Longden, Black, Solomon & STIR Group, 1991; Nakhleh & Samarapungavan, 1999; Osborne & Cosgrove, 1983; Russell, Harlen & Watt, 1989; Sodian, 2005; Sodian, Koerber & Thoermer, 2006; Stern, 2005; Tytler, 2000; Tytler & Peterson, 2004, 2005), weiß man bisher nur wenig darüber, wie die naturwissenschaftliche Kompetenz im Elementarbereich gefördert werden kann. An dieser Forschungslücke setzt das SnaKE-Projekt an. Es untersucht, über welche naturwissenschaftliche Kompetenz Vorschulkinder verfügen, wie diese strukturiert ist und wie sie sich im Laufe des letzten Kindergartenjahres verändert. Die zweite Forschungsfrage des Projekts bezieht sich auf mögliche Effekte einer gezielten Intervention³⁷ auf die naturwissenschaftliche Kompetenz von Vorschulkindern.

Konzeption der Intervention

Um die Wirkung verschieden gestalteter Lehr-Lernangebote zu untersuchen, wurde ein quasi-experimentelles Untersuchungsdesign entwickelt. Bei diesem wurden zwei Merkmale – die Durchführung von Experimenten und das Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen – systematisch variiert. Vor diesem Hintergrund wurden Lehr-Lernangebote für drei Experimentalgruppen zum Thema Wasser (s.u.) konzipiert und verglichen. Diese Lehr-Lernangebote unterscheiden sich nur in ihrer Gestaltung. Die Begriffe und Konzepte, die angesprochen werden, sind bei allen Lehr-Lernangeboten dieselben (vgl. Steffensky et al., 2012). Gemeinsam sind den Lehr-Lernangeboten der drei Experimentalgruppen auch die Möglichkeiten zur kognitiven Aktivierung. So wurden die Kinder stets aufgefordert, ihre Ideen, Vermutungen, Beobachtungen und Erklärungen zu berichten.

³⁷ Für die Intervention wurden naturwissenschaftliche Lehr-Lernangebote konzipiert. Deren konkrete Durchführung im Rahmen des SnaKE-Projekts wird im Folgenden als Treatment bezeichnet.

Ebenfalls konstant gehalten wurde bei den Lehr-Lernangeboten die Dauer, die bei 90 Minuten lag.

Bei der **Experimentalgruppe 1 (EG1)** wurden kindgemäße Experimente durchgeführt. Die Experimente bauten inhaltlich aufeinander auf. Beispielsweise wurden erst Experimente zum Übergang zwischen den Aggregatzuständen fest und flüssig durchgeführt, bevor Experimente zu Einflussfaktoren auf den Schmelzvorgang im Mittelpunkt standen. Sofern möglich, führten die Vorschulkinder die Experimente selbst durch (z.B. *Handabdruck auf einem Stück Stoff*). Bei aufwändigeren Experimenten übernahmen sie verteilte Aufgaben (z.B. *Eiswürfel in verschieden warmem Wasser*). Vom Treatmentleiter wurden gefährlichere Schritte eines Experiments durchgeführt, z.B. das Anzünden eines Teelichts. Als Experimentiermaterialien wurden v.a. Alltagsmaterialien, wie z.B. Eiswürfel und Gläser, verwendet. Ein expliziter Alltagsbezug wurde vermieden.

Der Alltagsbezug, konkret das Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen wie beispielsweise das Nudelkochen, stand im Mittelpunkt der **Experimentalgruppe 2 (EG2)**. Die naturwissenschaftlich relevanten Alltagssituationen wurden dabei herbeigeführt, durch Gegenstände oder Bilder veranschaulicht oder mit spielerischen Handlungen verbunden. Ein Beispiel für eine spielerische Handlungssituation ist die Alltagssituation des Wäschetrocknens, die durch das Aufhängen von Puppenkleidern auf einer Puppenwäschleine präsentiert wurde.

Bei der dritten **Experimentalgruppe (EG3)** erfolgte eine Kombination aus den beiden vorherigen Experimentalgruppen. Dazu wurden Experimente der EG1 mit entsprechenden naturwissenschaftlich relevanten Alltagssituationen der EG2 verknüpft. Beispielsweise wurde die Situation des Matschburg-Bauens im Sandkasten als Alltagssituation gewählt, um darauf aufbauend das Experiment durchzuführen, welche Stoffe sich in Wasser lösen und welche nicht. Zur Konstanthaltung der Zeit wurden in der EG1 und EG2 zu einem Phänomen oder Sachverhalt jeweils zwei vergleichbare Experimente durchgeführt bzw. Alltagssituationen thematisiert. So war es möglich, jeweils eines dieser Experimente mit einer der Alltagssituationen für die EG3 zu verknüpfen.

Um die Effekte der Experimentalgruppen vergleichen zu können, berücksichtigt das Untersuchungsdesign ferner zwei Kontrollgruppen. Eine der Kontrollgruppen diente als **Baselienegruppe (BG)** und erhielt keinerlei Treatment. Die andere **Kontrollgruppe (KG)** erfuhr zur Kontrolle des Time-on-Task-Effekts ein Treatment, bei dem weder Experimente noch naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen thematisiert wurden. Unter Konstanthaltung der Zeit wurden Kinderbücher vorgelesen, in denen die für die Experimentalgruppen relevanten Begriffe und Konzepte vorkamen oder eingearbeitet wurden. Die Begriffe und Konzepte wurden mit den Kindern aber nicht besprochen. Das Angebot wurde durch Spiele oder Fragen zu den Kinderbüchern, die sich nicht auf naturwissenschaftlich relevante Inhalte bezogen, aufgelockert.

Insgesamt ergibt sich folgende Anlage des SnaKE-Projekts:

	keine naturwissenschaftlichen Alltagssituationen	Naturwissenschaftliche Alltagssituationen
keine Experimente durchführen	KG (n=64)	EG2 (n=42)
Experimente Durchführen	EG1 (n=45)	EG3 (n=42)
BG (n=64)		

Abb. 6: Anlage des SnaKE-Projekts

Inhalte der Treatments

Kontext der Lehr-Lernangebote ist der Inhaltsbereich Wasser. Innerhalb dieses Bereichs wurden als Teilthemen die Übergänge zwischen den Aggregatzuständen sowie Lösungen berücksichtigt. Daraus wurden für jede Experimentalgruppe drei Lehr-Lernangebote konzipiert. Das erste Angebot bezog sich auf das **Schmelzen und Gefrieren / Erstarren von Wasser**, das zweite auf das **Verdunsten / Verdampfen und Kondensieren von Wasser**³⁸ und das dritte auf das **Lösen bzw. Nicht-Lösen von Feststoffen in Wasser**. Der Inhaltsbereich Wasser wurde exemplarisch ausgewählt, da er aus verschiedenen Gründen besonders geeignet für das naturwissenschaftliche Lehren und Lernen im Elementarbereich erscheint (zur Begründung der Wahl dieses Inhaltsbereichs vgl. Steffensky, Lankes & Carstensen, 2012).

Für die Experimentalgruppen wurden relevante Begriffe, Konzepte³⁹ und Zusammenhänge zu den genannten Teilthemen sowie anzustrebende Ziele formuliert (vgl. Steffensky et al., 2012). Vor diesem Hintergrund wurden aus didaktischen Materialien zum frühen naturwissenschaftlichen Lehren und Lernen geeignete Experimente bzw. naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen ausgewählt, erprobt, überarbeitet und im Rahmen der Hauptuntersuchung des SnaKE-Projekts mit Hilfe standardisierter Ablaufpläne eingesetzt.

³⁸ Da sowohl Gefrieren als auch Erstarren den Phasenübergang von flüssig zu fest bzw. Verdunsten und Verdampfen den Phasenübergang von flüssig zu gasförmig beschreiben, werden diese Begriffe im Folgenden synonym verwendet, auch wenn fachwissenschaftlich oftmals eine Unterscheidung dieser Begriffe vorgenommen wird. Altersangemessen wird deshalb beispielsweise auch nicht zwischen Dampf im alltagssprachlichen Sinne und im wissenschaftlichen Sinne differenziert (vgl. Steffensky, Lankes, Carstensen und Nölke, 2012).

³⁹ Konzepte sind hier in einem weiten Sinne zu verstehen (vgl. Steffensky et al., 2012). So werden beispielsweise keine Konzeptveränderungen von naiven Vorstellungen hin zu wissenschaftlichen Konzepten erwartet, sondern anschlussfähige, altersgemäße Vorstellungen angestrebt.

Verteilung der Stichprobe auf die Experimental- und Kontrollgruppen

Insgesamt nahmen 257 Vorschulkinder aus 13 Kindergärten am SnaKE-Projekt teil (zur Beschreibung der Stichprobe vgl. Kap. 7.3). In jedem Kindergarten wurden eine der drei Experimentalgruppen und beide Kontrollgruppen (BG, KG) angeboten. Für die Durchführung der Intervention wurden die teilnehmenden Kindergärten zunächst per Losverfahren einer der drei Experimentalgruppen zugewiesen. Anschließend wurden die teilnehmenden Kinder innerhalb eines Kindergartens stratifiziert nach Geschlecht und allgemeinen kognitiven Fähigkeiten per Zufall der Experimental- und den beiden Kontrollgruppen zugeordnet. Dieses Verfahren sollte eine Vergleichbarkeit der Gruppen gewährleisten.

Zeitplan und eingesetzte Instrumente

Die Datenerhebung und Durchführung der Lehr-Lernangebote fand im Zeitraum von September 2009 bis Juni 2010 statt. Im Rahmen des quasi-experimentellen Längsschnittdesigns fanden Befragungen zu drei Messzeitpunkten statt (vgl. Abb. 7).

Im Rahmen des **ersten Messzeitpunkts** wurde mit den teilnehmenden Kindern ein Wissenstest zum Inhaltsbereich Wasser (vgl. Carstensen, Lankes & Steffensky, 2011 sowie Kap. 7.6.2), der Subtest zu figuralen Analogien aus der Grundintelligenztest Skala 1 (CFT 1; Cattell, Weiß & Osterland, 1997) und der Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse durchgeführt. Ebenfalls füllten die Eltern und die pädagogischen Fachkräfte der teilnehmenden Kinder einen standardisierten Fragebogen aus.

1.MZP	Intervention	2.MZP	3.MZP
09. - 10.2009	10.2009 – 03.2010	02. – 03.2010	06.2010
Kinder: <ul style="list-style-type: none"> Wissenstest Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse CFT 	Kinder: <ul style="list-style-type: none"> Mini-Wissenstest 	Kinder: <ul style="list-style-type: none"> Wissenstest Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse 	Kinder: <ul style="list-style-type: none"> Wissenstest
<ul style="list-style-type: none"> Erzieherfragebogen Elternfragebogen 	<ul style="list-style-type: none"> Erzieherkurzfragebogen 		

Abb. 7: Erhebungsinstrumente des SnaKE-Projekts und deren Einsatz im Projekt

Von Oktober bis Dezember 2009 erfolgte das erste **Treatment** zum Teilthema Schmelzen und Gefrieren / Erstarren von Wasser. Dafür wurden zunächst die Kindergärten der EG1 angefahren, anschließend die Kindergärten der EG2 und abschließend die Kindergärten der EG3. Parallel zur Experimentalgruppe erhielt auch die Kontrollgruppe KG ihr Angebot. Nach dem gleichen Prinzip wurden von Januar bis März 2010 zunächst das Treatment zum Teilthema Verdunsten / Verdampfen und Kondensieren von Wasser und anschließend das Treatment zum Teilthema Lösen und Nicht-Lösen von Feststoffen in Wasser durchgeführt.

Die Kinderanzahl bei den Treatments betrug zwischen fünf bis acht Kinder. Die Treatments wurden von Projektmitarbeitern durchgeführt, die pädagogischen Fachkräfte waren nicht anwesend (vgl. hierzu auch Steffensky et al., 2012). Um einen *Teaching-to-the-Test*-Effekt zu vermeiden, kannten die wissenschaftlichen Mitarbeiter und Hilfskräfte, die die Treatments durchführten, bis zum Abschluss der Intervention die Fragen des Wissenstests sowie die Ergebnisse der teilnehmenden Kinder nicht.

Ein bis zwei Wochen nach dem dritten Treatment fand der **zweite Messzeitpunkt** statt. Bei diesem wurden der Wissenstest und der Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse eingesetzt. Etwa drei Monate später wurde im Rahmen des **dritten Messzeitpunkts** noch einmal das naturwissenschaftliche Wissen der teilnehmenden Kinder erhoben.

7.2 Anlage der Teilstudie 1

Die Teilstudie 1 bindet sich an das SnaKE-Projekt an. Die zur Beantwortung der oben formulierten Zielperspektive, der Fragestellungen und der Hypothesen notwendigen Daten wurden durch die in Abbildung 7 grau hinterlegten Erhebungsinstrumente erfasst.

Das naturwissenschaftliche Interesse der Vorschulkinder wurde mittels eines Fragebogens, dessen Konzeption in Kapitel 7.4 näher beschrieben wird, und in Form einer Gruppenbefragung beim ersten und zweiten Messzeitpunkt erhoben. Diese Prä-Post-Erhebung wurde gewählt, um mögliche Einflüsse der Intervention auf das naturwissenschaftliche Interesse der Kinder ermitteln zu können. Die Ergebnisse des ersten und zweiten Messzeitpunkts werden herangezogen, um die Qualität des Fragebogens (vgl. Zielperspektive, Kap. 6) zu testen. Die Hypothesen H2, H3 und H4 werden mit Hilfe des Präwerts zum naturwissenschaftlichen Interesse beantwortet. Für die Überprüfung der Hypothese H5 dient das nach der Intervention erhobene naturwissenschaftliche Interesse als Zielkriterium.

Ferner werden bei der Teilstudie 1 die Ergebnisse der Elternbefragung und der Präwert des Wissenstests zum Inhaltsbereich Wasser (vgl. Abb. 7) zur Prüfung der Konstruktvalidität des Interessenfragebogens sowie für weitere Zusammenhangsanalysen hinzugezogen.

7.3 Stichprobenbeschreibung der Kindergärten und Vorschulkinder

Stichprobenziehung

Die Untersuchungen der ersten Teilstudie fanden in Kindergärten im Raum Münster und Umland statt. Es wurden Kindergärten ausgewählt, die mindestens 50 Kinder betreuen. Diese Voraussetzung war notwendig, um sowohl eine der Experimentalgruppen als auch die Kontrollgruppen BG und KG in jedem Kindergarten realisieren zu können. Die Leitungsebene der Kindergärten konnte freiwillig über eine Teilnahme am Projekt entscheiden. Die

Beteiligungsquote nach einer ersten Kontaktaufnahme lag bei circa 40%. In den teilnehmenden Kindergärten wurden die Eltern derjenigen Kinder, die sich 2009/2010 im letzten Kindergartenjahr befanden, über das SnaKE-Projekt per Anschreiben informiert und das schriftliche Einverständnis von den Eltern wurde eingeholt. Hier lag die Rücklaufquote bei über 70%. Bei der Stichprobe der vorliegenden Teilstudie handelt es sich aufgrund dieses Auswahlverfahrens um eine selektive Stichprobe bei den Kindergärten und um eine gruppierte Kinderstichprobe.

Beschreibung der Kindergartenstichprobe

Die 13 teilnehmenden Kindergärten sind in städtischer oder kirchlicher Trägerschaft. Bei keinem der teilnehmenden Kindergärten lag ein besonderes naturwissenschaftliches Profil vor (Steffensky et al., 2012). Die Kita 8 arbeitet nach einem offenen Konzept, bei dem es keine festen Gruppenräume, sondern thematisch orientierte Spielräume gibt. In allen anderen Kindergärten haben die Kinder feste Gruppenräume.

Tab. 1: Deskriptive Angaben zu den teilnehmenden Kindergärten der Teilstudie 1

Kita	Vorschulkinder 2009 (insgesamt)	Anzahl teil- nehmender Vorschulkinder	Anzahl teil- nehmender Mädchen	Anzahl teil- nehmender Jungen
1	31	9	5	4
2	30	26	10	16
3	15	11	4	7
4	15	9	5	4
5	28	15	10	5
6	37	33	13	20
7	34	30	11	19
8	29	17	6	11
9	27	26	16	10
10	17	14	6	8
11	28	24	16	8
12	36	30	17	13
13	26	13	5	8
Gesamt	353	257	124	133

Beschreibung der Stichprobe der Vorschulkinder

Um die Stichprobe der teilnehmenden Vorschulkinder näher zu beschreiben, können Angaben zum Alter und Geschlecht der Kinder sowie Daten zu allgemeinen kognitiven Fähigkeiten (vgl. Kap. 7.1 sowie Cattell et al., 1997) herangezogen werden.

Mit 51.8% Jungen und 48.2% Mädchen (vgl. Tab. 1) kann das Geschlechterverhältnis bei den teilnehmenden Kindern als ausgeglichen beschrieben werden. Umgerechnet in Jahren waren die teilnehmenden Mädchen und Jungen zum Zeitpunkt des ersten Messzeitpunkts im Durchschnitt 5.6 Jahre alt. Die Punkteverteilung der CFT-Werte gleicht bei dieser Stichprobe näherungsweise einer Normalverteilung (vgl. Carstensen et al., 2011).

Tab. 2: Deskriptive Angaben zur Stichprobe der Vorschulkinder des SnaKE-Projekts

Variable	N	MW	Min.	Max.	SD
Alter	257	67	59	84	4.18
CFT	257	6	0	12	2.62

Anmerkungen: Alter in Monaten; CFT als Summenwert (min.=0; max.=12); MW= arithmetischer Mittelwert; SD= Standardabweichung

Zur Beschreibung der SnaKE-Stichprobe kann ferner auf Daten der Elternbefragung zurückgegriffen werden. Die Beteiligungsquote an der Elternbefragung lag bei 89.5% - eine Rücklaufquote, die mit anderen Studien vergleichbar ist (z.B. Hornberg, Bos, Buddeberg, Goy, Potthoff & Stubbe, 2008). Die Ergebnisse dieser Befragung werden im Folgenden mit den Daten aus der repräsentativen IGLU-Studie 2006 verglichen (vgl. Bos, Strietholt, Goy, Stubbe, Tarelli & Hornberg, 2010). Diese Untersuchung erfasst Kompetenzen, nicht-kognitive Variablen, den familiären Hintergrund und schulische Rahmenbedingungen von Schülerinnen und Schülern am Ende des vierten Schuljahres. Zu erwarten sind ähnliche Strukturen im Elternhaus von Grundschulkindern und im Elternhaus von angehenden Grundschulkindern. Ein Vergleich der Daten der IGLU-Studie mit denen des SnaKE-Projekts scheint deshalb gerechtfertigt. Aufgrund gleicher Fragen und Antwortkategorien können der Erwerbstätigkeitsstatus des Vaters sowie der Mutter, das Brutto-Einkommen und der Migrationshintergrund verglichen werden (vgl. Tab. 3).

Der Erwerbstätigkeitsstatus des Vaters und der Mutter zeigt beim SnaKE-Projekt ähnliche Tendenzen auf wie bei der IGLU-Stichprobe 2006. Bei einer differenzierteren Betrachtung ist auffällig, dass im SnaKE-Projekt weniger Mütter angaben, in Vollzeit zu arbeiten und mehr Mütter in Teilzeit arbeiten als bei der IGLU-Stichprobe. Beim Brutto-Einkommen zeigt der Vergleich der beiden Studien ähnliche Grundstrukturen. Das Brutto-Einkommen in den Familien, die am SnaKE-Projekt teilnahmen, ist allerdings insgesamt etwas höher als bei der IGLU-Studie. Sowohl beim SnaKE-Projekt als auch bei der IGLU-Studie überwiegt der Anteil an Kindern aus Familien ohne Migrationshintergrund. Auch wenn diese Grundtendenz übereinstimmt, ist der Anteil an Kindern aus Familien, in denen mindestens ein Elternteil im Ausland geboren wurde, beim SnaKE-Projekt geringer als bei der IGLU-Studie 2006.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich bei der SnaKE-Stichprobe zumindest die Tendenzen derjenigen Stichprobe, die zum Vergleich hinzugezogen wurde, wiederfinden lassen. Die aufgezeigten Unterschiede in den strukturellen Merkmalen schränken die Repräsentativität der SnaKE-Stichprobe jedoch ein. Es ist zu beachten, dass sich die Stich-

probe des SnaKE-Projekts auf Münster und das Umland beschränkt. Diese Region gilt als ein ländliches Einzugsgebiet mit einer traditionell-bürgerlichen Mittelschicht. Eine Übertragbarkeit der Ergebnisse des SnaKE-Projekts auf andere Regionen oder eine Generalisierbarkeit der Ergebnisse ist deshalb nur eingeschränkt möglich.

Tab. 3: Vergleich des Erwerbstätigkeitsstatus der Eltern, des Bruttoeinkommens und des Migrationshintergrunds der Stichprobe beim SnaKE-Projekt mit der IGLU-Stichprobe 2006

	SnaKE	IGLU 2006
Erwerbstätigkeitsstatus des Vaters		
Vollzeit	87.4	82.4
Teilzeit	4.2	3.3
Erwerbstätigkeitsstatus der Mutter		
Vollzeit	4.7	15.0
Teilzeit	61.2	50.0
Brutto-Einkommen		
Unter 10.000 Euro	5.3	7.5
10.000 - 19.999 Euro	9.0	13.6
20.000 - 29.999 Euro	10.1	15.1
30.000 - 39.999 Euro	18.6	19.0
40.000 - 49.999 Euro	18.1	14.0
50.000 - 59.000 Euro	12.2	11.0
60.000 Euro oder mehr	26.6	19.9
Migrationshintergrund		
Mindestens ein Elternteil im Ausland geboren	17.5	26.1
Familien ohne Migrationshintergrund	82.5	73.9

Anmerkung: Angaben in %

7.4 Erhebungsinstrument zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern

Im folgenden Kapitel steht die Beschreibung der Entwicklung des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern im Mittelpunkt. Hierzu erfolgt zunächst die theoretische Konzeptualisierung und Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses (Kap. 7.4.1). Anschließend wird die Wahl der in dieser Arbeit eingesetzten Erhebungsmethoden begründet (Kap. 7.4.2). Vor dem Hintergrund altersbedingter Besonderheiten erfolgt dann eine Darstellung von organisatorischen Kriterien für die Erhebung des na-

turwissenschaftlichen Interesses (Kap. 7.4.3). Das Kapitel schließt mit einem zusammenfassenden Überblick ab (Kap. 7.4.4).

7.4.1 Konzeptualisierung und Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses

Den theoretischen Hintergrund zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses im Rahmen dieser Arbeit bildet die in Kapitel 3.3 dargestellte Pädagogische Interessentheorie. Da davon ausgegangen wird, dass Interesse ein internes Konstrukt ist, das sich durch verschiedene Merkmale definieren lässt (vgl. Kap. 3.3.2), wird Interesse in der vorliegenden Arbeit als eine latente Variable erfasst. Auf die Ausprägung eines naturwissenschaftlichen Interesses wird aufgrund der Äußerungen der Kinder zu verschiedenen Fragen zurückgeschlossen.

Das naturwissenschaftliche Interesse wird beim entwickelten Erhebungsinstrument aus folgenden drei Perspektiven untersucht:

- (1) Naturwissenschaftliches Interesse versus andere kindgemäße Inhaltsbereiche (mussische, künstlerisch-kreative und literarische Inhalte)
- (2) Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten (der belebten Natur, der unbelebten Natur und des technischen Bereichs)
- (3) Interesse an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten (des Beobachtens, Experimentierens und Recherchierens)

Um das naturwissenschaftliche Interesse theoretisch aussagekräftig und möglichst präzise abbilden zu können, bedürfen folgende Aspekte bei der Konzeptualisierung und Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses besonderer Beachtung (vgl. auch Prenzel et al., 2000):

Dies ist zunächst die Gegenstandsbestimmung des Interesses (vgl. Kap. 3.3.2.1). Hier stellt sich (1) die Frage, warum Inhalte und Tätigkeiten eines naturwissenschaftlichen Interesses zu unterscheiden sind (vgl. Kap. 7.4.1.1) und (2) die Frage danach, welche naturwissenschaftlichen Inhalte und Tätigkeiten wie beim vorliegenden Erhebungsinstrument Berücksichtigung finden (vgl. Kap. 7.4.1.2). Ferner gilt es auch, die drei weiteren, kindgemäßen Inhaltsbereiche zu begründen und zu präzisieren (vgl. Kap. 7.4.1.3).

Neben der Gegenstandsbestimmung müssen die Definitionsmerkmale eines Interesses (vgl. Kap. 3.3.2.2 sowie Kap. 3.5) berücksichtigt werden. Auf deren Konzeptualisierung und Operationalisierung wird in Kapitel 7.4.1.4 eingegangen.

7.4.1.1 Unterscheidung zwischen naturwissenschaftlichen Inhalten und Tätigkeiten

Krapp und Schiefele (1990) kommen zu der Feststellung, dass es einigen jüngeren „Kindern [...] ziemlich gleichgültig [ist], was gespielt, gebastelt oder gemalt wird, solange sie die Tätigkeiten als solche ausüben können. Andere verankern dagegen ihr Interesse an bestimmten (konkreten) Objekten oder Inhalten bzw. Themen.“ (Krapp & Schiefele, 1990, S.35) Bezogen auf den naturwissenschaftlichen Bereich ist deshalb zu vermuten, dass für einige Vorschulkinder die eigenen, praktischen Tätigkeiten und Handlungen, die sie mit einem naturwissenschaftlichen Gegenstand durchführen, ausschlaggebend für die Entwicklung eines Interesses an Tätigkeiten und Aktivitäten, wie beispielsweise dem Sammeln, Ordnen, Beobachten und Experimentieren, sind (Beispiele zur Tätigkeit des Sammelns sind bei Duncker & Kremling (2010) zu finden). Bei anderen Vorschulkindern hingegen ist anzunehmen, dass ihr naturwissenschaftliches Interesse durch konkrete, naturwissenschaftliche Objekte oder Inhalte bestimmt wird. Beispiele hierfür sind Berichte von Kindergarten- und Grundschulkindern, die über ein hohes Interesse und Wissen über Dinosaurier verfügen (vgl. Chi & Koeske, 1983).

Unterstützt wird die Annahme, dass Vorschulkinder über unterschiedliche Interessen an naturwissenschaftlichen Tätigkeiten und naturwissenschaftlichen Inhalten verfügen können, durch Befunde aus der naturwissenschaftsdidaktischen Unterrichtsforschung. Anknüpfend an Erkenntnissen der IPN-Interessenstudien Physik und Chemie (Gräber, 1992; Hoffmann et al., 1998; Hoffmann & Lehrke, 1986), konnten Hartinger und Roßberger (2001) für Grundschulkindern nachweisen, dass deren Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten, Kontexten und Tätigkeiten verschieden ausgeprägt ist (vgl. Kap. 4.1).

Da Vorschulkinder noch keine Erfahrungen mit unterrichtlichen, naturwissenschaftlichen Inhalten haben, scheint für diese Altersstufe eine Trennung zwischen naturwissenschaftlichen (Unterrichts-)Inhalten und Kontexten, wie dies im Rahmen der Studien aus der naturwissenschaftsdidaktischen Unterrichtsforschung erfolgt, nicht sinnvoll. Hinzu kommt, dass zumindest im vorschulischen Alter naturwissenschaftliche Inhalte immer auch ein Stück weit kontextualisiert thematisiert werden.

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen wurde entschieden, das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern an naturwissenschaftlichen Inhalten (1. und 2. Perspektive) sowie deren Interesse an naturwissenschaftlichen Tätigkeiten (3. Perspektive) zu erfassen.

7.4.1.2 Konzeptualisierung und Operationalisierung der naturwissenschaftlichen Inhalte und Tätigkeiten

Wie in Kapitel 5.2 hervorgehoben, sind viele Fachbegriffe jüngeren Kindern noch nicht vertraut bzw. verbinden sie mit diesen Begriffen unterschiedlichste Vorstellungen (Mantzicopoulos et al., 2008). Dies gilt auch für die Begriffe *naturwissenschaftliche Inhalte* und *naturwissenschaftliche Tätigkeiten*:

„Very limited evidence exists on young children`s views about science as a content area, however. Recent data [...] confirm that only a minority of children ascribe correct content, processes, or activities when asked: ‘What do you think you`ll learn in science in kindergarten?’“ (Mantzicopoulos et al., 2008, S.379).

Um dieser Problematik zu begegnen, sollten komplexe und abstrakte Inhalte vereinfacht sowie Begriffe kindgerecht umschrieben werden (vgl. Grunert & Krüger, 2006). Im Folgenden wird die Konzeptualisierung und Operationalisierung der Begriffe *naturwissenschaftliche Inhalte und naturwissenschaftliche Tätigkeiten* beschrieben.

Konzeptualisierung und Operationalisierung naturwissenschaftlicher Inhalte

Wie bereits in Kapitel 3.5.2 dargelegt, wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine inhaltsorientierte Konzeptualisierung und Operationalisierung naturwissenschaftlicher Konzepte vorgenommen. Auf der Basis der Sichtung von didaktischen Materialien für das naturwissenschaftliche Lernen im Elementarbereich und von Lehrbüchern für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht in Grundschulen werden bei der vorliegenden Arbeit Inhalte der belebten Natur, der unbelebten Natur sowie technische Inhalte unterschieden.

Auf den Bildern siehst du drei Kinder. Dieses Kind ...

- beobachtet, welche Dinge an einem Magnet hängen bleiben.
- beobachtet, wie eine Raupe ein Blatt frisst.
- beobachtet, wie ein Wasserrad funktioniert.

(a) Was würdest du am liebsten machen? Mache bei dem Bild ein „+“ in das Kästchen.

(b) Was würdest du am zweitliebsten machen? Mache bei dem Bild zwei „||“ in das Kästchen.

Abb. 8: Beispielfrage zur Erfassung des Interesses an verschiedenen, naturwissenschaftlichen Inhalten⁴⁰

Unter Einbezug der Sichtung dieser Materialien wurden typische Inhalte, Phänomene und Situationen, denen jüngere Kinder im Bereich Naturwissenschaften begegnen können, gewonnen. Im Bereich der *belebten Natur* stehen bei der Operationalisierung Tiere und Pflanzen im Mittelpunkt. Beispielhafte Inhalte für den Bereich der *unbelebten Natur* sind Wasser, Feuer, Luft, Schall, Licht und Magnetismus. Werkzeuge, Maschinen, Fahrzeuge, Bauwerke und Konstruktionen sind exemplarische Inhalte des *technischen Bereichs*. Abbildung 8 zeigt eine Beispielfrage für die Erfassung des Interesses an verschiedenen, naturwissenschaftlichen Inhaltsbereichen.

Konzeptualisierung und Operationalisierung naturwissenschaftlicher Tätigkeiten

Auch hinsichtlich naturwissenschaftlicher Tätigkeiten wurden altersgemäße, naturwissenschaftliche Aktivitäten auf der Basis der bereits oben genannten Sichtung didaktischer Materialien für das frühe, naturwissenschaftliche Lehren und Lernen ausgewählt. Als kindge-

⁴⁰ Die Wahl der Erhebungsmethode wird in Kapitel 7.4.2 begründet.

mäße, naturwissenschaftliche Tätigkeiten finden das Beobachten, Experimentieren und Recherchieren⁴¹ bei der Konzeptualisierung der naturwissenschaftlichen Tätigkeiten Berücksichtigung. Das *Beobachten* wird durch Tätigkeiten wie das Betrachten und Untersuchen von Gegenständen oder Lebewesen mit einer Lupe, einem Fernglas oder einem Mikroskop operationalisiert. Es geht bei diesen Tätigkeiten darum, genau zu beobachten, wie etwas aussieht oder was passiert. Der Bereich des *Experimentierens* umfasst das Ausprobieren, Überprüfen, Untersuchen und Durchführen von Experimenten. Beim *Recherchieren* stehen Tätigkeiten wie das Nachschauen sowie Fragen und Unterhaltungen mit den Eltern, pädagogischen Fachkräften oder Freunden zu naturwissenschaftlichen Themen im Mittelpunkt. In Abbildung 9 ist eine Beispielfrage für diese Perspektive abgebildet.

Stell dir vor, heute untersucht ihr in der Kita Wasser. Du kannst verschiedene Sachen mit Wasser machen.

- (a) Schau dir das erste Bild an. Wie viel Spaß würde es dir machen, einen Wassertropfen mit einer Lupe ganz genau anzuschauen? Mache ein Kreuz unter das Gesicht.
- (b) Schau dir das nächste Bild an. Wie viel Spaß würde es dir machen, in einem Bilderbuch nachzuschauen, wie Wassertropfen entstehen? Mache ein Kreuz unter das Gesicht.
- (c) Schau dir das Bild ganz unten an. Wie viel Spaß würde es dir machen, mit einem Versuch oder Experiment einen Wassertropfen zu erforschen? Mache ein Kreuz unter das Gesicht.

Abb. 9: Beispielfrage zur Erfassung des Interesses an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten

Um tatsächlich Aufschluss über das kindliche Interesse an den genannten naturwissenschaftlichen Tätigkeiten zu erhalten und eine Konfundierung mit inhaltlichen Aspekten zu vermeiden, wird bei jeder Frage der naturwissenschaftliche Inhalt (z.B. Wassertropfen) möglichst konstant gehalten.

7.4.1.3 Begründung und Operationalisierung weiterer, relevanter Inhaltsbereiche

Bei der ersten Perspektive des Erhebungsinstruments zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern wird untersucht, wie das naturwissenschaftliche Interesse im Vergleich zu anderen kindgemäßen Inhaltsbereichen ausgeprägt ist. In Anlehnung an die Ausführungen in Kapitel 7.4.1.2 wurden bei dieser Perspektive vorrangig naturwissenschaftliche Inhalte der belebten und der unbelebten Natur erfasst.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, welche anderen, ungefähr gleich attraktiven Inhaltsbereiche gewählt werden können. Hier kann an Erkenntnisse aus dem Grund-

⁴¹ In den didaktischen Materialien ließen sich weitere kindgemäße, naturwissenschaftliche Tätigkeiten, wie das Messen oder Sammeln und Ordnen, finden. Da jedoch im Rahmen des Erhebungsinstruments nur eine begrenzte Anzahl an Tätigkeiten aufgegriffen werden konnte, konnten diese Tätigkeiten bei der Konzeption des Erhebungsinstruments nicht berücksichtigt werden.

schulbereich angeknüpft werden. Fölling-Albers und Hartinger (1998) fanden in einer Befragung von Dritt- und Viertklässlern heraus, dass das Interesse der Kinder an Lesen (18%), produktiven Tätigkeiten (ca. 14%) und Musik (ca. 9%) vergleichsweise gleichmäßig verteilt ist (Fölling-Albers & Hartinger, 1998; vgl. auch Furtner-Kallmünzer et al., 2002).⁴² Aufgrund dieser empirischen Befunde sowie der Tatsache, dass diese Bereiche auch im *Gemeinsamen Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen* aufgegriffen werden (JMK & KMK, 2004), werden als andere, kindgemäße Inhaltsbereiche bei der Konzeption des Erhebungsinstruments musische Inhalte, künstlerisch-kreative Inhalte sowie literarische Inhalte gewählt. Für die Wahl dieser Inhaltsbereiche spricht auch, dass damit verbundene Aktivitäten häufig im Kindergartenalltag zu beobachten sind.

Stell dir vor, in deinem Kindergarten gibt es verschiedene Orte, wo du verschiedene Sachen machen kannst. Es gibt

- eine (Vor-)Lesecke
- eine Experimentierecke
- eine Mal- und Bastecke
- eine Musikecke

(a) Wo möchtest du am liebsten etwas machen? Mache bei dem Bild ein „+“ in das Kästchen.

(b) Wo möchtest du am zweitliebsten etwas machen? Mache bei dem Bild zwei „||“ in das Kästchen.

(c) Wo würdest du am drittliebsten etwas machen? Mache bei dem Bild einen „o“ in das Kästchen.

Abb. 10: Beispielfrage für die Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses versus andere, kindgemäße Inhaltsbereiche

Der *musische Inhaltsbereich* wird durch das Singen und Anhören von (Kinder-)Liedern, zu Musik tanzen sowie verschiedene Instrumente und das Spielen von Instrumenten operationalisiert. Der *künstlerisch-kreative Inhaltsbereich* umfasst das Malen und Basteln mit verschiedenen Farben und Materialien. Zum *literarischen Inhaltsbereich* zählen das Anschauen von Bilderbüchern und das Vorlesen von Kinderbüchern, wie beispielsweise Gruselgeschichten und Märchen.⁴³ Abbildung 10 stellt eine Beispielfrage zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses im Vergleich zu anderen, kindgemäßen Inhaltsbereichen dar.

⁴² Da im Vergleich zu diesen Bereichen sportliche Aktivitäten auf Zustimmungswerte von über 70% stoßen (Fölling-Albers und Hartinger, 1998), wurde der sportliche Bereich bewusst nicht gewählt, da dann eine vergleichbare Attraktivität der Bereiche nicht gewährleistet wäre.

⁴³ Um eine Konfundierung mit anderen Inhaltsbereichen zu vermeiden, wurden Sachtexte aus der Operationalisierung des literarischen Inhaltsbereichs ausgeschlossen.

7.4.1.4 Konzeptualisierung und Operationalisierung des Interessenkonstrukts

Bei empirischen Studien, die sich bei der Erfassung von Interessen an die Pädagogische Interessentheorie anlehnen, zeichnet sich nach Prenzel et al. (2000) ein

„weit gehender Konsens dahingehend ab, dass Kriterien oder Indikatoren für epistemische Orientierungen (zumindest im Sinne von ‚mehr wissen wollen‘), für selbstintentionale Handlungstendenzen (z.B. aus eigenen Stücken, persönlich wichtig) und für die affektive Besetzung (positive Gefühle) ausschlaggebend sind, um Interesse zu erfassen und zu beschreiben“ (Prenzel et al., 2000, S. 14).

Wie in Kapitel 3.5 bereits begründet, scheint das Interesse bei jüngeren Kinder besonders durch emotionale und kognitive Aspekte gekennzeichnet zu sein. Deshalb wird bei der Entwicklung des Erhebungsinstruments zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern auf affektive und kognitive Aspekte fokussiert. Ziel der Konzeption des Erhebungsinstruments ist es nicht, diese beiden Aspekte empirisch getrennt zu erfassen. Im Vordergrund steht, das kindliche Interesse über die beiden Facetten in seiner Breite abzubilden sowie relevante und wichtige Aspekte zu beachten. So verweisen beispielsweise auch Baumert und Köller (1998) darauf, dass, selbst wenn Interesse als ein Mehrkomponenten-Modell konzeptualisiert wird, es schwierig ist, diese Komponenten empirisch voneinander abzugrenzen.

Im Rahmen der **emotionalen Komponente** kommen besonders den eine Interessenhandlung begleitenden Gefühlen sowie den Emotionen, die eine Person mit ihren Interessengegenstand verbindet, eine herausragende Bedeutung zu (vgl. Kap. 3.3.2.2). Im Rahmen der vorliegenden Teilstudie wird die emotionale Komponente durch Fragen, wie zum Beispiel was das Kind gerne mag, was es gerne tut, was ihm / ihr am meisten Spaß macht, worüber es sich am meisten freuen würde, wo es am liebsten mitmachen möchte, operationalisiert. Ferner geht es beispielsweise darum, wie gerne das Kind etwas macht / mag, wie sehr es sich über etwas freuen würde, wie viel Spaß dem Kind etwas macht. Die drei in diesem Kapitel bereits dargestellten Fragen sind Beispielfragen, die der emotionalen Komponente zugeordnet sind (vgl. Abb. 8, 9, 10).

Die **kognitive Komponente** des Interesses ist gekennzeichnet durch ein differenziertes und komplexes Wissen über den Interessengegenstand. Im Sinne der epistemischen Orientierung möchte eine interessierte Person mehr über ihren Interessengegenstand wissen und erfahren. Bei der vorliegenden Arbeit wird diese kognitive Komponente in Anlehnung an das obige Zitat von Prenzel et al. (2000) besonders unter dem Aspekt des *mehr-wissen-wollen* operationalisiert. Beispielsweise wird zu dieser Komponente gefragt, worüber das Kind am liebsten mehr wissen bzw. lernen möchte, was das Kind am liebsten können möchte, aber auch worüber es am meisten weiß, was es am besten kann. Ferner stehen Fragen danach, wie gerne das Kind mehr über etwas wissen oder lernen möchte, wie gerne es etwas können möchte, wie viel das Kind über etwas weiß und wie gut es etwas kann im Vordergrund. Abbildung 11 zeigt eine Beispielfrage zu dieser Komponente.

Stell dir vor, in eurem Kindergarten macht ihr einen "Wasser"-Tag. An diesem Tag kannst du ganz viel über Wasser lernen.

- (a) Schau dir das erste Bild an. Wie gern möchtest du lernen, wie man einen Regentropfen mit einem Mikroskop ganz genau beobachten kann? Mache da ein Kreuz unter das Gesicht.
- (b) Schau dir das nächste Bild an. Wie gern möchtest du lernen, wie man mit einem Bilderbuch / Kinderlexikon mehr über Regen und Regentropfen herausfinden kann? Mache ein Kreuz unter das Gesicht.
- (c) Schau dir das Bild ganz unten an. Wie gern möchtest du lernen, wie man mit einem Versuch selber Regentropfen machen kann? Mache ein Kreuz unter das Gesicht.

Abb. 11: Beispielfrage zur Erfassung der kognitiven Komponente

Im Rahmen des Interessengeneseprojekts wird u.a. als Indikator eines beginnenden Interesses die Dauerhaftigkeit und Häufigkeit der Interessenhandlungen genannt (vgl. Kap. 3.5). Dieser Aspekt wird bei der Operationalisierung des Interessenkonstrukts ebenfalls berücksichtigt.⁴⁴ Es wird dadurch erfragt, was das Kind im Kindergarten, zu Hause oder mit seinen Freunden am häufigsten macht bzw. wie oft es etwas tut. Hierfür findet sich in Abbildung 12 eine Beispielfrage.

Überlege, was du im Kindergarten, zu Hause und mit deinen Freunden oft machst. Was von dem, was ich dir gleich vorlese, machst du am häufigsten?

- Ich beobachte Tiere und Pflanzen.
- Ich untersuche, wie etwas funktioniert (z.B. ein Wasserrad).
- Ich mache ein Experiment (z.B. mit Wasser).

(a) Was machst du davon am häufigsten? Mache bei dem Bild ein „+“ in das Kästchen.

(b) Was machst du am zweitmeisten? Mache bei dem Bild zwei „||“ in das Kästchen.

Abb. 12: Beispielfrage zur Erfassung des Aspekts der Häufigkeit

7.4.2 Erhebungsverfahren zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern

In Kapitel 5.1 des Theorieteils erfolgte ein Überblick über vorliegende Erhebungsverfahren und -methoden, die bisher in empirischen Studien eingesetzt wurden, um das Interesse von Kindern zu erfassen. An angegebener Stelle wurden auch Vor- und Nachteile der Verfahren diskutiert. Auf diese wird im folgenden Kapitel noch einmal zurückgegriffen, um die Wahl der Methode des entwickelten Erhebungsinstruments zu begründen.

⁴⁴ Der Aspekt der Beliebtheit wird bei der emotionalen Komponente berücksichtigt. Die Bevorzugung von Interessenhandlungen in Wahlsituationen wird durch den Fragetyp der Rankingfragen miteingefasst.

Wahl der Interessenindikatoren

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird eine subjektive Herangehensweise gewählt (vgl. (Todt, 1978 sowie Kap. 5.1). In Anlehnung an die von Todt (1978) unterschiedenen Materialarten (vgl. Kap. 5.1) stehen für den Interessengegenstand charakteristische Inhalte und Tätigkeiten im Mittelpunkt (vgl. Kap. 7.4.1).

Wahl der Erhebungsmethode

Hinsichtlich der subjektiven Erhebungsverfahren ergibt sich die Frage, ob Beobachtungen oder Befragungen für die vorliegende Teilstudie geeignet sind. Interesse wird im Rahmen der Pädagogischen Interessentheorie als ein internes Konstrukt definiert (vgl. Kap. 3.3.2.2). Zwar äußert sich ein Interesse im Sinne der Pädagogischen Interessentheorie auch in der konkreten Interessenhandlung. Um diese jedoch von anderen Gegenstandsauseinandersetzungen unterscheiden zu können, ist Wissen über die internalen, subjektiven Zustände und Vorgänge, die eine Person mit einer Handlung verbindet, notwendig (Rost, 2004). Auf ein vorliegendes Interesse allein aufgrund von Beobachtungen zu schließen, ist aus diesen Gründen nur beschränkt möglich. Duit und Kollegen (2001) betonen, dass durch Beobachtungen erhobene Daten nur „mit Vorsicht interpretiert“ (Duit et al., 2001, S.182) werden dürfen. Die Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern allein auf der Basis von Beobachtungen durch Außenstehende ist nicht nur schwierig, sondern zudem auch zeitaufwändig. Da im Rahmen der vorliegenden Teilstudie Informationen über das naturwissenschaftliche Interesse einer größeren Anzahl von Kindern gewonnen werden sollen, erscheinen Beobachtungsmethoden deshalb nicht realisierbar.

Für die vorliegende Teilstudie besser geeignet sind Befragungen der Kinder oder dem Kind nahestehende Personen zu den kindlichen Interessen. Hier tritt eine weitere Schwierigkeit zu Tage: Qualitative Erhebungsmethoden, wie beispielsweise leitfadengestützte Interviews, sind sehr zeitaufwändig. Aufgrund des Untersuchungsdesigns des Snake-Projekts, an das die vorliegende erste Teilstudie angeknüpft ist, kommt nur eine effiziente Erhebungsmethode in Frage. Im Rahmen der vorliegenden Teilstudie wurde aus diesen Gründen eine quantitative Erhebungsmethode gewählt.

Darüber hinaus gilt es zu klären, ob die Kinder direkt oder die Eltern zu den kindlichen Interessen befragt werden sollen. In der sozialwissenschaftlichen Kindheitsforschung lässt sich in den letzten Jahrzehnten der Trend feststellen, jüngere Kinder in empirischen Studien zunehmend selbst zu befragen (z.B. Bamler et al., 2010; Fuhs, 2000; Kränzl-Nagl & Wilk, 2000). Anknüpfend an die Forderungen der sozialwissenschaftlichen Kindheitsforschung soll auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit der Fokus darauf liegen, Selbstauskünfte der Kinder zu ihren Interessen zu generieren. Um mehrere Perspektiven in die Auswertung mit einbeziehen zu können, wird die Möglichkeit genutzt, die elterliche Einschätzung des kindli-

chen Interesses im Rahmen der Elternbefragung (vgl. Kap. 7.6.3) zu erfassen (vgl. auch Kränzl-Nagl & Wilk, 2000).⁴⁵

Wahl der Fragenformate

Letztlich stellt sich die Frage nach geeigneten Aufgabentypen und Antwortformaten zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern. Wie in Kapitel 5.1 im Theorieteil ausgeführt, kommen als quantitative Methoden zur Erfassung affektiver Aspekte sowohl forced-choice-Verfahren als auch Beurteilungsaufgaben in Frage. Vorteile beider Methoden sind die leicht handhabbare, ökonomische und standardisierte Durchführung und Auswertung (Jonkisz & Moosbrugger, 2008). Nachteile von forced-choice-Verfahren werden bei der Konzeption der Fragen in der Wahl geeigneter, gleich attraktiver Antwortoptionen und bei der Bearbeitung der Fragen in dem Zwang, eine Auswahl zu treffen, gesehen (vgl. Kap. 5.1). Der Einsatz von Beurteilungsaufgaben, wie Ratingskalen, wird bei jüngeren Kindern als problematisch betrachtet, da diese dazu tendieren Extremwerte anzukreuzen (Chambers & Johnston, 2002; vgl. Kap. 5.1). Da folglich für beide Verfahren Vor- und Nachteile zu finden sind, sollen im Rahmen der ersten Teilstudie sowohl Ranking- als auch Ratingfragen entwickelt und erprobt werden. Auf der Basis der Ergebnisse der Pilotierung soll dann eine Entscheidung über das in der Haupterhebung des SnaKE-Projekts zu verwendende Fragenformat getroffen werden.

7.4.3 Organisatorische Rahmenkriterien für die Entwicklung des Erhebungsinstruments

Bei der Entwicklung des Erhebungsinstruments zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern mussten aufgrund der spezifischen Altersgruppe sowie durch die Anbindung an das SnaKE-Projekt folgende organisatorische Rahmenbedingungen berücksichtigt werden: Neben dem naturwissenschaftlichen Interesse der Kinder wurden auch andere Variablen erhoben. Deshalb wurde für die Durchführung des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse eine Gruppenbefragung sowie eine Bearbeitungszeit von 20 Minuten angestrebt.

Ferner galt es die in Kapitel 5.2 dargestellten, altersbedingten Besonderheiten bei der Konzeption und Durchführung des Fragebogens zu beachten. Durch die projektbedingte Begrenzung auf 20 Minuten wird die kürzere Aufmerksamkeits- und Konzentrationsspanne jüngerer Kinder berücksichtigt. Da Vorschulkinder in der Regel über keine oder nur geringe Lesefähigkeiten verfügen, wurden die Fragen und Antwortoptionen von den Fragebogenleitern vorgelesen. Ferner erhielt jedes Kind ein eigenes Antwortheft. In diesem wurden die Antwortoptionen zu einer Frage jeweils auf einer Seite bildlich veranschaulicht. Durch diese Gedächtnisstütze konnten die Kinder den Fragen und Antwortoptionen leichter folgen. Dadurch, dass jedes Kind ein eigenes Antwortheft bekam und seine Antworten selbst an-

⁴⁵ Die Berücksichtigung verschiedener Perspektiven bietet zudem den Vorteil, dass hierdurch Hinweise auf die Validität des entwickelten Erhebungsinstruments gewonnen werden können.

kreuzen konnte, konnte auch die projektbedingte Vorgabe einer Gruppenbefragung realisiert werden. Beim Antwortheft tritt das Problem auf, dass sichergestellt werden muss, dass alle Kinder stets die richtige Seite aufgeschlagen haben. Dieses Problem wurde dadurch gelöst, dass sich auf jeder Seite in der oberen rechten Ecke ein Symbol, zum Beispiel eine Banane, als Orientierungshilfe befand. Ferner besteht bei den Ratingfragen das Problem, wie die Bedeutung der einzelnen Abstufungen der Likertskala den Kindern verdeutlicht werden kann. Da hier kein schriftbasierter Text in Frage kam, wurden den Kindern die verschiedenen Abstufungen durch unterschiedlich fröhliche oder traurige Smileys grafisch veranschaulicht und ergänzend mündlich erklärt. Dadurch, dass sowohl Rankingfragen als auch Ratingfragen verwendet wurden, konnte der Forderung von Bamler und Kollegen (2010) (vgl. Kap. 5.2) nach abwechslungsreichen Methoden begegnet werden, ohne die Kinder durch eine zu große Methodenvielfalt zu verwirren.

Bei der Befragungssituation galt es zudem auf eine angenehme Atmosphäre zu achten. So wurde den Kindern zu Beginn das Ziel der Befragung mitgeteilt. Es wurde betont, dass es keine richtigen und falschen Lösungen gibt, sondern dass die Kinder dem Interviewer helfen können, mehr darüber herauszufinden, was Vorschulinder interessiert. Außerdem wurde in der Befragungssituation darauf geachtet, die Kinder möglichst weit auseinander zu setzen. So hatten die Kinder genügend Platz, um ihr Antwortheft auszubreiten und ihre Antworten anzukreuzen. Zudem konnte so einem „Abschreiben“ der Kinder entgegen gewirkt werden, auch wenn dieses nicht vollständig ausgeschlossen werden konnte.

7.4.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend werden bei der Erhebung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern im Rahmen der vorliegenden Arbeit die Kinder direkt und mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens mit Rating- und Rankingfragen zu ihrem naturwissenschaftlichen Interesse befragt.

Die in den vorherigen Teilkapiteln vorgenommene Konzeptualisierung und Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses bildet die Grundlage für die Entwicklung von Fragen und Antwortoptionen für den Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern. Damit soll sichergestellt werden, dass alle relevanten und wichtigen Aspekte im Fragebogen Beachtung finden. Das Ziel der Entwicklung des Erhebungsinstruments war jedoch nicht, die theoretischen Komponenten statistisch getrennt und systematisch zu erfassen. Die Gestaltung des Fragebogens erhebt folglich keinen Anspruch auf Vollständigkeit der einzelnen Komponenten.

Vor allem die zeitliche Begrenzung stellte eine Herausforderung für die Entwicklung des Erhebungsinstruments dar, da für eine valide und reliable Erfassung der Interessen ein genügend großer Fragenpool notwendig ist. Diesem Problem wurde dadurch begegnet, dass es nicht Ziel der Fragenbogenentwicklung war, die beiden Interessenkomponenten (vgl. Kap. 7.4.1.4) als einzelne Faktoren zu erfassen. Dennoch wurde das Ziel verfolgt, dass der Fragebogen den klassischen Testgütekriterien entspricht.

Für die Pilotierung sind drei Pilotierungsfragebögen entwickelt worden. Der Tabelle 4 kann die Zuordnung der Fragen der einzelnen Pilotierungsfragebögen zu den Fragetypen und den Komponenten des Interessenkonstrukts entnommen werden. Beim ersten Pilotierungsfragebogen wurde bei jeder Frage das Interesse an naturwissenschaftlichen, an künstlerisch-kreativen, an musischen und an literarischen Inhalten erfasst. Entsprechend wurden beim zweiten Pilotierungsfragebogen bei jeder Frage das Interesse an Inhalten der belebten Natur, der unbelebten Natur und des technischen Bereichs erhoben. Beim dritten Pilotierungsfragebogen wurde bei jeder Frage das Interesse am Beobachten, Experimentieren und Recherchieren erfasst.

Tab. 4: Zuordnung der Fragen der Pilotierungsfragebögen zu den Fragetypen und Komponenten des Interessenkonstrukts

Pilotierungsfragebogen 1: Naturwissenschaftliches Interesse versus andere, kindgemäße Inhaltsbereiche				
	Emotionale Komponente	Kognitive Komponente	Aspekt der Häufigkeit	Summe
Rankingfragen	3	4	1	8
Ratingfragen	4	4	0	8
Summe	7	8	1	16
Pilotierungsfragebogen 2: Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten				
	Emotionale Komponente	Kognitive Komponente	Aspekt der Häufigkeit	Summe
Rankingfragen	4	4	1	9
Ratingfragen	3	4	0	7
Summe	7	8	1	16
Pilotierungsfragebogen 3: Interesse an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten				
	Emotionale Komponente	Kognitive Komponente	Aspekt der Häufigkeit	Summe
Rankingfragen	2	3	1	6
Ratingfragen	2	3	1	6
Summe	4	6	2	12

7.5 Pilotierung und Überarbeitung des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern

Ziel der Pilotierung war es die entwickelten Fragen, die verwendeten Fragetypen und die geplante Durchführungsart bei einer kleinen Stichprobe auf ihre Geeignetheit hin zu prüfen. Neben dieser Zielperspektive sollte auch die Güte des Fragebogens überprüft werden. Das vorliegende Kapitel stellt zunächst die Durchführung der Pilotierung (Kap. 7.5.1) sowie die Pilotierungsstichprobe (Kap. 7.5.2) vor. Anschließend werden für jeden Pilotierungsfragebogen deskriptive Ergebnisse sowie Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse vorgestellt (Kap.

7.5.3 – 7.5.5). Daraus werden Überarbeitungsmaßnahmen für die Hauptuntersuchung abgeleitet. Das Kapitel schließt mit organisatorischen Maßnahmen zur Überarbeitung des Fragebogens für die Hauptuntersuchung ab (Kap. 7.5.6).

7.5.1 Durchführung der Pilotierung

Wie in der Tabelle 4 in Kapitel 7.4.4 dargestellt, sind drei Pilotierungsfragebögen mit 12 bis 16 Rating- und Rankingfragen entwickelt worden. Jeder dieser Pilotierungsfragebögen wurde als Gruppenbefragung mit vier bis sechs Vorschulkindern im Kindergarten erprobt. Die Befragung wurde von zwei geschulten Fragebogenleitern⁴⁶ durchgeführt. Ein Fragebogenleiter las die Fragen vor und zeigte die bildlichen Darstellungen der Antwortoptionen in einem Demonstrationsheft. Der zweite Fragebogenleiter war unterstützend dafür zuständig, den Kindern bei Schwierigkeiten, zum Beispiel beim Umblättern, zu helfen.

Den Kindern wurde zunächst mitgeteilt, dass sie gleich ein Heft mit Bildern bekommen, wo es darum geht, was sie gerne tun und was sie mögen, aber auch darum, was sie nicht so gerne machen. Ferner wurde den Kindern gesagt, dass ihre Antworten geheim sind. Die Kinder wurden gebeten, dass anzukreuzen, was sie für sich selbst als zutreffend erachten. Anschließend erhielt jedes Kind ein eigenes Antwortheft mit den Abbildungen der Antwortoptionen. Die ersten beiden Fragen des Pilotierungsfragebogens waren jeweils Beispielfragen zum Üben der Fragetypen und des Umgangs mit dem Antwortheft (*Was würdest du (von drei angebotenen Gerichten) am liebsten / zweitliebsten / drittliebsten zu Mittag essen? bzw. Wie gerne magst du Tomatensuppe?*).

Bei den Rankingfragen zeichneten die Kinder für ihre erste Wahl eine „1“, für die zweite Wahl eine „2“ und für die dritte Wahl eine „3“ in ein Kästchen unter ihre jeweils favorisierte Antwortoption. Dadurch, dass die Kinder nicht nur ihre erste Wahl markiert haben, sondern alle Antwortoptionen in eine Reihenfolge gebracht haben, erhält man für jedes Item eine Position. Dieser kann ein numerischer Wert zugeordnet werden. Bei den ersten beiden Pilotierungsfragebögen konnten die befragten Kinder bei den Ratingfragen zwischen vier verschiedenen Smileys bzw. Abstufungen wählen. Da sich jedoch herausstellte, dass vier Abstufungen die Kinder überforderten, wurden beim dritten Pilotierungsfragebogen nur drei verschiedene Smileys verwendet. Unter jedem der Smileys, die die verschiedenen Abstufungen der Skala symbolisierten, befand sich ein Kästchen. Nach den Erläuterungen der Smileys konnten die befragten Kinder ihre Wahl durch Ankreuzen des entsprechenden Kästchens markieren.

Nach den beiden Beispielfragen zum Üben folgten die Fragen zum naturwissenschaftlichen Interesse. Bei den Rankingfragen wurden den Kindern dabei zunächst eine Kontexteinbettung und die Antwortoptionen vorgelesen sowie im Demonstrationsheft gezeigt. Sie wurden anschließend gebeten, die Antwortoptionen durch das Zeichnen der Zahlen vollständig in

⁴⁶ Der Begriff *Fragebogenleiter* wird hier und im Weiteren vereinheitlicht für beide Geschlechter verwendet.

eine Reihenfolge zu bringen. Auch bei den Ratingfragen gab es zunächst eine Kontexteinbettung. Anschließend wurden die Kinder aufgefordert, für jede Antwortoption einzeln eine Einschätzung durch das Ankreuzen der Smileys zu geben.

Die Reihenfolge der Fragetypen in den jeweiligen Pilotierungsfragebögen variierte. Auch hinsichtlich der Definitionsmerkmale des Interesses rotierten die Fragen zur emotionalen und zur kognitiven Komponente per Zufall. Bei den Antwortoptionen wurde darauf geachtet, dass die Position der jeweiligen Inhaltsbereiche über den Fragebogen hinweg wechselte. Zum Beispiel wurde das naturwissenschaftliche Item beim ersten Pilotierungsfragebogen mal an erster, an zweiter, an dritter und an vierter Stelle angeboten. Insgesamt dauerte die Durchführung zwischen 25 und 35 Minuten.

7.5.2 Beschreibung der Stichprobe der Pilotierung

Die Kindergärten und Kinder der Pilotierung wurden nach dem gleichen Verfahren wie bei der Hauptuntersuchung (vgl. Kap. 7.3) gewonnen. Auch hier ist folglich von einer selektiven Stichprobe auszugehen. Tabelle 5 gibt einen Überblick über deskriptive Angaben der Pilotierungsstichprobe. Über die ganze Pilotierungsstichprobe hinweg haben etwa gleich viele Mädchen und Jungen teilgenommen. Von den insgesamt 92 befragten Kindern sind 48.9% Mädchen und 51.1% Jungen.

Tab. 5: Deskriptive Angaben der Pilotierungsstichprobe

Pilotierungsfragebogen	Anzahl teilnehmender Kindergärten	Anzahl teilnehmender Vorschulkinder	Anzahl Mädchen	Anzahl Jungen
1	3	28	10	18
2	2	33	17	16
3	2	31	18	13

7.5.3 Deskriptive Ergebnisse und Überarbeitung der Fragen zum naturwissenschaftlichen Interesse versus andere Inhaltsbereiche

Mit dem Pilotierungsfragebogen 1 wurde das naturwissenschaftliche Interesse im Vergleich zu anderen, kindgemäßen Inhaltsbereichen (musischer, künstlerisch-kreativer und literarischer Bereich) erhoben (1. Perspektive).

Im Folgenden werden (wie auch bei den nachfolgenden Unterkapiteln) zunächst die deskriptiven Häufigkeiten für die pilotierten Antwortoptionen berichtet. Dazu wurden die Antworten der Kinder wie folgt codiert: Eine „1“ wurde vergeben, wenn das Kind bei Rankingfragen eine Antwortoption an letzter Stelle wählte bzw. bei Ratingfragen den „traurigsten“ Smiley ankreuzte. Eine „4“ wurde codiert, wenn das Kind bei Rankingfragen eine Antwortop-

tion an erster Stelle wählte bzw. bei Ratingfragen den „lächelnden“ Smiley ankreuzte. Entsprechend wurden die beiden weiteren, mittleren Abstufungen mit „2“ bzw. „3“ codiert.⁴⁷

Vergleicht man die Häufigkeiten für die naturwissenschaftlichen, künstlerisch-kreativen, musischen und literarischen Antwortoptionen, so zeigen sich bei den Ratingfragen (vgl. Anhang 10.1.1) sehr hohe Zustimmungswerte. Die Mittelwerte für alle Antwortoptionen liegen bei der Pilotierung über dem theoretischen Mittelwert von 2.5 (vgl. Abb. 13). Teilweise treten Deckeneffekte von über 80% Zustimmung auf. Die Antworten sind demnach bei den Ratingfragen nicht normalverteilt, sondern linksschief bzw. rechtssteil.

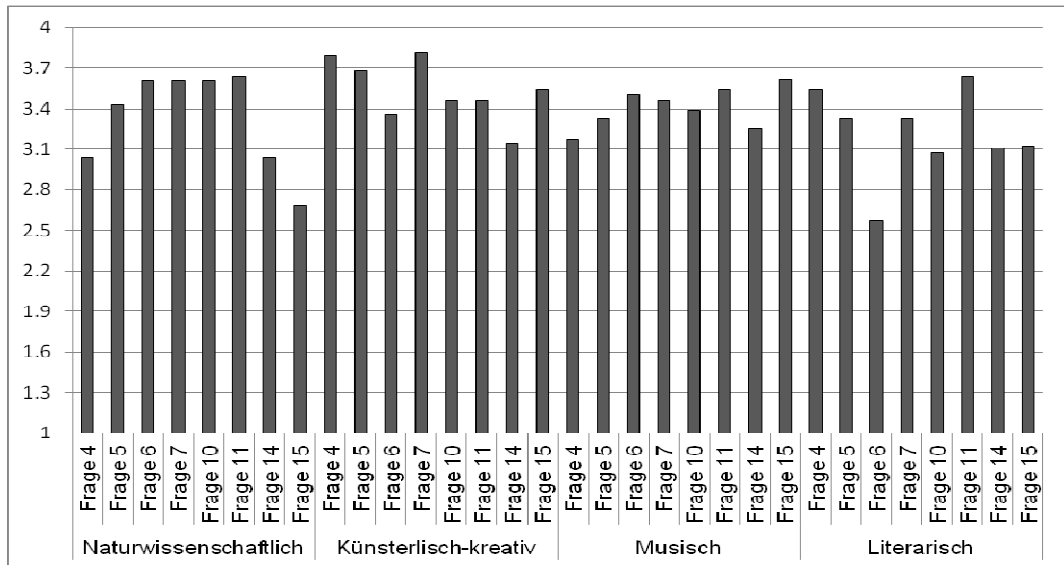


Abb. 13: Mittelwerte der Ratingfragen des Pilotierungsfragebogens 1: naturwissenschaftliches Interesse versus andere, kindgemäße Inhaltsbereiche; Anmerkungen: Vierstufige Skala (1= „das mag / mache ich gar nicht gerne“; 2= „das mag / mache ich nicht so sehr“; 3= „das mag / mache ich gerne“; 4= „das mag / mache ich sehr gerne“)

Bei den Rankingfragen des Pilotierungsfragebogens 1 treten derartige Extremwerte nicht auf (vgl. Anhang 10.1.2). Die arithmetischen Mittelwerte der einzelnen Antwortoptionen liegen überwiegend zwischen 1.9 und 2.8 und somit um den theoretischen Mittelwert von 2.5 (vgl. Abb. 14).

Wünschenswert wäre es gewesen, bei der Hauptuntersuchung sowohl Ranking- als auch Ratingfragen einzusetzen. Da der Fragebogen allerdings dazu verwendet werden soll, Effekte einer Intervention zu messen, erscheinen Ratingfragen hierfür wenig geeignet. Die erhobenen Werte sind bei den Ratingfragen bereits vor einer Intervention sehr hoch. Effekte einer Intervention, deren Ziel es ist, das naturwissenschaftliche Interesse zu fördern, wären kaum noch feststellbar. Aufgrund dieser Überlegungen wurden bei der ersten Perspektive zum naturwissenschaftlichen Interesse versus andere kindgemäße Inhaltsbereiche (musischer, künstlerisch-kreativer und literarischer Inhaltsbereich) für die Hauptuntersu-

⁴⁷ Vgl. im Folgenden auch die Anmerkungen unter den jeweiligen Abbildungen.

chung Ratingfragen ausgeschlossen und nur Rankingfragen verwendet. Für die Verwendung von Rankingfragen bei dieser Perspektive spricht auch, dass hier Inhaltsbereiche angesprochen werden, denen die meisten jüngeren Kinder in ihrem Alltag begegnen, die ihnen bekannt und vertraut sind. Sie können sich folglich etwas unter diesen Inhaltsbereichen vorstellen. Sie verknüpfen die angesprochenen Inhalte mit eigenen Erfahrungen und können sie deshalb auch miteinander vergleichen bzw. gegeneinander abwägen.

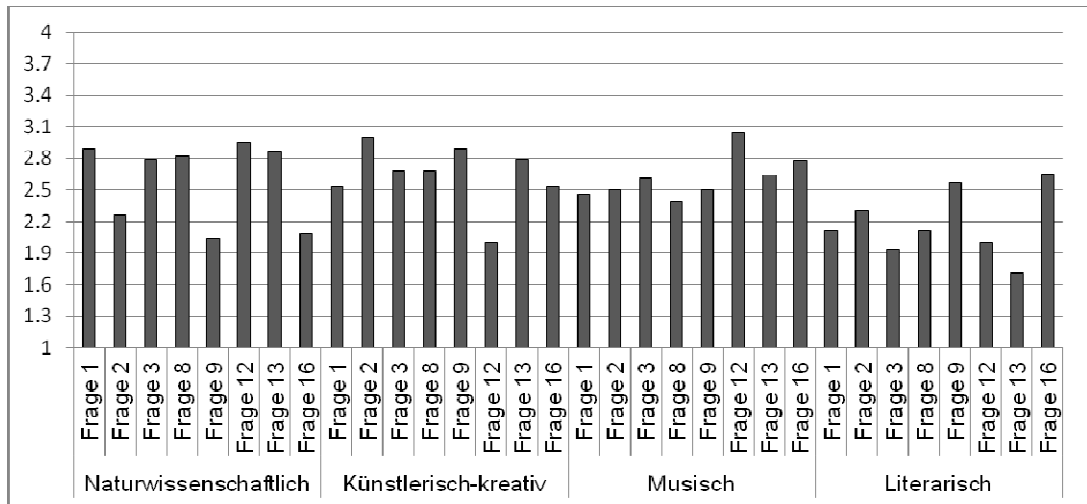


Abb. 14: Mittelwerte der Rankingfragen des Pilotierungsfragebogens 1: naturwissenschaftliches Interesse versus andere, kindgemäße Inhaltsbereiche; Anmerkungen: Vierstufige Skala (von 1= „am viertliebsten“ / 4. Wahl bis 4= „am liebsten“/ 1. Wahl)

Für die Auswahl der Fragen für die Hauptuntersuchung wurden die pilotierten Rankingfragen hinsichtlich ihrer internen Konsistenz überprüft.⁴⁸ Auf der Basis der Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse und unter Beachtung dessen, dass das Interesse der Kinder in seiner Breite erfasst werden soll, wurden vier Rankingfragen für die Hauptuntersuchung ausgewählt. Die Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse sind in Tabelle 6 dargestellt. Die derart zusammengestellte Perspektive erreicht für den fokussierten Inhaltsbereich, dem naturwissenschaftlichen Interesse, zufriedenstellende statistische Kennwerte. Die Skalenschwierigkeit⁴⁹ (dargestellt durch den arithmetischen Mittelwert) sowie die Streuung (ermittelt über die Standardabweichung), die Aufschluss über Boden- und Deckeneffekte geben, liegen im mittleren Bereich. Die Trennschärfen, die durch die korrigierten Item-Skalen-Korrelationen r_{it} dargestellt werden und angeben, wie gut ein Item das Fragebogenergebnis repräsentiert, sind mit $>.30$ akzeptabel. Auch die interne Konsistenz von $\alpha=.60$ ist akzeptabel. Beim künstlerisch-kreativen und musischen Inhaltsbereich sind die Skalenschwierigkeiten sowie

⁴⁸ Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs waren Faktorenanalysen nicht möglich (vgl. Bühner, 2006).

⁴⁹ Die Bezeichnung Skalen- oder Itemschwierigkeit ist in diesem Zusammenhang nicht ganz angemessen, da sie sich eigentlich darauf bezieht, wie viele Probanden eine Aufgabe richtig bzw. falsch lösen (Bortz und Döring, 2002). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit ermittelt sich die Skalen- bzw. Itemschwierigkeit darüber, wie viele Kinder die entsprechenden Items an welcher Position wählen.

die Streuung ebenfalls zufriedenstellend. Jedoch zeigen sich hier nicht ausreichende Werte bei den Trennschärfen und der internen Konsistenz. Deshalb wurde bei beiden Bereichen ein Item durch ein besser zur Skala passendes Item ersetzt. Beim literarischen Inhaltsbereich sind die Trennschärfen und die interne Konsistenz in Ordnung. Jedoch ist hier die Skalenschwierigkeit geringer als bei den anderen drei Inhaltsbereichen. Deshalb wurde auch hier ein Item leicht verändert und kindgemäßer formuliert. Hinsichtlich der Operationalisierung des Interessenkonstrukts sind drei der Rankingfragen der emotionalen Komponente und eine Frage der kognitiven Komponente zuzuordnen.

Tab. 6: Übersicht über die Skalenkennwerte des Pilotierungsfragebogens 1 sowie über Überarbeitungen der Skalen für die Hauptuntersuchung

Skala	Itemanzahl	MW	SD	r_{it} (min.-max.)	Cronbachs α	Überarbeitungen für die Hauptuntersuchung
Naturwissenschaftliches Interesse	4	10.7	3.18	.31-.45	.60	Ein Item wurde leicht umformuliert.
Künstlerisch-kreatives Interesse	4	11.1	2.20	-.00-.28	.32	Da ein Item eine negative, korrigierte Item-Skala-Korrelation aufweist, wurde dieses durch ein anderes, besser zur Skala passendes Item ersetzt.
Musisches Interesse	4	10.6	2.62	.15-.38	.47	Aus inhaltlichen Überlegungen wurde ein Item geändert.
Literarisches Interesse	4	8.6	3.12	.40-.54	.69	Eine Antwortoption wurde kindgemäßer formuliert.

Anmerkungen: MW= arithmetischer Mittelwert der Skala (min.=4; max.=16); SD= Standardabweichung; r_{it} = korrigierte Item-Skalen-Korrelationen

7.5.4 Deskriptive Ergebnisse und Überarbeitung der Fragen zum Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten

Der Pilotierungsfragebogen 2 erfasst das Interesse der Vorschulkinder an naturwissenschaftlichen Inhalten (der belebten Natur, der unbelebten Natur und des technischen Bereichs) (2. Perspektive). Er wurde analog zum Vorgehen beim Pilotierungsbogen 1 codiert und ausgewertet.

Beim Pilotierungsfragebogen 2 treten bei den Ratingfragen bei den deskriptiven Häufigkeiten teilweise Deckeneffekte von über 80% Zustimmung auf (vgl. Anhang 10.1.3). Die arithmetischen Mittelwerte liegen bei den Ratingfragen bei 16 (von insgesamt 21) Antwortoptionen über 3 (vgl. Abb. 15). Der theoretische Mittelwert beträgt 2.5. Die Werte sind somit nicht normalverteilt, sondern linksschief bzw. rechtssteil.

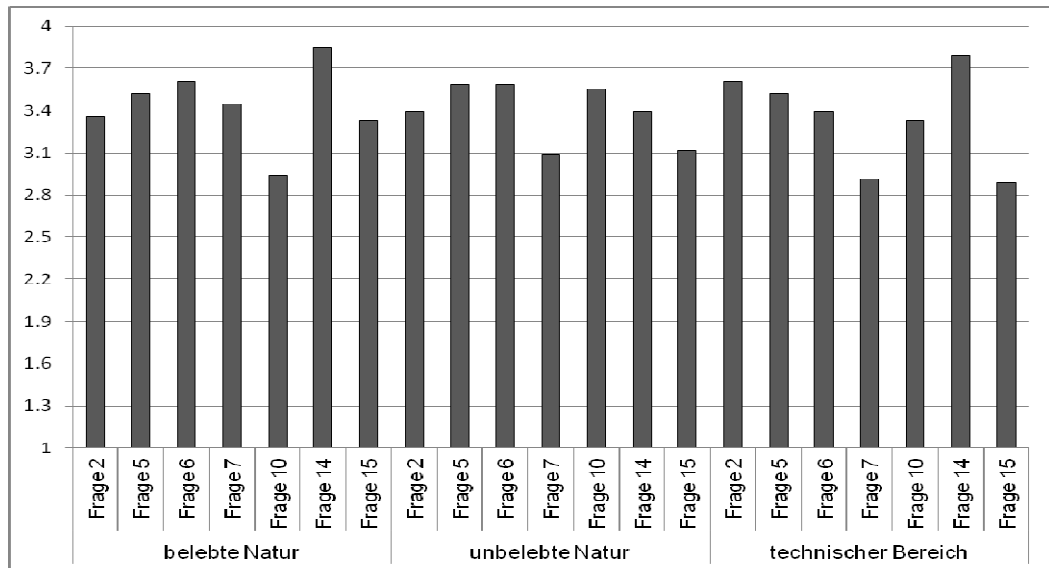


Abb. 15: Mittelwerte der Ratingfragen des Pilotierungsfragebogens 2: Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten; Anmerkungen: Vierstufige Skala (1= „das mag / mache ich gar nicht gerne“; 2= „das mag / mach ich nicht so sehr“; 3= „das mag / mache ich gerne“; 4= „das mag / mach ich sehr gerne“)

Die arithmetischen Mittelwerte der Rankingfragen hingegen ordnen sich um den theoretischen Mittelwert von 2 an (vgl. Abb. 16). Zwischen den einzelnen Inhaltsbereichen (belebte Natur, unbelebte Natur, technischer Bereich) lassen sich keine systematischen Unterschiede feststellen. Bei genauerer Betrachtung auf Einzelitemebene sind die Häufigkeiten bis auf wenige Ausnahmen gleichmäßig verteilt (vgl. Anhang 10.1.4).

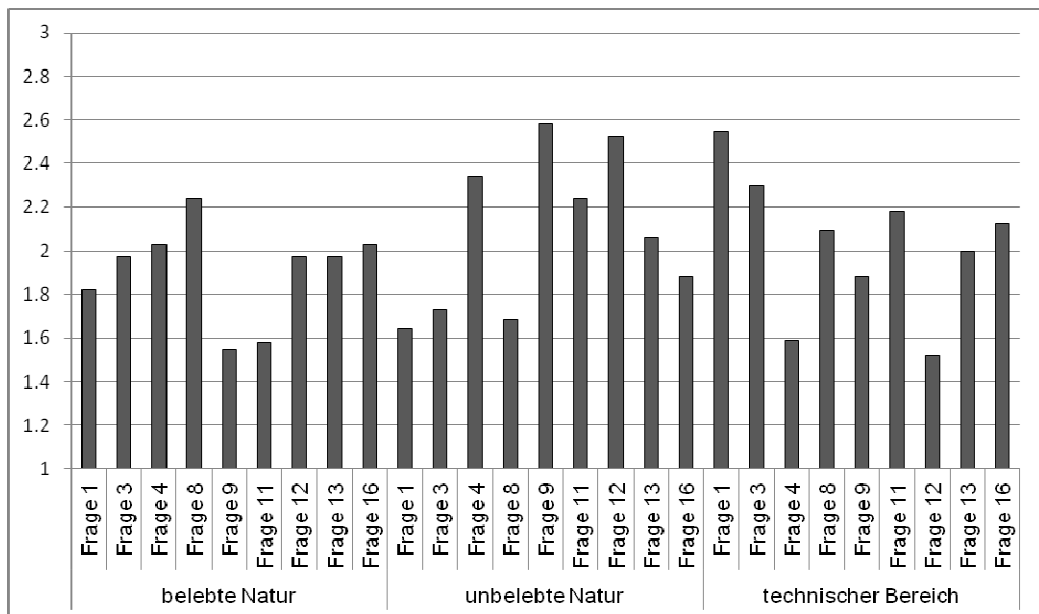


Abb. 16: Mittelwerte der Rankingfragen des Pilotierungsfragebogens 2: Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten; Anmerkungen: Dreistufige Skala (von 1= „am drittliebsten“ / 3. Wahl bis 3= „am liebsten“ / 1. Wahl)

Aufgrund der Deckeneffekte wird bei dieser Perspektive darauf verzichtet, Ratingfragen in der Hauptuntersuchung einzusetzen. Diese Entscheidung wird durch die bereits im vorherigen Kapitel beschriebenen Überlegungen zur Erfassung von Interventionseffekten begründet. Bei dieser zweiten Perspektive zum Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten wurden deshalb Rankingfragen für die Hauptuntersuchung im Rahmen des SnaKE-Projekts ausgewählt.

Aufgrund der Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse sowie unter der Prämisse, dass das kindliche Interesse in seiner Breite erfasst werden soll, wurden vier Rankingfragen zum Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten (der belebten Natur, der unbelebten Natur und des technischen Bereichs) für die Hauptuntersuchung bestimmt. Die Skalenskennwerte dieser Perspektive (vgl. Tab. 7) sind insgesamt angemessen. Die Streuungen und die Trennschärfen sind mit $>.30$ akzeptabel. Die Cronbachs Alpha-Werte sind ebenfalls akzeptabel. Lediglich die Skalenschwierigkeit liegt beim technischen Bereich etwas höher als bei den anderen beiden Bereichen. Bei dieser Perspektive sind deshalb nur geringfügige Änderungen vorgenommen worden (vgl. Tab. 7).

Das Interessenkonstrukt wird bei dieser zweiten Perspektive durch eine Frage zur emotionalen Komponente, zwei Fragen zur kognitiven Komponente und einer Frage zum Aspekt der Häufigkeit abgedeckt.

Tab. 7: Übersicht über die Skalenskennwerte des Pilotierungsfragebogens 2 sowie über Überarbeitungen der Skalen für die Hauptuntersuchung

Skala	Itemanzahl	MW	SD	r_{it} (min.-max.)	Cronbachs α	Überarbeitungen für die Hauptuntersuchung
Interesse an der belebten Natur	4	7.4	2.17	.34-.62	.65	Keine Veränderungen
Interesse an der unbelebten Natur	4	7.8	2.01	.31-.44	.58	Bei zwei Items wurde nur noch ein Beispiel genannt, damit die Satzteile von den Kindern besser erinnert werden können („Versuche machen – z.B. mit Wasser oder Magneten“ wurde gekürzt zu „Versuche machen – z.B. mit Wasser“).
Interesse am technischen Bereich	4	8.7	2.45	.37-.61	.72	Bei zwei Items wurde anstatt von zwei Beispielen nur noch ein Beispiel genannt, damit die Satzteile von den Kindern besser erinnert werden können.

Anmerkungen: MW= arithmetischer Mittelwert der Skala (min.=4; max.=12); SD= Standardabweichung; r_{it} = korrigierte Item-Skalen-Korrelationen

7.5.5 Deskriptive Ergebnisse und Überarbeitung der Fragen zum Interesse an naturwissenschaftlichen Tätigkeiten

Mit dem Pilotierungsfragebogen 3 wurde das Interesse an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten (Beobachten, Experimentieren, Recherchieren) pilotiert (3. Perspektive). Die Codierung und Auswertung erfolgte auch hier analog zum Verfahren beim Pilotierungsbogen 1.

Im Gegensatz zu den anderen beiden Pilotierungsfragebögen treten hier bei den deskriptiven Häufigkeiten bei den Ratingfragen keine extremen Deckeneffekte auf. Es lassen sich nur wenige Items finden, bei denen mehr als 70% der befragten Kinder angaben, etwas sehr gerne zu tun oder sehr gerne mehr über etwas wissen / lernen zu wollen (vgl. Anhang 10.1.5). Dies zeigt sich auch bei den arithmetischen Mittelwerten der einzelnen Items, die überwiegend zwischen 2.2 und 2.5 liegen (vgl. Abb. 17).

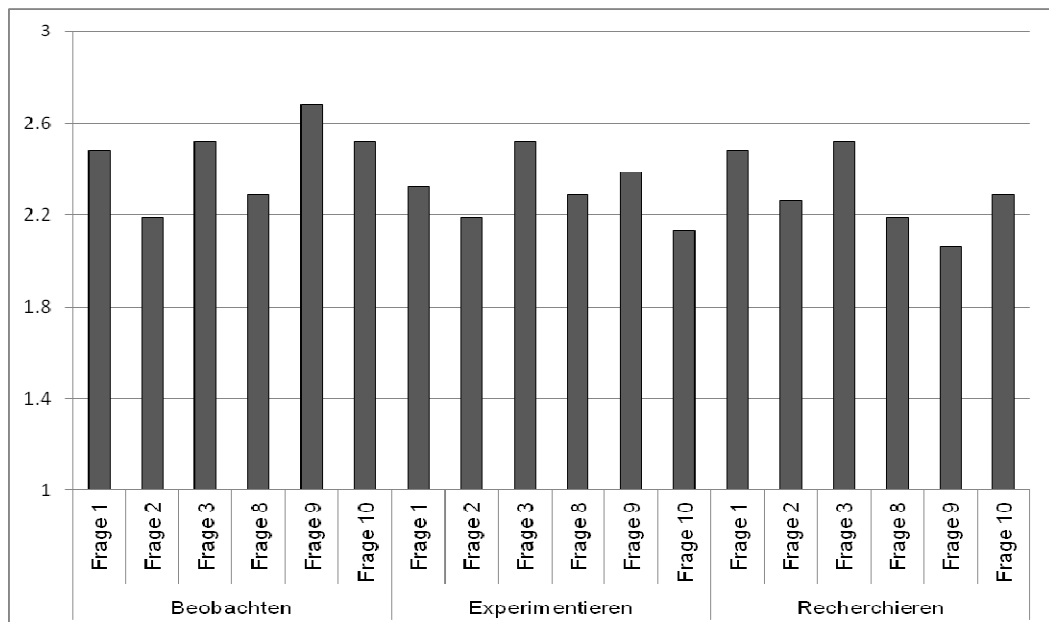


Abb. 17: Mittelwerte der Ratingfragen des Pilotierungsfragebogens 3: Interesse an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten; Anmerkungen: Dreistufige Skala (1= „das mag / mache ich gar nicht gerne“; 2= „das mag / mach ich mittelsehr“; 3= „das mag / mach ich sehr gerne“)

Betrachtet man die Werte der Rankingfragen des Pilotierungsfragebogens 3, so sind die arithmetischen Mittelwerte relativ gleichmäßig um den theoretischen Mittelwert von 2.5 verteilt (vgl. Abb. 18). Auf Einzelitemebene zeigt sich, dass die Werte zum Teil nicht so breit und gleichmäßig verteilt sind, wie bei den Rankingfragen der anderen beiden Pilotierungsfragebögen (vgl. Anhang 10.1.6).

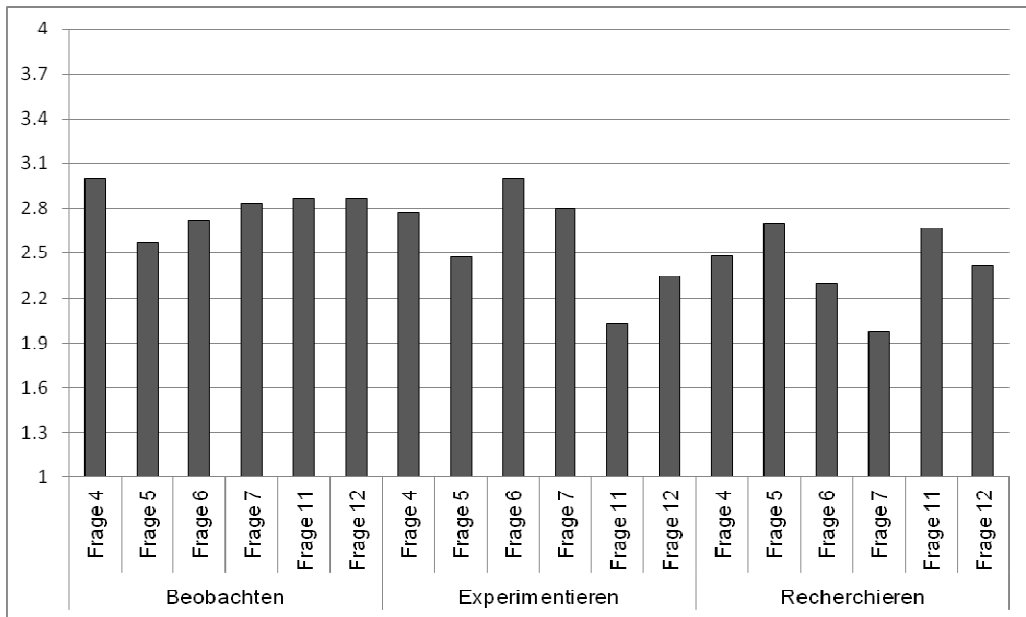


Abb. 18: Mittelwerte der Rankingfragen des Pilotierungsfragebogens 3: Interesse an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten; Anmerkungen: Vierstufige Skala (von 1= „am viertliebsten“ / 4. Wahl bis 4= „am liebsten“/ 1. Wahl); die vierstufige Skala ist dadurch begründet, dass zunächst ein weiterer Tätigkeitsbereich mit pilotiert wurde, der aber nicht ausgewertet wurde.

Vor diesem Hintergrund wurden vier Ratingfragen zum Interesse an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten (des Experimentierens, des Beobachtens und des Recherchierens) für die Hauptuntersuchung ausgewählt. Zwei dieser Fragen sind der emotionalen Komponente und zwei Fragen der kognitiven Komponente zugeordnet.

Tab. 8: Übersicht über die Skalenkennwerte des Pilotierungsfragebogens 3 sowie über Überarbeitungen der Skalen für die Hauptuntersuchung

Skala	Itemanzahl	MW	SD	r_{it} (min.-max.)	Cronbachs α	Überarbeitungen für die Hauptuntersuchung
Interesse am Experimentieren	4	9.4	5.17	.19-.66	.60	Keine Überarbeitungen
Interesse am Beobachten	4	10.2	3.10	.08-.56	.47	Um die Tätigkeit des Beobachtens stärker vom Experimentieren abzugrenzen, wurde ein Item umformuliert (anstatt „mit einer Lupe untersuchen“ wurde „mit einer Lupe ganz genau anschauen“ gewählt).
Interesse am Recherchieren	4	9.4	3.90	.16-.35	.47	Keine Überarbeitungen

Anmerkungen: MW= arithmetischer Mittelwert der Skala (min.=4; max.=12); SD= Standardabweichung; r_{it} = korrigierte Item-Skalen-Korrelationen

Die Skalenkennwerte dieser dritten Perspektive sind in Tabelle 8 dargestellt. Sie zeigen vergleichbare Skalenschwierigkeiten und Streuungen. Die Skala zum Interesse am Experimentieren weist einen zufriedenstellenden Cronbachs Alpha-Wert auf. Die Trennschärfe und der Cronbachs Alpha-Wert sind bei der Skala zum Interesse am Beobachten nicht akzeptabel, so dass hier eine Formulierungsänderung vorgenommen wurde. Die Skala zum Interesse am Recherchieren weist einen nicht akzeptablen Cronbachs Alpha-Wert auf. Die Trennschärfe ist jedoch bis auf eine Ausnahme akzeptabel, so dass keine Veränderungen vorgenommen wurden.

7.5.6 Weitere Maßnahmen zur Überarbeitung des Fragebogens

Die subjektive Einschätzung der Fragebogenleiter hat gezeigt, dass die Pilotierungsfragebögen gut als Gruppenbefragung mit fünf bis acht Kindern und zwei Fragebogenleitern durchführbar sind. Allerdings zeigte sich, dass einige Kinder Schwierigkeiten hatten Zahlen zu schreiben. Aus diesem Grund wurde beschlossen, bei der Hauptuntersuchung anstatt Zahlen verschiedene Symbole bei den Rankingfragen zu verwenden. Für ihre erste Wahl sollten die Kinder bei der Hauptuntersuchung ein Kreuz, für die zweite Wahl zwei Striche und für die dritte Wahl einen Kreis unter ihre jeweils favorisierten Antwortoption zeichnen. Als Hilfestellung diente den Kindern eine Vorlage mit dem jeweiligen Symbol.

Das Antwortheft für die Kinder hatte bei der Pilotierung ein DIN-A4-Format. Da einige Kinder Probleme mit der Größe des Antworthefts hatten (z.B. beim Umblättern), wurde für die Hauptuntersuchung das besser handhabbare DIN-A5-Format gewählt. Die Bilder, die die Antwortoptionen in den Heften der Kinder grafisch darstellen, waren bei der Pilotierung bunt. Um eine Beeinflussung der Beantwortung aufgrund der farbigen Gestaltung der Antwortoptionen zu vermeiden, wurden die Abbildungen für die Hauptuntersuchung in schwarz-weiß gestaltet.

Hinsichtlich der Befragungsdauer zeigte sich, dass diese bei den ersten beiden Pilotierungsfragebögen zu lang war und die Kinder bei den letzten Fragen zum Teil nicht mehr über die nötige Konzentration verfügten. Deshalb wurde die Fragenanzahl in der Hauptuntersuchung auf 12 inhaltliche Fragen und zwei Fragen zum Üben begrenzt.

7.6 Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses und weiterer Variablen bei der Hauptuntersuchung

7.6.1 Durchführung und erste Ergebnisse der Hauptuntersuchung

Aufbau und Durchführung des Fragebogens bei der Hauptuntersuchung

Vor dem Hintergrund der berichteten Pilotierungsergebnisse sowie unter Einbezug theoretischer Überlegungen zur Konzeptualisierung und Operationalisierung des naturwissen-

schaftlichen Interesses wurden von jedem Pilotierungsfragebogen vier Fragen für die Hauptuntersuchung des SnaKE-Projekts gewonnen. Der so zusammengesetzte Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern baut sich wie folgt auf:

- (1) Einleitung sowie zwei Beispielfragen zum Üben der Fragenformate
- (2) Vier Rankingfragen zum naturwissenschaftlichen Interesse versus andere kindgemäße Inhaltsbereiche (künstlerisch-kreativer, musischer und literarischer Bereich)
- (3) Vier Rankingfragen zum Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten (der belebten Natur, der unbelebten Natur und des technischen Bereichs)
- (4) Vier Ratingfragen zum Interesse an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten (des Beobachtens, des Experimentierens und des Recherchierens)

Dieser derart konzipierte Fragebogen wurde beim ersten und zweiten Messzeitpunkt des SnaKE-Projekts identisch eingesetzt. Das Verfahren der Durchführung gleicht dem der Pilotierung (vgl. Kap. 7.5.1). Es wurden lediglich die in den Kapiteln 7.5.6 dargestellten Aspekte verändert.

Erste Ergebnisse und Begründung der verwendeten Skala für die weiteren Analysen

Bei der Auswertung der Daten des ersten Messzeitpunkts zeigte sich bei der ersten Perspektive - dem naturwissenschaftlichen Interesse versus andere, kindgemäße Interessensbereiche -, dass eine naturwissenschaftliche Antwortoption nur negative bzw. nicht signifikante positive Korrelationen mit den anderen drei naturwissenschaftlichen Antwortoptionen aufwies. Diese Antwortoption wurde deshalb aus der weiteren Auswertung ausgeschlossen. Diese Entscheidung kann zudem inhaltlich begründet werden. Bei der betreffenden Antwortoption wird das Interesse an *Tiere und Pflanzen beobachten* erfragt. Die drei anderen Antwortoptionen erfassen das Interesse an der unbelebten Natur und an Experimenten.

Bei der zweiten Perspektive des Fragebogens - zum Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten - ist für die vorliegende Teilstudie besonders das kindliche Interesse an der unbelebten Natur interessant. Die für die Intervention entwickelten Lehr-Lernangebote beziehen sich inhaltlich auf das Thema Wasser (vgl. Kap. 7.1). Die entsprechenden Teilthemen sind der unbelebten Natur zuzuordnen. Entgegen der Pilotierungsergebnisse, die für die Interessenskala zur unbelebten Natur akzeptabel waren (vgl. Kap. 7.5.3), traten beim ersten Messzeitpunkt der Hauptuntersuchung bis auf eine Ausnahme nur negative bzw. nicht signifikante Korrelationen zwischen den vier Antwortoptionen zum Interesse an der unbelebten Natur auf. Dies ist auch an den nicht akzeptablen Trennschärfen und dem schlechten Cronbachs Alpha-Wert in Tabelle 9 erkennbar. Diese vier Items scheinen folglich nicht zuverlässig, sondern Unterschiedliches zu messen. Es ist deshalb nicht zu rechtfertigen, sie als eine Skala zu betrachten und mit dieser Skala weitere Analysen vorzunehmen. Die zweite Perspektive zum Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten (der belebten Natur, der unbelebten Natur und des technischen Bereichs) wurde aus diesem Grund nicht weiter ausgewertet.

Tab. 9: Übersicht über die Kennwerte der zweiten Perspektive (Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten) des ersten Messzeitpunkts der Hauptuntersuchung

2. Perspektive: Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten					
Skala	Itemanzahl	MW	SD	r_{it} (min.-max.)	Cronbachs α
Interesse an der belebten Natur (min.=0; max.=2)	4	3.79	2.08	.14 - .40	.52
Interesse an der unbelebten Natur (min.=0; max.=2)	4	4.37	1.69	.02 - .15	.20
Interesse am technischen Bereich (min.=0; max.=2)	4	3.81	2.21	.22 - .48	.60

Anmerkungen: MW= arithmetischer Mittelwert der Skala; SD= Standardabweichung; r_{it} = korrigierte Item-Skalen-Korrelationen

Bei der dritten Perspektive - zum Interesse an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten - zeigt die Reliabilitätsanalyse für den ersten Messzeitpunkt der Hauptuntersuchung akzeptable Werte für die drei betrachteten Skalen zum Interesse am Experimentieren, am Beobachten und am Recherchieren (vgl. Tab. 10). Die errechneten Mittelwerte liegen jedoch weit über dem theoretischen Mittelwert von 4 (vgl. Tab. 10). Diese dritte Perspektive scheint deshalb wenig geeignet, um Effekte einer Intervention angemessen zu erfassen.

Tab. 10: Übersicht über die Kennwerte der dritten Perspektive (Interesse an naturwissenschaftlichen Tätigkeiten) des ersten Messzeitpunkts der Hauptuntersuchung

3. Perspektive: Interesse an kindgemäßen naturwissenschaftlichen Tätigkeiten					
Skala	Itemanzahl	MW	SD	r_{it} (min.-max.)	Cronbachs α
Interesse am Beobachten (min.=0; max.=2)	4	6.39	2.04	.38 - .56	.69
Interesse am Experimentieren (min.=0; max.=2)	4	5.87	2.27	.41 - .54	.69
Interesse am Recherchieren (min.=0; max.=2)	4	5.65	2.30	.41 - .54	.68

Anmerkungen: MW= arithmetischer Mittelwert der Skala; SD= Standardabweichung; r_{it} = korrigierte Item-Skalen-Korrelationen

Um diese Perspektive hinsichtlich der Validität der drei Interessenskalen zu untersuchen, wurden Korrelationen zu Variablen des Elternfragebogens berechnet (vgl. Kap. 7.6.3). Da Eltern wichtige Bezugspersonen für jüngere Kinder darstellen (z.B. Berendes et al., 2011; Bromme et al., 2006; Liegle, 2006; McElvany et al., 2010) und aufgrund bisheriger Befunde (vgl. Kap. 4.4), wären signifikant positive Zusammenhänge zwischen naturwissenschafts-

affinen Merkmalen des Elternhauses sowie positive Zusammenhänge zwischen dem sozialen, familiären Hintergrund und dem kindlichen Interesse an den naturwissenschaftlichen Tätigkeiten Experimentieren, Beobachten und Recherchieren zu erwarten (vgl. Kap. 6, H4). Derartige Zusammenhänge konnten empirisch nicht bestätigt werden. Die Korrelationen zwischen den Elternvariablen und dem kindlichen Interesse an den drei naturwissenschaftlichen Tätigkeiten sind bis auf eine Ausnahme zwar positiv, aber alle nicht signifikant (vgl. Anhang 10.2.2). Die Validität der Skalen dieser dritten Perspektive ist deshalb anzuzweifeln. Aus den geschilderten Gründen wurde die dritte Perspektive zum Interesse an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten nicht weiter ausgewertet.

Vor dem Hintergrund der geschilderten Befunde werden für die weiteren Analysen in Kapitel 7.7 und 7.8 die Daten der ersten Perspektive zum naturwissenschaftlichen Interesse versus andere, kindgemäße Inhaltsbereiche herangezogen. Da der Fokus der vorliegenden Arbeit auf dem kindlichen Interesse an Naturwissenschaften liegt, wurde entschieden, die Antworten der Kinder bei der Hauptuntersuchung zu dichotomisieren: Eine „1“ wurde dann vergeben, wenn das naturwissenschaftliche Item zumindest als Erstes oder Zweites gewählt wurde. Andernfalls wurde eine „0“ vergeben. Bei den Rohdaten handelt es sich um ordinalskalierte Daten, mit denen nicht so viele Operationen erlaubt sind wie beispielsweise mit metrischen Daten. Durch die Dichotomisierung gehen zwar Informationen verloren (vgl. Bühner, 2006). Der Vorteil des vorgenommenen Verfahrens ist aber, dass die Daten durch die Dichotomisierung wie metrische Daten behandelt werden können (vgl. Bortz, 2005) und deshalb vielfältigere Berechnungen und Operationen möglich sind. Aus den dichotomisierten Werten wurde die Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* gebildet. Zentrale Kennwerte dieser Skala werden in Kapitel 7.7.2 berichtet.

Im Zusammenhang mit der Prüfung der Güte der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* wird in Kapitel 7.7 auf einen Wissenstest sowie auf einen Elternfragebogen Bezug genommen, die deshalb in den folgenden Kapiteln kurz skizziert werden.

7.6.2 Erfassung des naturwissenschaftlichen Wissens der Vorschulkinder

Um das naturwissenschaftliche Wissen der teilnehmenden Kinder und dessen Entwicklung im Rahmen des SnaKE-Projekts zu erfassen, wurde ein Wissenstest entwickelt. In Anlehnung an das Bildungskonzept *Scientific Literacy* (vgl. Kap. 2.2) misst dieser Test sowohl das *naturwissenschaftliche Wissen* als auch das *Wissen über Naturwissenschaften* im exemplarisch ausgewählten Inhaltsbereich Wasser. Da sich eine detaillierte Beschreibung des Wissenstest bei Carstensen et al. (2011) sowie Steffensky et al. (2012) findet, werden an dieser Stelle nur knapp die theoretische Konzeptualisierung, die Auswertungsmethode und relevante Kennwerte des ersten Messzeitpunkts vorgestellt.

Naturwissenschaftliches Wissen wird im Rahmen des Wissenstests als Begriffe und Konzepte sowie deren Anwendung in alltagsnahen Kontexten definiert. Dies umfasst zum Einen die Kenntnis alltagsnaher Begriffe und deren Verwendung bei der Beschreibung von Phänomenen und Vorgängen. Zum Anderen geht es darum, hinter einem Prozess oder

Vorgang wirkende Konzepte zu benennen und Phänomene zu erklären. Für Begriffe und Konzepte, die Vorschulkindern nicht vertraut sind (z.B. Verdunsten), werden kindliche Umschreibungen wie *in die Luft gehen* erwartet. Eine klare Trennung zwischen Begriffen und Konzepten wird beim Test nicht vorgenommen. Der Bereich *Wissen über Naturwissenschaften* wird exemplarisch durch die Denk- und Arbeitsweisen *Beobachten / Messen* sowie (*systematisches*) *Vergleichen* erfasst. In der Hauptuntersuchung wurde der Test in Form eines eng strukturierten Einzelinterviews von geschulten Testleitern mit einer Dauer von 20 bis 30 Minuten durchgeführt. Der Wissenstest umfasst beim ersten Messzeitpunkt 29 Aufgaben.⁵⁰ Als Fragenformate wurden Multiple-Choice-Aufgaben, offene Aufgaben, Aufgaben mit Richtig-Falsch-Items und Zuordnungsaufgaben eingesetzt.

Für die Auswertung der Daten wurde ein *Ordered Partition Modell* verwendet, das das *Partial Credit Modell* für mehr als zwei Antwortkategorien verallgemeinert auf Fälle, bei denen nicht alle Kategorien bei allen Items auftreten (vgl. Wilson, 1992). Die Itemschwierigkeiten liegen beim ersten Messzeitpunkt zwischen -2.34 und 1.88 logits. Für die Auswertung wurde die mittlere Schwierigkeit der Aufgaben auf null gesetzt. Dadurch lässt sich die Passung zwischen der Aufgabenschwierigkeit und den Personenfähigkeiten aus dem Mittelwert der Personenfähigkeiten ablesen. Dieser beträgt -0.10 logits. Die Ergebnisse der Analysen zeigen ferner, dass die Aufgaben unterschiedliche Schwierigkeitsbereiche abdecken. Durch verschiedene Modellvergleiche (Carstensen et al., 2011) sowie der Nutzung des *Ansatzes der bekannten Gruppen* (Steffensky et al., 2012) konnten Hinweise auf die Validität gefunden werden. Zusammenfassend lässt der Wissenstest eine zuverlässige Unterscheidung des naturwissenschaftlichen Wissens der Vorschulkinder beim ersten Messzeitpunkt zu. Dieser derart Rasch-skalierte Personenparameter des ersten Messzeitpunktes wird in Kapitel 7.7 zur Prüfung der Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* sowie zur Testung des Zusammenhangs zwischen dem naturwissenschaftlichem Interesse und Wissen (vgl. Kap. 7.9) herangezogen.

7.6.3 Erfassung von Merkmalen des familiären Hintergrunds

Wie im Theorieteil (vgl. Kap. 4.4) bereits dargelegt, stellen Eltern die wichtigsten Bezugspersonen für jüngere Kinder dar (vgl. Berendes et al., 2011; Bromme et al., 2006; Liegle, 2006; McElvany et al., 2010). Vor dem Hintergrund bisheriger empirischer Forschungsergebnisse (vgl. Kap. 4.4) sind positive Zusammenhänge zwischen dem kindlichen Interesse an Naturwissenschaften und familiären Prozess- und Strukturmerkmalen zu erwarten. Um diese Zusammenhänge zu prüfen, die wiederum Hinweise auf die Validität des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse liefern können, kann auf Skalen und Summenwerte eines standardisierten Fragebogens zurückgegriffen werden. Mit diesem wurden die Eltern der teilnehmenden Kinder zum familiären Hintergrund befragt – speziell zu Naturwissenschaften in der Familie, den elterlichen Einstellungen gegenüber Naturwissen-

⁵⁰ Ursprünglich waren es 32 Aufgaben. 3 Aufgaben erwiesen sich nach der Itemanalyse als nicht skalierbar und wurden deshalb ausgeschlossen.

schaften und ihr Interesse an Naturwissenschaften sowie zu soziodemographischen Angaben. In diesem Teilkapitel sollen lediglich die im Rahmen der vorliegenden Arbeit relevanten Skalen und Summenwerte (SumScores) berichtet werden. Die statistischen Kennwerte in den Tabellen 11 und 12 beziehen sich auf die Ergebnisse der Elternbefragung im Rahmen des SnaKE-Projekts mit N=230.

Tab. 11: Statistische Kennwerte ausgewählter Skalen und SumScores der Elternbefragung im Rahmen des SnaKE-Projekts (N=230)

Skala / SumScore	Anzahl	MW	SD	α	Beispielitem
Elterliche Einschätzung des kindlichen Interesses an Naturwissenschaften (SumScore, min.=0; max.=10)	5	6.25	2.12	/	Fernsehsendungen anschauen, in denen Themen aus Natur und Technik erklärt werden (z.B. Löwenzahn, Willi will's wissen)
Naturwissenschaftliches Engagement in der Familie (Skala, min.=0; max.=3)	4	9.21	2.58	.77	Bilderbücher über Natur gemeinsam ansehen (z.B. über Tiere, Experimente, Pflanzen, Technik)
Naturwissenschaftliche Gegenstände im Haushalt (SumScore, min.=0; max.=5)	5	2.44	1.15	/	Sachbücher über naturwissenschaftliche Themen, Experimentierkasten, etc.
Interesse der Eltern an Naturwissenschaften ⁵¹ (Skala; 0=stimme gar nicht zu; 3=stimme ganz zu)	5	9.43	3.68	.92	Im Allgemeinen macht es mir Spaß, mich mit naturwissenschaftlichen Themen zu befassen
Kulturelle Besitztümer ⁵² (SumScore, min.=0; max.=5)	5	3.13	1.41	/	Eine abonnierte Tageszeitung, etc.

Anmerkungen: Anzahl= Anzahl der Items der Skala / des SumScores; MW= arithmetischer Mittelwert; SD= Standardabweichung; α = Cronbachs Alpha

Die *Elterliche Einschätzung des kindlichen Interesses an Naturwissenschaften* wird aus der Einschätzung der Eltern, womit sich ihr Kind gerne beschäftigt, gebildet. Die fünf Items dieses Summenwerts repräsentieren Aktivitäten und Tätigkeiten aus dem naturwissenschaftlichen Bereich, wie zum Beispiel *Fernsehsendungen anschauen, in denen Themen aus Natur und Technik erklärt werden (z.B. Löwenzahn, Willi will's wissen)*. Die Eltern konnten ihre Einschätzung auf einer dreistufigen Skala von *geringes Interesse* bis *hohes Interesse* angeben. Der Mittelwert dieses Summenwerts beträgt für die vorliegende Teilstudie \bar{x} =6.25, ein Wert, der über dem theoretischen Mittelwert von 5 liegt.

Bei der Skala *Naturwissenschaftliches Engagement in der Familie* wurden die Eltern danach gefragt, wie oft sie bestimmte naturwissenschaftliche Tätigkeiten mit ihrem Kind durchführen. Ein Beispiel für eins der vier Items dieser Skala ist *Bilderbücher über Natur gemeinsam ansehen (z.B. über Tiere, Experimente, Pflanzen, Technik)*. Die Eltern hatten

⁵¹ Angelehnt an PISA 2006 (Frey et al., 2009).

⁵² Angelehnt an PISA 2006 (Frey et al., 2009).

hier die Möglichkeit ihre Antwort auf einer vierstufigen Skala von *seltener oder nie* bis *mindestens einmal in der Woche* zu geben. Der Mittelwert bei dieser Skala liegt für die vorliegende Teilstudie mit $\bar{x}=2.01$ über dem theoretischen Mittelwert von 1.5. Cronbachs Alpha der Skala ist zufriedenstellend.

Die Eltern wurden außerdem gefragt, welche *naturwissenschaftlichen Gegenstände* sie in ihrem Haushalt haben. Zur Auswahl standen ihnen fünf Gegenstände, wie beispielsweise *Sachbücher über naturwissenschaftliche Themen* oder ein *Experimentierkasten*. Die Eltern hatten die Möglichkeit mehrere dieser Gegenstände auszuwählen. Maximal konnte ein Wert von 5 erreicht werden. Der tatsächliche Mittelwert lag bei der befragten Stichprobe mit $\bar{x}=2.44$ nur minimal unter dem theoretischen Mittelwert von 2.5.

Das *Interesse der Eltern an Naturwissenschaften* wurde mittels einer Skala bestehend aus fünf Items erfasst. Beispielsweise wurden die Eltern gebeten, ihre Zustimmung oder Ablehnung zum Item *Im Allgemeinen macht es mir Spaß, mich mit naturwissenschaftlichen Themen zu befassen* anzugeben. Die Eltern konnten hier bei jedem Item auf einer vierstufigen Skala von *stimme gar nicht zu* bis *stimme ganz zu* ihre Zustimmung oder Ablehnung angeben. Für die vorliegende Teilstudie liegt der arithmetische Mittelwert mit $\bar{x}=9.43$ über dem theoretischen Mittelwert von 7.5. Die Reliabilität der Skala ist als sehr gut zu beurteilen.

Der Summenwert der *kulturellen Besitztümer* bildet sich aus dem Vorhandensein bzw. Nicht-Vorhandensein von fünf Gegenständen im Haushalt, wie beispielsweise *abonnierte Tageszeitungen, klassische Literatur, Kunstwerke und Musikinstrumente*. Diese werden als Indikatoren für kulturelle Bildungsressourcen betrachtet (vgl. Ehmke & Siegle, 2005; Frey et al., 2009). Der arithmetische Mittelwert liegt für die vorliegende Teilstudie mit $\bar{x}=3.13$ über dem theoretische Mittelwert von 2.5.

Tab. 12: Höchster Bildungsabschluss der Eltern (N=230)

	1	2	3	4	5	6
Höchster Bildungsabschluss in der Familie	1.3	3.6	20.9	16.9	19.9	37.8

Anmerkungen: 1=HISCED 1 (ohne Abschluss von Schule abgegangen, Abschluss einer Sonderschule/ Förderschule); 2=HISCED 2 (Polytechnische Oberschule nach der 8. Klasse, Hauptschul-/ Volksschulabschluss, Realschulabschluss/ mittlere Reife/ Polytechnische Oberschule nach der 10. Klasse); 3=HISCED 3B, 3C (Berufsbildungsjahr/ Berufsschule/ Berufsfachschule; Abgeschlossene Lehre, Abschluss an einer Handelsschule); 4=HISCED 3A, 4 (Fachhochschulreife/ Hochschulreife/ Abitur; Abschluss an einer Fachoberschule/ Berufsschule/ Berufsfachschule/ Berufsoberschule/ Technischen Oberschule); 5=HISCED 5B (Abschluss an einer Fachschule/ Meister- oder Technikerschule/ einer Schule des Gesundheitswesens, Abschluss an einer Berufsakademie/ Fachakademie); 6=HISCED 5A, 6 (Fachhochschulabschluss/ Diplom (FH), Hochschulabschluss (Magister, Diplom, Staatsexamen), Promotion (Doktorprüfung))

Schließlich wird auch der *höchste Bildungsabschluss der Eltern* für die vorliegende Arbeit herangezogen. Auf der Grundlage der ISCED-97 (OECD, 1999; UNESCO, 2006) finden hierbei sowohl der höchste Schulabschluss als auch der höchste Ausbildungsabschluss der Eltern Berücksichtigung. Diese werden zunächst getrennt für die Mutter bzw. für den Vater

kombiniert und daraus wird für jedes Elternteil eine Variable gebildet (Ehmke & Siegle, 2005). Um anschließend den höchsten Bildungsabschluss der Eltern zu ermitteln, werden dann die Variable der Mutter und die des Vaters zusammengefasst und der höchste Wert dieser beiden Variablen berechnet. Dieser Wert bildet den *Highest International Standard Classification of Education - HISCED* (Ehmke & Jude, 2010). Wie in Tabelle 12 dargestellt, verfügen über 95% der befragten Familien in der vorliegenden ersten Teilstudie mindestens über einen HISCED höher als 3. Dies entspricht einem Berufschulabschluss, einer abgeschlossenen Lehre oder einer höheren Qualifikation. Während der Anteil der Familien auf den HISCED-Stufen 3, 4 und 5 mit Werten um 20% ungefähr gleichmäßig verteilt ist, ist der hohe Anteil von fast 38% der Familien mit einem höchsten Bildungsabschluss von 6 auffällig. Zu dieser Einstufung zählen ein Fachhochschulabschluss, ein Hochschulabschluss sowie eine Promotion.

Das naturwissenschaftliche Engagement in der Familie, die naturwissenschaftlichen Besitztümer und das elterliche Interesse an Naturwissenschaften werden den naturwissenschafts-affinen Merkmalen des Elternhauses zugeordnet. Als Indikatoren des sozialen, familiären Hintergrunds werden die kulturellen Besitztümer und der höchste Bildungsabschluss der Eltern herangezogen (vgl. Bourdieu, 1983; Ehmke & Siegle, 2005; Maurischat, Taskinen & Ehmke, 2007). Da es sich bei der elterlichen Einschätzung des kindlichen Interesses an Naturwissenschaften um eine Beurteilung durch die Eltern handelt, wird dieser Summenwert weder den naturwissenschafts-affinen Merkmalen noch den Merkmalen des sozialen, familiären Hintergrunds zugeordnet.

7.7 Ergebnisse der Hauptuntersuchung zur Überprüfung der Testgütekriterien

Der im Rahmen der vorliegenden Dissertation entwickelte Fragebogen soll das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern objektiv, reliable und valide erfassen (vgl. *Zielperspektive*, Kap. 6). Dies ist Voraussetzung, um inhaltliche Auswertungen und Interpretationen der Daten zum naturwissenschaftlichen Interesse der befragten Vorschulkinder vornehmen zu können. Im folgenden Kapitel werden deshalb Methoden und Ergebnisse zur Prüfung der Qualität des vorliegenden Erhebungsinstruments berichtet.

7.7.1 Überprüfung der Objektivität

Der Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern wird im Folgenden hinsichtlich seiner Durchführungs- und Auswertungsobjektivität bewertet.

Durchführungsobjektivität

Die Durchführungsobjektivität besagt, dass das Ergebnis eines Probanden vom Fragebogenleiter unabhängig ist (Bortz & Döring, 2002). Um eine standardisierte Fragebogendurchführung zu gewährleisten, wurde im Rahmen der vorliegenden Teilstudie ein Instruktions-

heft entwickelt (vgl. Bortz & Döring, 2002; Lienert & Raatz, 1994). Dieses enthält organisatorische Vorgaben für die Durchführung des Fragebogens, beispielsweise wie mit Problemen und Nachfragen der Kinder umzugehen ist. Außerdem gibt das Instruktionsheft die Fragen und Antwortoptionen wortwörtlich, schriftlich und mit festgelegter Reihenfolge vor (vgl. Bortz & Döring, 2002; Lienert & Raatz, 1994). Die Instruktionen wurden mit den Fragebogenleitern ausführlich besprochen und geübt. Organisatorisch hat zur Vergleichbarkeit der Bedingungen beigetragen, dass die Befragungen stets in einem separaten Raum im Kindergarten in Kleingruppen und ohne Anwesenheit einer pädagogischen Fachkraft durchgeführt wurden. Durch die dargestellten Maßnahmen wird von einer gegebenen, hohen Durchführungsobjektivität des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern ausgegangen.

Auswertungsobjektivität

Die Auswertungsobjektivität bezieht sich auf die Unabhängigkeit der Auswertung der Ergebnisse von der Person des Auswerter (Bortz & Döring, 2002; Sedlmeier & Renkewitz, 2008). Sie umfasst die vorgegebene Zuordnung des Fragebogenverhaltens zu numerischen Werten oder Kategorien (Lienert & Raatz, 1994). Der Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse enthält Rating- und Rankingfragen, bei denen die Kinder durch das Zeichnen von Kreuzen, Strichen und Kreisen ihre Antworten auswählen. Für die Antwortbewertung gibt es eindeutige und schriftlich festgelegte Codiervorgaben (vgl. Tab. 13 für ein Beispiel des Codierschemas). Aufgrund der geschlossenen Fragenformate und der eindeutig festgelegten Antwortbewertungen ist beim Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern von einer hohen Auswertungsobjektivität auszugehen.

Tab. 13: Codierschema für die erste Perspektive (naturwissenschaftliches Interesse versus andere Inhaltsbereiche)

Symbol	+		O	Leeres Feld	Fehlender Wert
Bewertung	3	2	1	0	999

7.7.2 Zentrale Kennwerte der Items und der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I*

Im vorliegenden Abschnitt werden zentrale Kennwerte des ersten und zweiten Messzeitpunktes der Hauptuntersuchung des SnaKE-Projekts für die Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* berichtet.

Bei der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* liegen die arithmetischen Mittelwerte beim ersten und zweiten Messzeitpunkt unterhalb des theoretischen Mittelwerts von 1.5. Es zeigen sich keine Boden- oder Deckeneffekte (vgl. Anhang 10.2.3). Dass das naturwissenschaftliche Interesse der Kinder beim zweiten Messzeitpunkt einen etwas höheren Mittelwert als beim ersten Messzeitpunkt erreicht, kann auf Effekte der dazwischen stattgefundenen Intervention zurückgeführt werden. Die relativ großen Standardabweichungen weisen auf eine breite Streuung der Werte hin. Dies ist bei der Erfassung eines Persönlichkeits-

merkmals wie Interesse jedoch nicht überraschend. Die Trennschärfen weisen – bis auf eine Ausnahme beim ersten Messzeitpunkt – Werte $>.30$ auf und sind akzeptabel. Der Cronbachs Alpha-Wert, der Aufschluss über die Zuverlässigkeit bzw. den Grad der Genauigkeit, mit dem eine Skala ein bestimmtes Persönlichkeits- oder Verhaltensmerkmal misst, gibt (vgl. Bortz & Döring, 2002; Lienert & Raatz, 1994; Rost, 2004), ist beim ersten Messzeitpunkt kritisch. Nach Bortz und Döring (2002) handelt es sich erst bei einem Alpha-Wert von $>.80$ um eine gute Skala. In der Praxis werden jedoch „weit niedrigere Koeffizienten noch akzeptiert“ (Schnell, Hill & Esser, 2008, S.153). So verweisen auch Carstensen et al. (2011) darauf, dass bei Vorschulkindern niedrigere Reliabilitäten noch zufriedenstellend sind. Darüber hinaus verweisen Lienert und Raatz (1994) darauf, dass Skalen mit Reliabilitäten $<.60$ zur Differenzierung von Gruppen herangezogen werden können (Lienert & Raatz, 1994). Deshalb erscheint es gerechtfertigt, die Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* für die Beantwortung weiterer Fragestellungen zu Unterschieden zwischen verschiedenen Gruppen heranzuziehen (vgl. Kap. 7.8).

Tab. 14: Übersicht über die Skalenkennwerte der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* zum 1. und 2. MZP der Hauptuntersuchung

Naturwissenschaftliches Interesse	N	Itemanzahl	MW	SD	r_{it} (min.-max.)	Cronbachs α
1. MZP	253	3	1.09	1.00	.26-.33	.46
2. MZP	245	3	1.42	1.07	.31-.39	.55

Anmerkungen: MZP= Messzeitpunkt; MW= arithmetischer Mittelwert der Skala (min.=0; max=3); SD= Standardabweichung; r_{it} = korrigierte Item-Skalen-Korrelationen

7.7.3 Hinweise zur Validität

Die Validität eines Fragebogens gibt an, ob und wie gut ein Fragebogen „das misst, was er messen soll bzw. was er zu messen vorgibt“ (Bortz & Döring, 2002, S.199). Sie wird als das wichtigste und zugleich als kritisches Testgütekriterium angesehen (Messick, 1995). Da es keine bestimmten Verfahren oder Tests gibt, deren Ergebnis die Validität quantifiziert wiedergibt, ist die Validität nur sehr aufwändig zu ermitteln. Zur Erfassung der Validität stützt man sich auf verschiedene theoriegeleitete und empirisch gestützte Befunde, die Hinweise auf die Validität eines Fragebogens liefern. Im Rahmen der vorliegenden ersten Teilstudie werden zunächst Hinweise zur Inhaltsvalidität (vgl. Bortz & Döring, 2002; Bühner, 2006; Lienert & Raatz, 1994; Sedlmeier & Renkewitz, 2008) oder zum inhaltlichen Teilaspekt nach Messick (1995) fokussiert (vgl. Kap. 7.7.3.1). Anschließend werden Evidenzen zur Konstruktvalidität⁵³ (vgl. Bortz & Döring, 2002; Lienert & Raatz, 1994) oder nach Messick (1995) zum Teilaspekt der externen Aspekte gesammelt und geprüft (vgl. Kap. 7.7.3.2).

⁵³ Zu beachten ist, dass Messick (1995) den Begriff Konstruktvalidität in einem anderen Sinn verwendet als zum Beispiel Bortz und Döring (2002). Im Folgenden wird unter Konstruktvalidierung in Anlehnung an Bortz und Döring (2002) die Prüfung eines Konstrukts und dessen Zusammenhänge mit anderen latenten oder manifesten Variablen verstanden.

7.7.3.1 Hinweise zur Inhaltsvalidität

Die Idee der Inhalts- oder Augenscheinvalidität beruht darauf, zu überprüfen, ob das zu messende Konstrukt in seinen relevanten und wichtigen Aspekten umfassend abgedeckt und durch die Fragebogenitems repräsentativ widergespiegelt wird (vgl. Bortz & Döring, 2002; Messick, 1995). Da die Inhaltsvalidität primär auf einer subjektiven Einschätzung beruht, stellt sie weniger ein Kriterium als vielmehr eine Zielvorgabe bei der Fragebogenkonstruktion dar (Bortz & Döring, 2002). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sind im Zusammenhang mit der Inhaltsvalidität die Konzeptualisierung und Operationalisierung des Begriffs Naturwissenschaften sowie des Interessenkonstrukts zu überprüfen.

In den Kapiteln 7.4.1.1 und 7.4.1.2 sind die Begriffe *naturwissenschaftliche Inhalte* und *naturwissenschaftliche Tätigkeiten* für die vorliegende Arbeit definiert worden. Hierzu wurden sowohl theoretische Überlegungen als auch bisherige Forschungsbefunde einbezogen. Vor diesem Hintergrund galt es, geeignete Fragen und Antwortoptionen zu gewinnen. Für die Entwicklung dieser Fragen und Antwortoptionen wurden didaktische Materialien zum frühen naturwissenschaftlichen Lehren und Lernen im Elementar- und Primarbereich gesichtet. Ferner wurden Handreichungen für pädagogische Fachkräfte, wie sie sich beispielsweise an die Bildungsvereinbarung NRW anschließen (vgl. Kap. 2.1.3), und für Grundschullehrkräfte, wie z.B. der Lehrplan NRW 2008 (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, 2008), einbezogen. Darüber hinaus wurden typische Spielsituationen im Kindergarten analysiert. Mit dieser vielschichtigen Vorgehensweise wurde das Bemühen verfolgt, eine möglichst hohe Inhaltsvalidität bezüglich der Erfassung der *naturwissenschaftlichen Inhalte* und *naturwissenschaftlichen Tätigkeiten* zu erreichen.

Die Beschreibung der Konzeptualisierung und Operationalisierung des *Interessenkonstrukts* erfolgte in Kapitel 7.4.1.4. An angegebener Stelle wurde theoretisch abgeleitet, warum welche Definitionsmerkmale von Interesse im Rahmen der vorliegenden Arbeit wie operationalisiert wurden (vgl. auch Kap. 3.5). Zusammenfassend soll das kindliche Interesse durch die Berücksichtigung emotionaler und kognitiver Aspekte in seiner Breite erfasst und dadurch keine weiteren wichtigen Bereiche vernachlässigt werden.⁵⁴ Für die Generierung der Fragen und Antwortoptionen zu diesen Definitionsmerkmalen wurde u.a. auf etablierte Interessenfragebögen (z.B. Hartinger, 1997) zurückgegriffen. Die entwickelten Fragen und Antwortoptionen wurden innerhalb der SnaKE-Projektgruppe, zu der auch eine Interessenexpertin zählt, diskutiert, bewertet und bei Bedarf weiterentwickelt. Die Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* enthält zwei Fragen zur emotionalen Komponente und eine Frage zur kognitiven Komponente. Das Minimum der Zielvorgabe der theoretischen Überlegungen zur Operationalisierung des Interessenkonstrukts ist somit erfüllt.

⁵⁴ Bei der Operationalisierung des Interessenkonstrukts in Kapitel 7.4.1.4 ist zunächst der Aspekt der Häufigkeit mit aufgegriffen worden. Da nicht eindeutige Kategorien wie *oft* für Befragungen mit jüngeren Kindern wenig geeignet sind (vgl. Grunert und Krüger, 2006; Kränzl-Nagl und Wilk, 2000), fand die Erfassung dieses Aspekts a posteriori keine Beachtung mehr.

7.7.3.2 Hinweise zur Konstruktvalidität

Bei der Konstruktvalidität wird a priori „ein Netz von Hypothesen über das Konstrukt und seine Relationen zu anderen manifesten und latenten Variablen“ (Bortz & Döring, 2002, S.201) abgeleitet und unter Hinzuziehung des zu validierenden Fragebogens empirisch geprüft (Lienert & Raatz, 1994; Schnell et al., 2008). Lassen sich die aus der Theorie und bisher vorliegenden Empirie abgeleiteten Hypothesen bestätigen, so ist dies ein Hinweis für die Validität des Fragebogens (Sedlmeier & Renkewitz, 2008). Dabei wird die Grundannahme verfolgt, dass konstruktfernere Variablen oder Merkmale deutlich niedriger mit dem Konstrukt korrelieren als konstruktnahe Variablen oder Merkmale (Bühner, 2006; Lienert & Raatz, 1994). Methodisch betrachtet, kann eine Konstruktvalidierung auf der Basis von Korrelationsanalysen vorgenommen werden. Nachzuweisen sind dabei statistisch bedeutsame „Zusammenhänge zwischen den für ein Konstrukt relevanten Merkmalen bzw. Unabhängigkeit mit irrelevanten Merkmalen“ (Bortz & Döring, 2002, S.201).

Um Hinweise auf die Konstruktvalidität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* zu erhalten, kann sowohl auf Daten des ersten Messzeitpunkts des SnaKE-Projekts als auch auf eine zusätzliche Validierungsstudie zurückgegriffen werden.

Überprüfung von Hypothesen zum Zusammenhang des naturwissenschaftlichen Interesses mit anderen Merkmalen und Konstrukten

Um Hinweise auf die Konstruktvalidität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* zu erhalten, können aus der Theorie und dem Stand der Forschung folgende Hypothesen über die Relation zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern und anderen Merkmalen und Konstrukten abgeleitet werden:

Aufgrund der Definition der Pädagogischen Interessentheorie ist ein Interesse u.a. durch ein hohes und differenziertes Wissen über den Interessengegenstand gekennzeichnet (vgl. Kap. 3.3.2.2). Für Schülerinnen und Schülern aus dem Primar- und Sekundarstufenbereich konnten signifikant positive, mittlere Zusammenhänge zwischen Interesse und Wissen empirisch belegt werden (z.B. Schiefele et al., 1993; vgl. auch Kap. 4.3). Es ist deshalb ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse und dem naturwissenschaftlichen Wissen von Vorschulkindern anzunehmen.

Da Eltern die wichtigsten Bezugspersonen für jüngere Kinder darstellen (vgl. Berendes et al., 2011; Bromme et al., 2006; Liegle, 2006; McElvany et al., 2010), ist davon auszugehen, dass die Eltern in der Lage sind, Aussagen über die Interessen ihrer Kinder zu treffen. Empirisch konnte belegt werden, dass die Angaben der Eltern und der Kinder über das kindliche Interesse zu einem hohen Anteil übereinstimmten (Hartinger & Fölling-Albers, 2002; Tenenbaum & Leaper, 2003). Deshalb sind signifikant positive Zusammenhänge zwischen der elterlichen Einschätzung des kindlichen Interesses an Naturwissenschaften sowie dem kindlichen Interesse an Naturwissenschaften zu erwarten.

Darüber hinaus sind in Anlehnung an bisherige Forschungsbefunde positive Zusammenhänge zwischen naturwissenschafts-affinen Merkmalen des Elternhauses und dem kindlichen Interesse an Naturwissenschaften anzunehmen. Im Zusammenhang mit Prozessmerkmalen, die Prozesse und Aktivitäten innerhalb der Familie fokussieren (McElvany et al., 2010), belegen bisherige Befunde (vgl. Kap. 4.4), dass nicht das elterliche Interesse allein ausschlaggebend für ein kindliches Interesse zu sein scheint, sondern primär das, was die Eltern mit ihrem Kind unternehmen. Es ist deshalb anzunehmen, dass das naturwissenschaftliche Engagement in der Familie signifikant positiv mit dem kindlichen naturwissenschaftlichen Interesse korreliert. Für den Zusammenhang zwischen dem elterlichen, naturwissenschaftlichen Interesse und dem kindlichen naturwissenschaftlichen Interesse ist eine positive Korrelation zu erwarten, die jedoch nicht so hoch ist, wie die mit dem naturwissenschaftlichen Engagement in der Familie. Im Hinblick auf die naturwissenschaftlichen Gegenstände im Haushalt ist zu erwarten, dass diese in einem signifikant positiven Zusammenhang mit dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse stehen (vgl. Kap. 4.4). Das Vorhandensein naturwissenschaftlicher Gegenständen ermöglicht und erleichtert konkrete Gegenstandsauseinandersetzungen. Diese sind im Sinne der Pädagogischen Interessentheorie eine Voraussetzung für die Entwicklung eines naturwissenschaftlichen Interesses (vgl. Kap. 3.3.2.1).

Kulturelle Besitztümer werden als ein Indikator für ökonomische Ressourcen und darüber hinaus für den Willen, diese Ressourcen für Kulturgüter einzusetzen, angesehen. Die kulturellen Besitztümer lassen Rückschlüsse zu, wie viel Zeit und Aufwand in einer Familie zur Verfügung stehen, um „die Weitergabe des Kulturkapitals zu ermöglichen“ (Bourdieu, 1983, S.196). Dieser Indikator bezieht sich allgemein auf Bildungsaspirationen und nicht explizit auf den naturwissenschaftlichen Bereich. Es wird deshalb ein positiver, aber nicht signifikanter Zusammenhang im Rahmen der vorliegenden Arbeit erwartet.

Ferner ist ein positiver, aber nicht signifikanter Zusammenhang zwischen dem höchsten Bildungsabschluss in der Familie, als ein weiterer Indikator des sozialen, familiären Hintergrunds, und dem kindlichen naturwissenschaftlichen Interesse zu erwarten. Der formale Bildungsabschluss wird als wichtiger Indikator für die Bildungsaspiration angesehen (Ehmke & Siegle, 2005). Es wird davon ausgegangen, dass die Eltern ihren durch den Bildungsabschluss beeinflussten Wissensumfang, ihren Erfahrungsschatz und ihre Einstellungen an ihre Kinder weitervermitteln. Für nicht-kognitive Aspekte, wie z.B. Interesse, wird davon ausgegangen, dass Eltern durch ihre schulleistungs- und schulabschlussbezogenen Erwartungen auf die schulleistungsrelevanten Motive, Einstellungen, Interessen und weitere nicht-kognitive Aspekte ihres Kindes einwirken (vgl. Helmke & Schrader, 2001). Dieser Indikator bezieht sich auf allgemeine Erwartungen der Eltern und nicht spezifisch auf den naturwissenschaftlichen Bereich. Deshalb werden für die vorliegende Untersuchung positive, aber nicht so hohe Zusammenhänge angenommen.

Um die aufgestellten Hypothesen zum Zusammenhang zwischen der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* mit anderen Merkmalen und Konstrukten zu überprüfen, kann auf Daten des SnaKE-Projekts zurückgegriffen werden. Neben der Skala *naturwissenschaftli-*

ches Interesse I werden hierzu der Rasch-skalierte Personenparameter des Wissenstest (vgl. Kap. 7.6.2) sowie Skalen und Summenwerte der Elternbefragung (vgl. Kap. 7.6.3) hinzugezogen. Die aufgestellten Hypothesen wurden mit der Berechnung bivariater Korrelationen geprüft. Deren Korrelationskoeffizient gibt sowohl die Stärke als auch die Richtung des Zusammenhangs zwischen den betrachteten Variablen an. Die Ergebnisse der Korrelationsanalysen sind in Tabelle 15 dargestellt. Diese Tabelle enthält neben den Korrelationskoeffizienten auch das Ergebnis der statistischen Signifikanzprüfung.

Tab. 15: Übersicht über Korrelationen zwischen der Skala naturwissenschaftliches Interesse I und dem Wissenstest sowie Elternvariablen

Korrelationen	Naturwissenschaftliches Interesse
Rasch-skaliertes Personenparameter des Wissenstests	.30**
Elterliche Einschätzung des kindlichen Interesses an Naturwissenschaften	.18**
Interesse der Eltern an Naturwissenschaften	.06
Naturwissenschaftliches Engagement in der Familie	.13*
Naturwissenschaftliche Gegenstände im Haushalt	.15*
Kulturelle Besitztümer	.06
Höchster Bildungsabschluss in der Familie	.09

Anmerkungen: * weist auf statistisch signifikante Ergebnisse hin ($p < .05$ (2-seitig)); ** = $p < .01$ (2-seitig)

Die gefundenen Korrelationsergebnisse zeigen, dass Vorschulkinder, die ein hohes naturwissenschaftliches Interesse äußern, übereinstimmend mit Annahmen der Pädagogischen Interessentheorie (s.o. sowie Kap. 3.3.2.2) und bisherigen Forschungsbefunden (s.o. sowie Kap. 4.3) über ein höheres naturwissenschaftliches Wissen verfügen als Vorschulkinder mit einem niedrigen naturwissenschaftlichen Interesse. Zudem konnte die a priori aufgestellte Annahme, dass Eltern als primäre Bezugspersonen der Kinder in der Lage sind, die kindlichen Interessen adäquat einzuschätzen, bestätigt werden. Auch hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse der befragten Vorschulkinder und den naturwissenschaftlich-affinen Merkmalen des familiären Hintergrunds zeigte sich erwartungskonform, dass das Interesse der befragten Kinder an Naturwissenschaften in keinem bedeutsamen Zusammenhang mit dem elterlichen, naturwissenschaftlichen Interesse steht. Es ist vielmehr - übereinstimmend mit bisherigen empirischen Befunden - dann besonders hoch, wenn die Eltern sich mit ihrem Kind naturwissenschaftlich engagieren, d.h. mit ihm über Natur sprechen, sich gemeinsam naturwissenschaftliche Bücher anschauen, etc.. Ferner zeigen die gefundenen Korrelationen, dass Kinder, die in einem Haushalt aufwachsen, in dem beispielsweise Sachbücher über naturwissenschaftliche Themen vorhanden sind, tendenziell über ein höheres naturwissenschaftliches Interesse verfügen. Die gefundenen Zusammenhänge zwischen dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse und den Indikatoren des sozialen, familiären Hintergrunds sprechen dafür, dass es für das kindliche, naturwissenschaftliche Interesse eher darauf anzukommen, welche Möglichkei-

ten zur Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Inhalten und Tätigkeiten das Kind im familiären Rahmen hat, als auf den familiären, soziale bzw. kulturellen Hintergrund.

Zusammenfassend sind die Ergebnisse der Korrelationsanalysen zur Überprüfung der Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* mit Hilfe der Daten des Snake-Projekts alle erwartungskonform und somit hypothesenbestätigend.

Überprüfung konvergenter und diskriminanter Validität im Rahmen einer zusätzlichen Validierungsstudie

Eine besondere Variante der Konstruktvalidität stellt die im Rahmen des Multitrait-Multimethod-Ansatzes vorgenommene Unterscheidung zwischen konvergenter und diskriminanter Validität dar (Bortz & Döring, 2002; Messick, 1995). Von konvergenter Validität wird gesprochen, wenn verschiedene Methoden dasselbe Konstrukt übereinstimmend erfassen. Diskriminante Validität liegt vor, wenn sich das Zielkonstrukt von anderen Konstrukten unterscheidet (Bortz & Döring, 2002). Hinweise zur konvergenten und diskriminanten Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* sollen bei der folgenden Validierungsstudie gesammelt werden.

Wie bereits im Theorieteil in Kapitel 4.1 erwähnt, hat die amerikanische Arbeitsgruppe um Mantzicopoulos, Patrick und Samarapungavan die *Puppet Interview Scales of Competence in and Enjoyment of Science* entwickelt. Mit den beiden Subskalen *Science Competence* und *Science Liking* sollen die motivationalen Einstellungen jüngerer Kinder gegenüber Naturwissenschaften erfasst werden.⁵⁵ Die Items der ersten Subskala beziehen sich auf die Einschätzung der eigenen naturwissenschaftlichen Kompetenz (z.B. *I learn things quickly when we do science.*). Die zweite Subskala *Science Liking* enthält Items, die die Freude und den Spaß an naturwissenschaftlichen Inhalten und Tätigkeiten und den Wunsch, mehr über Naturwissenschaften zu erfahren, erfassen.

Diese zweite Subskala spiegelt eine große Nähe zur Konzeptualisierung und Operationalisierung des Interessenskonstrukts im Rahmen der vorliegenden Arbeit wider. Auch beim Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern werden bei der Operationalisierung des Interessenskonstrukts emotionale Aspekte (im Sinne von *das macht mir Spaß*) und kognitive Aspekte (im Sinne von *darüber möchte ich mehr wissen / lernen*) erfasst (vgl. Kap. 7.4.1.4). Vor dem Hintergrund des Validierungsgedanken sind im Sinne einer konvergenten Validität deshalb signifikant positive Korrelationen zwischen der PISCES-Subskala *Science Liking* und der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* zu erwarten.

⁵⁵ Ursprünglich haben Mantzicopoulos und Kollegen drei Subskalen unterschieden - *Science Competence and Specific Skills*, *Ease of Learning Science* und *Science Liking* (vgl. Mantzicopoulos & Patrick, 2007; Mantzicopoulos et al., 2008). Die beiden erst genannten Subskalen werden in neueren Veröffentlichungen zu einer Subskala *Science Competence* zusammengefasst (z.B. Patrick et al., 2009). Auch bei den Reliabilitätsanalysen der vorliegenden Validierungsstudie zeigte sich, dass die Variante mit zwei Subskalen das angemessenere Modell zu sein scheint. Da der Datensatz mehr Parameter als Personen umfasst, waren Modellvergleiche mit Hilfe von Konfirmatorischen Faktorenanalysen jedoch nicht möglich (vgl. Bühner, 2006).

In Anlehnung an die Definition der Interessenmerkmale nach der Pädagogischen Interessentheorie spielt das Selbstkonzept eines Individuums, wie es bei der PISCES-Subskala *Science Competence* erfasst wird, im Rahmen der Wert- und Steuerungsaspekte eine wichtige Rolle (vgl. Kap. 3.3.2.2). Diese theoretischen Überlegungen konnten in empirischen Untersuchungen bestätigt werden: Für das naturwissenschaftliche Interesse und Selbstkonzept von Sekundarstufenschülerinnen und -schülern konnten Schütte und Kollegen im Rahmen der PISA-Studie 2006 einen starken Zusammenhang von $r=.52$, $p>.001$ nachweisen (Schütte, Frenzel, Aseburg & Pekrun, 2007). Die empirische Befundlage zum Zusammenhang von naturwissenschaftlichem Interesse und Selbstkonzept von Vorschul- und Grundschulkindern ist bislang lückenhaft (vgl. auch Moschner & Dickhäuser, 2001). Für den mathematischen Bereich konnte Hellmich eine Korrelation von $r=.53$, $p<.01$ bei Grundschulkindern feststellen (Hellmich, 2005). Aufgrund dieser Forschungsergebnisse wäre ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse und Selbstkonzept auch bei Vorschulkindern zu vermuten. Allerdings ist davon auszugehen, dass das Interesse und Selbstkonzept bei Vorschulkindern zwar nach den gleichen Prinzipien funktioniert, aber anders ausgeprägt ist als bei älteren Kindern und Erwachsenen (vgl. Kap. 3.5). Beim in der vorliegenden Arbeit entwickelten Erhebungsinstrument wurden deshalb Wert- und Steuerungsaspekte nicht operationalisiert (vgl. Kap. 7.4.1.4). Ob sich signifikant positive Zusammenhänge bei Vorschulkindern zwischen der PISCES-Subskala *Science Competence* und der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* feststellen lassen, ist aufgrund der obigen Überlegungen fraglich. Da beide Skalen zwar theoretisch ähnliche, aber dennoch unterschiedliche Konstrukte messen sollen, sind im Sinne einer divergenten Validität niedrigere Zusammenhänge zwischen den beiden Skalen *Science Competence* und *naturwissenschaftliches Interesse I* als zwischen den beiden Skalen *Science Liking* und *naturwissenschaftliches Interesse I* zu erwarten.

Zur Überprüfung der Vermutungen wurde eine zusätzliche Validierungsstudie durchgeführt. Bei dieser Validierungsstudie wurden beide Erhebungsinstrumente an einer Stichprobe eingesetzt. Im Folgenden werden zunächst die PISCES-Subskalen skizziert und die Durchführung der Studie beschrieben. Anschließend wird die Stichprobe dargestellt. Darauf folgen die Auswertung der Daten und die Ergebnisse der Hypothesenprüfung.

Beschreibung des PISCES-Instruments

Die PISCES-Subskala *Science Liking* umfasst nach Mantzicopoulos und Patrick (2007) sieben dichotome Items. Die (Science) Preschool Education unterscheidet sich im anglo-amerikanischen Raum vom deutschen Bildungssystem und beinhaltet bereits schriftsprachliche Elemente. Ein Item der PISCES-Subskala *Science Liking* fragt deshalb danach, wie gerne das Kind in sein Naturwissenschaftsbuch schreibt. Schriftsprachliche Kenntnisse werden im deutschen Bildungssystem im vorschulischen Bereich i.d.R. noch nicht angenommen, so dass dieses Item im Vorfeld aus der Validierungsstudie ausgeschlossen wurde. Von den verbleibenden sechs Items erfassen fünf Items die Freude bzw. den Spaß, den die Kinder mit Naturwissenschaften verbinden. Ein Item bezieht sich darauf, wie gerne das Kinder mehr über Naturwissenschaften wissen möchte. Die zehn Items der Skala *Science*

Competence fragen danach, wie hoch das Kind sein Wissen an Naturwissenschaften und seine Fähigkeiten, naturwissenschaftliche Sachen herauszufinden, einschätzt.

Die Items werden den Kindern in Form eines Einzelinterviews mit Puppen präsentiert. Dazu wählt das Kind aus einem Set an Puppen eine aus und gibt dieser einen Namen. Anschließend wird dem Kind eine weitere, identische Puppe präsentiert, die ebenfalls vom Kind benannt wird. Dem Kind wird mitgeteilt, dass diese beiden Puppen Freunde sind, aber verschiedene Dinge unterschiedlich gerne mögen. Dies wird an einem Beispielitem - zum Üben des Fragentyps - konkretisiert. Es wird berichtet, dass die beiden Puppen im Kindergarten etwas über Naturwissenschaften lernen. Abweichend zum amerikanischen Originalinstrument, wird den Kindern bei der vorliegenden Validierungsstudie anschließend eine Bildercollage gezeigt. Mit Hilfe dieser Bildercollage soll der Begriff Naturwissenschaften für die Kinder inhaltlich gefüllt werden.⁵⁶ Dazu werden Beispiele genannt, welche Phänomene und Inhalte zu Naturwissenschaften gehören (z.B. Tiere und Pflanzen, Steine, Magnete, Geräte wie Lupen und Mikroskope) und woher sie diese vielleicht schon kennen (z.B. aus Fernsehsendungen wie *Wissen macht Ah!*). Darauf folgt die eigentliche Befragung. Bei dieser „äußert“ eine Puppe die hohe Ausprägung eines dichotomen Items und die andere Puppe die niedrige Ausprägung desselben Items (z.B. Puppe 1: *Ich habe keinen Spaß daran, naturwissenschaftliche Sachen zu lernen*; Puppe 2: *Ich habe Spaß daran, naturwissenschaftliche Sachen zu lernen*). Das Kind wird anschließend aufgefordert, diejenige Ausprägung auszuwählen, die für sie / ihn zutrifft. Über alle Items hinweg wird ein rotierendes Verfahren verwendet, so dass jede Puppe mal eine hohe und mal eine niedrige Ausprägung präsentiert.

Beschreibung der Validierungsstichprobe

Die Validierungsstudie wurde im November und Dezember 2010 mit 36 Vorschulkindern aus zwei verschiedenen Kindergärten von zwei geschulten Interviewleiterinnen durchgeführt. Die Kinder wurden zufällig ausgewählt. Relevante Kriterien waren lediglich, dass die Kinder sich im letzten Kindergartenjahr befanden und dass sowohl die pädagogischen Fachkräfte als auch die Eltern ihr Einverständnis für die Befragung gaben. Im Durchschnitt waren die Kinder 5.6 Jahre alt. Das Geschlechterverhältnis war mit 41.7% Mädchen und 58.3% Jungen annähernd ausgeglichen.

Bei den Einzelbefragungen wurde mit den Kindern zunächst der Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern durchgeführt. Anschließend wurde das Puppeninterview nach Mantzicopoulos und Kollegen eingesetzt. Insgesamt dauerten die Befragungen durchschnittlich 30 Minuten.

⁵⁶ Aufgrund einer etablierteren Science Preschool Education ist davon auszugehen, dass angloamerikanische Vorschul Kinder eher etwas mit dem Begriff Naturwissenschaften anfangen können als Vorschul Kinder aus Deutschland.

Auswertung der Validierungsstudie

Die erste Perspektive zum naturwissenschaftlichen Interesse versus andere, kindgemäße Inhaltsbereiche wurde analog zur Hauptuntersuchung dichotomisiert ausgewertet (vgl. Kap. 7.6.1). Auch hier wurde die drei Items umfassende Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* gebildet. Zur Bildung der PISCES-Subskalen wurde die Wahl einer hohen Ausprägung mit 1, die Wahl einer niedrigen Ausprägung mit 0 codiert.

Bevor weitere Analysen vorgenommen wurden, sind die Daten der befragten Kinder dahingehend analysiert worden, ob sich bestimmte Antworttendenzen finden lassen. Derartige Antwortmuster könnten die Ergebnisse verzerren (vgl. Bühner, 2006). So wäre beispielsweise naheliegend, dass einige Kinder beim Puppeninterview stets die zweite Puppe wählen, da sie Schwierigkeiten haben könnten, beide Itemausprägungen zu erinnern. Eine Auszählung der Zustimmung- und Ablehnungswerte verdeutlicht, dass sich bei sieben Kindern derartige überzufällige Antwortmuster finden lassen. Diese Kinder haben zu über 80% nur die Itemausprägungen der Puppe 1 oder nur die der Puppe 2 gewählt. Um eine Verzerrung der Ergebnisse zu vermeiden, wurden deshalb die Daten dieser sieben Kinder aus den weiteren Analysen ausgeschlossen. Der vorgenommene Ausschluss der Kinder beruht auf einem subjektiven Indikator für ein auffälliges Antwortmuster. Zur vollständigen Absicherung hätten die Kinder direkt zu ihrem Antwortverhalten befragt werden müssen. Dies war aus zeitlichen Gründen nicht realisierbar.

Die folgenden Analysen beziehen sich für alle drei Skalen demnach auf die Daten von 29 Kindern. Die Skalenbildung erfolgte für das PISCES-Instrument auf der Basis der von der Arbeitsgruppe um Mantzicopoulos getroffenen und empirisch belegten Unterscheidung (Mantzicopoulos & Patrick, 2007; Patrick et al., 2009).

Ergebnisse der Validierungsstudie

Die statistischen Kennwerte aller drei Skalen sind in Tabelle 16 abgebildet. Die Mittelwerte und Standardabweichungen, die Aufschluss über die Skalenschwierigkeit (im Sinne von Zustimmung- und Ablehnungstendenzen der befragten Kinder) geben, sind für alle drei Skalen angemessen. Sie weisen weder auf Boden- noch auf extreme Deckeneffekte hin. Die Werte der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* sind vergleichbar hoch wie die Werte beim ersten Messzeitpunkt der Hauptuntersuchung (vgl. Kap. 7.7.2, Tab. 14). Für diese Skala sind ebenfalls die Trennschärfen, die alle $>.30$ sind, und der Cronbachs Alpha-Wert zufriedenstellend. Bei der PISCES-Subskala *Science Liking* lagen bei zwei der ursprünglich sechs Items negative Trennschärfen vor. Diese beiden Items scheinen inhaltlich etwas anderes zu messen. Dies kann möglicherweise an der Übersetzung ins Deutsche liegen. Diese beiden Items wurden deshalb aus den weiteren Analysen ausgeschlossen. Die überarbeitete Skala *Science Liking* umfasst nun vier Items mit akzeptablen Trennschärfen und einem zufriedenstellenden Cronbachs Alpha-Wert. Bei der PISCES-Subskala *Science Competence* liegt bei einem Item die Trennschärfe bei $<.20$. Da der Cronbachs Alpha-Wert jedoch als zufriedenstellend zu bewerten ist, wurde dieses Item für die weiteren Analysen beibehalten.

Tab. 16: Statistische Kennwerte der Skalen naturwissenschaftliches Interesse I, Science Liking und Science Competence

Skala	Item-anzahl	MW	SD	r_{it} (min.-max.)	Cronbachs α
Naturwissenschaftliches Interesse I	3	1.07	1.10	.36-.61	.68
Science Liking (überarbeitet)	4	2.95	1.27	.39-.56	.69
Science Competence	10	5.81	2.65	.11-.64	.73

Anmerkungen: MW= arithmetischer Mittelwert der Skala; SD= Standardabweichung; r_{it} = korrigierte Item-Skalen-Korrelationen

Die drei Skalen gehen wie in Tabelle 16 dargestellt in die Analysen zur Testung der Hypothesen zur konvergenten und diskriminanten Validität ein. Zur Prüfung der Hypothesen wurden bivariate Korrelationen berechnet (vgl. Tab. 17).

Tab. 17: Übersicht über die Korrelationen zwischen den Skalen naturwissenschaftliches Interesse I und Science Liking sowie Science Competence

Korrelationen	Science Liking	Science Competence
Naturwissenschaftliches Interesse I	.57**	.23

Anmerkungen: * weist auf statistisch signifikante Ergebnisse hin (**= $p < .01$ (2-seitig))

Wie erwartet, zeigt das Ergebnis eine positive und signifikante Korrelation zwischen der Skala *Science Liking* und der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I*. Diese Korrelation ist mit $r = .57$ in Anlehnung an Cohen (1988) als starker Zusammenhang zu bezeichnen. Dieser signifikant positive Zusammenhang ist erwartungskonform und bestätigt die Hypothese zur konvergenten Validität.

Die Korrelation zwischen der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* und der PISCES-Subskala *Science Competence* ist positiv, aber nicht so hoch wie die Korrelation zwischen der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* und der PISCES-Subskala *Science Liking*. Dieses Ergebnis ist somit erwartungskonform. Es kann vermutlich darauf zurückgeführt werden, dass die beiden Skalen unterschiedliche latente Konstrukte messen. Während mit der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* emotionale und kognitive Aspekte des Interesses (im Sinne der Pädagogischen Interessentheorie) erfasst werden, bezieht sich die Skala *Science Competence* auf die kindliche Einschätzung des eigenen Wissens und der eigenen Fähigkeiten im Bereich Naturwissenschaften. Die positive, aber nicht signifikante Korrelation zeigt, dass das mit der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* erfasste Zielkonstrukt zwar eine Nähe zum theoretischen Konstrukt der Skala *Science Competence* aufweist, sich aber von der kindlichen Einschätzung des eigenen, naturwissenschaftlichen Wissens und der eigenen Fähigkeiten unterscheidet. Es stellt sich in diesem Zusammenhang aber die Frage, ob die nicht signifikante Korrelation mit der Subskala *Science Competence* nicht auch durch nicht vorhandene Erfahrungen deutscher Kindergartenkinder mit

formalen naturwissenschaftlichen Lerngelegenheiten, die vermutlich auch für die Ausbildung des kindlichen Selbstkonzepts entscheidend sind, bedingt ist.

Die Ergebnisse dieser Hypothesenprüfung liefern somit erwartungskonforme Hinweise zur konvergenten und divergenten Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I*, wobei die Ergebnisse zur Prüfung divergenter Validität nicht eindeutig erklärt werden können. Einschränkend muss ergänzt werden, dass der Stichprobenumfang relativ gering und die Generalisierbarkeit dieser Ergebnisse somit nur begrenzt möglich ist.

7.8 Ergebnisse der Hauptuntersuchung zu den Forschungsfragen

Im folgenden Kapitel soll auf die Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit eingegangen werden (vgl. Kap. 6). Aufgrund der Ergebnisse der Prüfung der Testgütekriterien (vgl. Kap. 7.7) wird davon ausgegangen, dass die Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* für Gruppenvergleiche verwendet werden kann. Diese Skala soll deshalb zur Prüfung der Hypothesen zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden (vgl. F2 bzw. H2, Kap. 6) und zum Einfluss naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote auf das kindliche Interesse (vgl. F5 bzw. H5, Kap. 6) herangezogen werden.

7.8.1 Zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden

Aufgrund empirischer Hinweise zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden (vgl. Kap. 4.2) ist die Hypothese abgeleitet worden, dass das naturwissenschaftliche Interesse bei Jungen im vorschulischen Alter höher ausgeprägt ist als das naturwissenschaftliche Interesse der Mädchen. Zur Prüfung dieser Hypothese im Rahmen der vorliegenden Teilstudie kann die Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* des ersten Messzeitpunkts hinzugezogen werden. Die Testung auf statistisch bedeutsame Mittelwertunterschiede erfolgt mit Hilfe des T-Tests für unabhängige Stichproben. Voraussetzung für die Durchführung dieses T-Tests ist, dass die Stichprobenwerte voneinander unabhängig sind (Field, 2005; Sedlmeier & Renkewitz, 2008). Dies ist im vorliegenden Fall dadurch gegeben, dass die Werte von unterschiedlichen Probanden stammen. Eine weitere Bedingung stellt die Homogenität der Varianzen dar. Diese kann mit Hilfe des Levene-Tests überprüft werden. Der Levene-Test prüft die Nullhypothese, dass die Varianzen zweier Gruppen gleich sind (Field, 2005). Wenn das Ergebnis des Levene-Tests folglich auf einem Niveau von $p < .05$ signifikant wird, so ist die Nullhypothese nicht korrekt und die Varianzen der Gruppen sind voneinander signifikant unterschiedlich (Field, 2005). Dementsprechend bedeutet ein nicht signifikantes Ergebnis des Levene-Tests, dass die Annahme der Homogenität der Varianzen als bestätigt gilt und die Nullhypothese haltbar ist (Field, 2005). Für die vorliegende Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* kann aufgrund der Ergebnisse des Levene-Tests ($F(255)=2.65$, n.s.) davon ausgegangen werden, dass die Varianzen der Werte der beiden betrachteten Gruppen (Mädchen und Jungen) beim ersten Messzeitpunkt gleich sind. Die

Bedingungen für die Durchführung eines T-Tests sind somit gegeben. Das Ergebnis des T-Tests für unabhängige Stichproben zur Prüfung geschlechtsspezifischer Interessenunterschiede zeigt, dass die befragten Jungen beim ersten Messzeitpunkt der vorliegenden Teilstudie mit $\bar{x}=1.28$ ($s=1.02$) ein signifikant höheres Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten äußerten als die teilnehmenden Mädchen mit $\bar{x}=0.89$ ($s=0.94$) ($t(255)=3.17$, $p<.05$, $d=.40$).

7.8.2 Zum Einfluss naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote auf das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern

Die zentrale Fragestellung im Rahmen der ersten Teilstudie bezieht sich darauf, welchen Einfluss Lehr-Lernangebote, bei denen das Experimentieren und das Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen systematisch variiert werden, auf das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern haben (Kap. 6, H5). Im Rahmen des SnaKE-Projekts wird das naturwissenschaftliche Interesse der Vorschulkinder in einem Prä-Post-Design erfasst. Mit Hilfe dieser Daten können Effekte der Intervention ermittelt werden. Allerdings ist zu beachten, dass nicht von allen Kindern Daten zu beiden Messzeitpunkten vorliegen. Die folgenden Berechnungen beziehen sich deshalb auf vollständige Datensätze von 215 Vorschulkindern (EG1= 36 Kinder, EG2= 34 Kinder, EG3= 34 Kinder; BG= 53 Kinder; KG= 58 Kinder).

Berücksichtigte Prädiktoren

Es ist davon auszugehen, dass das naturwissenschaftliche Interesse zum zweiten Messzeitpunkt nicht nur durch die naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote beeinflusst wird, sondern auch durch weitere Variablen. Diese gilt es deshalb bei der Berechnung der Veränderung des naturwissenschaftlichen Interesses vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt in Abhängigkeit der Treatments (EG1, EG2, EG3) und unabhängig von diesen (KG, BG) zu kontrollieren. Bei den Kontrollvariablen kommt insbesondere den individuellen Eingangsvoraussetzungen der Vorschulkinder eine zentrale Bedeutung für die Aufklärung der Varianzunterschiede zu. Es ist davon auszugehen, dass das naturwissenschaftliche Interesse vor der Intervention ein bedeutsamer Prädiktor für die Veränderung des naturwissenschaftlichen Interesses durch die Intervention darstellt. Da die teilnehmenden Kinder nur stratifiziert nach Geschlecht und allgemeinen kognitiven Fähigkeiten auf die Gruppen verteilt wurden (vgl. Kap. 7.1), kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Gruppen sich hinsichtlich des naturwissenschaftlichen Interesses zum ersten Messzeitpunkt bedeutsam voneinander unterscheiden. Die Vergleichbarkeit der Gruppen wurde deshalb mit Hilfe einer univariaten, einfaktoriellen Varianzanalyse untersucht. Die Unterschiede beim naturwissenschaftlichen Interesse vor der Intervention zwischen den fünf Gruppen sind nicht signifikant ($F(4)=.469$, $p=n.s.$, $\eta^2=.007$). Es ist allerdings zu beachten, dass dieses Ergebnis auch auf die relativ kleinen Stichprobengrößen zurückgeführt werden kann. Besondere Bedeutung kommt deshalb der Effektgröße η^2 zu (Sedlmeier & Renkewitz, 2008). Deren Wert weist auf einen kleinen Effekt hin. Auch wenn keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen ge-

funden wurden, sollte aufgrund des kleinen Effekts der Einfluss des naturwissenschaftlichen Interesses vor der Intervention kontrolliert werden (vgl. M2, Tab. 18).

Vor dem Hintergrund der in den vorherigen Kapiteln dargestellten Ergebnisse sind auf der Individualebene und beim familiären Hintergrund weitere mögliche Einflussfaktoren zu erwarten. Wie für die vorliegende Teilstudie in Kapitel 7.8.1 statistisch belegt, unterscheiden sich die befragten Jungen und Mädchen im vorschulischen Alter hinsichtlich ihres naturwissenschaftlichen Interesses signifikant voneinander. Ferner wurde in Kapitel 7.7.3 für die vorliegende Teilstudie bestätigt, dass es einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse der befragten Kinder und deren naturwissenschaftlichem Wissen gibt. Darüber hinaus belegen Korrelationsberechnungen im Rahmen der vorliegenden Teilstudie (Kap. 7.7.3) einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen dem naturwissenschaftlichen Engagement in der Familie und dem kindlichen naturwissenschaftlichen Interesse. Vor diesem Hintergrund wurden die drei genannten Kontrollvariablen bei der Berechnung der Treatmenteffekte berücksichtigt (vgl. M3, Tab. 18).

Methodisches Verfahren

Zur Kontrolle des Einflusses der dargestellten Variablen auf die abhängige Variable - das naturwissenschaftliche Interesse zum zweiten Messzeitpunkt - wurden multiple Regressionsanalysen gerechnet. Bei multiplen Regressionsanalysen werden zwei oder mehrere Prädiktoren verwendet, um die Kriteriumsvariable bestmöglich vorherzusagen.

Die Ergebnisse der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung vorgenommenen multiplen Regressionsanalysen (vgl. Tab. 18) werden durch den Regressionskoeffizienten B dargestellt, da - bis auf das naturwissenschaftliche Engagement in der Familie - die Prädiktoren nicht z-standardisiert sind. Es ist zu beachten, dass unstandardisierte Regressionskoeffizienten über verschiedene Untersuchungen hinweg nicht direkt miteinander vergleichbar sind bzw. keine Aussage über die relative Bedeutung der Prädiktoren erlauben (Sedlmeier & Renkewitz, 2008). Zudem wird der Determinationskoeffizient R^2 berichtet, der angibt, wie viel Varianz des Kriteriums durch alle Prädiktoren für die vorliegende Untersuchung aufgeklärt werden kann (Sedlmeier & Renkewitz, 2008). Der korrigierte Determinationskoeffizient wird ebenfalls abgebildet, da dieser den Anteil der Kriteriumsvarianz, der auf das Modell zurückgeführt werden kann, angibt, wenn dieses auf die Population und nicht auf die Stichprobe angewendet wird (Field, 2005). Der Determinationskoeffizient R^2 und der korrigierte Determinationskoeffizient sollten möglichst gleich groß sein (Field, 2005).

Ergebnisse

Bei einem ersten **Modell M1** wurde das Kriterium des naturwissenschaftlichen Interesses zum zweiten Messzeitpunkt durch die Zugehörigkeit zu einer der Experimental- oder Kontrollgruppen vorhergesagt. Als Vergleichsgruppe wurde die Baselinegruppe gewählt.⁵⁷ Der Determinationskoeffizient R^2 und der korrigierte Determinationskoeffizient R^2 sind sehr ge-

⁵⁷ Dies gilt auch für alle weiteren Regressionsmodelle.

ring. Lediglich 1% der Varianz des naturwissenschaftlichen Interesses zum zweiten Messzeitpunkt kann auf die Gruppenzugehörigkeit zurückgeführt werden. Dementsprechend trägt dieses Modell auch nicht signifikant dazu bei, das Kriterium vorherzusagen ($F(247)=1.88$, n.s.). Betrachtet man die Regressionskoeffizienten B, die Aufschluss über den Zusammenhang zwischen den Prädiktoren und dem Kriterium geben, so sind diese für die betrachteten Prädiktoren alle positiv. Nur für die Zugehörigkeit zur EG3 liegt ein signifikant positives Ergebnis vor. Dieses erste Modell M1 scheint aufgrund des Determinationskoeffizient R^2 wenig geeignet zu sein. Außerdem legen die oben geschilderten Überlegungen nahe, dass das naturwissenschaftliche Interesse der Vorschulkinder beim zweiten Messzeitpunkt nicht nur durch die Teilnahme an einer der Experimental- oder Kontrollgruppen, sondern durch weitere Variablen beeinflusst wird. Deshalb wurden in zwei weiteren Modellen Variablen auf Individualebene und des familiären Hintergrunds als Prädiktoren mit aufgenommen.

Tab. 18: Vergleich verschiedener Regressionsmodelle zur Vorhersage des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern zum zweiten Messzeitpunkt

Prädiktoren	M1	M2	M3
	B	B	B
Konstante	.41**	.23**	.25**
Naturwissenschaftliches Interesse, 1.MZP		.47**	.36**
EG1	.11	.08	.03
EG2	.03	.06	.02
EG3	.18*	.19**	.13*
KG	.06	.07	.03
Naturwissenschaftliches Wissen, 1.MZP			.08**
Naturwissenschaftliches Engagement in der Familie (z-standardisiert)			.03
Geschlecht (0=Mädchen, 1=Jungen)			.12**
R^2 (korrigiertes R^2)	.03 (.01)	.22 (.20)	.28 (.25)

Anmerkungen: BG als Vergleichsgruppe, * = $p < .05$; ** = $p < .01$

Im zweiten **Modell M2** wird das naturwissenschaftliche Interesse zum zweiten Messzeitpunkt unter Kontrolle der Prädiktoren des naturwissenschaftlichen Interesses zum ersten Messzeitpunkt und der Zugehörigkeit zu einer Experimental- oder Kontrollgruppe vorhergesagt. Der korrigierte Determinationskoeffizient R^2 beträgt .20. Insgesamt kann 20% der Varianz des naturwissenschaftlichen Interesses zum zweiten Messzeitpunkt auf das naturwissenschaftliche Interesse zum ersten Messzeitpunkt und der Zugehörigkeit zur einer Experimental- oder Kontrollgruppe zurückgeführt werden. Mit Hilfe dieser Prädiktoren erhöht sich die Fähigkeit, das Kriterium vorherzusagen, signifikant ($F(246)=13.60$, $p < .01$). Die Regressionskoeffizienten B sind für alle Prädiktoren positiv. Nur die Regressionskoeffizienten B

des naturwissenschaftlichen Interesses beim ersten Messzeitpunkt und der Zugehörigkeit zur EG3 sind signifikant positiv.

Wenn als weitere Prädiktoren das naturwissenschaftliche Wissen beim ersten Messzeitpunkt (erfasst durch den Rasch-skalierten Personenparameter, vgl. Kap. 7.6.2), das naturwissenschaftliche Engagement in der Familie (z-standardisiert) und das Geschlecht des Kindes in die Regressionsanalyse aufgenommen werden, erhöht sich der Determinationskoeffizient R^2 und der korrigierte Determinationskoeffizient R^2 auf .28 bzw. .25. Das **Modell M3** klärt somit 25% der zwischen den befragten Kindern liegende Varianz der Postbefragung auf. Die Fähigkeit, das Kriterium vorherzusagen, ist auch bei diesem Modell signifikant ($F(216)=10.05$, $p<.05$). Beim Modell M3 sind alle Regressionskoeffizienten B positiv. Die Zusammenhänge zwischen dem Kriterium und den Prädiktoren des naturwissenschaftlichen Interesses beim ersten Messzeitpunkt, der Zugehörigkeit zur EG3, des naturwissenschaftlichen Wissens und dem Geschlecht sind - jeweils unter Konstanthaltung aller anderen Prädiktoren - signifikant. Für dieses Modell M3 ist die Veränderung des naturwissenschaftlichen Interesses in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit und unter Kontrolle der berücksichtigten Prädiktoren in Abbildung 19 grafisch dargestellt.

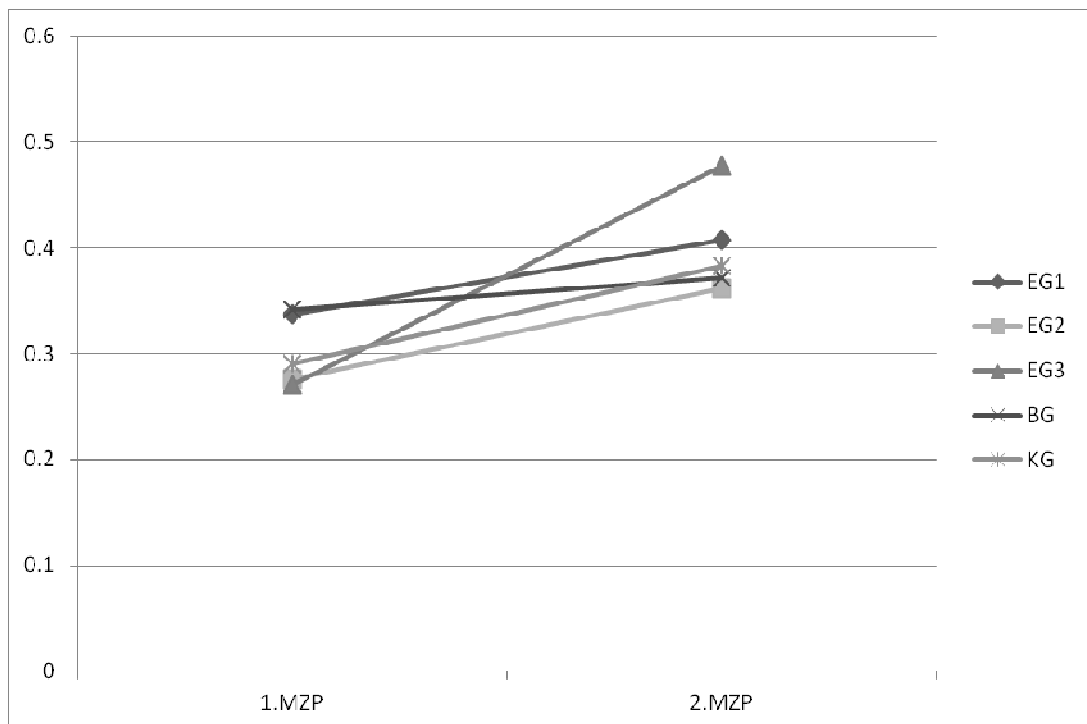


Abb. 19: Naturwissenschaftliches Interesse zum ersten und zweiten Messzeitpunkt in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit und unter Kontrolle des naturwissenschaftlichen Wissens, des Geschlechts und des naturwissenschaftlichen Engagements in der Familie

Geschlechtsspezifische Ergebnisse

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 7.8.1 ermittelten geschlechtsspezifischen Interessensunterschiede im naturwissenschaftlichen Bereich stellt sich die Frage, ob die Experimental-

und Kontrollgruppen sich bei den teilnehmenden Mädchen und Jungen gleich auswirken. Denkbar wäre, dass sich Experimentalgruppen finden lassen, die sich besonders förderlich auf das naturwissenschaftliche Interesse der Mädchen oder der Jungen auswirken. Zu diesem Zweck wurde das Modell M3 (ohne den Prädiktor Geschlecht) getrennt für Mädchen und Jungen berechnet (vgl. Tab. 19).

Tab. 19: Vergleich des Regressionsmodells M3 zur Vorhersage des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern zum zweiten Messzeitpunkt differenziert nach dem Geschlecht der Kinder

Prädiktoren	M3 - Mädchen	M3 - Jungen
	B	B
Konstante	.27**	.35**
Naturwissenschaftliches Interesse, 1.MZP	.37**	.32**
EG1	-.17*	.20*
EG2	.13	-.06
EG3	.04	.19*
KG	.02	.05
Naturwissenschaftliches Wissen, 1.MZP	.07*	.08*
Naturwissenschaftliches Engagement in der Familie (z-standardisiert)	.09**	-.01
R ² (korrigiertes R ²)	.39 (.35)	.23 (.18)

Anmerkungen: BG als Vergleichsgruppe, * = $p < .05$; ** = $p < .01$

Der korrigierte Determinationskoeffizient R^2 zeigt, dass mit dem berechneten Modell 35% der zwischen den befragten Mädchen liegenden Varianz aufgeklärt werden kann. Beim Modell der Jungen fällt dieser Wert geringer aus und beträgt 18%. Ferner zeigt sich bei beiden Modellen, dass die Prädiktoren des naturwissenschaftlichen Interesses beim ersten Messzeitpunkt und des naturwissenschaftlichen Wissens beim ersten Messzeitpunkt - unter Konstanthaltung aller weiteren Prädiktoren - einen signifikanten Beitrag zum Modell liefern. Beim Modell der Mädchen kommt als weiterer, bedeutsamer Prädiktor das naturwissenschaftliche Engagement in der Familie hinzu. Vor dem Hintergrund der Frage, ob sich Unterschiede bei der Wirkung der Experimentalgruppen in Abhängigkeit vom Geschlecht finden lassen, sind besonders die Prädiktoren der Gruppenzugehörigkeit relevant. Hier zeigt sich beim Modell der Mädchen, dass die Zugehörigkeit zur EG1 in einem signifikant negativen Zusammenhang mit dem Kriterium steht. Inhaltlich bedeutet dies, dass diejenigen Mädchen, die an der EG1 - dem Experimentieren - teilnahmen, beim zweiten Messzeitpunkt ein signifikant niedrigeres Interesse aufweisen als Mädchen, die an der Vergleichsgruppe - der Kontrollgruppe BG - teilnahmen. Beim Modell der Jungen lassen sich signifikant positive Zusammenhänge zwischen der Zugehörigkeit zur EG1 und zur EG3 und dem naturwissenschaftlichen Interesse beim zweiten Messzeitpunkt finden. Demnach verfügen Jungen, die bei der EG1 oder EG3 teilnahmen, beim zweiten Messzeitpunkt über ein signifikant höheres naturwissenschaftliches Interesse.

7.9 Diskussion der Ergebnisse der ersten Teilstudie

Im folgenden Kapitel werden zuerst methodische Aspekte der Teilstudie 1 kritisch betrachtet (Kap. 7.9.1), bevor anschließend Ergebnisse zu den Forschungsfragen diskutiert werden (Kap. 7.9.2) und ein Resümee gezogen wird (Kap. 7.9.3).

7.9.1 Methodische Diskussion

Zur Machbarkeit der Erhebungen

Grundsätzlich hat sich im Rahmen der vorliegenden Arbeit hinsichtlich praktischer Gesichtspunkte gezeigt, dass die Erhebung des naturwissenschaftlichen Interesses in Form einer standardisierten Gruppenbefragung mit fünf bis acht Kindern und einem zeitlichen Umfang von 20 bis 30 Minuten bereits bei Vorschulkindern möglich ist. Durch die gemeinsame Bearbeitung der Beispielfragen zum Üben stellten sich bei der weiteren Bearbeitung der Rating- und Rankingfragen selten praktische Probleme ein. Als hilfreich hat sich die Fragebogeninstruktion herausgestellt, in der neben allgemeinen Hinweisen auch das genaue Vorgehen während der Befragung festgelegt wurde.

Problematisch bei der Verwendung des Antwortheftes scheint die Wahl der Abbildungen zu sein. So kann die Beantwortung einer Frage nicht nur auf dem kindlichen Interesse an einer spezifischen Antwortoption, sondern auch auf der Interessantheit der Abbildung beruhen.

Als weiterer Optimierungsvorschlag wäre für nachfolgende Untersuchungen die Überlegung sinnvoll, Sichtschutzwände zu verwenden, um ein „Abschauen“ der Kinder vollständig auszuschließen (vgl. Windt, 2011). Die Verwendung von Sichtschutzwänden birgt jedoch die Gefahr, dass die Befragungssituation von den Kindern dann als Testsituation wahrgenommen wird.

Zur Konzeptualisierung und Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses

Zur Konzeptualisierung und Operationalisierung des Begriffs Naturwissenschaften

In der Teilstudie 1 wurde zunächst eine Unterscheidung zwischen einem Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten und einem Interesse an naturwissenschaftlichen Tätigkeiten getroffen. Die naturwissenschaftlichen Inhalte wurden weiter ausdifferenziert in Inhalte der belebten Natur, Inhalte der unbelebten Natur und Inhalte des technischen Bereichs. Das Experimentieren, Beobachten und Recherchieren wurden als exemplarische naturwissenschaftliche Tätigkeiten in der vorliegenden Arbeit aufgegriffen. Die Ergebnisse der vorliegenden Teilstudie deuten darauf hin, dass diese Art der differenzierten Erfassung nicht sinnvoll war (vgl. Kap. 7.6.1).

Die Probleme bei der Erfassung des kindlichen Interesses differenziert nach Inhalten der belebten Natur, der unbelebten Natur und des technischen Bereichs sind eventuell dadurch

zu erklären, dass sich die Operationalisierung der Bereiche teilweise ähneln. So geht es beispielsweise bei den Inhalten der unbelebten Natur und bei den Inhalten des technischen Bereichs darum, etwas herauszufinden – einmal, was passiert sowie warum etwas passiert und einmal, wie etwas funktioniert. Möglicherweise können jüngere Kinder aufgrund ähnlicher Formulierungen die gewählten Inhaltsbereiche nicht klar und eindeutig voneinander abgrenzen.

Auch im Hinblick auf die unterschiedenen naturwissenschaftlichen Tätigkeiten des Beobachtens, des Experimentierens und des Recherchierens können die Ergebnisse darauf hindeuten, dass jüngere Kinder diese Tätigkeiten möglicherweise nicht bewusst voneinander abgrenzen. Vielleicht sind die gewählten Begrifflichkeiten ihnen nicht vertraut oder sie verbinden mit diesen naturwissenschaftlichen Tätigkeiten unterschiedliche Vorstellungen. Es erscheint wahrscheinlich, dass diese naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen zwar durchaus im Kindergarten genutzt werden, sie aber nicht so benannt, sondern umschrieben werden. Darüber hinaus weichen die frühkindlichen Vorstellungen zu diesen Tätigkeiten sicherlich auch von denen Erwachsener ab.

Auch wenn der Begriff Naturwissenschaften theoretisch in verschiedene Inhaltsbereiche und Tätigkeiten ausdifferenziert werden kann, scheint eine derart differenzierte Erfassung bei jüngeren Kindern nicht möglich zu sein. Die vorgenommene Differenzierung scheint nicht zu den Vorstellungen jüngerer Kinder zu passen. Dagegen scheint es den Kindern leichter zu fallen, naturwissenschaftliche Inhalte von anderen kindgemäßen Inhaltsbereichen abzugrenzen. Die Erfassung des kindlichen Interesses an Naturwissenschaften versus andere Inhaltsbereiche hat sich im Rahmen der ersten Teilstudie als geeignet erwiesen. Die gewählten Inhaltsbereiche (neben naturwissenschaftlichen Inhalten wurden künstlerisch-kreative, musische und literarische Inhalte berücksichtigt) sind den Kindern aus ihrem (Kindergarten-)Alltag bekannt und vertraut. Sie können diese deshalb wahrscheinlich besser voneinander abgrenzen und miteinander vergleichen.

Prenzel, Lankes und Minsel (2000) diskutieren in ihrem Artikel, wie allgemein oder spezifisch ein Interessengegenstand definiert werden sollte. Diese Frage soll auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit aufgegriffen werden. Während die Ausführungen in den vorherigen Absätzen zeigten, dass eine sehr spezifische Erfassung des frühkindlichen Interesses an verschiedenen, naturwissenschaftlichen Inhalten und Tätigkeiten mit Problemen verbunden ist, ist aber auch eine zu allgemeine Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses der Kinder nicht sinnvoll. Bei der Auswertung der ersten Perspektive musste eine Antwortoption aufgrund negativer Korrelationen aus der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* ausgeschlossen werden. Bei einer inhaltlichen Betrachtung stellte sich heraus, dass es sich hierbei um die einzige Antwortoption handelte, die nach dem kindlichen Interesse an *Tiere und Pflanzen beobachten* fragte (vgl. Kap. 7.6.1). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit hat sich somit gezeigt, dass - zumindest einige - Vorschulkinder bereits innerhalb der naturwissenschaftlichen Inhalte spezifische Bereiche differenzieren und für diese Bereiche ein unterschiedliches Interesse entwickeln.

Für die hier vorliegende Arbeit weisen die Überlegungen zur Enge oder Weite der Gegenstandsdefinition auf folgenden Aspekt hin: Aufgrund der Fokussierung auf Inhalte der unbelebten Natur und damit verbundenen Aktivitäten wird mit der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* nur ein Teilgebiet der Naturwissenschaften angesprochen. Es wird zwar ein breites, Kindergarten adäquates Verständnis von Inhalten der unbelebten Natur zugrunde gelegt. Allerdings wird keine umfassende, vollständige Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses über alle relevanten, naturwissenschaftlichen Inhaltsbereiche und Tätigkeiten hinweg verfolgt. Biologische Inhalte wurden bei der Auswertung der ersten Teilstudie beispielsweise nicht explizit berücksichtigt. Darüber hinaus kann bei den Antwortoptionen dieses Fragebogenteils keine strikte Trennung zwischen einem Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten und den damit verbundenen Aktivitäten vorgenommen werden. Beispielsweise geht es einem Kind bei der Frage, was es sich am liebsten als Preis aussuchen würde, möglicherweise nicht (nur) um den Inhalt (den Experimentierkasten), sondern es verbindet mit diesem Inhalt vielleicht bestimmte Aktivitäten (z.B. Experimentieren). Bei den dargestellten Ergebnissen der vorliegenden Arbeit ist bei der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* folglich stets mitzudenken, dass sich diese auf das kindliche Interesse an einem ausgewählten Bereich der Naturwissenschaften und damit verbundenen Aktivitäten beschränkt.

Zur Konzeptualisierung und Operationalisierung des Interessenkonstrukts

Bei der Konzeptualisierung und Operationalisierung des Interessenkonstrukts wurde aufbauend auf theoretischen und forschungsbasierten Überlegungen zur Ausprägung von Interessen im vorschulischen Alter (vgl. Kap. 3.5) auf emotionale und kognitive Aspekte fokussiert. Dadurch sollte das Interesse in seiner Breite erfasst werden und keine relevanten Aspekte vernachlässigt werden. Ziel der Fragebogenentwicklung war es jedoch nicht, die beiden Facetten statistisch getrennt zu erfassen.

Insgesamt gingen bei der ersten Teilstudie drei Fragen in die Auswertung ein - zwei Fragen zum emotionalen Aspekt und eine Frage zum kognitiven Aspekt. Die Berücksichtigung emotionaler und kognitiver Aspekte zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern hat sich in der ersten Teilstudie als möglich und sinnvoll erwiesen. Angesichts der geringen Anzahl an Fragen ist es allerdings nicht möglich, beide Aspekte umfassend zu erfassen. Es erscheint deshalb notwendig, die einzelnen Facetten über mehrere Situationen und dadurch über mehrere Fragen hinweg zu erfassen.

Zum verwendeten Fragetyp

Aufgrund der Pilotierungsergebnisse der ersten Teilstudie (vgl. Kap. 7.5) wurde der im Rahmen der vorliegenden Arbeit primär interessierende Bereich - das naturwissenschaftliche Interesse versus andere, kindgemäße Inhaltsbereiche - durch Rankingfragen erfasst.

Bei diesen Fragen ist kritisch zu bewerten, dass hier das kindliche Interesse an Naturwissenschaften nicht absolut, sondern stets in Relation zu den anderen mitberücksichtigten Inhaltsbereichen erfasst wird (vgl. Bühner, 2006; Rost, 2004). Die Ergebnisse stellen somit

stets die Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses in Abhängigkeit des musischen, literarischen und künstlerisch-kreativen Inhaltsbereichs dar.

Die Wahl des Fragetyps der Rankingfragen erwies sich im Rahmen der Durchführung der Befragung für die Kinder als geeignet, führte aber bei der Auswertung zu Schwierigkeiten. Nach Todt (1978) treten bei ipsavativen Daten aufgrund von Verzerrungen der Beziehungen zwischen den gewonnenen Punktwerten in Korrelationsmatrizen verhältnismäßig viele verschwindend geringe oder negative Koeffizienten auf (Todt, 1978): „Unter bestimmten Bedingungen korrelieren ipsativierte Werte in ähnlicher Weise negativ miteinander wie absolut ‚gemessene‘ Werte positiv miteinander korrelieren“ (Todt, 1978, S.37; vgl. auch Rost, 2004). Um der Problematik der statistischen Auswertung ipsavativer Daten zu begegnen, wurde die Entscheidung getroffen, die vorliegenden Daten zu dichotomisieren. Durch das vorgenommene Dichotomisierungsverfahren (vgl. Kap. 7.6.1) waren zudem vielfältigere, statistische Operationen möglich (Bortz, 2005).

Zu den Ergebnissen der Qualität der Skala naturwissenschaftliches Interesse I

Während das Testgütekriterium der Objektivität aufgrund der in Kapitel 7.7.1 dargestellten Überlegungen und Maßnahmen als gegeben und deshalb nicht weiter diskussionsbedürftig erscheint, sollen im Folgenden die Ergebnisse der Überprüfung der Reliabilität und Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* diskutiert werden.

Zu den Ergebnissen der Überprüfung der statistischen Kennwerte

Die Trennschärfen der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* sind beim ersten und zweiten Messzeitpunkt der ersten Teilstudie - bis auf eine Ausnahme - als akzeptabel zu bezeichnen. Die Cronbachs Alpha-Werte sind niedrig (vgl. Tab. 14). Ein Grund für die geringen Alpha-Werte kann in der Kürze der Skala, die lediglich drei Items umfasst, liegen. Möglicherweise handelt es sich bei der vorgenommenen Operationalisierung des Interessenkonstrukts, bei der kognitive und emotionale Aspekte berücksichtigt wurden, auch um ein heterogenes Konstrukt. Bei diesen wird nach Bortz und Döring (2002) die Reliabilität unterschätzt. Möglicherweise ist auch die Gegenstandsoperationalisierung im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht altersangemessen genug. Ein weiterer Grund könnte darin liegen, dass das Interesse von Vorschulkindern noch nicht so ausgeprägt ist wie das von Jugendlichen und Erwachsenen und sich deshalb nicht zuverlässig erheben lässt. Ein vierter Grund könnte in nicht kontrollierten Einflüssen durch die Verwendung grafischer Abbildung liegen. Zur Überprüfung dieser Erklärungsansätze wären weitere Untersuchungen notwendig.

Da bei jüngeren Kindern auch niedrigere Alpha-Werte zufriedenstellend sind (vgl. Carstensen et al, 2011) sowie Skalen mit Alpha-Werten $< .60$ für Gruppenvergleiche herangezogen werden können (vgl. Lienert & Raatz, 1994), wurde die Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* im Rahmen der ersten Teilstudie für Gruppenvergleiche genutzt.

Zu den Ergebnissen der Überprüfung der Validität

Um Hinweise auf die Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* zu erhalten, wurden bei der vorliegenden Teilstudie hypothesengeleitet Korrelationen zwischen dem vom Kind geäußerten naturwissenschaftlichen Interesse und Variablen der Elternbefragung berechnet (vgl. Kap. 7.7.3). Für diese Analysen konnte ferner auf das im Rahmen des SnaKE-Projekts erfasste kindliche, naturwissenschaftliche Wissen zurückgegriffen werden (vgl. Kap. 7.6.2 sowie Carstensen et al., 2011). Die vorgenommenen Korrelationsanalysen zeigten hypothesenkonforme Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse und dem naturwissenschaftlichen Wissen sowie verschiedenen Variablen der Elternbefragung. Zusammenfassend liefern die Korrelationsanalysen Hinweise, die für die Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* sprechen.

Allerdings sind die Korrelationen zwischen den Skalen sowie Summenwerten des Elternfragebogens und dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse als niedrig zu interpretieren. Dass diese Ergebnisse zur Überprüfung der Validität nicht höher ausfallen, kann möglicherweise auf Unterschiede bei den Erhebungsmethoden und -verfahren zurückgeführt werden. Bei den Items der naturwissenschafts-affinen Skalen und Summenwerte des Elternfragebogens wird beispielsweise der Begriff Naturwissenschaften nicht eingegrenzt. Es kann deshalb angenommen werden, dass die Eltern bei der Bearbeitung dieser Items von einem allgemeinen und breiten Verständnis des Begriffs Naturwissenschaften ausgehen, das vermutlich biologische, chemische, physikalische und technische Aspekte umfasst. Die drei Items der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* dagegen beschränken sich auf naturwissenschaftliche Inhalte der unbelebten Natur und werden durch exemplarische Antwortoptionen dargestellt.

Zur Gewinnung von Anhaltspunkten zur konvergenten und divergenten Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* wurden in einer zusätzlichen Validierungsstudie die Skalen *Science Liking* (konvergente Validität) und *Science Competence* (divergente Validität) der *Puppet Interview Scale of Competence in and Enjoyment of Science* der Arbeitsgruppe um Mantzicopoulos hinzugezogen (vgl. Kap. 7.7.3 sowie Mantzicopoulos & Patrick, 2007; Mantzicopoulos et al., 2008). Die in dieser Validierungsstudie gefundene, signifikant positive Korrelation zwischen der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* und der Skala *Science Liking* sowie die positive, aber nicht signifikante Korrelation der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* mit der Skala *Science Competence* sind erwartungskonform (vgl. Kap. 7.7.3). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Skalen *naturwissenschaftliches Interesse I* und *Science Liking* dasselbe Konstrukt durch verschiedene Methoden erfassen. Die Ergebnisse zeigen außerdem, dass das mit der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* erfasste Zielkonstrukt zwar eine gewisse Nähe zum theoretischen Konstrukt der Skala *Science Competence* aufweist; sich dieses Zielkonstrukt aber von der kindlichen Einschätzung des eigenen, naturwissenschaftlichen Wissens und der eigenen Fähigkeiten unterscheidet.

Dass die Korrelation zwischen der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* und den Skalen *Science Liking* und *Science Competence* nicht höher sind, kann durch Besonderheiten der beiden Instrumente begründet werden. Im angloamerikanischen Raum gibt es eine im Vergleich zu Deutschland etabliertere Science Preschool Education mit entsprechenden Curricula. Naturwissenschaftliche Lehr-Lernangebote sind durch die Verankerung in vielen Preschool-Programmen fester Bestandteil des vorschulischen Lernens. Die Kinder haben dadurch möglicherweise eine bewusstere Vorstellung und ein angemesseneres Verständnis vom Begriff Naturwissenschaften, wie er auch im Rahmen des PISCES-Instruments verwendet wird, als dies u. U. bei Kindern, die Kindergärten in Deutschland besuchen, der Fall ist. Dieser möglichen Problematik wurde im Rahmen der Validierungsstudie dadurch begegnet, dass den Kindern der Begriff Naturwissenschaften vor der eigentlichen Befragung in Form einer Bildercollage und mit Hilfe von Beispielen erläutert wurde. Dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Kinder mit dem Begriff Naturwissenschaften in der Befragungssituation zum Teil Verschiedenes verbanden. Der Begriff Naturwissenschaften wurde bei der in dieser Arbeit entwickelten Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* nicht verwendet. Des Weiteren kann auch der Fragentyp Aufschluss über das Korrelationsergebnis liefern. Bei der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* sind die Fragen in verschiedene Situationen und Kontexte eingebettet. Zudem wird das naturwissenschaftliche Interesse hier in Relation zu weiteren, kindgemäßen Inhaltsbereichen erfasst. Beim PISCES-Instrument wird das naturwissenschaftliche Interesse absolut und situationsunspezifisch erfragt.

7.9.2 Diskussion der Ergebnisse zu den Forschungsfragen

Auch wenn die Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* im Rahmen der ersten Teilstudie nur für Gruppenvergleiche herangezogen wurde, soll im folgenden Kapitel mit Hilfe der Korrelationsergebnisse aus Kapitel 7.7.3 mit entsprechender Vorsicht auch Hinweise zum Zusammenhang mit dem kindlichen Wissen (H3) und zu familiären Merkmalen (H4) kritisch diskutiert werden.

H2: Jungen im vorschulischen Alter zeigen ein größeres Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Sachverhalten als Mädchen dieses Alters.

Die Ergebnisse des ersten Messzeitpunkts der Teilstudie 1 legen nahe, dass die befragten Jungen über ein signifikant höheres Interesse an Naturwissenschaften verfügen als die Mädchen (vgl. Kap. 7.8.1).

Dieses Ergebnis zu den geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden bei den teilnehmenden Vorschulkindern ist konform mit Erkenntnissen nationaler und internationaler Studien aus dem Sekundarstufenbereich (z.B. Christidou, 2006; Daniels, 2008; Drechsel et al., 2011; Elster, 2007; Finke, 1999; Gardner, 1998; Gehlhaar et al., 1999; Häußler, 1987; Hoffmann et al., 1998; Hoffmann & Lehrke, 1986; Holstermann & Bögeholz, 2007; Merzyn, 2008; Ormerod & Wood, 1983; Sievers, 1999; Todt & Schreiber, 1998) (vgl. auch Kap. 4.2).

Es ist darauf zu verweisen, dass der Großteil der vorliegenden Studien sich auf die Altersgruppe der Grundschul Kinder und älterer Kinder bezieht, die Forschungslage für den Elementarbereich dagegen defizitär ist (vgl. auch Kap. 4.2). Ob sich die Erkenntnisse aus dem Primar- und Sekundarstufenbereich auch auf den Elementarbereich übertragen lassen, ist fraglich, da jüngere Kinder noch nicht über Erfahrungen mit verschiedenen schulischen Fächern und Inhalten verfügen. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit können somit erste Hinweise auf geschlechtsspezifische Interessenunterschiede im Elementarbereich liefern. Die wenigen bisherigen Erkenntnisse (z.B. Einsiedler & Mühlhausen, 1983; Einsiedler et al., 1982; Wieder, 2009) werden durch die Daten der vorliegenden Untersuchung bestätigt.

Es stellt sich die Frage nach möglichen Erklärungen, warum derartige geschlechtsspezifische Unterschiede im naturwissenschaftlichen Bereich im Rahmen der vorliegenden Teilstudie bereits bei Vorschulkindern gefunden werden konnten. Da Vorschulkinder in der Regel keine oder nur wenige formelle institutionelle, naturwissenschaftliche Lehr-Lerngelegenheiten erleben (vgl. Roßbach, 2008a; Tu, 2006), liegt es nahe, dass die Interessenunterschiede möglicherweise durch Einflüsse von Personen aus dem häuslichen Umfeld erklärt werden können. So könnten diese Personen möglicherweise (unbewusst) bei Jungen naturwissenschaftliche Aktivitäten und Interessen stärker gefördert haben als bei den befragten Mädchen.

Auch wenn an dieser Stelle nicht umfassend auf die Diskussion über Ursachen für mögliche Interessenunterschiede bei Jungen und Mädchen eingegangen werden kann, so sei doch erwähnt, dass sich die genannten Überlegungen mit national und international angeführten Erklärungsansätzen decken. Gründe für geschlechtsspezifische Interessenunterschiede sind laut diesen Ansätzen in den Sozialisations- und Erziehungsprozessen zu suchen (z.B. Hartinger & Roßberger, 2001; Leibham et al., 2005). So wird davon ausgegangen, dass Mädchen und Jungen in ihrem unmittelbaren Umfeld unterschiedliche Anregungen erhalten.

Im Rahmen der vorliegenden Teilstudie konnten diese Vermutungen statistisch nicht abgesichert werden. T-Tests für unabhängige Stichproben zeigten für die Hauptuntersuchung der ersten Teilstudie keine signifikanten Unterschiede beim naturwissenschaftlichen Engagement in der Familie ($t(221)=-.04$, n.s.) und bei den naturwissenschaftlichen Gegenständen im Haushalt ($t(223)=-.58$, n.s.) differenziert nach dem Geschlecht der Kinder. Unterschiedliche häusliche Einflüsse und Anregungen können jedoch im Rahmen der vorliegenden Arbeit auch nicht ausgeschlossen werden. So wurde beispielsweise bei der Elternbefragung nur erhoben, über welche naturwissenschaftlichen Gegenstände ein Haushalt verfügt. Nicht erfasst wurde, ob diese Gegenstände auch vom Kind genutzt werden bzw. ob die Eltern die kindliche Auseinandersetzung mit diesen naturwissenschaftlichen Gegenständen auch anregen und fördern. Es fehlen folglich Erkenntnisse zum elterlichen Unterstützungsverhalten. Darüber hinaus kann nicht ausgeschlossen werden, dass möglicherweise unbewusste Sozialisations- und Erziehungsprozesse vorliegen, die nicht erfasst werden konnten.

H3: Zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern und ihrem naturwissenschaftlichen Wissen besteht ein signifikant positiver Zusammenhang.

Das Korrelationsergebnis von $r=.30$, $p<.01$ (vgl. Kap. 7.7.3) weist auf einen statistisch bedeutsamen Zusammenhang zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse und dem naturwissenschaftlichen Wissen der befragten Vorschulkinder hin.

Wie in Kapitel 3.3.2 erwähnt, eignet sich eine Person durch die Auseinandersetzungen mit dem Interessengegenstand Wissen über diesen Gegenstand an. Dieses Wissen wird zunehmend differenzierter und komplexer. Die vorliegenden Ergebnisse der ersten Teilstudie, nach denen die befragten Kinder, die ein höheres naturwissenschaftliches Interesse äußerten, tendenziell auch über ein höheres naturwissenschaftliches Wissen verfügten, stimmen somit mit der theoretischen Annahme der Pädagogischen Interessentheorie überein.

Das Ergebnis der vorliegenden Arbeit ist zudem konform mit bisherigen Erkenntnissen aus der Unterrichtsforschung (vgl. Kap. 4.3 sowie Baumert & Köller, 1998; Hidi & Berndorff, 1998; Krapp, 2002b, 1992a; Schiefele, 1998; Schiefele et al., 1993; Schiefele et al., 1992). Die Befunde aus Studien mit jüngeren Kindern sind uneinheitlich. Möglicherweise sind diese uneinheitlichen Befunde dadurch zu erklären, dass teilweise nicht das Interesse der Kinder, sondern andere Konstrukte, die als Hinweis auf das kindliche Interesse betrachtet wurden, erfasst wurden (z.B. Lernmotivation bei der IGLU-Studie (vgl. Kap. 4.3 sowie Prenzel et al., 2003)).

Die Befunde der ersten Teilstudie der hier vorliegenden Arbeit erlauben leider keine Rückschlüsse auf die kausale Richtung des beobachteten Zusammenhangs und über die ablaufenden Wirkmechanismen. So wären beide Wirkrichtungen denkbar: *ich interessiere mich für naturwissenschaftliche Inhalte und erweitere deshalb mein Wissen darüber* sowie *ich lerne mehr über einen naturwissenschaftlichen Inhalt und entwickle deshalb Interesse daran*. Hier wären weitere Untersuchungen nötig.

H4: Zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern und naturwissenschafts-affinen Merkmalen des Elternhauses besteht ein höherer, positiver Zusammenhang als zum sozialen, familiären Hintergrund.

Das naturwissenschaftliche Engagement in der Familie, naturwissenschaftliche Gegenstände im Haushalt und das Interesse der Eltern an Naturwissenschaften wurden in Kapitel 7.6.3 als exemplarische, naturwissenschafts-affine Merkmale des Elternhauses ausgewählt. Der soziale, familiäre Hintergrund wird durch die kulturellen Besitztümer und den höchsten Bildungsabschluss in der Familie repräsentiert (vgl. Kap. 7.6.3).

Wie Tabelle 15 zu entnehmen ist, korrelieren das naturwissenschaftliche Engagement in der Familie und die naturwissenschaftlichen Gegenstände im Haushalt signifikant positiv mit dem naturwissenschaftlichen Interesse des Kindes. Die kulturellen Besitztümer und der höchste Bildungsabschluss in der Familie stehen in einem positiven, aber nicht signifikanten Zusammenhang mit dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse. Damit bestäti-

gen diese Befunde die Hypothese H4. Entgegen den Erwartungen ist allerdings das Korrelationsergebnis zum Interesse der Eltern an Naturwissenschaften.

Die bisherige empirische Befundlage zum Zusammenhang zwischen dem kindlichen und dem elterlichen Interesse an Naturwissenschaften ist als widersprüchlich zu bezeichnen (vgl. Kap. 4.4 sowie Einsiedler et al., 1982; Hoffmann et al., 1998; Johnson et al., 2004; Todt & Schreiber, 1998; Vogt & Wieder, 1999). Das Ergebnis der vorliegenden Teilstudie legt einen nicht signifikanten Zusammenhang zwischen dem elterlichen und dem kindlichen Interesse an Naturwissenschaften nahe. Da der Elternfragebogen nur von einem Elternteil - meistens der Mutter - ausgefüllt wurde, kann dieses Ergebnis jedoch möglicherweise verzerrt sein. Eine weitere Erklärung wäre, dass das naturwissenschaftliche Interesse der Eltern allein nicht ausschlaggebend zu sein scheint. Für ein kindliches naturwissenschaftliches Interesse scheint es entscheidender zu sein, was die Eltern mit ihrem Kind unternehmen und tun, was sie ihm zeigen und worüber sie mit ihm sprechen (vgl. Kap. 7.8.2). Befunde anderer Forschungsprojekte untermauern die hier geschilderte Annahme (z.B. Hoffmann et al., 1998; McElvany et al., 2010; Todt & Schreiber, 1998). Die Ergebnisse sind zudem konform mit Annahmen der Pädagogischen Interessentheorie. Dieser Theorie nach kann ein Kind nur dann ein naturwissenschaftliches Interesse entwickeln, wenn es die Möglichkeit zu konkreten Gegenstandsauseinandersetzungen hat (vgl. Kap. 3.3.2.1). Zusammenfassend scheinen das naturwissenschaftliche Engagement in der Familie und die naturwissenschaftlichen Gegenstände im Haushalt bedeutsamer für das kindliche Interesse an Naturwissenschaften zu sein als das Interesse der Eltern an Naturwissenschaften.

Die im Rahmen der vorliegenden Teilstudie gefundenen Korrelationen legen nahe, dass - mit entsprechender Vorsicht und unter Beachtung der Beschränkungen der vorliegenden Arbeit (vgl. Kap. 9.1) - die Ergebnisse, die das EPPE-Projekt zum Zusammenhang zwischen elterlichen Aktivitäten und den kindlichen, kognitiven und sozialen Entwicklungsforschritten gezeigt hat (Sammons et al., 2008; Sylva et al., 2004), auch für den nicht-kognitiven Bereich des kindlichen Interesses an Naturwissenschaften zu gelten scheinen. Im EPPE-Projekt wurde deutlich: „Was Mütter bzw. Eltern mit ihren Kindern tun, ist wichtiger als die Frage, wer sie (im Hinblick auf Hintergrundmerkmale) sind“ (Sylva et al., 2004, S.164). In der vorliegenden Arbeit scheint dem sozialen, familiären Hintergrund keine so hohe Bedeutung für das kindliche Interesse an Naturwissenschaften zuzukommen wie den naturwissenschafts-affinen Merkmalen. Dieses Ergebnis ist umso erstaunlicher, als dass die sozialen, familiären Merkmale durchaus in einem bedeutsamen Zusammenhang zu den naturwissenschafts-affinen Merkmalen des Elternhauses stehen. Beispielsweise korreliert das naturwissenschaftliche Engagement in der Familie mit $r=.57^{**}$ mit den naturwissenschaftlichen Gegenständen im Haushalt, mit $r=.43^{**}$ mit dem höchsten Bildungsabschluss in der Familie und mit $r=.34^{**}$ mit den kulturellen Besitztümern. Ein dadurch bedingter Effekt wäre folglich denkbar (vgl. Kap. 8.6.2).

H5: Das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern wird durch naturwissenschaftliche Lehr-Lernangebote, denen das Experimentieren oder das Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen zu Grunde liegt, im Vergleich zu Kontrollgruppen signifikant gefördert.

Aufgrund der Anknüpfung an das SnaKE-Projekt war es im Rahmen der ersten Teilstudie möglich, Auswirkungen naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote auf das naturwissenschaftliche Interesse der teilnehmenden Kinder zu untersuchen. Unterschieden wurden beim SnaKE-Design drei Experimentalgruppen, bei denen das Experimentieren (EG1), das Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen (EG2) oder eine Kombination aus beiden (EG3) im Mittelpunkt standen. Ferner fanden eine Kontrollgruppe (KG) und eine Baselinegruppe (BG) Berücksichtigung (vgl. Kap. 7.1).

A priori wurde angenommen, dass sich bei Teilnahme an jeglicher der drei Experimentalgruppen ein signifikanter Interessenzuwachs finden lässt. Im Vergleich zur Baselinegruppe war jedoch nur das naturwissenschaftliche Interesse derjenigen Kinder, die an der EG 3 teilnahmen, beim zweiten Messzeitpunkt unter Kontrolle relevanter Prädiktoren signifikant höher (vgl. Kap. 7.8.4, Tab.18).⁵⁸ Vor dem Hintergrund der zeitlich relativ kurzen Interventionsphase von dreimal etwa 90 Minuten verteilt auf einen Zeitraum von sechs Monaten sind von vornherein nur kleine Effekte zu erwarten. Neben dieser Erklärung können die Ergebnisse eventuell auf die Gestaltung der naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote zurückgeführt werden.

Mögliche Erklärungen zum Ergebnis der Experimentalgruppe 1

Bei der EG 1 wären in Anlehnung an theoretische Überlegungen und empirische Befunde aus der Unterrichtsforschung zur Wirkung des Experimentierens im naturwissenschaftlichen Unterricht zumindest kurzfristig signifikant positive Effekte auf das naturwissenschaftliche Interesse der Kinder zu erwarten gewesen.

In empirischen Untersuchungen aus der naturwissenschaftsbezogenen Unterrichtsforschung konnte für Schülerinnen und Schüler aus dem Primar- und Sekundarstufenbereich nachgewiesen werden, dass die Unterrichtsphasen, die praktische hands-on-Erfahrungen ermöglichen, am interessantesten empfunden werden und sich positiv auf das naturwissenschaftliche Interesse auswirken können (z.B. Holstermann, 2009; Logan & Skamp, 2008; Vogt et al., 1999). Für den Elementarbereich konnte in vorwiegend explorativen Beobachtungen und Untersuchungen festgestellt werden, dass jüngere Kinder Spaß und Freude beim Durchführen von Experimenten haben (Lindner & Burzin, 2006; Murmann et al., 2007; Samarapungavan et al., 2011).

⁵⁸ Die Ergebnisse ändern sich nur geringfügig, wenn anstatt der Baselinegruppe BG die Kontrollgruppe KG als Vergleichsgruppe gewählt wird. Die Ergebnisse zur Veränderung des naturwissenschaftlichen Interesses stimmen mit den Ergebnissen zur Veränderung des naturwissenschaftlichen Wissens in Abhängigkeit von der Zugehörigkeit zu den Experimental- und Kontrollgruppen überein (vgl. Steffensky et al., 2012).

Auf der Basis ihrer Ergebnisse räumt Holstermann (2009) allerdings ein, dass derartige Effekte sich nach Beendigung der Intervention schnell wieder abschwächen können (vgl. auch Hofstein & Lunetta, 2004; Möller & Steffensky, 2010). Da die Kinder im Rahmen des SnaKE-Projekts nicht unmittelbar nach den naturwissenschaftlichen Lehr-Lerneinheiten zu ihrem Interesse befragt wurden, wäre deshalb anzunehmen, dass sich ein mögliches, naturwissenschaftliches Interesse, das durch die handelnden Auseinandersetzungen angeregt wurde, bis zum Befragungszeitpunkt bereits wieder abgeschwächt hat.

Wahrscheinlich scheint auch die Erklärung, dass den Kindern beim Experimentieren der Kontextbezug fehlte. Da die Experimente losgelöst vom Alltag der Kinder durchgeführt wurden, haben die teilnehmenden Kinder die thematisierten, naturwissenschaftlichen Phänomene und Sachverhalte möglicherweise nicht mit ihrem Alltag in Verbindung gebracht. Eventuell haben sie sich nicht weiter mit den naturwissenschaftlichen Phänomenen in ihrem Alltag auseinandergesetzt oder nicht in ihrem Alltag nach weiteren Beispielen zum selben Phänomen Ausschau gehalten. Auch in empirischen Untersuchungen zu kontextorientierten Lehr-Lernumgebungen zeigte sich, dass sich der Bezug zur Lebenswelt der Kinder förderlich auf das kindliche Interesse auswirken kann (vgl. Kap. 4.5). Eine weitere Erklärung könnte in der Bedeutung des Lernprozesses für die Interessenentwicklung liegen. So wäre zu vermuten, dass die teilnehmenden Kinder die durchgeführten Experimente entweder als zu leicht oder zu schwer empfunden haben. Wenn sie mit den damit verbundenen naturwissenschaftlichen Inhalten und Phänomenen über- oder unterfordert waren, so wäre es denkbar, dass sie aus diesem Grund hierfür auch kein Interesse entwickelten. Diese Überlegung entspricht auch der Annahme der Pädagogischen Interessentheorie, dass eine Person bei ihren Interessenhandlungen die Anforderungen weder als zu hoch oder schwer noch als zu leicht empfindet (vgl. Kap. 3.3.2.2). Aus den genannten Gründen können die naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote, die den Fokus auf das Experimentieren setzten, bedeutungslos für das kindliche Interesse an Naturwissenschaften geblieben sein.

Mögliche Erklärungen zum Ergebnis der Experimentalgruppe 2

Auch das Ergebnis der EG 2, bei der über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen gesprochen wurde, ist nicht erwartungskonform. Aufgrund bisheriger empirischer Befunde zum situierten und kontextbasierten Lehren und Lernen, die der EG2 methodisch am nächsten kommen, wäre zu vermuten, dass durch den Bezug zur Lebenswelt der Kinder und zur Relevanz der Lerninhalte für das alltägliche Leben eine signifikant positive Förderung des naturwissenschaftlichen Interesses der Kinder hätte erzielt werden können (vgl. Kap. 4.5 sowie Krapp & Prenzel, 2011).

Auch beim situierten und kontextbasierten Lehren und Lernen ist allerdings nicht per se von einer interessenfördernden Wirkung auszugehen. So wäre eine Erklärung für das Ergebnis der EG 2, dass die teilnehmenden Kinder unter Umständen Schwierigkeiten hatten, die relevanten naturwissenschaftlichen Aspekte in den Alltagssituationen zu erkennen (vgl. Taasobshirazi & Carr, 2008). Vielleicht sind die verwendeten Alltagssituationen für die teilnehmenden Kinder zu komplex gewesen. Möglicherweise waren die Kinder deshalb mit

den Lerninhalten überfordert und haben aus diesem Grund kein Interesse für die naturwissenschaftlichen Inhalte und Phänomene entwickelt. Dies steht in Einklang mit der Annahme der Pädagogischen Interessentheorie, wonach Interessenhandlungen mit angenehmen, positiven Spannungsgefühlen verbunden werden (vgl. Kap. 3.3.2.2).

Denkbare wäre auch, dass die Kinder durch inhaltlich unwichtige Details vom eigentlichen, naturwissenschaftlichen Inhalt abgelenkt wurden (vgl. Bennett et al., 2005; Schiefele, 2000; sowie Koballa & Glynn, 2007; Schraw & Lehman, 2001; Wade, 1992). Diese mögliche Schwierigkeit wird auch im Rahmen des situierten und kontextbasierten Lehrens und Lernens kritisch diskutiert (z.B. Bennett et al., 2005).

Mögliche Erklärungen zum Ergebnis der Experimentalgruppe 3

Bei der EG 3 wurden zwei Lehr-Lerngelegenheiten miteinander verknüpft, so dass zu vermuten ist, dass die interessenfördernden Vorteile beider Lehr-Lerngelegenheiten genutzt werden konnten.

Durch die Experimente konnten die naturwissenschaftlichen Phänomene und Sachverhalte besonders deutlich herausgearbeitet werden. So waren sie für die teilnehmenden Kinder transparent und verständlich. Gleichzeitig konnte durch die Kombination mit den naturwissenschaftlich relevanten Alltagssituationen den Kindern der Bezug der in den Experimenten herausgearbeiteten Phänomene und Sachverhalte zu ihrer Lebenswelt und ihrem Alltag hergestellt werden. Auch Lück (2000) erwähnt, dass das Wiedererkennen eines naturwissenschaftlichen Sachverhalts oder das Wiederholen eines Experiments im Haushalt (zum Beispiel, wenn Eiswürfel in ein Getränk gegeben werden oder Salz sich im Nudelwasser löst) zu einer höheren „Eindruckstiefe“ (Lück, 2000, S.131) führen kann, als das alleinige und einmalige Durchführen eines Experiments. Die Kombination aus Experimentieren und Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen hat möglicherweise dazu beigetragen, dass die Kinder naturwissenschaftliche Phänomene auch nach den Lehr-Lernangeboten in anderen Situationen „wiederentdeckt“ haben und darüber mit ihren Eltern und pädagogischen Fachkräften gesprochen haben. Möglicherweise haben sie sich so weitergehend mit den naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Phänomenen beschäftigt, was, wie bereits erwähnt, eine Voraussetzung für die Entwicklung und Aufrechterhaltung eines Interesses ist (vgl. Kap. 3.3.2.1).

Da auch nur die Kinder der EG 3 beim Wissenstest beim zweiten Messzeitpunkt ein signifikant höheres Ergebnis als die Kinder der Kontrollgruppe erzielten (vgl. Steffensky et al., 2012), wäre eine weitere Erklärung, dass die Verknüpfung der Vorteile beider Lehr-Lerngelegenheiten dazu beigetragen haben kann, dass die Kinder die naturwissenschaftlichen Sachverhalte weder als zu schwer noch als zu leicht empfunden haben. Ein daraus resultierendes, angenehmes Spannungsgefühl zählt nach Prenzel (1988) zu den interessenbegleitenden, positiven Empfindungen und damit zum emotionalen Aspekt eines Interesses (Prenzel, 1988 sowie Kap. 3.3.2.2). Dieser subjektiv wahrgenommene Lernerfolg hat sich möglicherweise positiv auf das kindliche, naturwissenschaftliche Interesse ausgewirkt.

Diskussion des Erklärungswerts des Modell M3

Um Effekte der Treatments innerhalb der vorliegenden ersten Teilstudie bestmöglich vorhersagen zu können, wurden bedeutsame Prädiktorvariablen im Hinblick auf das Kriterium - das naturwissenschaftliche Interesse beim zweiten Messzeitpunkt - statistisch kontrolliert. Die Kontrolle dieser relevanten Störvariablen, die zu Verzerrungen der inhaltlichen Ergebnisse hätten führen können, trägt zur Erhöhung der internen Validität der Untersuchung bei. Trotz der Vielzahl an kontrollierten Prädiktorvariablen ist der Erklärungswert mit 25% gering. Hierfür scheinen zwei Gründe bedeutsam: (1) ist die Passung zwischen den naturwissenschaftlichen Inhalten der Treatments und dem Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern zu diskutieren und (2) könnten bisher unberücksichtigte Variablen zusätzliche Varianz aufklären.

Wie in Kapitel 9.1 noch weiter ausgeführt wird, beziehen sich die naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote auf den Inhaltsbereich Wasser und auf Phänomene und Sachverhalte der entsprechenden Teilthemen. Eine auf diese Inhalte, Phänomene und Sachverhalte bezogene Spezifizierung ist bei der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* nicht zu finden. Hier werden die Kinder zu ihrem Interesse an verschiedenen Inhalten und Phänomenen aus dem Bereich der unbelebten Natur und damit zusammenhängenden Aktivitäten befragt. Möglicherweise hat diese nicht vollständige Passung zwischen den Inhalten der Treatments und der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* zu einem geringeren Erklärungswert bzw. einem größeren „Rauschen“ beigetragen.

Auf Seiten des Kindes sind mit dem Geschlecht des Kindes und dessen naturwissenschaftlichem Interesse und Wissen beim ersten Messzeitpunkt bereits erklärungsmächtige Prädiktoren mit im Modell aufgenommen und kontrolliert worden. Denkbar wäre, dass sich weitere, nicht-kognitive Aspekte, wie beispielsweise selbstbezogene Kognitionen und motivationale Aspekte, als bedeutsame Prädiktoren für das naturwissenschaftliche Interesse beim zweiten Messzeitpunkt erweisen könnten. Durch das Hinzuziehen dieser nicht-kognitiven Variablen könnte möglicherweise zusätzliche Varianz aufgeklärt werden.

Im Bereich des kindlichen Umfelds wurden mögliche Einflüsse des familiären Hintergrunds durch den Einbezug des naturwissenschaftlichen Engagements in der Familie kontrolliert. In der Literatur wird das elterliche Unterstützungsverhalten - wie beispielsweise die Ermöglichung und Finanzierung der Teilnahme an regelmäßigen Freizeitangeboten (z.B. Musikunterricht, Sportkurse) - als ein weiteres wirkungsmächtiges, familiäres Merkmal diskutiert (vgl. McElvany et al., 2010). Möglicherweise könnte hier eine differenziertere Erfassung des elterlichen Engagements und Unterstützungsverhaltens wertvolle Hinweise liefern.

Über den familiären Bereich hinaus, kommt auch dem Kindergarten eine wichtige Bedeutung bei der kindlichen Entwicklung zu (vgl. zum Einfluss der Kindergartenqualität auf die kindliche Entwicklung z.B. Howes et al., 2008; König, 2009; Roßbach et al., 2008; Roßbach et al., 2008; Schmidt et al., 2010; Siraj-Blatchford & Sylva, 2004; Sylva et al., 2010; Sylva et al., 2004; Tietze, 2008, 2004, 1998; Tietze et al., 2005; Tietze et al., 1999). Es ist deshalb zu vermuten, dass bisherige, naturwissenschaftliche Lehr-Lerngelegenheiten im Kindergar-

ten und das naturwissenschaftliche Engagement der pädagogischen Fachkräfte sowie als Mediatorvariablen auch deren motivationalen und selbstbezogenen Einstellungen gegenüber Naturwissenschaften bedeutsame Prädiktoren für das naturwissenschaftliche Interesse der Vorschulkinder darstellen. Der Bedeutung des pädagogischen Umfelds des Kindergartens für das kindliche Interesse an Naturwissenschaften konnte im Rahmen der ersten Teilstudie aus folgenden Gründen nicht nachgegangen werden: Die naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote im Rahmen des SnaKE-Projekts (vgl. Kap. 7.1) wurden von Projektmitarbeitern durchgeführt. Die Studie lässt folglich keine Aussagen darüber zu, wie sich gezielt gestaltete, naturwissenschaftliche Lehr-Lernangebote, die von pädagogischen Fachkräften durchgeführt werden, auf das kindliche Wissen und Interesse auswirken. Darüber hinaus wurden die pädagogischen Fachkräfte zwar im Rahmen des SnaKE-Projekts zu ihren naturwissenschaftlichen Einstellungen und Interessen befragt, jedoch war die Stichprobe für entsprechende statistische Analysen zu klein.

Geschlechtsspezifische Effekte der Lehr-Lernangebote

Die Wirkung der Treatments wurde in Kapitel 7.8.2 differenziert nach dem Geschlecht der teilnehmenden Kinder genauer betrachtet. Es zeigte sich, dass diejenigen Mädchen, die an der EG 1 teilnahmen, beim zweiten Messzeitpunkt ein signifikant niedrigeres naturwissenschaftliches Interesse im Vergleich zur Baselinegruppe und unter Konstanzhaltung aller anderen Prädiktoren äußerten (vgl. Tab. 19). Für die Jungen hingegen ließ sich eine signifikant positive Wirkung bei der Zugehörigkeit zur EG 1 und zur EG 3 im Vergleich zur Baselinegruppe BG und unter Konstanzhaltung der genannten Prädiktoren konstatieren.

Bei den Ergebnissen zur geschlechtsspezifischen Wirkung der Lehr-Lernangebote ist allerdings zu beachten, dass sie auf einer sehr kleinen Fallzahl beruhen. Pro Experimentalgruppe nahmen jeweils nur etwa 20 Mädchen sowie etwa 20 Jungen teil.

Die Befunde des SnaKE-Projekts weisen darauf hin, dass das, was für Mädchen gut ist, den Jungen nicht schadet. Diese Annahme scheint aber nicht umgekehrt zu gelten (vgl. Kap. 4.2 sowie Hoffmann & Lehrke, 1986; Qualter, 1993). Um Mädchen für naturwissenschaftliche Phänomene und Sachverhalte zu interessieren, ohne die Jungen dabei zu vernachlässigen, scheint es notwendig, neben aktiven Auseinandersetzungen mit naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Phänomenen über diese Sachverhalte und Phänomene mit den Kindern zu sprechen, naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen aufzugreifen und einen Bezug zum Alltag der Kinder herzustellen. Andernfalls könnte zwar die Interessenentwicklung der Jungen von der Durchführung der Experimente profitieren, das naturwissenschaftliche Interesse der Mädchen aber sinken.

Möglicherweise kann das signifikant niedrigere naturwissenschaftliche Interesse der Mädchen bei der Teilnahme an der EG1 auch darauf zurückgeführt werden, dass der Kontextbezug besonders für Mädchen relevant und wichtig zu sein scheint (vgl. Gräber, 1992, 1998; Häußler, 1987; Hoffmann et al., 1998; Hoffmann & Lehrke, 1986; Sievers, 1999); dieser Kontextbezug bei der EG1 jedoch fehlt. Hierfür würde auch sprechen, dass das naturwissenschaftliche Interesse der Mädchen zwar nicht signifikant, aber zumindest positiv

von der Teilnahme an der EG 2 und EG 3 zu profitieren scheint. Bei diesen beiden Experimentalgruppen wurde ein expliziter Alltagsbezug hergestellt.

7.9.3 Resümee

Die Ergebnisse zur Qualität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* zeigen Verbesserungsmöglichkeiten. Darüber hinaus erfüllt die Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* lediglich die Minimalanforderung an einer breiten Erfassung des Interessenkonstrukts. Die Skala bedarf deshalb einer Überarbeitung, um sie in weiteren Untersuchungen sinnvoll einsetzen zu können. Deshalb wurde der Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern weiterentwickelt (vgl. Kap. 8).

8 Teilstudie 2

Ziel der Teilstudie 2 ist es, den Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern aufbauend auf den empirischen Erkenntnissen der Teilstudie 1 dahingehend zu überarbeiten und weiterzuentwickeln, dass er aufgrund seiner psychometrischen Eigenschaften geeignet ist, das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern in theoretisch fundierter Breite in weiterführenden Studien zu erfassen.

Im Rahmen des folgenden Kapitels wird zunächst die Anlage der Teilstudie 2 skizziert (Kap. 8.1), bevor die Stichprobe der Kindergärten und Vorschulkinder beschrieben wird (Kap. 8.2). Die Schwerpunkte dieses Kapitels liegen anschließend auf der Beschreibung der Überarbeitungskriterien zur Weiterentwicklung des Fragebogens (Kap. 8.3) sowie auf der Darstellung der Ergebnisse der Teilstudie 2 zur Prüfung der Testgütekriterien (Kap. 8.4). Darauf folgen Ergebnisse zur Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses bei den befragten Kindern sowie zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden (Kap. 8.5). Die Diskussion der Ergebnisse der Teilstudie 2 schließt das vorliegende Kapitel ab (Kap. 8.6).

8.1 Anlage der Teilstudie 2

Das naturwissenschaftliche Interesse der Vorschulkinder wird - wie bei der Teilstudie 1 - mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens erfasst, der in Kapitel 8.3 näher beschrieben wird. Die Erhebung des naturwissenschaftlichen Interesses der teilnehmenden Vorschulkinder fand zwischen Mitte Juni und Mitte Juli 2011 statt. Mittels dieser Daten soll die Qualität des Fragebogens (vgl. Zielperspektive, Kap. 6) getestet werden. Ferner können diese Daten herangezogen werden, um die Hypothesen zur Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses (H1), zu geschlechtsspezifischen Interessensunterschieden (H2) sowie zu Zusammenhängen mit Merkmalen des familiären Hintergrunds (H4) zu prüfen.

Darüber hinaus sind in der Teilstudie 2 die Eltern der teilnehmenden Kinder gebeten worden, einen standardisierten Fragebogen auszufüllen (vgl. Kap. 7.6). Auf diese Daten kann zurückgegriffen werden, um Hinweise zur Validität des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern (vgl. Zielperspektive, Kap. 6 sowie Kap. 8.4.2) sowie zur Hypothese H4 zu erhalten.

8.2 Stichprobenbeschreibung der Kindergärten und Vorschulkinder

Die Stichprobe der zweiten Teilstudie umfasst 110 Vorschulkinder. 78 Kinder besuchten einen von acht Kindergärten aus dem Raum Kiel, Schleswig-Holstein. Die weiteren 32 teil-

nehmenden Kinder kamen aus zwei Kindergärten aus dem Münsterland, NRW. Die Ziehung der Stichprobe der teilnehmenden Kindergärten und Kinder erfolgte nach demselben Verfahren wie bei der Teilstudie 1 berichtet (vgl. Kap. 7.3). Die Beteiligungsquote lag bei den Kindergärten bei über 80%, bei den teilnehmenden Kindern bei etwa 65%.

Beschreibung der Kindergartenstichprobe

Die beiden Kindergärten aus NRW sind in städtischer bzw. kirchlicher Trägerschaft. Träger der acht Kindergärten aus dem Raum Kiel sind das DRK, die AWO und die Kirche. Da keine standardisierte Befragung der pädagogischen Fachkräfte erfolgte, sind Aussagen über naturwissenschaftliche Profile der Kindergärten nicht möglich. Die Anzahl der teilnehmenden Kinder je Kindergarten schwankt zwischen zwei Kindern (Kita 1 und 7) und 21 Kindern in Kita 10 (vgl. Tab. 20).

Tab. 20: Deskriptive Angaben zu den teilnehmenden Kindergärten der Teilstudie 2

Kita	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ge- samt
teilnehmende Vorschul- kinder	2	15	12	16	10	15	2	6	11	21	110
(w/m)	(1/ 1)	(9/ 6)	(6/ 6)	(10/ 6)	(6/ 4)	(7/ 8)	(1/ 1)	(4/ 2)	(8/ 3)	(10/ 11)	(62/ 48)

Anmerkungen: Kita 1 bis 8 sind die Kindergärten aus Schleswig-Holstein, Kita 9 und 10 die Kindergärten aus NRW

Beschreibung der Stichprobe der Vorschulkinder

Da die Stichprobe der Teilstudie 2 nicht sehr groß ist, stellt sich die Frage, ob es sich um eine stark selektive Stichprobe handelt. Deshalb wird zunächst die Stichprobe der Vorschulkinder näher beschrieben, bevor anschließend ausgewählte Merkmale des familiären Hintergrunds der Elternbefragung im Rahmen der Teilstudie 2 mit den entsprechenden Merkmalen der IGLU-Stichprobe 2006 (vgl. Bos et al., 2010) verglichen werden.

Das Geschlechterverhältnis der teilnehmenden Kinder kann insgesamt als relativ ausgeglichen beschrieben werden - 56.4% der teilnehmenden Kinder sind Mädchen, 43.6% Jungen. Die befragten Kinder waren im Durchschnitt 64 Monate (SD=4.36; min.=54, max.=71) alt, was 5.3 Jahren entspricht.

Ausgewählte Daten der Elternbefragung können genutzt werden, um die Stichprobe der zweiten Teilstudie mit der IGLU-Stichprobe 2006 zu vergleichen (vgl. Tab. 21). 74.5% der Eltern haben den Elternfragebogen ausgefüllt wieder abgegeben.⁵⁹

⁵⁹ Dieser Wert liegt leicht unter dem Wert der ersten Teilstudie und anderer Studien (vgl. Kap. 7.3 sowie Hornberg et al., 2008).

Betrachtet man den Erwerbstätigkeitsstatus der Eltern, so zeigen sich bei der Teilstudie 2 insgesamt ähnliche Grundstrukturen wie bei der IGLU-Studie 2006. Der größte Anteil der Väter ist voll erwerbstätig, bei den Müttern überwiegt die Erwerbstätigkeit in Teilzeit. Beim Brutto-Einkommens entsprechen die Werte der Teilstudie 2 weitgehend den Werten der IGLU-Studie 2006. Auffällig sind die abweichenden Werte bei den beiden höchsten Kategorien. Dies ist auf einen Rechtschreibfehler beim Fragebogen der zweiten Teilstudie zurückzuführen. Fasst man die letzten beiden Kategorien zusammen, so liegt bei beiden Studien der Wert bei etwa 30%. Hinsichtlich des Migrationshintergrundes ergeben sich im Vergleich mit der IGLU-Stichprobe 2006 keine auffälligen Unterschiede.

Tab. 21: Vergleich des Erwerbstätigkeitsstatus der Eltern, des Bruttoeinkommens und des Migrationshintergrundes der Stichprobe der Teilstudie 2 mit der IGLU-Stichprobe 2006

	Teilstudie 2	IGLU 2006
Erwerbstätigkeitsstatus des Vaters		
Vollzeit	75.0	82.4
Teilzeit	7.5	3.3
Erwerbstätigkeitsstatus der Mutter		
Vollzeit	7.6	15.0
Teilzeit	57.0	50.0
Brutto-Einkommen		
Unter 10.000 Euro	7.6	7.5
10.000-19.999 Euro	16.7	13.6
20.000-29.999 Euro	16.7	15.1
30.000-39.999 Euro	15.2	19.0
40.000-49.999 Euro	13.6	14.0
50.000-59.000 Euro	1.5	11.0
60.000 Euro oder mehr	28.8	19.9
Migrationshintergrund		
Mindestens ein Elternteil im Ausland geboren	27.2	26.1
Familien ohne Migrationshintergrund	72.8	73.9

Anmerkung: Angaben in %

Zusammengefasst entsprechen die Werte der Elternbefragung der Teilstudie 2 in ihren Tendenzen denen der IGLU-Stichprobe 2006. Die berücksichtigten strukturellen Merkmale der Teilstudie 2 sind somit annäherungsweise vergleichbar mit denen der IGLU-Stichprobe 2006.

8.3 Überarbeitung des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern

Im folgenden Kapitel werden theoretische Überlegungen dargestellt, die leitend für die Weiterentwicklung des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern waren. Vorweg sei erwähnt, dass durch die Anknüpfung an die Teilstudie 1 die Konzeptualisierung und Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses im Rahmen der ersten Teilstudie (vgl. Kap. 7.4) auch die Grundlage für die Weiterentwicklung des Fragebogens bildet. Abweichungen von dieser Konzeptualisierung und Operationalisierung werden in den folgenden Kapiteln kenntlich gemacht.

8.3.1 Konzeptualisierung und Operationalisierung des Begriffs Naturwissenschaften

Aufgrund der Ergebnisse der Hauptuntersuchung der Teilstudie 1, bei der sich zeigte, dass die Erfassung des kindlichen Interesses an den naturwissenschaftlichen Tätigkeiten des Beobachtens, Experimentierens und Recherchierens (vgl. Perspektive 3, Kap. 7.4.1.2) sowie an den Inhalten der belebten Natur, der unbelebten Natur und des technischen Bereichs (vgl. Perspektive 2, Kap. 7.4.1.2) zumindest nicht in dieser Form angemessen gelungen zu sein scheint (vgl. Kap. 7.6.1), lag der Fokus bei der Weiterentwicklung des Fragebogens auf der ersten Perspektive - der Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses versus andere, kindgemäße Inhaltsbereiche (vgl. Perspektive 1, Kap. 7.4.1).

Um das naturwissenschaftliche Interesse stringenter zu konzeptualisieren und zu operationalisieren, werden bei der Weiterentwicklung des Fragebogens für diese erste Perspektive nur naturwissenschaftliche Inhalte und damit verbundenen Aktivitäten aus dem Bereich der unbelebten Natur berücksichtigt. Typische Inhalte sind beispielsweise Wasser, Licht, Magnete (vgl. Kap. 7.4.1.2).

Ein weiteres Anliegen der Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses besteht darin, dieses mit altersangemessenen Begriffen und Beispielen zu erfassen. Bereits bei der ersten Teilstudie wurde versucht, komplexe und abstrakte naturwissenschaftliche Inhalte und Begriffe vereinfacht und kindgerecht zu umschreiben. Dieses Bestreben wird auch bei der Teilstudie 2 weiter verfolgt. Anstelle von Fachbegriffen wurden möglichst kindgemäße Formulierungen oder Umschreibungen verwendet, die mit Hilfe von Beispielen konkretisiert werden (vgl. Grunert & Krüger, 2006; Mantzicopoulos et al., 2008).

Beibehalten werden bei der Weiterentwicklung die drei weiteren Inhaltsbereiche - der künstlerisch-kreative, der musische und der literarische Inhaltsbereich. Auch die Formulierungen der Antwortoptionen zu diesen Bereichen wurden dahingehend überprüft, ob sie kindgemäß sind, ob sie anstelle von abstrakten Begriffen Umschreibungen beinhalten sowie ob Beispiele genannt werden.

8.3.2 Konzeptualisierung und Operationalisierung des Interessenkonstrukts

Wie bei der ersten Teilstudie stehen aufgrund altersbedingter Besonderheiten beim Interesse jüngerer Kinder auch bei der vorliegenden Teilstudie emotionale und kognitive Aspekte des Interessenkonstrukts im Vordergrund (vgl. Kap. 3.5). Ziel der Konzeption des weiterentwickelten Fragebogens ist es nicht, diese beiden Definitionsmerkmale von Interesse statistisch getrennt zu erfassen. Durch die Berücksichtigung dieser beiden Facetten soll das Interesse der Kinder theoretisch fundiert und in seiner Breite abgebildet werden. Die Operationalisierung der emotionalen und kognitiven Aspekte des Interesses erfolgt wie im Zusammenhang mit der ersten Teilstudie geschildert (vgl. Kap. 7.4.1.4). Ein Unterschied zur Teilstudie 1 besteht lediglich darin, dass der Aspekt der Häufigkeit bei der zweiten Teilstudie fallen gelassen wurde (vgl. Fußnote 54).

Das Ziel der Weiterentwicklung im Hinblick auf das Interessenkonstrukt besteht folglich darin, durch mehr und vielfältigere Kontextsituationen das kindliche Interesse in umfassenderer Breite und dadurch zuverlässiger zu erfassen. Eine Maßnahme der Weiterentwicklung ist deshalb, weitere Rankingfragen, in denen eine größere Vielfalt an Interessenindikatoren abgefragt wird, beim Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern zu berücksichtigen.

8.3.3 Methodische und organisatorische Rahmenbedingungen

Für die Weiterentwicklung des Erhebungsinstruments wurden die methodischen und organisatorischen Rahmenkriterien der ersten Teilstudie (vgl. Kap. 7.4.3) übernommen.

Bei der Weiterentwicklung des Fragebogens wurden die Abbildungen in den Antwortheften der Kinder überarbeitet. Die Bilder wurden dahingehend überprüft, ob sie von der Aufmachung her ähnlich gestaltet sind. Dadurch sollten Effekte der Bilder auf das Antwortverhalten der Kinder minimiert werden.

Eine Besonderheit der Weiterentwicklung stellt die Einführung in die vier unterschiedenen Inhaltsbereiche dar (vgl. Anhang 10.3.1). Diese Einführung wird zu Beginn des Fragebogens ergänzt, um den Kindern mit Hilfe von Bildercollagen die vier Inhaltsbereiche kurz zu beschreiben und (Fach-)Begriffe zu umschreiben (z.B. *Beim Forschen findet man Dinge heraus, z.B. wo Magnete dran hängen bleiben oder was Brücken stabil macht.*). Die Einführung in die verschiedenen Inhaltsbereiche soll dazu beitragen, Verständnisschwierigkeiten bei der Befragung entgegenzuwirken.

Da sich im Rahmen der Hauptuntersuchung der Teilstudie 1 gezeigt hat, dass die Verwendung von Rankingfragen geeignet zu sein scheint, um das naturwissenschaftliche Interesse der Kinder (in Abhängigkeit zum künstlerisch-kreativen, musischen und literarischen Inhaltsbereich) zu erfassen, wurde am Fragenformat der Rankingfragen bei der vorliegenden zweiten Teilstudie festgehalten. Codiert und ausgewertet wurden die Ergebnisse nach dem in Kapitel 7.6.1 beschriebenen Verfahren. Die Beibehaltung des Codier- und Auswertungs-

verfahrens hat den Vorteil, dass dadurch Vergleiche mit den Ergebnissen der Teilstudie 1 möglich sind.

8.3.4 Zusammenfassung

Dieser vor dem Hintergrund der in den vorherigen Teilkapiteln dargestellten Maßnahmen überarbeitete und weiterentwickelte Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern umfasst eine Beispielfrage zum Üben des Fragenformats und 19 Fragen zum naturwissenschaftlichen Interesse versus andere, kindgemäße Inhaltsbereiche (künstlerisch-kreativer, musischer und literarischer Bereich). In die Auswertung gingen vor dem Hintergrund statistischer Analysen elf dieser Fragen ein, wobei sechs Fragen der emotionalen und fünf Fragen der kognitiven Komponente zuzuordnen sind. Zwei der drei Fragen aus der Teilstudie 1 fanden - leicht überarbeitet - auch bei der weiterentwickelten Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* Berücksichtigung.

8.4 Ergebnisse der Teilstudie 2 zur Überprüfung der Testgütekriterien

Der weiterentwickelte Fragebogen soll das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern objektiv, reliabel und valide erfassen. In den folgenden Kapiteln werden deshalb Ergebnisse der Teilstudie 2 zur Reliabilität und Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* berichtet.

Bei der zweiten Teilstudie gelten dieselben Rahmenkriterien der Fragebogendurchführung und Regeln der Codierung wie bei der ersten Teilstudie. Deshalb wird auch hier von einer hohen Durchführungs- und Auswertungsobjektivität ausgegangen und auf nähere Ausführungen hierzu verzichtet.

8.4.1 Zentrale Kennwerte der Items und Skala *naturwissenschaftliches Interesse II*

Bei der Teilstudie 2 ist aus den elf dichotomisierten Items zum naturwissenschaftlichen Interesse versus andere kindgemäße Inhaltsbereiche eine Skala - *naturwissenschaftliches Interesse II* - gebildet worden. Zur Überprüfung dieser Skala werden zunächst die Mittelwerte und die Standardabweichungen der einzelnen Items berichtet. Diese geben über die Itemschwierigkeit und die Streuung Aufschluss über mögliche Boden- oder Deckeneffekte. Anschließend werden die statistischen Kennwerte der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* näher betrachtet. Hierzu werden neben dem Mittelwert und der Standardabweichung der Skala auch die Trennschärfen (erfasst über die korrigierten Item-Skalen-Korrelationen r_{it}) sowie die interne Konsistenz durch Cronbachs Alpha herangezogen.

Betrachtet man zunächst die Mittelwerte und Standardabweichungen auf Einzelitemebene, so sind diese Werte für neun der elf Items als zufriedenstellend zu bezeichnen (vgl. Tab. 22). Inhaltlich interpretiert deuten die arithmetischen Mittelwerte darauf hin, dass der Anteil der Kinder, die das naturwissenschaftliche Item zumindest an erster oder zweiter Stelle wählen, etwa genauso hoch ist wie der Anteil der Kinder, die dies nicht tun. Lediglich die Mittelwerte der Items 6 und 8 weisen auf einen Deckeneffekt hin.

Eine mögliche Überlegung wäre deshalb, die Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* um die beiden Items 6 und 8 zu kürzen. Dagegen sprechen Überlegungen zur Inhaltsvalidität. So verweist Bühner (2006) darauf, dass durch die Entfernung von Items mit hohen oder niedrigen Mittelwerten die Gefahr besteht, dass ein Fragebogen nicht mehr das gesamte Spektrum eines Konstrukts erfasst. Das theoretisch angenommene Konstrukt würde dann u.U. nicht mehr gleichmäßig und allumfassend abgedeckt werden (Bühner, 2006). Der Ausschluss der beiden Items würde vor dem Hintergrund inhaltlicher Überlegungen somit der Idee der Inhaltsvalidität widersprechen. Er wäre nur dann gerechtfertigt, wenn die Items 6 und 8 inhaltlich etwas anderes als die weiteren Items der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* messen würden. Dies wäre an negativen Inter-Itemkorrelationen und dadurch bedingt an schlechten Skalenkennwerten zu erkennen.

Tab. 22: Übersicht über Mittelwerte und Standardabweichungen der Items der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II*

Items	MW	SD
1	.50	.50
2	.49	.50
3	.47	.50
4	.53	.50
5	.47	.50
6	.68	.47
7	.55	.50
8	.84	.37
9	.40	.49
10	.51	.50
11	.59	.49

Anmerkungen: MW= arithmetischer Mittelwert der Items (min.=0; max.=1); SD= Standardabweichung

Der Mittelwert der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* liegt mit 6.02 über dem theoretischen Mittelwert von 5.5, ist aber ebenso wie die Streuung (erfasst über die Standardabweichung) als zufriedenstellend zu bewerten (vgl. Tab. 23). Die interne Konsistenz ist mit $\alpha=.82$ gut und auch die Trennschärfen sind akzeptabel. Lediglich die Trennschärfe eines Items liegt mit .21 unter dem wünschenswertem Maß von $>.30$ (Bühner, 2006).

Tab. 23: Übersicht über die Skalenkennwerte der Skala naturwissenschaftliches Interesse II der zweiten Teilstudie

	N	Itemanzahl	MW	SD	r_{it} (min.-max.)	Cronbachs α
Naturwissenschaftliches Interesse II	110	11	6.02	3.20	.21-.57	.82

Anmerkungen: MW= arithmetischer Mittelwert der Skala (min.=0; max.=11); SD= Standardabweichung; r_{it} = korrigierte Item-Skalen-Korrelationen

Die akzeptablen Skalenkennwerte bekräftigen die Entscheidung, die Items 6 und 8 in der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* zu belassen. Zusammenfassend kann das Ergebnis der Prüfung der Reliabilität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* als zufriedenstellend bezeichnet werden.

8.4.2 Hinweise zur Validität

Im Rahmen des folgenden Kapitels sollen mit Hilfe verschiedener Zugänge Hinweise zur Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* gesammelt werden. Da Aspekte der Inhaltsvalidität bereits in Kapitel 7.7.3.1 ausführlich beschrieben wurden und die geschilderten Kriterien auch für die zweite Teilstudie grundlegend sind, wird auf Hinweise zur Inhaltsvalidität im vorliegenden Kapitel nicht eingegangen. Durch die Prüfung verschiedener Hypothesen zum Zusammenhang mit familiären Merkmalen sollen zunächst Hinweise zur Konstruktvalidität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* gewonnen werden. Ferner wurde in einer zusätzlichen qualitativen Validierungsstudie der weiterentwickelte Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse durch Einzelinterviews validiert.

Überprüfung von Hypothesen zum Zusammenhang zwischen dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse und familiären Merkmalen sowie Einschätzungen der Eltern

Im Rahmen der ersten Teilstudie wurden aus der Theorie und der empirischen Forschungslage Hypothesen zum Zusammenhang zwischen dem kindlichen Interesse und familiären Merkmalen sowie Einschätzungen der Eltern abgeleitet (vgl. Kap. 7.7.3.2). Diese sollen auch bei der vorliegenden zweiten Teilstudie herangezogen werden, um Hinweise zur Konstruktvalidität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* zu erhalten. Da der eingesetzte Elternfragebogen identisch mit dem Elternfragebogen der Teilstudie 1 ist und lediglich um eine Frage ergänzt wurde (s.u.), können die in Kapitel 7.7.3.2 formulierten Hypothesen auch im Rahmen der vorliegenden zweiten Teilstudie aufgegriffen und überprüft werden:

- (1) Zwischen der elterlichen Einschätzung des kindlichen Interesses an Naturwissenschaften und dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse besteht ein signifikant positiver Zusammenhang.

- (2) Zwischen dem naturwissenschaftlichen Engagement in der Familie und dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse besteht ein signifikant positiver Zusammenhang.
- (3) Zwischen den naturwissenschaftlichen Gegenständen im Haushalt und dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse besteht ein signifikant positiver Zusammenhang.
- (4) Zwischen dem elterlichen Interesse an Naturwissenschaften und dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse besteht ein positiver, nicht signifikanter Zusammenhang.
- (5) Zwischen den kulturellen Besitztümern und dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse besteht ein positiver, nicht signifikanter Zusammenhang.
- (6) Zwischen dem höchsten Bildungsabschluss der Eltern und dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse besteht ein positiver, nicht signifikanter Zusammenhang.

Die obigen Hypothesen konnten im Rahmen der ersten Teilstudie bestätigt werden. Es wird erwartet, dass sich diese Ergebnisse in der Teilstudie 2 replizieren lassen. Zur Testung der Hypothesen (2) bis (6) kann auf dieselben Skalen bzw. Summenwerte des Elternfragebogens wie bei der Teilstudie 1 zurückgegriffen werden (vgl. Kap. 7.6.3).

Tab. 24: Statistische Kennwerte ausgewählter Skalen und SumScores der Elternbefragung der Teilstudie 2 (N=82)

Skala / SumScore	Anzahl	MW	SD	α	Beispielitem
Elterliche Einschätzung des kindlichen naturwissenschaftlichen Interesses versus andere Inhaltsbereiche (min.=0; max.=1)	1	.21	.41	/	Bringen Sie das Interesse Ihres Kindes an den folgenden Inhaltsbereichen in eine Rangfolge: musikalisches Interesse (z.B. an Instrumenten, Musiker / Bands, singen), künstlerisch-kreatives Interesse (z.B. an Bildern, Maler/ Künstler, basteln), naturwissenschaftliches Interesse (z.B. an Technik, chemische Inhalte, Forscher, experimentieren); literarisches Interesse (z.B. an Kinderbüchern, Autoren/ Schriftsteller, (Vor-)lesen)
Elterliche Einschätzung des kindlichen Interesses an Naturwissenschaften (SumScore, min.=0; max.=10)	5	6.50	2.36	/	Fernsehsendungen anschauen, in denen Themen aus Natur und Technik erklärt werden (z.B. Löwenzahn, Willi will's wissen)
Naturwissenschaftliches Engagement in der Familie (Skala, min.=0; max.=3)	4	9.43	2.52	.75	Bilderbücher über Natur gemeinsam ansehen (z.B. über Tiere, Experimente, Pflanzen, Technik)
Naturwissenschaftliche Gegenstände im Haushalt (SumScore, min.=0; max.=5)	5	2.67	1.22	/	Sachbücher über naturwissenschaftliche Themen, Experimentierkasten, etc.

Interesse der Eltern an Naturwissenschaften ⁶⁰ (Skala; 0=stimme gar nicht zu; 3=stimme ganz zu)	5	9.90	3.26	.91	Im Allgemeinen macht es mir Spaß, mich mit naturwissenschaftlichen Themen zu befassen
Kulturelle Besitztümer ⁶¹ (SumScore, min.=0; max.=5)	5	3.00	1.46	/	Eine abonnierte Tageszeitung, etc.

Anmerkungen: Anzahl= Anzahl der Items der Skala / des SumScores; MW= arithmetischer Mittelwert; SD= Standardabweichung; α = Cronbachs Alpha

Lediglich die elterliche Einschätzung des kindlichen Interesses an Naturwissenschaften - Hypothese (1) - wird bei der zweiten Teilstudie zusätzlich durch eine neue Frage erfasst. Bei dieser Frage werden die Eltern gebeten, das kindliche Interesse an den vier Inhaltsbereichen (musisch, künstlerisch-kreativ, naturwissenschaftlich und literarisch) in eine Reihenfolge zu bringen. Dafür sollen sie jedem Inhaltsbereich eine Zahl zuordnen: der Inhaltsbereich, für den das Kind sich am meisten interessiert, erhält eine 3, der zweitliebste Inhaltsbereich eine 2, usw.. Die Antworten der Eltern wurden anschließend nach dem gleichen Schema wie die Antworten der Kinder dichotomisiert (vgl. Kap. 7.6.1). Die Ergebnisse der Elternbefragung zeigen, dass die Eltern das kindliche Interesse an Naturwissenschaften im Vergleich zu anderen, kindgemäßen Inhaltsbereichen mit $\bar{x}=.21$ (min.=0, max.=1) als gering einschätzen (vgl. Tab. 24).

Tab. 25: Höchster Bildungsabschluss der Eltern der Teilstudie 2

	1	2	3	4	5	6
Höchster Bildungsabschluss in der Familie	0	3.7	12.2	30.5	14.6	39.0

Anmerkungen: 1=HISCED 1 (ohne Abschluss von Schule abgegangen, Abschluss einer Sonderschule/ Förderschule); 2=HISCED 2 (Polytechnische Oberschule nach der 8. Klasse, Hauptschul-/ Volksschulabschluss, Realschulabschluss/ mittlere Reife/ Polytechnische Oberschule nach der 10. Klasse); 3=HISCED 3B, 3C (Berufsbildungsjahr/ Berufsschule/ Berufsfachschule; Abgeschlossene Lehre, Abschluss an einer Handelsschule); 4=HISCED 3A, 4 (Fachhochschulreife/ Hochschulreife/ Abitur; Abschluss an einer Fachoberschule/ Berufsschule/ Berufsfachschule/ Berufsoberschule/ Technischen Oberschule); 5=HISCED 5B (Abschluss an einer Fachschule/ Meister- oder Technikerschule/ einer Schule des Gesundheitswesens, Abschluss an einer Berufsakademie/ Fachakademie); 6=HISCED 5A, 6 (Fachhochschulabschluss/ Diplom (FH), Hochschulabschluss (Magister, Diplom, Staatsexamen), Promotion (Doktorprüfung))

Um die oben formulierten Hypothesen zu testen, wurden die Daten der in Tabelle 24 und 25 dargestellten Skalen und Summenwerte der Elternbefragung herangezogen. Es wurden bivariate Korrelationen mit der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* berechnet. Die Ergebnisse dieser Korrelationsanalysen sind in Tabelle 26 dargestellt.

⁶⁰ Angelehnt an PISA 2006 (Frey et al., 2009).

⁶¹ Angelehnt an PISA 2006 (Frey et al., 2009).

Tab. 26: Übersicht über die Korrelationen zwischen der Skala naturwissenschaftliches Interesse II und Elternvariablen

Korrelationen	Naturwissenschaftliches Interesse
Elterliche Einschätzung des kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesses im Vergleich zu anderen Inhaltsbereichen	.28**
Elterliche Einschätzung des kindlichen Interesses an Naturwissenschaften	.23*
Naturwissenschaftliches Engagement in der Familie	.30**
Naturwissenschaftliche Gegenstände im Haushalt	.28*
Interesse der Eltern an Naturwissenschaften	.07
Kulturelle Besitztümer	.16
Höchster Bildungsabschluss in der Familie	.30**

Anmerkungen: * weist auf statistisch signifikante Ergebnisse hin ($p < .05$ (2-seitig)); ** = $p < .01$ (2-seitig))

Die elterliche Einschätzung des kindlichen Interesses stimmt bei beiden Fragen tendenziell mit den Äußerungen der befragten Vorschulkinder überein. So geben die Eltern derjenigen Kinder, die bei der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* ein hohes naturwissenschaftliches Interesse zeigen, tendenziell eher an, dass ihr Kind ein hohes naturwissenschaftliches Interesse hat als umgekehrt. Dieser Befund ist hypothesenkonform und spricht für die Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II*.

Die signifikant positiven Korrelationen zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse der Vorschulkinder und den naturwissenschaftlich-affinen Merkmalen des Elternhauses - exemplarisch erfasst durch das naturwissenschaftliche Engagement in der Familie und den naturwissenschaftlichen Gegenständen im Haushalt - sind ebenfalls hypothesenkonform. Zwischen dem elterlichen und dem kindlichen Interesse an Naturwissenschaften besteht ein positiver, aber nicht signifikanter Zusammenhang, was ebenfalls erwartungsgemäß ist.

Die gefundenen Zusammenhänge deuten darauf hin, dass das naturwissenschaftliche Interesse, das das Kind äußert, dann besonders hoch ist, wenn es aus einer Familie kommt, in der die Eltern gemeinsam mit dem Kind sich naturwissenschaftlich engagieren, d.h. mit dem Kind draußen in der Natur sind, die Fragen des Kindes zur Natur und Naturphänomenen beantworten, sich gemeinsam Bücher zu naturwissenschaftlichen Inhalten anschauen, etc. Hat das Kind durch die im Haushalt vorhandenen naturwissenschaftlichen Gegenstände die Möglichkeit, sich mit naturwissenschaftlichen Inhalten, Tätigkeiten und Fragen auseinanderzusetzen, so geht dies tendenziell mit einem vom Kind geäußerten hohen naturwissenschaftlichen Interesse einher. Zusammenfassend bestätigen die gefundenen Ergebnisse zum Zusammenhang mit familiären, naturwissenschaftlich-affinen Merkmalen die bereits im Rahmen der Teilstudie 1 festgestellten Erkenntnisse (vgl. Kap. 7.7.3.2).

Wie a priori erwartet, korrelieren auch bei dieser zweiten Teilstudie die kulturellen Besitztümer nicht signifikant, aber positiv mit dem naturwissenschaftlichen Interesse des Kindes.

Lediglich das Ergebnis zum Zusammenhang zwischen dem höchsten Bildungsabschluss in der Familie und dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse entspricht mit $r=.30$, $p<.01$ nicht der vorab formulierten Hypothese. Mögliche Erklärungen hierzu werden in Kapitel 8.6 diskutiert.

Zusammenfassend bestätigen die gefundenen Korrelationen - bis auf eine Ausnahme - die aus der Theorie und empirischen Forschungslage abgeleiteten Hypothesen.

Kommunikative Validierung im Rahmen einer qualitativen Interviewstudie

Nach Karabenick und Kollegen (2007) ist es gerade bei Fragebögen, die bei Kindern eingesetzt werden (sollen), wichtig, diese im Rahmen von kommunikativen Einzelinterviews zu erproben und zu evaluieren. Grundlegendes Ziel derartiger Interviews ist es zu überprüfen, inwiefern die Fragen und Antwortoptionen eines Fragebogens von den Kindern so verstanden werden, wie es von den Fragebogenentwicklern intendiert wird (Beatty & Willis, 2007; Kränzl-Nagl & Wilk, 2000). Derartige Interviews werden auch als kognitive Interviews bezeichnet (Beatty & Willis, 2007) und liefern Evidenzen zur Validität eines Fragebogens (vgl. Messick, 1995).

Im Allgemeinen werden vier Phasen bei der Bearbeitung einer Fragebogenfrage unterschieden, bei denen Probleme auftauchen können: (1) das Fragenverständnis, (2) das Abrufen von relevanten Informationen aus dem Gedächtnis, (3) der Entscheidungsprozess und (4) der Beantwortungsprozess (Willis, 2005, 2006). Um Informationen über die in diesen Phasen ablaufenden kognitiven Prozesse zu erhalten, wird bei kognitiven Interviews die Methode des Lauten Denkens und die des direkten Nachfragens durch den Interviewer⁶² unterschieden (Beatty & Willis, 2007; Willis, 2005).

Die vorliegende, zweite Validierungsstudie knüpft an dieses Verfahren der kognitiven Interviews an. Ziel der vorliegenden Validierungsstudie ist es, das Verständnis der Kontexteinbettungen, Antwortoptionen und Abbildungen des weiterentwickelten Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern im Rahmen von Einzelinterviews kommunikativ zu validieren (vgl. Phase (1) nach Willis (2005, 2006)). Zweifelsohne sind auch die drei weiteren Phasen bei der Bearbeitung einer Fragebogenfrage (vgl. Willis, 2005, 2006) relevant und wichtig. Deshalb wurde bei einer Interviewfrage auch auf diese drei Phasen eingegangen.

Als Methode wurde das direkte Nachfragen durch den Interviewer gewählt, da diese eine höhere Standardisierung und damit Vergleichbarkeit der Interviews gewährleistet als die Methode des Lauten Denkens (Beatty & Willis, 2007). Die Nachfragen wurden hierzu vorab schriftlich festgelegt, wobei entsprechende Literatur zu qualitativen Interviews mit jüngeren Kindern (z.B. Fuhs, 2000; Trautmann, 2010) und Ergebnisse eigener Pilotierungen berücksichtigt wurden.

⁶² Im Englischen wird diese Methode *Probing* (Beatty und Willis, 2007; Willis, 2005) genannt; Übersetzung durch C.N..

Im Folgenden wird das Design der Validierungsstudie näher beschrieben, bevor die Stichprobe skizziert und die Ergebnisse berichtet werden.

Design der Interviewstudie

Für die Durchführung der kommunikativen Validierungsstudie wurden die Fragen des weiterentwickelten Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern auf drei Interviewhefte verteilt. Zu Beginn eines jeden Interviewhefts wurde dem Kind erklärt, dass es bei dem Interview darum geht, herauszufinden, wofür Vorschulkindern sich interessieren, was sie gerne tun und womit sie sich gerne beschäftigen. Da die Gespräche aufgezeichnet wurden, wurde das Kind auch hierüber informiert. Als Eisbrecher- und Einstiegsfrage, die nicht in die Auswertung einging, erhielt das Kind die Möglichkeit zu erzählen, wofür es sich interessiert und womit es sich gerne beschäftigt sowie wofür es sich nicht interessiert und was es nicht gerne macht.

Gemeinsam ist allen Interviewheften auch, dass den Kindern anschließend verschiedene Gegenstände gezeigt wurden, die den naturwissenschaftlichen Inhaltsbereich (z.B. Magnete, Lupe), den musischen Inhaltsbereich (z.B. Flöte, CD), den künstlerisch-kreativen Inhaltsbereich (z.B. Wasserfarbe, Klebe) und den literarischen Inhaltsbereich (z.B. verschiedene Kinderbücher) repräsentieren. Das Kind wurde gebeten, diese Gegenstände zu benennen und zu erklären, was man mit ihnen machen kann bzw. wofür man sie benötigt. Abschließend konnte das Kind aus den Sachen zum Musikmachen, zum Malen und Basteln, zum Vorlesen und zum Forschen diejenigen aussuchen, die ihm am besten und am zweitbesten gefallen.

Nach dieser „Gegenstandsfrage“ bekam das Kind ein Antwortheft, in dem die Antwortoptionen von sieben Fragen des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern grafisch abgebildet sind.⁶³ Bei der anschließenden Besprechung der einzelnen Fragen wurde dem Kind jeweils zunächst die Kontexteinbettung (z.B. *Stell dir vor, du hast bei einem Wettbewerb gewonnen.*) vorgelesen und diese Kontexteinbettung mit dem Kind geklärt (zum Beispiel sollte das Kind erklären, was es unter einem *Wettbewerb* versteht). Dann wurde das Kind gebeten, die Abbildungen im Antwortheft zu dieser Frage zu beschreiben. Nach der Bildbeschreibung wurden dem Kind die Antwortoptionen zu der Kontexteinbettung vorgelesen. Diese sollten daraufhin vom Kind mit eigenen Worten erklärt werden (zum Beispiel wurde das Kind gefragt, was es sich unter dem Item *Versuche machen, was auf dem Wasser schwimmt und was sinkt* vorstellt). Abschließend konnte das Kind aus den vier Antwortoptionen auswählen, was es am liebsten und am zweitliebsten machen möchte und diese Optionen durch ein Kreuz bzw. zwei Striche markieren. Dieses Prozedere wiederholte sich bei allen weiteren Fragen. Bei identischen Bildern oder Begriffen wurden die Kinder nur einmalig gebeten, diese zu beschreiben bzw. zu erklären. Nach Karabenick et al. (2007) ist dieses Verfahren, bei dem das Kind gebeten wird, zu erzählen, wie es sich eine Frage oder Antwort erklärt bzw. ein Bild interpretiert, geeignet, um das

⁶³ Es wurden drei Interviewhefte (A, B, C) entwickelt, auf die die Fragen des weiterentwickelten Erhebungsinstruments verteilt wurden. Einige Fragen kommen in mehreren Interviewheften vor.

Verständnis der Frage, der Antwortoption oder des Bildes angemessen zu überprüfen. Der verbale Text des Kindes muss anschließend dahingehend bewertet werden, ob eine Frage, Antwortoption oder eine Abbildung für das Kind ein Problem darstellt oder nicht. Dazu wurde ein Kategoriensystem entwickelt. Bei diesem Kategoriensystem wurde bei der „Gegenstandsfrage“ zwischen drei Kategorien (*richtig, teilweise richtig, falsch*) und bei den weiteren Fragen zwischen zwei Kategorien (*richtig, falsch*) unterschieden (vgl. Tab. 27).

Tab. 27: Beispiele für das Kategorien- und Codiersystem der kommunikativen Validierungsstudie

	Beispiel für eine altersangemessen richtige Antwort (codiert als 2)	Beispiel für eine teilweise richtige Antwort (codiert als 1)	Beispiel für eine falsche Antwort (codiert als 0)
Gegenstandsfrage			
Benennung des Gegenstands	Magnet Lupe / Vergrößerungsglas	Kind kann nur einen Gegenstand benennen.	„Weiß ich nicht.“ Magnet: „Das sind blaue Kreise.“
Erklärung des Gegenstands	Magnet: „Der bleibt woanders kleben.“ Lupe: „Damit kann man kleine Dinge ganz groß sehen.“	Kind kann nur einen Gegenstand erklären.	„Weiß ich nicht.“
Fragen des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse			
Fragenklärung der Kontexteinbettung	Ausflug: „Da fährt man irgendwo hin.“ Wettbewerb: „Da kann man was gewinnen.“	/	„Weiß ich nicht.“
Bildbeschreibung	Lampe: „So eine Lampe hat mein Bruder auf seinem Schreibtisch. Wenn man die anmacht, wird es hell.“ Schwimmende und sinkende Gegenstände: „Das ist ein Becken mit Wasser und da sind drei Bälle. Der eine Ball schwimmt auf dem Wasser und die anderen sind untergegangen.“	/	„Weiß ich nicht.“ Kind mit einer Lupe: „Da ist ein Frosch.“
Antwortklärung	Lupe: „Damit kann man kleine Dinge ganz groß sehen.“ Experimente mit Magneten machen: „Da kann man schauen, wo die überall dran kleben bleiben.“	/	„Weiß ich nicht.“ Experimente mit Licht machen: „Da kann man Experimente mit Licht machen.“

Die Zuordnung der Antworten der Kinder zu den Kategorien wurde gemäß dieses Systems codiert: Kann ein Kind einen Begriff, eine Antwort oder eine grafische Darstellung altersangemessen richtig beschreiben bzw. erklären, so wird dies als 2 codiert (vgl. Tab. 27). Gibt das Kind eine falsche, gar keine Beschreibung bzw. Erklärung oder wiederholt es nur den Wortlaut einer Kontexteinbettung bzw. Antwortoption, so wurde dies als 0 codiert. *Ich weiß*

nicht – Antworten wurden ebenfalls mit 0 codiert. Bei der Gegenstandsbenennung und -erklärung der „Gegenstandsfrage“ kommt zudem die Kategorie *teilweise richtig* hinzu, die mit 1 codiert wurde (vgl. Tab. 27). Hierunter fallen Antworten der Kinder, bei denen zwar einige der gezeigten Gegenstände richtig benannt und / oder erklärt wurden, aber nicht alle.

Das Interview schließt damit ab, dass dem Kind vier Bildercollagen (jeweils eine zu den entsprechenden Inhaltsbereichen) gezeigt und erklärt wurden (vgl. Anhang 10.3.1). Das Kind sollte dann entscheiden, für welchen Bereich es sich am meisten, am zweitmeisten und am drittmeisten interessiert und seine Wahl begründen. Diese offenen Antworten der Kinder sollten Aufschluss über mögliche Schwierigkeiten bei den Phasen (2), (3) und (4) nach Willis (2005, 2006) liefern. Nach Abschluss des Interviews füllten die Interviewleiter ein Postskript aus, in dem Rahmenbedingungen des Interviews, die Interviewatmosphäre sowie auffällige Charakterzüge und nonverbale Verhaltensweisen des Kindes erfasst wurden.

Stichprobe der teilnehmenden Vorschulkinder

Die Akquise der Kindergärten und Kinder verlief nach demselben Verfahren wie bei allen anderen bereits geschilderten Erhebungen. Insgesamt nahmen drei Kindergärten aus dem Raum Kiel und deren 24 Vorschulkinder an der kommunikativen Validierungsstudie teil. Im Mittelpunkt der Validierungsstudie stand, einen Einblick in die Vorstellungen und Gedanken der befragten Kinder zu erhalten, um dadurch mögliche Schwierigkeiten und Probleme zu erkennen. In Übereinstimmung mit Angaben aus der Literatur (z.B. Beatty & Willis, 2007) wird die Anzahl von 24 Interviews hierfür als ausreichend erachtet.

50% der teilnehmenden Vorschulkinder besuchten den Kindergarten 1, 12.5% der Vorschulkinder den Kindergarten 2 und 37.5% den Kindergarten 3. Die 24 teilnehmenden Vorschulkinder waren im Durchschnitt zum Befragungszeitpunkt 71 Monate (SD=3.78) alt, was 5.11 Jahren entspricht. 50% der Kinder waren Mädchen und 50% Jungen.

Die Interviews wurden von drei geschulten Interviewleitern mit Hilfe von Interviewleitfäden durchgeführt. Die Leitfäden enthalten genaue Anweisungen und sollten dadurch vergleichbare Interviewdurchführungen sicherstellen. Interviewleiter 1 hat vier Interviews geleitet, die Interviewleiter 2 und 3 jeweils zehn Interviews. Sieben Kinder wurden mit dem Interviewleitfaden A, acht Kinder mit dem Interviewleitfaden B und neun Kinder mit dem Interviewleitfaden C befragt. Im Durchschnitt dauerten die Interviews 30 Minuten.

Prüfung der Beurteilerübereinstimmung

Im Rahmen der vorliegenden Validierungsstudie wurde eine Übereinstimmungsprüfung durchgeführt, bei der für 12 der insgesamt 24 Interviews, die per Zufall ausgewählt wurden, eine Doppelkategorisierung und -codierung erfolgte.

Die Intercoderübereinstimmung für die „Gegenstandsfrage“ der Validierungsstudie wurde durch die Berechnung von Cohens Kappa (vgl. Cohen, 1960) geprüft, da hier drei qualitativ verschiedene Kategorien unterschieden werden. Cohens Kappa wird definiert als

$$\kappa = \frac{p_0 - p_e}{1 - p_e} \quad [8.1]$$

wobei p_0 die relative Häufigkeit der übereinstimmenden Kategorisierungen darstellt und p_e den relativen Anteil der zu erwartenden Häufigkeiten von Übereinstimmungen bezeichnet (Wirtz & Caspar, 2002).

Für die „Gegenstandsfrage“ der vorliegenden Validierungsstudie beträgt $p_0 = .94$ und $\kappa = .6$. Als Richtwert wird im Allgemeinen bei Werten für κ zwischen $.6$ und $.75$ von einem Indikator für eine gute Übereinstimmung gesprochen (Wirtz & Caspar, 2002). Der vorliegende Wert ist demnach als gerade noch gutes Maß der Übereinstimmung zu interpretieren. Allerdings darf dieser Wert nicht unterbewertet werden, da das verwendete Kategoriensystem lediglich drei Kategorien unterscheidet und zudem einige Zellen der Matrix unbesetzt blieben. In solchen Fällen liefert nach Wirtz und Caspar (2002) Cohens κ eine niedrige Schätzung der Übereinstimmung.

Bei den weiteren Fragen umfasst das Kategoriensystem zur Codierung der kindlichen Äußerungen zu spezifischen Begriffen der Kontexteinbettung, zur Beschreibung der Abbildungen und zur Erklärung der Antwortoptionen jeweils lediglich zwei Kategorien. Aufgrund dieser dichotomen Ausprägungen und der damit verbundenen, möglichen Unterschätzung von Cohens κ werden für diese Bereiche die prozentualen Übereinstimmungen p_0 der Beurteiler berichtet.

Bei der Überprüfung der Beurteilerübereinstimmung der kindlichen Äußerungen zu spezifischen Begriffen der Kontexteinbettung zeigt sich eine Übereinstimmung von $p_0 = 100\%$. Bei den Beschreibungen der grafischen Abbildungen liegt die Übereinstimmung zwischen den Beurteilern bei $p_0 = 97.5\%$. Die Beurteilerübereinstimmung für die kindlichen Erklärungen der Antwortoptionen beläuft sich auf $p_0 = 92.9\%$.

Zusammenfassend sind die Unterschiede zwischen den Kategorisierungen und Codierungen der verschiedenen Beurteiler für alle erfassten Bereiche gering. Es kann von einer Signierobjektivität (vgl. Rost, 2004) ausgegangen werden.

Ergebnisse

(a) Befunde zur „Gegenstandsfrage“

Betrachtet man die Ergebnisse der Gegenstandsbeschreibungen und -erklärungen der „Gegenstandsfrage“, so zeigt sich, dass alle befragten Kinder die Gegenstände des musischen, künstlerisch-kreativen und literarischen Inhaltsbereichs sowohl richtig benennen als auch richtig erklären konnten. Bei der Benennung und Erklärung der naturwissenschaftlichen Gegenstände hatten die befragten Kinder teilweise Schwierigkeiten. Insgesamt benannten 62.5% der befragten Kinder die naturwissenschaftlichen Gegenstände altersangemessen richtig und 75% konnten diese richtig erklären.

(b) Befunde zur Kontexteinbettung

Der Tabelle 28 ist zu entnehmen, wie viel Prozent der befragten Kinder die vier Begriffe der Kontexteinbettungen, bei denen möglicherweise Verständnisschwierigkeiten bei den Kindern zu erwarten sind, altersangemessen richtig bzw. falsch erklärten. Insgesamt zeigten sich nur bei dem Verb *lernen / wissen wollen* größere Erklärungsschwierigkeiten.

Tab. 28: Anteil der altersangemessen richtigen bzw. falschen Erklärungen spezifischer Begriffe der Kontexteinbettung

Begriff	Beispiel für altersangemessen richtige Erklärung	Anzahl der befragten Kinder	Altersangemessen richtige Erklärungen	Falsche Erklärungen
Ausflug	Da unternimmt man etwas. Da fährt / geht man irgendwo hin.	15	100.0	0.0
Wettbewerb	Da kann man etwas gewinnen. Beispiel: Loseziehen Da kann man den ersten Platz machen. Beispiel: Fußballturnier	9	77.8	22.2
Buchladen	Da gibt es ganz viele Bücher. Da kann man Bücher kaufen.	8	100.0	0.0
lernen / wissen wollen	Was man gerne können / kennen möchte. Worin man gerne besser wäre.	15	53.3	46.7

Anmerkungen: Angaben zu den altersangemessenen richtigen bzw. falschen Erklärungen in %

(c) Befunde zur Beschreibung der Abbildungen in den Antwortheften

Tabelle 29 gibt den Anteil der altersangemessen richtigen bzw. falschen Bildbeschreibungen differenziert nach den Inhaltsbereichen und den Fragen wieder. Da einige Abbildungen mehrfach verwendet wurden, finden sich in der Tabelle entsprechende Verweise. Die Abbildungen des naturwissenschaftlichen Inhaltsbereichs werden bei acht von elf Fragen bis auf wenige Ausnahmen altersangemessen richtig beschrieben. Bei den naturwissenschaftlichen Bildern zu den Fragen 7⁶⁴, 8⁶⁵ und damit auch 9 fällt es den Kindern schwerer, diese richtig zu beschreiben. Die Beschreibungen der Kinder zu den Abbildungen des künstlerisch-kreativen, des musischen und des literarischen Inhaltsbereichs sind überwiegend altersangemessen richtig. Nur bei der Frage 1 zum literarischen Inhaltsbereich⁶⁶ und bei der Frage 4 zum künstlerisch-kreativen Bereich⁶⁷ treten häufiger fehlerhafte Beschreibungen auf.

⁶⁴ Abbildung: Hufeisenmagnet

⁶⁵ Abbildung: Wasserbecken mit einem auf dem Wasser schwimmenden Ball, einem im Wasser schwebenden Ball und einem auf dem Boden liegenden Ball

⁶⁶ Abbildung: Kiste gefüllt mit Büchern

⁶⁷ Abbildung: Tonfigur, die auf einer Töpferscheibe mit den Händen geformt wird

Tab. 29: Anteil der altersangemessenen, richtigen und der falschen Bildbeschreibungen

Frage	Naturwissen- schaftlich			Künstlerisch-kreativ			Musisch			Literarisch		
	n	r	f	n	r	f	n	r	f	n	r	f
1	16	100.0	0.0	7	100.0	0.0	15	100.0	0.0	23	60.9	39.1
2	siehe Frage 1			9	100.0	0.0	9	88.9	11.1	siehe Frage 1		
3	15	80.0	20.0	7	85.7	14.3	siehe Frage 1			24	95.8	4.2
4	9	100.0	0.0	9	66.7	33.3	9	100.0	0.0	9	100.0	0.0
5	7	85.7	14.3	7	100.0	0.0	7	100.0	0.0	7	100.0	0.0
6	17	82.4	17.6	17	88.2	11.8	17	94.1	5.8	17	94.1	5.8
7	23	39.1	60.9	17	100.0	0.0	9	100.0	0.0	17	88.2	11.8
8	9	66.7	33.3	siehe Frage 5			siehe Frage 2			9	100.0	0.0
9	siehe Frage 7			15	100.0	0.0	7	100.0	0.0	siehe Frage 3		
10	8	100.0	0.0	8	100.0	0.0	8	100.0	0.0	8	100.0	0.0
11	siehe Frage 6			siehe Frage 6			siehe Frage 6			siehe Frage 6		

Anmerkungen: n=Anzahl der befragten Kinder; r=altersangemessen richtige Beschreibungen in %; f=falsche Beschreibungen in %

(d) Befunde zur Erklärung der Antwortoptionen

Schließlich wurden die Kinder gebeten, die Antwortoptionen mit ihren eigenen Worten zu erklären. Tabelle 30 gibt den Anteil der altersangemessenen richtigen bzw. falschen Antworterkklärungen zu den naturwissenschaftlichen Antwortoptionen wieder. Zum Verständnis der Tabelle 30 ist zu ergänzen, dass bei Frage 4 und 10 die Erklärung der naturwissenschaftlichen Antwortoption nicht erfragt wurde. Bei diesen beiden Antwortoptionen ist es schwierig, sie anders als mit dem Wortlaut der Antwortoption zu erklären (*Dieses Kind schaut sich mit einer Lupe einen Stein an sowie ein Buch über Steine und Vulkane*).

Tab. 30: Anteil der altersangemessenen, richtigen und der falschen Antworterkklärungen zu den naturwissenschaftlichen Antwortoptionen

Frage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
n	7	9	7	/	7	8	9	9	7	/	8
r	71.4	77.8	14.3	/	42.9	100.0	33.3	44.4	42.9	/	88.9
f	28.6	22.2	85.7	/	57.1	0.0	66.7	55.6	57.1	/	11.1

Anmerkungen: n=Anzahl der befragten Kinder; r=altersangemessen richtige Beschreibungen in %; f=falsche Beschreibungen in %

Tabelle 30 zeigt, dass die befragten Kinder besonders bei den Fragen 3, 5, 7, 8 und 9 Schwierigkeiten hatten, die Antwortoptionen mit eigenen Worten zu erklären oder zu beschreiben, was sie unter den jeweiligen Antworten verstehen. Auf diese fünf Antwortoptionen wird in der Diskussion der kommunikativen Validierungsstudie genauer eingegangen.

(e) Befunde zur Auswahl der Bildercollagen

Am Ende des Interviews wurden dem Kind vier Bildercollagen (jeweils eine Collage zu jedem Inhaltsbereich) gezeigt und mit dem Kind besprochen (vgl. Anhang 10.3.1). Anschließend brachte das Kind diese Collagen seinen Interessen nach in eine Reihenfolge und begründete dabei seine Wahl.

Bei der konkreten Durchführung der kommunikativen Interviews ließen sich zu einem hohen Anteil Begründungen wie *weil ich das mag* oder *weiß ich nicht* finden. Viele Kinder waren nicht in der Lage, diese Begründungen weiter zu erklären. Lediglich einige wenige Kinder nannten eher inhaltliche Begründungen. Sie wählten beispielsweise einen Bereich aus, da bestimmte Gegenstände auf der Bildercollage sie interessieren oder weil sie mit bestimmten Gegenständen auf der Bildercollage gerne etwas machen würden. Bei einigen anderen Begründungen wird ein Einfluss durch die grafischen Darstellungen deutlich. Es lassen sich in den Interviews Begründungen finden, die darauf schließen lassen, dass ein Kind eine Abbildung auf der Bildercollage besonders schön findet und deshalb diesen Bereich gewählt hat.

(f) Befunde zur Prüfung der internen Konsistenz

In allen drei Interviewleitfäden fanden die „Gegenstandsfrage“, die Frage zu den Bildercollagen sowie eine Ankerfrage Berücksichtigung. Bei der „Gegenstandsfrage“ sollten die teilnehmenden Kinder die gezeigten Dinge zum Forschen, zum Musik machen, zum Malen und Basteln sowie zum Vorlesen ihren Interessen nach in eine Reihenfolge bringen. Bei der Frage zu den Bildercollagen wurden den Kindern Abbildungen von verschiedenen Gegenständen des jeweiligen Inhaltsbereichs gezeigt. Auch diese Bildercollagen sollten die Kinder in eine Reihenfolge bringen. Bei der Ankerfrage handelt es sich um eine exemplarisch ausgewählte Rankingfrage des weiterentwickelten Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse der Vorschulkinder. Diese verschiedenen Fragenformate wurden berücksichtigt, um Aufschluss darüber zu erhalten, ob sich ein konstantes Antwortverhalten bei den befragten Kindern über unterschiedliche Formate hinweg finden lässt. Zur Überprüfung wurden die Daten der Kinder zu diesen drei Fragen - wie in Kapitel 7.6.1 beschrieben - dichotomisiert. Anschließend wurde für diese drei Items Cronbachs Alpha als Maß der internen Konsistenz sowie die Trennschärpen berechnet. Trotz der geringen Anzahl an Items ist der Cronbachs Alpha-Wert mit $\alpha=.69$ akzeptabel und die Trennschärpen, die zwischen .40 und .65 liegen, sind zufriedenstellend.

Zusammenfassung und Interpretation der Befunde der kommunikativen Validierungsstudie

Zusammengefasst zeigt sich bei den Ergebnissen der kommunikativen Validierungsstudie der Trend, dass die Kinder mit der Beschreibung und Erklärung der Gegenstände (a) kaum

Schwierigkeiten hatten. Die meisten fehlerhaften Antworten der Kinder lassen sich hier darauf zurückführen, dass die Kinder zwar scheinbar die Gegenstände kannten, ihnen der fachlich korrekte Begriff aber nicht einfiel. Beispiele für typische, fehlerhafte Antworten in diesem Sinne sind *weiß ich nicht mehr, wie das heißt* oder *da kann man so durchschauen* (für den Gegenstand Lupe).

Bei den Kontexteinbettungen (b) wäre aufgrund der Ergebnisse möglicherweise erstrebenswert, das Verb *lernen / wissen wollen* in weiteren Untersuchungen vorab zu erklären oder durch ein geeigneteres Verb zu ersetzen.

Bei den grafischen Darstellungen (c) zeigte sich, dass bei vier oder insgesamt 33 Abbildungen es für weitere Folgeuntersuchungen sinnvoll wäre, sie zu verbessern.

Die Erklärung der naturwissenschaftlichen Antwortoptionen mit eigenen Worten (d) schien den befragten Kindern teilweise schwer zu fallen. Betrachtet man die fünf der insgesamt elf Antwortoptionen, die von einem hohen Anteil an Kindern falsch erklärt wurden, näher, so erscheinen folgende Erklärungsansätze plausibel:

- (1) Eine der Antwortoptionen bezieht sich auf ein konkretes und anschauliches Beispiel. Es geht bei dieser Antwortoption um *einen Versuch, was auf dem Wasser schwimmt und was sinkt* (Frage 8). Vermutlich können die befragten Kinder sich inhaltlich etwas unter diesem Beispiel vorstellen. Da dieses Beispiel jedoch sehr spezifisch und konkret formuliert ist, fällt es den Kindern möglicherweise schwer, es mit eigenen Worten anders auszudrücken. Deshalb wiederholen sie eventuell den Wortlaut der Antwortoption in ähnlicher Form. Dies wurde als falsche Antwort codiert.
- (2) Bei zwei weiteren Antwortoptionen geht es darum, *wie man mit einem Versuch etwas herausfinden kann* (Frage 3) bzw. *wie man die Natur erforscht* (Frage 5). Hier hängt der hohe Anteil an falschen Erklärungen vielleicht damit zusammen, dass die Antwortoptionen für die Kinder zu abstrakt sind. Es wäre deshalb ratsam, diese durch Beispiele zu veranschaulichen.
- (3) Bei den letzten beiden problematischen Antwortoptionen geht es darum *herauszufinden, wie Dinge funktionieren, zum Beispiel ein Magnet* (Frage 7 und Frage 9). Möglicherweise sind diese Antwortoptionen ebenfalls zu abstrakt formuliert. Eine denkbare Maßnahme für Folgeuntersuchungen wäre deshalb, diese umzuformulieren, zum Beispiel *herauszufinden, warum ein Magnet an manchen Dingen kleben bleibt und an anderen nicht*.⁶⁸
- (4) Die Ergebnisse der Interviewstudie lassen keine Schlüsse darüber zu, ob die festgestellten Schwierigkeiten auf ein tatsächliches, kindliches Un- oder Missverständnis

⁶⁸ Selbst wenn die Fragen 3, 5, 7 und 9 bei der Teilstudie 2 aus der Auswertung ausgeschlossen würden, bleiben die statistischen Kennwerte mit $\alpha=.74$ und Trennschärfen zwischen $.20$ und $.55$ akzeptabel. Auch die Korrelationen zu Variablen der Elternbefragung ändern sich dann nur geringfügig.

nis der Formulierung der Antworten oder auf eingeschränkte kommunikative Fähigkeiten der befragten Kinder zurückzuführen sind. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass jüngere Kinder über einen geringeren Wort- und Sprachschatz verfügen und sich (noch) nicht auf derart differenzierte Art und Weise äußern können wie Erwachsene (vgl. Kap. 5.2 sowie Szagun, 2010). Vor diesem Hintergrund erscheint es plausibel, warum viele Kinder bei der Erklärung der Antwortoptionen auf den Originalwortlaut zurückgegriffen oder *weiß ich nicht* geantwortet haben. Beide Varianten wurden als falsch codiert.

Mit Hilfe der begründeten Auswahl der Bildercollagen (e) sollten mögliche Probleme bei den Phasen (2) das Abrufen von relevanten Informationen aus dem Gedächtnis, (3) der Entscheidungsprozess und (4) der Beantwortungsprozess bei den kommunikativen Interviews am Rande mit erfasst werden. Da diesen Phasen nur bei einer Frage nachgegangen wurde und dies zudem zum Ende des Interviews, können die berichteten Befunde nur als Hinweise verstanden werden. Die Interviewleiter berichteten, dass viele der teilnehmenden Kinder zum Ende des Interviews unkonzentriert und unmotiviert waren. Möglicherweise erklärt dies, warum die Kinder die Wahl der Bildercollagen trotz Nachfragen oftmals mit *weiß ich nicht* bzw. *weil ich das mag* begründet haben. Die kindlichen Begründungen der Wahl der Bildercollagen sind deshalb nicht systematisch ausgewertet worden. Berichtet wurden in der vorliegenden Arbeit lediglich Tendenzen im Antwortverhalten der Kinder.

Zusammenfassend legen die Ergebnisse der kommunikativen Validierungsstudie für weitere Folgeuntersuchungen nahe, dass kleinere Überarbeitungen bei den Kontexteinbettungen, grafischen Darstellungen und Antwortoptionen ausreichen würden, um den Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern zu optimieren. Ein Abschluss bestimmter Fragen erscheint nicht notwendig.

8.5 Ergebnisse der Teilstudie 2 zu den Forschungsfragen

Aufgrund der Anlage der zweiten Teilstudie können die Daten zur Prüfung der Hypothese zur Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses bei Vorschulkindern (H1) und zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden (H2) genutzt werden (vgl. Kap. 6).

8.5.1 Zur Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses

In Kapitel 6 wurde die Annahme aufgestellt, dass jüngere Kinder über ein hohes Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Themen im Vergleich zu anderen, kindgemäßen Inhaltsbereichen verfügen (H1). Um diese Annahme zu prüfen, ist es notwendig, nicht nur die Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses der befragten Kinder zu betrachten, sondern diese in Relation zu anderen, kindgemäßen Inhaltsbereichen zu setzen. Als weitere kindgemäße Inhaltsbereiche können - aufgrund der Konzeption der Rankingfragen - musische, künstlerisch-kreative und literarische Inhalte herangezogen werden. Aus den vorliegenden Daten wurde für jeden Inhaltsbereich eine Skala gebildet (vgl. Tab.

31). Hierzu wurde auf die elf Rankingfragen zurückgegriffen, die auch zur Bildung der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* herangezogen wurden. Für den Vergleich des Interesses an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Themen mit anderen Inhaltsbereichen kann die Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* jedoch nicht verwendet werden, da diese Skala aus dichotomisierten Werten gebildet wurde. Zur Prüfung der Hypothese H1 wurde bei der Skala *Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten* deshalb - wie bei den drei weiteren Skalen auch - auf die Rohwerte der zweiten Teilstudie zurückgegriffen (vgl. auch Anhang 10.3.2).

Tabelle 31 ist zu entnehmen, dass die verwendeten Skalen bis auf wenige Ausnahmen akzeptable Trennschärfen aufweisen. Auch Cronbachs Alpha als Maß der internen Konsistenz ist für alle Skalen zufriedenstellend. Das im Durchschnitt höchste Interesse äußerten die Kinder bei der Skala *Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten*. Es folgt das *Interesse an künstlerisch-kreativen Inhalten* sowie das *Interesse an musischen Inhalten*. Das geringste Interesse zeigten die Kinder bei der Skala *Interesse an literarischen Inhalten*. Dieses Ergebnis spricht für die Hypothese 1.

Tab. 31: Skalen und deren statistischen Kennwerte zur Prüfung der Hypothese H1

Skala	Itemanzahl	Median	r_{it} (min. – max.)	Cronbachs α
Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten	11	22	.30 - .65	.86
Interesse an musischen Inhalten	11	13	.06 - .50 ⁶⁹	.74
Interesse an künstlerisch-kreativen Inhalten	11	19	.04 - .62 ⁷⁰	.71
Interesse an literarischen Inhalten	11	11	.24 - .54	.73

Anmerkungen: Median: min.=1; max.=33; r_{it} = korrigierte Item-Skalen-Korrelationen

8.5.2 Zu geschlechtsspezifischen Interessenunterschieden

Aufgrund der bisherigen empirischen Befundlage aus der Unterrichtsforschung wurde in Kapitel 6 die Hypothese abgeleitet, dass Jungen im vorschulischen Alter über ein höheres, naturwissenschaftliches Interesse verfügen als Mädchen in diesem Alter (H2). Die Testung auf statistisch bedeutsame Mittelwertunterschiede bei der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* erfolgte wie bei der ersten Teilstudie mittels eines T-Tests für unabhängige Stichproben. Das Ergebnis des Levene-Tests ist für die vorliegende zweite Teilstudie nicht signifikant ($F(108)=.02$, n.s.). Die Bedingungen zur Durchführung eines T-Tests für unabhängige Stichproben sind somit gegeben (vgl. Kap. 7.8.1). Das Ergebnis dieses Tests zur

⁶⁹ Die korrigierte Items-Skalen-Korrelationen liegt bei neun von 11 Items bei $>.30$.

⁷⁰ Die korrigierte Items-Skalen-Korrelationen liegt bei acht von 11 Items bei $>.30$.

Prüfung geschlechtsspezifischer Interessenunterschiede zeigt signifikante Mittelwertunterschiede bei der vorliegenden Teilstudie ($t(108)=6.08$, $p<.01$, $d=1.12$). Wie Abbildung 20 zu entnehmen ist, äußern die befragten Mädchen mit $\bar{x}=4.73$ ($SD=2.71$) ein signifikant niedrigeres Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten als die teilnehmenden Jungen mit $\bar{x}=7.81$ ($SD=2.78$). Die Hypothese H2 kann für die hier vorliegende Teilstudie 2 somit bestätigt werden.

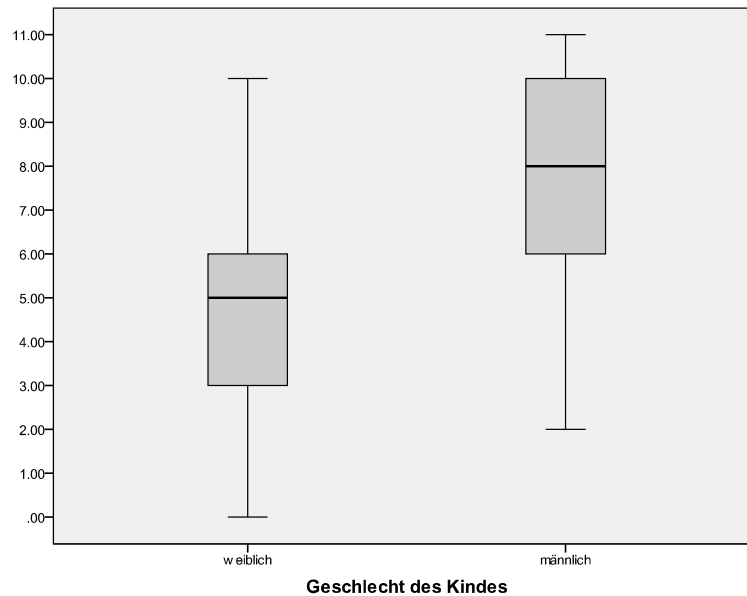


Abb. 20: Geschlechtsspezifische Interessenunterschiede bei der zweiten Teilstudie (min.=0; max.=11)

8.6 Diskussion der zweiten Teilstudie

Im vorliegenden Kapitel ist der Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern der Teilstudie 1 weiterentwickelt worden. Dabei wurde an der Konzeptualisierung und Operationalisierung des Interessenskonstrukts der ersten Teilstudie festgehalten. Auch die Konzeptualisierung des Begriffs Naturwissenschaften wurde beibehalten. Bei der Operationalisierung des Begriffs Naturwissenschaften erfolgte eine Spezifizierung auf Inhalte der unbelebten Natur und damit zusammenhängenden Aktivitäten. Dieser weiterentwickelte Fragebogen ist an einer Stichprobe von 110 Vorschulkindern pilotiert worden. Die Ergebnisse dieser Pilotierung werden im Folgenden hinsichtlich methodischer Aspekte (Kap. 8.6.1) und bezogen auf die Forschungsfragen (Kap. 8.6.2) diskutiert.

8.6.1 Methodische Diskussion

Da es bei der Konzeptualisierung und Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses sowie beim Fragetyp und der Durchführung der Erhebung bei der Teilstudie 2

Überschneidungen mit der Teilstudie 1 gibt, wird in der folgenden Diskussion nur auf ausgewählte Aspekte Bezug genommen.

Zur Konzeptualisierung und Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses

Zur Konzeptualisierung und Operationalisierung des Begriffs Naturwissenschaften

Bei der zweiten Teilstudie erfolgte eine Fokussierung auf die Erfassung des Interesses an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Sachverhalten der unbelebten Natur im Vergleich zu anderen, kindgemäßen Inhaltsbereichen (musischer, künstlerisch-kreativer und literarischer Inhaltsbereich).

Im Rahmen der kommunikativen Validierungsstudie zeigte sich, dass die Kinder teilweise Schwierigkeiten hatten, die naturwissenschaftlichen Antwortoptionen zu erklären. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine altersangemessene Gegenstandskonzeptualisierung und -operationalisierung ein nicht ganz leichtes Unterfangen darstellt. Möglicherweise können die Schwierigkeiten auch darauf zurückgeführt werden, dass jüngeren Kindern bestimmte Begrifflichkeiten (noch) nicht so vertraut sind wie Erwachsenen. Vor dem Hintergrund der Ergebnisse der kommunikativen Validierungsstudie erscheint es wichtig, die Einführung in die vier Inhaltsbereiche beizubehalten, um so Verständnisproblemen entgegenzuwirken (vgl. Anhang 10.3.1).

Diskutiert werden muss im Rahmen der vorliegenden Arbeit auch die Eignung der weiteren Inhaltsbereiche, die zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses im Vergleich zu anderen, kindgemäßen Inhaltsbereichen hinzugezogen wurden. Die Wahl geeigneter, ähnlich attraktiver Antwortalternativen ist bereits im Theorieteil als bedeutsames, jedoch auch schwieriges Verfahren hervorgehoben worden (vgl. Kap. 5.1 sowie Jonkisz & Moosbrugger, 2008; Rost, 2004). Fölling-Albers und Hartinger (1998) konnten zeigen, dass literarische, musische und künstlerisch-kreative Inhalte für Grundschul Kinder ungefähr gleich attraktiv sind (vgl. Kap. 7.4.1.3 sowie Fölling-Albers & Hartinger, 1998). Da entsprechende Erkenntnisse (noch) nicht für den Elementarbereich vorliegen, wurden die Befunde von Fölling-Albers und Hartinger (1998) in der vorliegenden Arbeit für die Wahl der weiteren Inhaltsbereiche herangezogen. Zwar wurde für die Operationalisierung dieser Inhaltsbereiche ebenfalls typische Situationen aus dem Alltag von Vorschulkindern gesammelt. Allerdings erfolgte kein derart theoriegeleitetes Vorgehen - gerade auch im Hinblick auf die Konzeptualisierung dieser drei weiteren Bereiche - wie beim naturwissenschaftlichen Inhaltsbereich. Um Hinweise auf die Inhaltsvalidität dieser drei weiteren Inhaltsbereiche zu erhalten, wären weiterführende Untersuchungen, wie beispielsweise Expertenbefragungen, sinnvoll und notwendig. Darüber hinaus können aus den Ergebnissen von Fölling-Albers und Hartinger (1998) keine unmittelbaren Rückschlüsse auf die Ausprägung der Interessen von Vorschulkindern an diesen Inhalten geschlossen werden. So wäre es denkbar, dass die beispielhaft gewählten literarischen, musischen und künstlerisch-kreativen Inhalte für die befragten Kinder deshalb weniger interessant sind, da sie im Kindergartenalltag häufiger vorkommen als naturwissenschaftliche Inhalte und Themen. Naturwissenschaftliche Inhalte stellen für die

Kinder möglicherweise eine Besonderheit und Abwechslung vom Kindergartenalltag dar und sind aufgrund dieser Neuheit für sie interessanter. Hier wären weitere Untersuchungen wichtig, die das absolute Interesse von Vorschulkindern an allen vier Inhaltsbereichen erfassen.

Zur Konzeptualisierung und Operationalisierung des Interessenkonstrukts

Bei der zweiten Teilstudie fanden fünf Fragen zum kognitiven und sechs Fragen zum emotionalen Aspekt bei der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* Berücksichtigung. Beim weiterentwickelten Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern kann somit von einer breiteren Erfassung des Interessenkonstrukts ausgegangen werden als bei der Teilstudie 1, auch wenn kein Anspruch auf Vollständigkeit der Erfassung der beiden gewählten Aspekte erhoben wird.

Ziel der Entwicklung des Fragebogens war es nicht, die beiden Aspekte statistisch getrennt zu erfassen. Dennoch ergibt sich die Frage, ob mit dem derart konzipierten Fragebogen ein heterogenes Konstrukt erfasst wird (vgl. Kap. 7.9.1). In weiteren Analysen wäre die Prüfung, ob eine getrennte statistische Auswertung der beiden Facetten einer gemeinsamen Auswertung vorzuziehen ist, für den weiterentwickelten Fragebogen interessant.

Schließlich ergibt sich im Zusammenhang mit der Konzeptualisierung und Operationalisierung des Interessenkonstrukts und vor dem Hintergrund der in der Theorie vorgenommenen Unterscheidung zwischen situationalem und individuellem Interesse (vgl. Kap. 3.4) die Frage, ob mit dem entwickelten Erhebungsinstrument das situationale oder das individuelle Interesse der Kinder erhoben wird. Bei jeder Frage wird dem Kind eine spezifische Situation präsentiert und das Kind soll vor dem Hintergrund dieser Kontexteinbettung aus vier Optionen auswählen, was es von diesen beispielhaft ausgewählten Inhalten am liebsten machen möchte oder worüber es am liebsten mehr lernen möchte. Aufgrund dieser Situationsspezifität wäre davon auszugehen, dass mit dem entwickelten Erhebungsinstrument das situationale Interesse der Kinder erfasst wird. Andererseits bezieht sich die verwendete Skala nicht nur auf eine Frage, sondern umfasst mehrere Kontexteinbettung und naturwissenschaftliche Antwortoptionen. Auf die Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses der befragten Kinder wird folglich auf der Basis der kindlichen Äußerungen zu verschiedenen Fragen und Situationen zurückgeschlossen. Dies würde dafür sprechen, dass eher das individuelle Interesse der Kinder erfasst wird. Die Frage, ob mit dem im Rahmen der vorliegenden Arbeit entwickelten Erhebungsinstrument das situationale oder individuelle Interesse der Kinder erhoben wird, kann somit nicht eindeutig beantwortet werden. Auch Silvia (2006) verweist auf die Schwierigkeit, ein aktualisiertes, individuelles Interesse von einem situationalen Interesse empirisch zu unterscheiden. Zur Klärung dieser Frage wären weitere Befragungen oder Interviews mit den Kindern sowie Beobachtungen hilfreich.⁷¹ Da das kindliche Interesse jedoch als latente Variable erfasst wird, auf die aufgrund der kindli-

⁷¹ Derartige Folgeuntersuchungen wären auch interessant um der Frage nachzugehen, inwiefern wirklich das kindliche Interesse erfasst wurde oder inwiefern hier auch der Wunsch der Kinder, etwas zu tun, eine Rolle spielte (vgl. Kap. 5.2 sowie Hartinger und Fölling-Albers, 2002).

chen Äußerungen zu mehreren Fragen bzw. Situationen rückgeschlossen wird, wird die Erfassung des situationalen Interesses als unwahrscheinlich erachtet. Es wird davon ausgegangen, dass es sich bei dem derart erhobenen Interesse zumindest um ein stabilisiertes situationales Interesse im Sinne von Krapp (Krapp, 2002b, 2003; Krapp & Lewalter, 2001; Krapp & Prenzel, 2011) bzw. nach Hidi und Renninger um ein aufrechterhaltendes situationales (Hidi & Renninger, 2006; Hidi et al., 2004) Interesse handelt (vgl. Kap. 3.4).

Zum verwendeten Fragetyp

Bei der Pilotierung der ersten Teilstudie stellte sich für die hier interessierende Perspektive - dem naturwissenschaftlichen Interesse versus andere, kindgemäße Inhaltsbereiche - heraus, dass Rankingfragen besser geeignet zu sein scheinen als Ratingfragen (vgl. Kap. 7.5). Bei forced-choice-Verfahren, wie Rankingfragen, ergibt sich allerdings das Problem, dass diese Methode gleiche Ausprägungsgrade der Interessen für verschiedene Inhaltsbereiche nicht zulässt und Differenzen zwischen den Ausprägungsgraden der Interessen für verschiedene Inhaltsbereiche über- oder unterbetont werden können (vgl. Todt, 1978). Für eine absolute Einschätzung der Ausprägung des kindlichen Interesses an naturwissenschaftlichen Inhalten und Aktivitäten wäre deshalb der Einsatz von Ratingfragen wünschenswert.

Für weitere Untersuchungen erscheint das Verfahren von Kammermeyer und Martschinke interessant. Diese Arbeitsgruppe hat Ratingfragen zur Erfassung des Selbstkonzepts, der Lernfreude und leistungsbezogener Angst bei Erstklässlern verwendet (vgl. Kammermeyer & Martschinke, 2004; Martschinke & Kammermeyer, 2006). Dazu haben sie im Rahmen eines Puppenspiels die Kinder gebeten, sich bei jedem Item zwischen einer eher positiven und einer eher negativen Selbsteinschätzung zu entscheiden. In einem nächsten Schritt erfolgte eine Konkretisierung der jeweils gewählten Ausprägung. Wenn ein Kind beispielsweise äußerte, dass es sich im Rechnen anstrengen muss, wurde es im zweiten Schritt gefragt, ob sich das Kind *ganz viel* oder *nicht ganz so viel* anstrengen muss. Durch dieses zweistufige Vorgehen konnten Kammermeyer und Martschinke (2004) die kindlichen Äußerungen insgesamt einer vierstufigen Skala zuordnen. Dieses durchaus interessante Verfahren hat allerdings den Nachteil, dass es sich nur als Einzelinterview und nicht als Gruppenbefragung durchführen lässt.

Neben Änderungen bei der Durchführung von Ratingfragen wäre im Rahmen von an die vorliegende Arbeit anknüpfenden, weiterführenden Untersuchungen ferner denkbar, das Auswertungsverfahren der Ratingfragen zu verändern. So schlagen beispielsweise Little, Cunningham, Shahar und Widaman (2002) bei nicht normalverteilten Daten vor, diese zu Aggregaten (Parcels) zusammen zu fassen.

Mit Hilfe derartiger Vorgehensweisen könnten auch Hinweise auf die Eignung der drei weiteren, ausgewählten Inhaltsbereiche (musisch, künstlerisch-kreativ und literarisch) gewonnen werden (s.o.) und die Ausprägung des kindlichen Interesses an allen vier Inhaltsbereichen besser eingeschätzt werden (vgl. Kap. 8.6.2).

Zu den Ergebnissen der Qualität der Skala naturwissenschaftliches Interesse II

Zu den Ergebnissen der Überprüfung der Reliabilität

Bei der zweiten Teilstudie (vgl. Kap. 8.4.1) liegen die Trennschärfen der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* zwischen .21 und .57 (vgl. Tab. 23). Aus testtheoretischen Gründen hätte das Item, dessen korrigierte Item-Skalen-Korrelationen $<.30$ war, aus der Skala entfernt werden müssen. Inhaltliche Überlegungen sprachen jedoch dagegen, so dass dieses Item beibehalten wurde. Alle weiteren Trennschärfen sind als akzeptabel zu bezeichnen. Auch Cronbachs Alpha als Maß der internen Konsistenz ist gut.

Möglicherweise hat die Ergänzung weiterer Rankingfragen, durch die das kindliche Interesse an Naturwissenschaften über mehrere Situationen hinweg und dadurch breiter erfasst wurde, zu den verbesserten Werten beigetragen. Ein weiterer Grund für die guten Ergebnisse kann in der Einführung in die vier Inhaltsbereiche sowie der Überarbeitung der Kontexteinbettungen und Antwortoptionen beispielsweise durch die Ergänzung von Beispielen liegen. Dadurch wurden möglicherweise Verständnisprobleme reduziert. Diese zusätzlichen Erklärungen und die einheitlicheren Abbildungen haben möglicherweise dazu beigetragen, dass das kindliche Interesse an Naturwissenschaften im Rahmen der zweiten Teilstudie reliabel erfasst werden konnte.

Im Rahmen der ersten Teilstudie wurde als ein Grund für die schlechten Reliabilitätswerte ferner angeführt, dass das kindliche Interesse nicht zuverlässig erfasst werden kann. Dieses Argument kann im Rahmen der vorliegenden Arbeit zwar nicht vollständig widerlegt werden. Doch sprechen die guten Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse der zweiten Teilstudie dafür, dass dieser Grund eher nicht zutrifft.

Zu den Ergebnissen der Überprüfung der Validität

Um Hinweise zur Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* zu erhalten, wurden Hypothesen zum Zusammenhang zwischen dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse und familiären Merkmalen sowie der elterlichen Einschätzung überprüft (vgl. Kap. 8.4.2). Außerdem wurde eine zusätzliche kommunikative Validierungsstudie durchgeführt.

Die Korrelationsanalysen lieferten bis auf eine Ausnahme erwartungskonforme und somit hypothesenbestätigende Hinweise, die für die Validität der *Skala naturwissenschaftliches Interesse II* sprechen (vgl. Kap. 8.4.2). Wie bei der Teilstudie 1, zeigten sich erwartungskonform signifikant positive Korrelationen zwischen der elterlichen Einschätzung des kindlichen Interesses an Naturwissenschaften, dem naturwissenschaftlichen Engagement in der Familie sowie den naturwissenschaftlichen Gegenständen im Haushalt und dem naturwissenschaftlichen Interesse des Kindes (vgl. Tab. 26). Übereinstimmend mit den Ergebnissen der Teilstudie 1 korrelierten das elterliche Interesse an Naturwissenschaften sowie die kulturellen Besitztümer der Familie positiv, aber nicht signifikant mit dem kindlichen Interesse an Naturwissenschaften. Lediglich der signifikant positive Zusammenhang zwischen dem höchsten Bildungsabschluss in der Familie und dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse widerspricht den Erwartungen und weicht vom Ergebnis der ersten Teilstudie ab.

Mögliche Erklärungen dieses Befunds werden in Kapitel 8.6.2 im Zusammenhang mit der Hypothese H4 diskutiert.

Die gefundenen Korrelationsergebnisse fallen insgesamt höher aus als bei der Teilstudie 1. Dies kann auf mögliche Besonderheiten der kleineren Stichprobe zurückzuführen sein. Als Begründung für die höheren Korrelationen scheint jedoch auch plausibel, dass es bei der Weiterentwicklung des Fragebogens besser gelungen zu sein scheint, dass naturwissenschaftliche Interesse der befragten Vorschulkinder zu erfassen als bei der ersten Teilstudie.

Ferner wurde im Rahmen der zweiten Teilstudie eine kommunikative Validierungsstudie durchgeführt (vgl. Kap. 8.4.2). Deren Ergebnisse liefern Hinweise darauf, dass die Kontexteinbettungen und die Abbildungen den Kindern größtenteils keine Verständnisprobleme boten. Bei einigen Antwortoptionen hatten die Kinder Schwierigkeiten, diese mit eigenen Worten wiederzugeben. Die Daten der Validierungsstudie lassen allerdings keine Aussagen darüber zu, ob diesen Schwierigkeiten ein Nichtverständnis der Antwortoption zugrunde liegt oder ob sie durch einen begrenzten Wortschatz des Kindes zu begründen sind. Diese Problemstellen sollten als Hinweise verstanden werden, die die Validität des Erhebungsinstruments in Frage stellen können. Für weitere Folgeuntersuchungen legen die Ergebnisse der kommunikativen Validierungsstudie deshalb kleinere Überarbeitungen zur Optimierung der Kontexteinbettungen, grafischen Darstellungen und Antwortoptionen nahe. Wie bereits in Kapitel 8.4.2 in der Zusammenfassung und Interpretation der Befunde der kommunikativen Validierungsstudie erwähnt, könnten die Antwortoptionen durch Beispiele ergänzt oder durch kindgemäßere Formulierungen überarbeitet werden.

Es ist bei der kommunikativen Validierungsstudie zu beachten, dass das Verständnis der grafischen Darstellungen und der Antwortoptionen getrennt voneinander erfragt wurden. Bei der standardisierten Gruppenbefragung im Rahmen der zweiten Teilstudie wurden gleichzeitig die Antwortoptionen vorgelesen und die grafischen Darstellungen im Antwortheft der Kinder gezeigt. Möglicherweise kann dieses Verfahren der gleichzeitigen Betrachtung des Bildes und Nennung der Antwortoption das kindliche Verständnis unterstützen. Dies wäre in weiteren Untersuchungen zu prüfen. Des Weiteren ist darauf zu verweisen, dass beim weiterentwickelten Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern vor der eigentlichen Befragung eine Einführung in die Inhaltsbereiche ergänzt wurde (vgl. Anhang 10.3.1). (Fach-)Begriffe wurden bei diesen Einführungen durch Beispiele erläutert, um von Vorneherein Verständnisschwierigkeiten zu vermeiden. Eine derartige Einführung in die Inhaltsbereiche erfolgte bei der kommunikativen Interviewstudie nicht. Diese geschilderten Aspekte sind bei der Interpretation der Ergebnisse der kommunikativen Interviewstudie zu beachten.

Wichtig wäre darüber hinaus, Aufschluss über die bei der Bearbeitung der Fragen im Kind ablaufenden Prozesse und Vorgänge zu erhalten. Weitere Untersuchungen zu den Phasen (2) das Abrufen von relevanten Informationen aus dem Gedächtnis, (3) der Entscheidungsprozess und (4) der Beantwortungsprozess (Willis, 2005, 2006) bei der Bearbeitung einer

Fragebogenfrage wären zur Überprüfung der Validität des vorliegenden Fragebogens deshalb wünschenswert.

8.6.2 Diskussion der Ergebnisse zu den Forschungsfragen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der zweiten Teilstudie hinsichtlich der in Kapitel 6 formulierten Hypothesen H1, H2 und H4 diskutiert.

H1: Vorschulkinder verfügen über ein hohes Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Themen im Vergleich zu anderen, kindgemäßen Inhaltsbereichen (zum Beispiel musische, künstlerisch-kreative und literarische Inhalte).

In Kapitel 8.5.1 wurden die Präferenzen der Kinder für naturwissenschaftliche, musische, künstlerisch-kreative und literarische Inhalte bei den Rankingfragen miteinander verglichen. Es zeigte sich, dass die befragten Kinder die naturwissenschaftlichen Antwortoptionen häufiger auswählten als die Antwortoptionen aller drei weiteren Inhaltsbereiche. Die Annahme H1 kann somit für die zweite Teilstudie bestätigt werden.

Die existierenden Erkenntnisse - speziell aus dem Grundschulbereich - weisen darauf hin, dass jüngere Kinder naturwissenschaftliche (Sachunterrichts-)Themen interessant finden, naturwissenschaftlichen Inhalten und Phänomenen gegenüber neugierig sind und sich gerne mit diesen Inhalten beschäftigen (z.B. DeWitt et al., 2011; Hansen & Klinger, 1997; Hartinger, 2008; Hartinger & Roßberger, 2001; Lück, 2000, 2002, 2003, 2004a, 2004b, 2010).

Die Ergebnisse der Teilstudie 2 scheinen diese bisherigen empirischen Erkenntnisse zu bestätigen. Es ist allerdings zu beachten, dass es sich bei den naturwissenschaftlichen Themen um Inhalte handelt, die - im Vergleich zu den drei weiteren gewählten Inhaltsbereichen der vorliegenden Arbeit - eher selten im Kindergartenalltag vorkommen (vgl. Roßbach, 2008a; Tu, 2006). Naturwissenschaftliche Inhalte bieten für die befragten Kinder deshalb möglicherweise eine Abwechslung vom Kindergartenalltag. Eventuell ist dieser Reiz des Neuen mit ein Grund für das hohe Interesse der befragten Kinder an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Themen.

Bei den Ergebnissen der hier vorliegenden Teilstudie ist zu beachten, dass die verwendeten Skalen sich nicht auf das absolute Interesse der befragten Kinder beziehen, sondern jeweils auf das Interesse an einem Inhaltsbereich in Relation zu den anderen drei Inhaltsbereichen. Da das kindliche, naturwissenschaftliche Interesse aufgrund des Fragetyps in Abhängigkeit von musischen, künstlerisch-kreativen und literarischen Inhalten erfasst wurde, können hier keine Angaben zur absoluten Ausprägung des naturwissenschaftlichen, musischen, künstlerisch-kreativen und literarischen Interesses der befragten Kinder gemacht werden. Um der Hypothese deshalb differenzierter nachgehen zu können, wären weitere Studien interessant, die das Interesse der Kinder an verschiedenen Inhaltsbereichen separat erfassen und vergleichende Analysen vornehmen. Derartige Untersuchungen

wären darüber hinaus notwendig, um die Eignung der drei weiteren Inhaltsbereiche und deren inhaltliche Validität zu überprüfen (vgl. Kap. 8.6.1).

H2: Jungen im vorschulischen Alter zeigen ein größeres Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Inhalten als Mädchen dieses Alters.

Das Ergebnis des Mittelwertvergleichs zeigt bei der zweiten Teilstudie, dass die befragten Jungen über ein signifikant höheres Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Inhalten verfügen als die befragten Mädchen (vgl. Kap. 8.5.2). In der vorliegenden Teilstudie 2 konnten somit die Ergebnisse der ersten Teilstudie repliziert (vgl. Kap. 7.8.1 sowie Kap. 7.9.2) und die Hypothese H2 abermals bestätigt werden. Da dieses Ergebnis bereits im Zusammenhang mit der Teilstudie 1 diskutiert wurde, sei an dieser Stelle auf den entsprechenden Abschnitt in Kapitel 7.9.2 verwiesen.

H4: Zwischen dem naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern und naturwissenschafts-affinen Merkmalen des Elternhauses besteht ein höherer, positiver Zusammenhang als zum sozialen, familiären Hintergrund.

Die Ergebnisse der Korrelationsanalysen aus Kapitel 8.4.2 können herangezogen werden, um die Hypothese H4 zu testen. Als naturwissenschafts-affine Merkmale des Elternhauses fanden das naturwissenschaftliche Engagement in der Familie, die naturwissenschaftlichen Gegenstände im Haushalt und das elterliche Interesse an Naturwissenschaften Berücksichtigung. Die kulturellen Besitztümer und der höchste Bildungsabschluss in der Familie wurden exemplarisch als Indikatoren des sozialen, familiären Hintergrunds ausgewählt.

Da bei der Teilstudie 2 - mit einer Ausnahme - die Korrelationsergebnisse der Teilstudie 1 repliziert werden konnten, sei für die Diskussion dieser Ergebnisse auf Kapitel 7.9.2 verwiesen. Abweichend von den Ergebnissen der Teilstudie 1 ist bei der Teilstudie 2 die signifikant positive Korrelation zwischen dem höchsten Bildungsabschluss in der Familie und dem kindlichen Interesse an Naturwissenschaften (vgl. Tab. 26).

Möglicherweise kann dieses Ergebnis wie folgt erklärt werden: Es wird davon ausgegangen, dass die Eltern ihren durch den Bildungsabschluss mit beeinflussten Wissensumfang und ihren Erfahrungsschatz an ihre Kinder weitervermitteln (Baumert & Schümer, 2001). Deshalb wäre zu vermuten, dass sich der höchste Bildungsabschluss in der Familie - als Indikator für die Bildungsnähe einer Familie - über das naturwissenschaftliche Engagement oder die naturwissenschaftlichen Gegenständen im Haushalt auf das kindliche Interesse auswirken kann. Gerade dem naturwissenschaftlichen Bereich kommt in den letzten Jahren aufgrund der Ergebnisse internationaler Vergleichsstudien, wie beispielsweise PISA, in den bildungspolitischen und gesellschaftlichen Debatten ein hoher Stellenwert zu. In diesem Zusammenhang ist in den letzten Jahren auch ein vergrößertes Angebot an naturwissenschaftlichen Spielen, (Experimentier-)Büchern, Angeboten in Museen, Kindersendungen im Fernsehen, etc. für jüngere Kinder festzustellen. Möglicherweise haben gerade bildungsaffine Eltern diesen Trend aufgegriffen und fördern ihre Kinder verstärkt im naturwissenschaftlichen Bereich, indem sie beispielsweise mit ihren Kindern mehr bzw. häufiger Aktivi-

täten hierzu unternehmen. Dies kann sich auch förderlich auf das naturwissenschaftliche Interesse der Kinder auswirken. McElvany und Kollegen konnten derartige indirekte Effekte von Strukturmerkmalen über Prozessmerkmale des Elternhauses auf individuelle Merkmale, z.B. die Motivation, von Grundschulkindern für den Bereich Lesen nachweisen (McElvany et al., 2009).

Um die obige Annahme im Rahmen der zweiten Teilstudie zu überprüfen, wurde ein Pfadmodell mit Mplus (Muthén & Muthén, 2009) gerechnet. Bei diesem Modell wurde der direkte und indirekte Effekt des höchsten Bildungsabschlusses in der Familie auf das naturwissenschaftliche Interesse des Kindes berechnet. Als Mediatorvariable wurde das naturwissenschaftliche Engagement in der Familie einbezogen. Es wird folglich von einem partiellen Mediator-Effekt ausgegangen. Bei dem berechneten Modell handelt es sich um ein saturiertes Modell ($\chi^2=0.00$, $df=0$, $p<.01$, $CFI=1.00$, $RMSEA=0.00$, $SRMR=0.00$). Zur Beurteilung der Modellgüte werden deshalb die geschätzten Modellparameter und die erzielte Varianzaufklärung herangezogen (vgl. Geiser, 2010). Die Ergebnisse lassen einen direkten und signifikant positiven Effekt vom höchsten Bildungsabschluss auf das naturwissenschaftliche Interesse des Kindes erkennen ($\beta_3^{\text{standardisiert}}=.25$, $z=2.47$, $p<.05$). Das naturwissenschaftliche Engagement wird direkt und signifikant positiv vom höchsten Bildungsabschluss in der Familie beeinflusst ($\beta_1^{\text{standardisiert}}=.21$, $z=2.03$, $p<.05$). Das naturwissenschaftliche Engagement wirkt sich signifikant positiv auf das kindliche Interesse an Naturwissenschaften aus ($\beta_2^{\text{standardisiert}}=.24$, $z=2.40$, $p<.05$). Mit diesem Modell können 4.6% der Varianz des naturwissenschaftlichen Engagements in der Familie und 14.8% der Varianz des naturwissenschaftlichen Interesses der Kinder aufgeklärt werden. Der totale, indirekte Effekt des Modells liegt bei der unstandardisierten Form bei .01 ($SE=.01$, $z=1.51$, $p=n.s.$) und bei der standardisierten Form bei .05 ($SE=.03$, $z=1.55$, $p=n.s.$). Dies bedeutet, dass kein signifikanter Mediatoreffekt vorliegt. Die Vermutung, dass sich der höchste Bildungsabschluss in der Familie über das naturwissenschaftliche Engagement signifikant positiv auf das kindliche Interesse auswirkt, kann durch dieses Modell nicht bestätigt werden.

Ein weiterer Grund für die unterschiedlichen Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen dem höchsten Bildungsabschluss in der Familie und dem kindlichen Interesse an Naturwissenschaften bei der Teilstudie 1 und 2 kann möglicherweise in der Weiterentwicklung des Fragebogens zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern liegen. Diese Annahme ist jedoch wenig plausibel, da die Korrelationen zwischen dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse und den weiteren betrachteten Skalen und Summenwerten des Elternfragebogens bei der ersten und bei der zweiten Teilstudie in ihren Tendenzen übereinstimmen und stets erwartungskonform waren.

Als weitere Erklärung für die voneinander abweichenden Ergebnisse kann der höchste Bildungsabschluss in der Familie in Betracht gezogen werden. Sowohl bei der ersten Teilstudie (vgl. Tab. 12) als auch bei der zweiten Teilstudie (vgl. Tab. 25) lag der Mittelwert mit $\bar{x}=4.63$ (min.=1, max.=6; $s=1.34$) für die erste Teilstudie sowie $\bar{x}=4.73$ (min.=1; max.=6; $s=1.21$) für die zweite Teilstudie insgesamt sehr hoch. Beide Verteilungen sind aufgrund

ihrer deskriptiven Ergebnisse als linksschief und rechtssteil zu charakterisieren. Dies trifft bei der zweiten Teilstudie noch stärker zu als bei der ersten Teilstudie. Bei der ersten Teilstudie liegen 25.8%, bei der zweiten Teilstudie lediglich 15.9% der höchsten Bildungsabschlüsse in der Familie unter dem theoretischen Mittelwert von 3 (vgl. Tab. 12 und Tab. 25). Möglicherweise hat diese nicht Normalverteilung beim höchsten Bildungsabschluss in der Familie gerade bei der zweiten Teilstudie zu einer Verzerrung der Korrelationsergebnisse geführt.

Auch wenn es an dieser Stelle sicherlich weitergehender Untersuchungen bedarf, sprechen die obigen Überlegungen dafür, dass die Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen dem höchsten Bildungsabschluss in der Familie und dem kindlichen Interesse an Naturwissenschaften besonders bei der zweiten Teilstudie nur eingeschränkt interpretier- und generalisierbar sind.

Aufgrund der Anlage der Teilstudien der vorliegenden Arbeit sind nur Aussagen über korrelative Zusammenhänge zwischen dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse und familiären Merkmalen möglich. Für weitere Forschungsanliegen wäre es interessant, kausale Zusammenhänge genauer zu untersuchen. So wäre einerseits denkbar, dass das naturwissenschaftliche Engagement in der Familie und die naturwissenschaftlichen Gegenstände im Haushalt ein naturwissenschaftliches Interesse beim Kind initiieren können. Andererseits könnte das naturwissenschaftliche Interesse eines Kindes die Eltern dazu veranlassen, dem Kind naturwissenschaftliche Gegenstände zur Verfügung zu stellen sowie sich mit dem Kind naturwissenschaftlich zu engagieren.

9 Zusammenfassung und Ausblick

Mit der Einführung *des Gemeinsamen Rahmens der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen* und den länderspezifischen Bildungsplänen für den Elementarbereich wurde das naturwissenschaftliche Lehren und Lernen in Deutschland als fester Bestandteil frühpädagogischer Bildung und Erziehung verankert (vgl. Kap. 2.1). Im Sinne des Bildungskonzepts *Scientific Literacy* ist das frühe, naturwissenschaftliche Lehren und Lernen multikriterial ausgerichtet und bezieht neben der Förderung individueller, kognitiver Kompetenzen auch die Förderung nicht-kognitiver Zielkriterien wie beispielsweise Interesse mit ein (vgl. Kap. 2.2). Die vorliegende Arbeit hat das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern genauer untersucht.

Aufgrund mangelnder, geeigneter Verfahren und Methoden zur Erfassung naturwissenschaftlicher Interessen von Vorschulkindern auch bei größeren Stichproben wurde die Zielperspektive der vorliegenden Arbeit abgeleitet. Die Arbeit verfolgte das Ziel, ein Erhebungsinstrument zu entwickeln, das das naturwissenschaftliche Interesse von Vorschulkindern objektiv, reliabel und valide erfasst (vgl. Kap. 6). Auf der Basis des Stands der Forschung wurden Forschungsfragen und Hypothesen abgeleitet, die sich

- auf die Ausprägung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern im Vergleich zu anderen Inhaltsbereichen (F1 bzw. H1),
- auf geschlechtsspezifische Interessenunterscheide im Bereich Naturwissenschaften bei Vorschulkindern (F2 bzw. H2),
- auf den Zusammenhang zwischen naturwissenschaftlichem Interesse und Wissen bei Vorschulkindern (F3 bzw. H3),
- auf den Zusammenhang zwischen familiären Merkmalen und dem frühkindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse (F4 bzw. H4) sowie
- auf interessenfördernde, naturwissenschaftliche Lehr-Lernangebote (F5 bzw. H5)

beziehen. Um Aufschluss über diese Fragestellungen und Hypothesen zu erhalten, wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit zwei Teilstudien durchgeführt.

Die erste Teilstudie war eingebunden in das *SnaKE*-Projekt (vgl. Kap. 7). Hier wurde das naturwissenschaftliche Interesse von 257 Vorschulkindern in einer quasi-experimentellen Prä-Post-Untersuchung erhoben. Aus drei Rankingfragen wurde die Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* gebildet. Die Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse dieser Skala sind niedrig. Es ließen sich durch Korrelationsanalysen zwischen dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse und deren naturwissenschaftlichen Wissen sowie Merkmalen des familiären Hintergrunds Hinweise finden, die für die Validität der Skala sprechen. Die Skala *naturwissenschaftliches Interesse I* wurde im Rahmen der ersten Teilstudie für Gruppen-

vergleiche herangezogen. Es zeigte sich, dass die befragten Jungen ein signifikant höheres Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten äußerten als die befragten Mädchen (H2). Im Hinblick auf den Einfluss naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote wurde deutlich, dass nur die Teilnahme an der Experimentalgruppe EG3 - der Kombination aus Experimentieren und Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen - unter Konstanthaltung relevanter Prädiktoren - einen im Vergleich zur Baselinegruppe signifikant positiven Effekt auf das naturwissenschaftliche Interesse der Kinder hat (H5). Für die beiden weiteren Experimentalgruppen - dem Experimentieren (EG1) und dem Sprechen über naturwissenschaftlich relevante Alltagssituationen (EG2) - ließen sich positive, aber nicht signifikante Einflüsse auf das kindliche Interesse finden.

Der Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern wurde im Rahmen der zweiten Teilstudie (vgl. Kap. 8) weiterentwickelt. Es erfolgte eine Erprobung des Fragebogens mit 110 Vorschulkindern. Elf der eingesetzten Rankingfragen wurden zur Bildung der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* herangezogen. Die Ergebnisse der Teilstudie 2 zeigten zufriedenstellende Reliabilitätswerte und lieferten Hinweise, die für die Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* sprechen. Ferner konnte im Rahmen der zweiten Teilstudie nachgewiesen werden, dass die befragten Vorschulkinder über ein höheres Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten verfügen als an den drei weiteren, erfassten Inhaltsbereichen (musisch, künstlerisch-kreativ und literarisch) (H1). Der Befund, dass die befragten Jungen über ein signifikant höheres Interesse an Naturwissenschaften verfügen als die Mädchen, konnte abermals bestätigt werden (H2).

Zusammenfassend verdeutlicht der mehrschrittige Überarbeitungsprozess im Rahmen der vorliegenden Arbeit, dass die objektive, reliable und valide Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern ein aufwändiges Unterfangen darstellt (vgl. Prenzel et al., 2000). Mit der Weiterentwicklung des Erhebungsinstruments scheint es aber gelungen zu sein, einen altersangemessenen, ökonomischen und brauchbaren Fragebogen zur Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern zu entwickeln.

Bevor in Kapitel 9.2 interessante, weiterführende Fragestellungen und notwendige Folgeuntersuchungen thematisiert werden, gilt es zunächst Beschränkungen der vorliegenden Teilstudien aufzuzeigen (Kap. 9.1).

9.1 Beschränkungen der Teilstudien

Beschränkungen der vorliegenden Arbeit ergeben sich durch stichprobenspezifische Besonderheiten sowie durch das gewählte Untersuchungsdesign und die verwendeten Methoden, auf deren Vor- und Nachteile im Folgenden näher eingegangen wird.

Die Stichproben der vorliegenden Arbeit entsprechen in ihren Grundzügen der IGLU-Stichprobe 2006. Da die Stichprobe der ersten Teilstudie aus einer spezifischen Region, dem Münsterland, rekurriert wurde und die Stichprobe der zweiten Teilstudie verhältnismä-

ßig klein ist, ist die Übertragbarkeit und Generalisierbarkeit der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit jedoch nur eingeschränkt möglich.

Darüber hinaus ergeben sich bei der vorliegenden Arbeit Beschränkungen aufgrund der Konzeptualisierung und Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses. Das Interessenkonstrukt wurde in der vorliegenden Arbeit altersangemessen erfasst, indem emotionale und kognitive Aspekte operationalisiert wurden (vgl. Kap. 7.4.1.4 und Kap. 8.3.2). Ferner wurde auch der Begriff Naturwissenschaften eingegrenzt. Der Schwerpunkt lag auf der Erfassung des kindlichen Interesses an Inhalten der unbelebten Natur und damit verbundenen Aktivitäten (vgl. Kap. 7.6.1 und Kap. 8.3.1). Eine strikte Unterscheidung von Inhalten der unbelebten Natur und Tätigkeiten wurde nicht vorgenommen. Wird ein Kind beispielsweise gefragt, wo es am liebsten wäre, so steht zwar der Ort im Mittelpunkt der Fragestellung. Der Ort, zum Beispiel Experimentierecke, wird vom Kind aber (unbewusst) mit bestimmten Handlungen und Aktivitäten, die es an diesem Ort vollziehen kann, verbunden. Die Übergänge zwischen Inhalten der unbelebten Natur und damit verbundenen Aktivitäten sind folglich fließend. Mit der Bezeichnung naturwissenschaftliches Interesse ist zusammenfassend somit stets das kindliche Interesse an Inhalten der unbelebten Natur und damit verbundenen Aktivitäten gemeint.

Die Fokussierung auf Inhalte der unbelebten Natur und damit verbundenen Aktivitäten wurde bei der ersten Teilstudie gewählt, da sich auch die naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote im Rahmen des SnaKE-Projekts auf das Thema Wasser als exemplarischer Inhaltsbereich der unbelebten Natur bezogen. So sollte eine inhaltliche Passung zwischen der Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses und den naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangeboten erreicht werden. Nach Messick (1995) trägt dies zur Erhöhung der Validität der Untersuchung bei.

Die Operationalisierung des naturwissenschaftlichen Interesses erfolgte bei der vorliegenden Arbeit anhand exemplarisch ausgewählter Beispiele aus dem Bereich der unbelebten Natur bzw. konkreter Situationen. Dies war aufgrund altersspezifischer Besonderheiten notwendig, um beispielsweise Fachbegriffe zu vermeiden oder mit Hilfe von Beispielen zu erklären. Diese konkreten Formulierungen und Beispiele bergen jedoch die Gefahr, dass zufälligerweise eine Situation oder ein Inhalt ausgewählt wurde, die / den ein Kind nicht kennt oder nicht mag, während ihm andere Inhalte aus dem Bereich der unbelebten Natur durchaus vertraut sind und es sich für diese interessiert. Es stellt sich in diesem Zusammenhang folglich die Frage, ob die gewählten Indikatoren die Breite des Bereichs der unbelebten Natur abdecken.

Beim Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern wurde der Fragetyp der Rankingfragen als Erhebungsmethode gewählt. Der Einsatz von Rankingfragen hat sich im Rahmen der vorliegenden Arbeit als geeignet erwiesen, da dadurch Decken- und Bodeneffekte vermieden werden konnten. Dieser Fragetyp hat allerdings den Nachteil, dass die Ergebnisse stets relativ sind und nur in Abhängigkeit zu den anderen berücksichtigten Inhaltsbereichen interpretiert werden können. Wenn im Rahmen der bei-

den Teilstudien der vorliegenden Arbeit vom naturwissenschaftlichen Interesse der befragten Kinder die Rede ist, so ist somit stets mitzudenken, dass es sich hierbei um das naturwissenschaftliche Interesse der Kinder in Abhängigkeit von musischen, künstlerisch-kreativen und literarischen Inhalten handelt.

Im Hinblick auf Beschränkungen der Ergebnisse der ersten Teilstudie der vorliegenden Arbeit ist schließlich auf Besonderheiten des Wissenstests und der naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote hinzuweisen. Die naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote und der Wissenstests der ersten Teilstudie beziehen sich inhaltlich auf das Thema Wasser und die Teilthemen Schmelzen und Gefrieren / Erstarren, Verdunsten / Verdampfen und Kondensieren sowie Lösen und Nicht-Lösen in Wasser. Aufgrund dieses themenspezifischen Ansatzes können die Ergebnisse der vorliegenden ersten Teilstudie nur auf dieses spezifische Themengebiet Wasser und die entsprechenden Teilthemen bezogen werden. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen sind aufgrund dieser Fokussierung nicht auf andere Inhaltsbereiche übertragbar.

Die Fokussierung auf den spezifischen Inhaltsbereich Wasser lässt sich beim vorliegenden Interessenfragebogen nicht finden. Beim Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern werden bei der ersten und zweiten Teilstudie verschiedene Inhalte der unbelebten Natur und damit verbundene Aktivitäten angesprochen. Die gewählten Beispiele beim Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse umfassen somit zwar durchaus auch Inhalte aus dem Bereich Wasser. Sie gehen aber über diesen Inhaltsbereich hinaus und berücksichtigen weitere Inhalte der unbelebten Natur und damit verbundene Aktivitäten (z.B. Magnetismus). Die angesprochenen Inhalte beim Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern und beim Wissenstest sowie bei den naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote stimmen folglich nicht exakt überein. Möglicherweise werden die Ergebnisse der Korrelations- und der Regressionsanalysen der vorliegenden Arbeit durch dadurch bedingte Messfehler unterschätzt.

9.2 Ausblick

Folgeuntersuchungen zu methodischen Aspekten

Um den weiterentwickelten Fragebogen zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern in weiteren Untersuchungen einzusetzen, wäre es vor dem Hintergrund der Ergebnisse der kommunikativen Validierungsstudie ratsam, die genannten schwierigen Kontexteinbettungen, Abbildungen und Antwortoptionen weiter zu verbessern.

Im Zusammenhang mit der Überarbeitung des weiterentwickelten Fragebogens könnte es zudem hilfreich sein, qualitative Interviews mit Vorschulkindern durchzuführen, um einen besseren Einblick in die kindlichen Vorstellungen über Naturwissenschaften zu erhalten. Auch wenn bereits erste Ergebnisse beispielsweise zum Verständnis von jüngeren Kindern über die Natur der Naturwissenschaften vorliegen (für den Primarbereich vgl. z.B. Grygier, Günther & Kircher, 2007), wäre es sicherlich interessant mehr darüber zu erfahren, was

jüngere Kinder unter Naturwissenschaften verstehen, welche Inhalte und Tätigkeiten für sie relevant sind, wie sie diese unterscheiden und wie sie derartige Inhalte und Tätigkeiten strukturieren. Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit verfolgte Konzeptualisierung und Operationalisierung naturwissenschaftlicher Inhalte und Tätigkeiten ist eine von Erwachsenen vorgenommene Einteilung, die sich möglicherweise von derjenigen jüngerer Kinder unterscheidet. Gerade vor dem Hintergrund der oben erwähnten Problematik mit der Situationsspezifität der Antwortoptionen könnten qualitative Interviews mit jüngeren Kindern aufschlussreich sein, um daraus (zusätzliche) Antwortoptionen für die Überarbeitung des weiterentwickelten Erhebungsinstruments zu generieren.

Im Hinblick auf weitere Maßnahmen zur Überprüfung der Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* wäre es interessant, mit Hilfe des PISCES-Instruments von Mantzicopoulos und Kollegen (vgl. Kap. 7.7.3) Hinweise zur konvergenten und divergenten Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* zu erhalten. In Bezug auf die Validität der Skala *naturwissenschaftliches Interesse II* ist darüber hinaus bereits angedeutet worden, dass es fraglich ist, inwiefern mit dem vorliegenden Erhebungsinstrument u.U. nicht auch der Wunsch der befragten Kinder, etwas gerne (in Zukunft) tun zu wollen, erfasst wird (vgl. Hartinger und Fölling-Albers, 2002). Notwendig und interessant wäre deshalb eine Performanzvalidierung, bei der die Kinder in ihrem Alltag beobachtet würden.

Da im Rahmen der vorliegenden Arbeit das relative Interesse der Vorschulkinder an Naturwissenschaften erfasst wurde, sind keine Aussagen zur absoluten Ausprägung des frühkindlichen Interesses an Naturwissenschaften möglich. Deshalb wäre eine notwendige Folgeuntersuchung die Entwicklung von Ratingfragen, um das absolute Interesse jüngerer Kinder an naturwissenschaftlichen Inhalten und Phänomenen zu erfassen. Bei einer derartigen Folgeuntersuchung sollte jedoch nicht nur das absolute, frühkindliche Interesse an Naturwissenschaften erfasst werden, sondern vergleichende Analysen mit anderen Inhaltsbereichen einbezogen werden. Ein derartiges Vorgehen hätte zudem den Vorteil, dass dadurch die drei weiteren Inhaltsbereiche, die beim weiterentwickelten Erhebungsinstrument berücksichtigt wurden, dahingehend geprüft werden könnten, ob sie geeignete, ähnlich attraktive Inhaltsbereiche für jüngere Kinder darstellen und ob deren Operationalisierung angemessen gelungen ist (vgl. Kap. 5.1 sowie Jonkisz & Moosbrugger, 2008; Rost, 2004).

Anregungen für Fragestellungen weiterer Folgeuntersuchungen

Anknüpfend an den Ergebnissen zu den Forschungsfragen und Hypothesen der vorliegenden Arbeit erscheinen besonders zwei Forschungsfelder für weiterführende Untersuchungen interessant. Diese beiden Forschungsfelder, auf die nachfolgend genauer eingegangen wird, beziehen sich darauf, wie ein frühkindliches Interesse an Naturwissenschaften unterstützt und gefördert werden kann.

Die vorliegende Arbeit zeigte, dass das kindliche, naturwissenschaftliche Interesse in einem signifikant positiven Zusammenhang mit naturwissenschafts-affinen Merkmalen des familiären Hintergrunds steht. Dem (familiären) Umfeld des Kindes scheint folglich eine wichtige

Rolle bei der Entwicklung und / oder Aufrechterhaltung und Förderung eines kindlichen Interesses an Naturwissenschaften zuzukommen. Ein interessantes Forschungsfeld für Folgestudien stellt deshalb die Untersuchung des Einfluss des häuslichen und darüber hinausgehend des institutionellen Umfelds auf das naturwissenschaftliche Interesse jüngerer Kinder dar.

Da im Rahmen der vorliegenden Arbeit nur Korrelationsergebnisse berichtet werden konnten, könnte ein überaus interessantes Forschungsvorhaben darin bestehen, kausale Zusammenhänge zwischen dem kindlichen, naturwissenschaftlichen Interesse und naturwissenschafts-affinen Merkmalen des familiären Hintergrunds zu prüfen. Zwar legen inhaltliche Überlegungen nahe, dass sich das familiäre, naturwissenschaftliche Engagement sowie die naturwissenschaftlichen Besitztümer förderlich auf das naturwissenschaftliche Interesse des Kindes auswirken. Das Design der vorliegenden Untersuchungen lässt jedoch keine Aussagen über kausale Mechanismen zu. So wäre es beispielweise auch möglich, dass zwischen den genannten familiären Merkmalen und dem kindlichen Interesse an Naturwissenschaften eine wechselseitige Beziehung besteht. Darüber hinaus wäre die Erklärung plausibel, dass ein vom Kind gezeigtes Interesse an Naturwissenschaften dazu führt, dass die Eltern häufiger naturwissenschaftliche Aktivitäten mit dem Kind unternehmen oder naturwissenschaftliche Gegenstände anschaffen. Ferner erscheint es besonders gewinnbringend, nicht nur die Quantität der Eltern-Kind-Aktivitäten zu betrachten, sondern auch qualitative Merkmale des familiären Hintergrunds zu identifizieren, die sich förderlich auf das kindliche, naturwissenschaftliche Interesse auswirken können.

Neben den Eltern stellen auch die pädagogischen Fachkräfte in den Kindergärten wichtige Bezugspersonen für jüngere Kinder dar. Vor diesem Hintergrund wäre es ein weiteres interessantes Forschungsvorhaben, Einflüssen der pädagogischen Fachkräfte auf das kindliche, naturwissenschaftliche Interesse nachzugehen. Hier wäre eine spannende Forschungsfrage, inwiefern sich die Einstellungen und Haltungen pädagogischer Fachkräfte gegenüber Naturwissenschaften - möglicherweise mediiert oder moderiert über naturwissenschaftliche Angebote oder Aktivitäten im Kindergartenalltag - auf das kindliche, naturwissenschaftliche Interesse auswirken können.

Das zweite Forschungsfeld, das hier angesprochen werden soll, ergibt sich aus der Forschungsfrage 5, zum Einfluss gezielt gestalteter, naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote auf das kindliche, naturwissenschaftliche Interesse. Anknüpfend an das Design des SnaKE-Projekts könnte eine interessante Folgeuntersuchung darin bestehen, die Häufigkeit der naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote zu erhöhen oder naturwissenschaftliche Lehr-Lerngelegenheiten über einen längeren Zeitraum anzubieten. Möglicherweise wurden die Effekte bezüglich des Einflusses der naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote vor dem Hintergrund der relativ kurzen Interventionszeit bei der Teilstudie 1 unterschätzt und fallen bei längerfristigen Maßnahmen höher aus. Andererseits wäre auch denkbar, dass sich die Effekte nach einiger Zeit abschwächen, da der Einfluss der naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote auf das kindliche, naturwissenschaftliche Interesse sicherlich auch dadurch bedingt ist, dass die Lehr-Lernangebote sowohl methodisch als

auch inhaltlich etwas „Neues“ und „Besonderes“ im Kindergartenalltag darstellen. Deshalb sollten bei weiteren Interventionsstudien auch FollowUp-Erhebungen berücksichtigt werden. Dadurch könnten langfristige Effekte naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote auf das kindliche Interesse an Naturwissenschaften erfasst werden.

Wie bei den Beschränkungen der vorliegenden Arbeit erwähnt, bezogen sich die naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote des Snake-Projekts auf den Inhaltsbereich Wasser. Interessant wäre es der Frage nachzugehen, ob sich die im Rahmen der vorliegenden ersten Teilstudie gefundenen Ergebnisse replizieren lassen, wenn der Wissenstest und die Lehr-Lernangebote sich auf einen anderen, naturwissenschaftlichen Inhaltsbereich beziehen. Wünschenswert wäre deshalb eine Ausweitung von quasi-experimentellen Prä-Post-Untersuchungen auf andere naturwissenschaftliche Inhaltsbereiche, wie beispielsweise Magnetismus.

Neben inhaltlichen Variationen wären bei Folgeuntersuchungen auch Veränderungen bei der methodisch-didaktischen Gestaltung der naturwissenschaftlichen Lehr-Lernangebote denkbar. In der (grundschulbezogenen) Unterrichtsforschung werden Strukturierungsmaßnahmen als wichtige Elemente guter, naturwissenschaftlicher Lehr-Lernangebote betrachtet (z.B. Einsiedler, 2007; Möller et al., 2002). Es ist allerdings kaum etwas darüber bekannt, welche Auswirkungen Strukturierungsmaßnahmen auf die Wissens- und Interessenentwicklung jüngerer Kinder haben. In diesem Zusammenhang wäre es interessant zu untersuchen, wie sich Strukturierungsmaßnahmen auf die Entwicklung und Förderung naturwissenschaftlicher Interessen bei jüngeren Kindern auswirken können. Da Strukturierungsmaßnahmen für das naturwissenschaftliche Lernen von Grundschulkindern und deren Wissenszuwachs als wichtig erachtet werden (z.B. Einsiedler, 2007; Möller et al., 2002), und darüber hinaus, ein angenehmes, positives Spannungsgefühl, bei dem eine optimale Passung zwischen der Leistungsfähigkeit des Handelnden und der empfundenen Aufgabenschwierigkeit besteht, ein wesentliches Merkmal eines Interesses darstellt, wäre zu vermuten, dass sich Strukturierungsmaßnahmen - möglicherweise vermittelt über Lernprozesse - positiv auf die Interessententwicklung von Vorschulkindern auswirken können. Windt (2011) untersuchte Effekte eines stärker angeleiteten Experimentierens im Vergleich zum freien Experimentieren sowie einer Kombination aus beiden Elementen auf das naturwissenschaftliche Wissen von Vorschulkindern. In Anlehnung an Ergebnisse zum Wissenszuwachs bei Windt (2011) wäre anzunehmen, dass das angeleitete Experimentieren sowie die Kombination sich positiv auf das naturwissenschaftliche Interesse jüngerer Kinder auswirken können. Die Forschungslage zum Einfluss von derartigen Strukturierungsmaßnahmen auf das naturwissenschaftliche Interesse jüngerer Kinder ist bislang jedoch defizitär.

Implikationen der vorliegenden Arbeit

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit konnte gezeigt werden, dass jüngere Kinder über ein hohes Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und Inhalten - im Vergleich zu anderen Inhaltsbereichen - verfügen. Dieses hohe Interesse jüngerer Kinder an Naturwissenschaften sollte - nicht nur - im Kindergartenalltag aufgegriffen und als Bildungspotential

genutzt werden. Möglicherweise kann durch eine frühe und bewusste Heranführung jüngerer Kinder an naturwissenschaftliche Phänomene und Inhalte, die einen Bezug zur kindlichen Lebenswelt haben, ein naturwissenschaftliches Interesse nicht nur geweckt, sondern auch aufrechterhalten werden. Eine interessierte und neugierige Haltung jüngerer Kinder gegenüber naturwissenschaftlichen Inhalten und Phänomenen kann möglicherweise eine geeignete Basis für ein erfolgreiches, nachfolgendes, naturwissenschaftliches Lernen im Grundschul- und weiterführenden Schulbereich bilden. Naturwissenschaftliche Lehr-Lerngelegenheiten sollten deshalb bereits im Elementarbereich multikriterial ausgerichtet sein und neben kognitiven Kompetenzen auch die Förderung nicht kognitiver Aspekte, wie beispielsweise Interesse, berücksichtigen.

Literaturverzeichnis

- Abrahams, I. (2009). Does Practical Work Really Motivate?: A study of the affective value of practical work in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 31 (17), 2335-2353.
- Ainley, M. & Ainley, J. (2011). A Cultural Perspective on the Structure of Student Interest in Science. *International Journal of Science Education*, 33 (1), 51-71.
- Alexander, P. A., Kulikowich, J. M. & Jetton, T. L. (1994). The Role of Subject-Matter Knowledge and Interest in the Processing of Linear and Nonlinear Texts. *Review of Educational Research*, 64 (2), 201-252.
- Alexander, P. A., Kulikowich, J. M. & Schulze, S. K. (1994). How Subject-Matter Knowledge affects Recall and Interest. *American Educational Research Journal*, 31 (2), 313-337.
- American Association for the Advancement of Science (1989). *Science for all Americans: A Project 2061 report on literacy goals in science, mathematics, and technology*. Washington, D.C.: American Association for the Advancement of Science.
- American Association for the Advancement of Science (1993). *Benchmarks for Science Literacy: Project 2061*. New York: Oxford University Press.
- Andre, T., Whigham, M., Hendrickson, A. & Chambers, S. (1999). Competency Beliefs, Positive Affect, and Gender Stereotypes of Elementary Students and their Parents about Science versus other School Subjects. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (6), 719-747.
- Arbeitsstab Forum Bildung (2001). *Empfehlungen des Forum Bildung*. Zugriff am 18.10.2011. Verfügbar unter <http://www.blk-bonn.de/papers/forum-bildung/ergebnisse-fb-band01.pdf>.
- Artelt, C., Baumert, J., Julius-McElvany, N. & Peschar, J. L. (2004). *Das Lernen lernen: Ergebnisse von PISA 2000*. Paris: OECD.
- Bamler, V., Werner, J. & Wustmann, C. (2010). *Lehrbuch Kindheitsforschung: Grundlagen, Zugänge und Methoden*. Weinheim, München: Juventa.
- Bar, V. & Galili, I. (1994). Stages of Children`s View about Evaporation. *International Journal of Science Education*, 16 (2), 157-174.
- Bar, V. & Travis, A. S. (1991). Children`s Views Concerning Phase Changes. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (4), 363-382.
- Baram-Tsabari, A. & Yarden, A. (2005). Characterizing Children`s spontaneous Interests in Science and Technology. *International Journal of Science Education*, 27 (7), 803-826.
- Baram-Tsabari, A. & Yarden, A. (2009). Identifying Meta-Clusters of Students` Interest in Science and their Change with Age. *Journal of research in science teaching*, 46 (9), 999-1022.
- Baram-Tsabari, A. & Yarden, A. (2010). Quantifying the Gender Gap in Science Interests. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9 (3), 523-550.
- Baram-Tsabari, A., Sethi, R. J., Bry, L. & Yarden, A. (2006). Using Questions sent to an Ask-A-Scientist Site to Identify Children`s Interests in Science. *Science Education*, 90 (6), 1050-1072.

- Barwanietz, T. (2005). Interessenförderung durch Lebensnähe. *Grundschulunterricht*, 52 (10), 13-16.
- Baumert, J. & Köller, O. (1998). Interest research in Secondary Level I: An Overview. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and Learning* (S. 241–256). Kiel: IPN.
- Baumert, J. & Schümer, G. (2001). Familiäre Lebensverhältnisse, Bildungsbeteiligung und Kompetenzerwerb im nationalen Vergleich. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J., Lehmann, R., Lehrke, M., Schmitz, B., Clausen, M., Hosenfeld, I. et al. (1997). *TIMSS - Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich: Deskriptive Befunde*. Opladen: Leske + Budrich.
- Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie und Frauen & Staatsinstitut für Frühpädagogik München (Hrsg.) (2006). *Der Bayerische Bildungs- und Erziehungsplan für Kinder in Tageseinrichtungen bis zur Einschulung*. Zugriff am 17.10.2011. Verfügbar unter http://www.ifp.bayern.de/imperia/md/content/stmas/ifp/bildungsplan_endfassung.pdf.
- Beatty, P. C. & Willis, G. B. (2007). Research Synthesis: The Practice of Cognitive Interviewing. *Public Opinion Quarterly*, 71 (2), 287-311.
- Beek, A. von der, Fuchs, R., Schäfer, G. E. & Strätz, R. (2005). Entwurf einer Bildungsvereinbarung für Kindertagesstätten in Nordrhein-Westfalen. In G. E. Schäfer (Hrsg.), *Bildung beginnt mit der Geburt. Ein offener Bildungsplan für Kindertageseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen* (2., erweiterte Auflage, S. 179–215). Mannheim: Cornelson.
- Beghetto, R. A. (2009). Correlates of Intellectual Risk Tasking in Elementary School Science. *Journal of research in science teaching*, 46 (2), 210-223.
- Bennett, J., Gräsel, C., Parchmann, I. & Waddington, D. (2005). Comparing teachers' views. *International Journal of Science Education*, 27 (13), 1521-1547.
- Berendes, K., Fey, D., Linberg, T., Wenz, S. E., Roßbach, H.-G., Schneider, T. et al. (2011). Kindergarten and elementary school. In H.-P. Blossfeld, H.-G. Roßbach & J. von Maurice (Hrsg.), *Education as a lifelong process. The German National Educational Panel Study (NEPS)*. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*. (14), 203-216 [Themenheft]. Wiesbaden: VS.
- Bergin, D. A. (1999). Influences on Classroom Interest. *Educational Psychologist*, 34 (2), 87-98.
- Berlyne, D. E. (1974). *Konflikt, Erregung, Neugier*. Stuttgart: Klett.
- Beveridge, M. (1985). The Development of young children's Understanding of the Process of Evaporation. *British Journal of Educational Psychology*, 55 (1), 84-90.
- Blumberg, E. (2008). *Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule: Eine Studie zum Einfluss von Strukturierung in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen auf das Erreichen kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen*. Dissertation, Westfälische-Wilhelms Universität. Münster.
- Bortz, J. (2005). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (6., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage). Heidelberg: Springer.
- Bortz, J. & Döring, N. (2002). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (3., überarbeitete Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer.

- Bos, W., Lankes, E.-M., Prenzel, M., Schwippert, K., Valtin, R. & Walther, G. (Hrsg.) (2004). *IGLU: Einige Länder der Bundesrepublik Deutschland im nationalen und internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Strietholt, R., Goy, M., Stubbe, T. C., Tarelli, I. & Hornberg, S. (2010). *IGLU 2006: Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster: Waxmann.
- Bourdieu, P. (1983). Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital. In R. Kreckel (Hrsg.), *Soziale Welt. Soziale Ungleichheiten* (Sonderband 2, S. 183–198). Göttingen: Schwartz.
- Brockhaus. *Interesse*. Zugriff am 15.11.2011. Verfügbar unter http://www.brockhaus-enzyklopaedie.de/pdf_cache/Interesse.pdf.
- Bromme, R., Rheinberg, F., Minsel, B., Winteler, A. & Weidenmann, B. (2006). Die Erziehenden und Lehrenden. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (5., vollständig überarbeitete Auflage, S. 269–355). Weinheim, Basel: Beltz.
- Brophy, J. (2000). *Teaching*. Educational Practices Series. Zugriff am 24.04.2012. Verfügbar unter http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac01e.pdf.
- Brown, A. L. (1997). Transforming Schools into Communities of Thinking and Learning about Serious Matters. *American Psychologist*, 52 (4), 399-413.
- Buccheri, G., Abt Gürber, N. & Brühwiller, C. (2011). The Impact of Gender on Interest in Science Topics and the Choice of Scientific and Technical Vocations. *International Journal of Science Education*, 33 (1), 159-178.
- Bühner, M. (2006). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion* (2., aktualisierte und erweiterte Auflage). München: Pearson.
- Bullock, M. & Sodian, B. (2003). Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens. In W. Schneider & M. Knopf (Hrsg.), *Entwicklung, Lehren und Lernen* (S. 75–91). Göttingen: Hogrefe.
- Butts, D. P., Hofman, H. M. & Anderson, M. (1993). Is Hands-On Experience enough? A Study of young children`s views of Sinking and Floating Objects. *Journal of Elementary Science Education*, 5 (1), 50-64.
- Butts, D. P., Hofman, H. M. & Anderson, M. (1994). Is Direct Experience enough? A Study of young children`s views of Sounds. *Journal of Elementary Science Education*, 6 (1), 1-16.
- Bybee, R. W. (1997). Toward an Understanding of Scientific Literacy. In W. Gräber & C. Bolte (Hrsg.), *Scientific Literacy. An International Symposium* (S. 37–68). Kiel: IPN.
- Bybee, R. W. (2002). Scientific Literacy – Mythos oder Realität? In W. Gräber, P. Nentwig, T. R. Koballa & R. H. Evans (Hrsg.), *Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung* (S. 21–43). Opladen: Leske + Budrich.
- Bybee, R. W. & McCrae, B. (2011). Scientific Literacy and Student Attitudes: Perspectives from PISA 2006 Science. *International Journal of Science Education*, 33 (1), 7-26.
- Campbell, D. P. & Holland, J. L. (1972). A Merger in Vocational Interest Research: Applying Holland`s Theory to Strong`s Data. *Journal of Vocational Behaviour*, 2, 353-376.

- Carle, U. (2010). Curriculare und strukturelle Entwicklungen in Deutschland. In M. Leuchter (Hrsg.), *Didaktik für die ersten Bildungsjahre. Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern* (S. 58–70). Zug: Klett.
- Carstensen, C. H., Lankes, E.-M. & Steffensky, M. (2011). Ein Modell zur Erfassung naturwissenschaftlicher Kompetenz im Kindergarten. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 14 (4), 651-669.
- Cattell, R. B., Weiß, R. & Osterland, J. (1997). *Grundintelligenztest Skala 1: CFT 1* (5., revidierte Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Chambers, C. T. & Johnston, C. (2002). Developmental Differences in Children's Use of Rating Scales. *Journal of Pediatric Psychology*, 27 (1), 27-36.
- Chapman, J. W., Tunmer, W. W. & Prochnow, J. E. (2000). Early reading-related Skills and Performance, reading Self-concept, and the Development of academic Self-concept: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 92 (4), 703-708.
- Chi, M. T. & Koeske, R. D. (1983). Network Representation of a Child's Dinosaur Knowledge. *Developmental Psychology*, 19 (1), 29-39.
- Christidou, V. (2006). Greek Students' science-related Interests and Experiences: Gender differences and correlations. *International Journal of Science Education*, 28 (10), 1181-1199.
- Cohen, J. (1960). A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20 (1), 37-46.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. Auflage). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient Alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16 (3), 297-334.
- Csikszentmihalyi, M. (1987). *Das Flow-Erlebnis: Jenseits von Angst und Langeweile: im Tun aufgehen* (2. Aufl.). Stuttgart: Klett.
- Csikszentmihalyi, M. & Schiefele, U. (1993). Die Qualität des Erlebens und der Prozeß des Lernens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39 (2), 207-221.
- Daniels, Z. (2008). *Entwicklung schulischer Interessen im Jugendalter*. Münster: Waxmann.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Education*, 37 (6), 582-601.
- Deci, E. L. (1992). The relation of Interest to the Motivation of Behavior: A Self-Determination Theory Perspective. In K. A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Hrsg.), *The Role of Interest in Learning and Development* (S. 43–70). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39 (2), 223-238.
- Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.) (2001). *PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- DeWitt, J., Osborne, J., Archer, L., Dillon, J., Willis, B. & Wong, B. (2011). Young Children's Aspirations in Science: The unequivocal, the uncertain and the unthinkable. *International Journal of Science Education*, 1-27.

- Dierks, P. O., Wentorf, W., Höffler, T., Peters, H. & Parchmann, I. (2012). Charakterisierung naturwissenschaftlicher Interessenprofile. In S. Bernholt (Hrsg.), *Konzepte fachdidaktischer Strukturierung für den Unterricht* (Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Bd. 32, S. 107–109). Berlin: LIT.
- Diskowski, D. (2008). Bildungspläne für Kindertagesstätten - ein neues und noch unbegriffenes Steuerungsinstrument. In H.-G. Roßbach & H.-P. Blossfeld (Hrsg.), *Frühpädagogische Förderung in Institutionen. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 10 (11), 47-61 [Themenheft]. Wiesbaden: VS.
- Dotterer, A. M., McHale, S. M. & Crouter, A. C. (2009). The Development and Correlates of Academic Interests from Childhood through Adolescence. *Journal of Educational Psychology*, 101 (2), 509-519.
- Drechsel, B., Carstensen, C. H. & Prenzel, M. (2011). The Role of Content and Context in PISA Interest Scales: A study of the embedded interest items in the PISA 2006 science assessment. *International Journal of Science Education*, 33 (1), 73-95.
- Duit, R., Häußler, P. & Prenzel, M. (2001). Schulleistungen im Bereich der naturwissenschaftlichen Bildung. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 169–185). Weinheim, Basel: Beltz.
- Duncker, L. & Kremling, C. (2010). Sammeln als Form frühkindlicher Weltaneignung - explorative Beobachtungen und Befragungen von Vorschulkindern. In H.-J. Fischer, P. Gansen & K. Michalik (Hrsg.), *Sachunterricht und Frühe Bildung* (Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Bd. 9, S. 53–66). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Eccles, J. S. & Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values, and Goals. *Annual Review of Psychology*, 53 (1), 109-132.
- Eccles, J. S., Wigfield, A., Harold, R. D. & Blumenfeld, P. (1993). Age and Gender Differences in Children's Self- and Task Perceptions during Elementary School. *Child Development*, 64, 830-847.
- Ehmke, T. & Jude, N. (2010). Soziale Herkunft und Kompetenzerwerb. In E. Klieme, C. Artelt, J. Hartig, N. Jude, O. Köller, M. Prenzel et al. (Hrsg.), *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt* (S. 231–254). Münster: Waxmann.
- Ehmke, T. & Siegle, T. (2005). ISEI, ISCED, HOMEPOS, ESCS: Indikatoren der sozialen Herkunft bei der Quantifizierung von sozialen Disparitäten. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 8 (4), 521-540.
- Einsiedler, W. (2007). Methoden und Prinzipien des Sachunterrichts. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger & D. von Reeken (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (S. 389–400). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Einsiedler, W. (1997). Empirische Grundschulforschung im deutschsprachigen Raum - Trends und Defizite. *Unterrichtswissenschaft*, 25 (4), 291-315.
- Einsiedler, W. & Mühlhausen, U. (1983). *Spielinteressen und Spielverhalten von Kindern im Kindergarten und zu Hause: Interessenentwicklung von Kindern – Band II* (Berichte und Arbeiten aus dem Institut für Grundschulforschung, Bd. 39). Erlangen-Nürnberg: Institut für Grundschulforschung der Universität Erlangen-Nürnberg.
- Einsiedler, W., Mühlhausen, U. & Wiefel, J. (1982). *Analysen kindlicher Interessenentwicklung anhand von Elterninterviews* (Berichte und Arbeiten aus dem Institut für Grundschulforschung, Bd. 36). Erlangen-Nürnberg: Institut für Grundschulforschung der Universität Erlangen-Nürnberg.

- Elster, D. (2007). In welchen Kontexten sind naturwissenschaftliche Inhalte für Jugendliche interessant?: Ergebnisse der ROSE-Erhebung in Österreich und Deutschland. *PLUS LUCIS*, 3, 2-8.
- Endepohls-Ulpe, M., Strahl-von Zabern, J. & Ebach, J. (2010). Einflussfaktoren auf das Gelingen von Technikerziehung für Mädchen und Jungen im Primarbereich – Ergebnisse aus dem Projekt UPDATE. In C. Quaiser-Pohl & M. Endepohls-Ulpe (Hrsg.), *Bildungsprozesse im MINT-Bereich* (S. 29–47). Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Eshach, H. (2006). *Science Literacy in Primary Schools and Pre-Schools*. Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Eshach, H. & Fried, M. N. (2005). Should Science be taught in Early Childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14 (3), 315-336.
- Field, A. (2005). *Discovering Statistics Using SPSS* (2. Auflage). London: Sage.
- Fink, B. (1992). Interessenentwicklung im Kindesalter aus der Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (S. 53–83). Münster: Aschendorff.
- Finke, E. (1999). Faktoren der Entwicklung von Biologieinteressen in der Sekundarstufe I. In R. Duit & J. Mayer (Hrsg.), *Studien zur naturwissenschaftsdidaktischen Lern- und Interessenforschung* (S. 103–117). Kiel: IPN.
- Fölling-Albers, M. (1995a). Interessen von Grundschulkindern. *Grundschule*, 27 (6), 24-26.
- Fölling-Albers, M. (1995b). Mit Interesse lernen. *Grundschule*, 27 (6), 8-9.
- Fölling-Albers, M. & Hartinger, A. (1998). Interest of Girls and Boys in Elementary School. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and Learning* (S. 175–183). Kiel: IPN.
- Franz, U. (2008). *Lehrer- und Unterrichtsvariablen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht: Eine empirische Studie zum Wissenserwerb und zur Interessenentwicklung in der dritten Jahrgangsstufe*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- French, L. (2004). Science as the Center of a coherent, integrated Early Childhood Curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 138-149.
- French, L., Conezio, K. & Boynton, M. (2000). *Using Science as the Hub of an Integrated Early Childhood Curriculum: The ScienceStart! Curriculum*. Zugriff am 05.01.2012. Verfügbar unter <http://ceep.crc.uiuc.edu/pubs/katzsym/french.pdf>.
- Frey, A., Taskinen, P., Schütte, K., Prenzel, M., Artelt, C., Baumert, J. et al. (Hrsg.) (2009). *PISA 2006: Skalenhandbuch*. Münster: Waxmann.
- Fried, L., Roßbach, H.-G., Tietze, W. & Wolf, B. (1992). Elementarbereich. In: K. Ingenkamp, R. Jäger, H. Petillon & B. Wolf (Hrsg.), *Empirische Pädagogik 1970-1990. Eine Bestandsaufnahme der Forschung in der Bundesrepublik Deutschland* (S. 197-263). Weinheim.
- Fried, L. & Roux, S. (2006). Zur Pädagogik der frühen Kindheit im 21. Jahrhundert - Desiderata. In L. Fried & S. Roux (Hrsg.), *Pädagogik der frühen Kindheit* (S. 378–382). Weinheim: Beltz.

- Frijters, J. C., Barron, R. W. & Brunello, M. (2000). Direct and Mediated Influences of Home Literacy and Literacy Interest on Prereaders' Oral Vocabulary and Early Written Language Skill. *Journal of Educational Psychology*, 92, 466-477.
- Fthenakis, W. E. (2004). Bildungs- und Erziehungspläne für Kinder unter sechs Jahren - nationale und internationale Perspektiven. In G. Faust, M. Götz, H. Hacker & H.-G. Roßbach (Hrsg.), *Anschlussfähige Bildungsprozesse im Elementar- und Primarbereich* (S. 9–26). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Fthenakis, W. E., Gisbert, K., Griebel, W., Kunze, H.-R., Niesel, R. & Wustmann, C. (2007). *Auf den Anfang kommt es an: Perspektiven für eine Neuorientierung frühkindlicher Bildung* (Bildungsforschung Bd. 16). Bonn, Berlin.
- Fthenakis, W. E., Wendell, A., Eitel, A., Daut, M. & Schmitt, A. (2009). *Natur-Wissen schaffen - Band 3: Frühe naturwissenschaftliche Bildung*. Troisdorf: Bildungsverlag Eins.
- Fuhs, B. (2000). Qualitative Interviews mit Kindern: Überlegungen zu einer schwierigen Methode. In F. Heinzel (Hrsg.), *Methoden der Kindheitsforschung. Ein Überblick über Forschungszugänge zur kindlichen Perspektive* (S. 87–104). Weinheim, München: Juventa.
- Furtner-Kallmünzer, M., Hössl, A., Janke, D., Kellermann, D. & Lipski, J. (Hrsg.) (2002). *In der Freizeit für das Leben lernen: Eine Studie zu den Interessen von Schulkindern*. München: DJI.
- Fuß, S. & von Rhönbeck, C. (2001). Einfluss sozialer Faktoren auf motivationale und emotionale Aspekte des Lernens im Fach Physik: Erziehungsverhalten der Eltern und pädagogisches Verhalten des Lehrers aus Schülersicht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 7, 167-175.
- Gallenstein, N. L. (2005). Engaging Young Children in Science and Mathematics. *Journal of Elementary Science Education*, 17 (2), 27-42.
- Gardner, P. (1987). Schülerinteressen an Naturwissenschaften und Technik. In M. Lehrke & L. Hoffman (Hrsg.), *Schülerinteressen am naturwissenschaftlichen Unterricht. Untersuchungen und Erklärungen*. Beiträge zum 12. IPN-Symposium (S. 13–38). Köln: Aulis-Verlag.
- Gardner, P. L. (1998). The Development of males' and females' Interests in Science and Technology. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and Learning* (S. 41–57). Kiel: IPN.
- Gehlhaar, K.-H., Klepel, G. & Fankhänel, K. (1999). Analyse der Ontogenese der Interessen an Biologie, insbesondere an Tieren und Pflanzen, an Humanbiologie und Natur- und Umweltschutz. In R. Duit & J. Mayer (Hrsg.), *Studien zur naturwissenschaftsdidaktischen Lern- und Interessenforschung* (S. 118–130). Kiel: IPN.
- Geiser, C. (2010). *Datenanalyse mit Mplus: Eine anwendungsorientierte Einführung*. Wiesbaden: VS.
- Gelman, R. & Brenneman, K. (2004). Science learning Pathways for young Children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 150-158.
- Gilbert, J. K. (2006). On the Nature of "Context" in Chemical Education. *International Journal of Science Education*, 28 (9), 957-976.
- Gisbert, K. (2003). Wie Kinder das Lernen lernen: Vermittlung lernmethodischer Kompetenzen. In W. E. Fthenakis (Hrsg.), *Elementarpädagogik nach PISA. Wie aus Kindertages-*

- stätten Bildungseinrichtungen werden können* (5. Auflage, S. 78–105). Freiburg im Breisgau: Herder.
- Gläser, E. (2007). Natur und Lebenswelt - ein Lernbereich in Kindertagesstätte und Grundschule. In C. Brokmann-Norren, I. Gereke, H. Kiper & W. Renneberg (Hrsg.), *Bildung und Lernen der Drei- bis Achtjährigen* (S. 252–265). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Goldman, S. R., Mayfield-Stewart, C., Bateman, H. V., Pellegrino, J. W. & Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1998). Environments that support meaningful learning. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and Learning* (S. 184–196). Kiel: IPN.
- Gräber, W. (1992). Interesse am Unterrichtsfach Chemie, an Inhalten und Tätigkeiten. *Chemie in der Schule*, 39 (10), 354-358.
- Gräber, W. (1998). Schooling for Lifelong Attention to Chemistry Issues: The Role of Interest and Achievement. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and Learning* (S. 290–300). Kiel: IPN.
- Gräber, W. & Nentwig, P. (2002). Scientific Literacy – Naturwissenschaftliche Grundbildung in der Diskussion. In W. Gräber, P. Nentwig, T. R. Koballa & R. H. Evans (Hrsg.), *Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung* (S. 7–19). Opladen: Leske + Budrich.
- Grunert, C. & Krüger, H.-H. (2006). *Kindheit und Kindheitsforschung in Deutschland: Forschungszugänge und Lebenslagen*. Opladen: Budrich.
- Grygier, P., Günther, J., Kircher, E. (Hrsg.) (2007). *Über Naturwissenschaften lernen. Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule* (2., überarbeitete Auflage). Opladen: Leske + Budrich.
- Hammann, M. (2006). Naturwissenschaftliche Kompetenz: PISA und Scientific Literacy. In U. Steffens & R. Messner (Hrsg.), *PISA macht Schule: Konzeptionen und Praxisbeispiele zur neuen Aufgabenkultur. Folgerungen aus PISA für Schule und Unterricht* (Bd. 3, S. 127–179). Wiesbaden: Institut für Qualitätssicherung.
- Hansen, K.-H. & Klinger, U. (1997). Interesse am naturwissenschaftlichen Lernen im Sachunterricht – Ergebnisse einer Schülerbefragung. In B. Marquardt-Mau, W. Köhnlein & R. Lauterbach (Hrsg.), *Forschung zum Sachunterricht* (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 7, S. 101–121). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Harlen, W. (1999). *Effective Teaching of Science: A review of research*. Glasgow: The Scottish Council for Research in Education.
- Harter, S. (2006). The self. In N. Eisenberg (Hrsg.), *Handbook of Child Psychology. Volume Three: Social, Emotional, and Personality Development* (6. Auflage, S. 505–570). New York: John Wiley & Sons.
- Harter, A. (1997). *Interessenförderung: Eine Studie zum Sachunterricht* (Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Bd. 2). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Harter, A. (2003). Experimente und Versuche. In D. von Reeken (Hrsg.), *Handbuch Methoden im Sachunterricht* (Dimensionen des Sachunterrichts, Bd. 3, S. 68–75). Hohengehren: Schneider.
- Harter, A. (2008). Anspruchsvolles Lernen durch Interessenförderung. In M. Götz & J. Jung (Hrsg.), *Anspruchsvolles Lernen in der Grundschule* (S. 7–28). Berlin: LIT.
- Harter, A. & Fölling-Albers, M. (2002). *Schüler motivieren und interessieren: Ergebnisse aus der Forschung - Anregungen für die Praxis*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

- Harteringer, A. & Hawelka, B. (2005). Unterrichtsmuster zur Interessenförderung? Hinweise ja, Rezepte nein! *Grundschulunterricht*, 52 (10), 9-12.
- Harteringer, A. & Mörtl-Hafizovic, D. (2003). Lehren und Lernen in situierten Lernbedingungen. In D. von Reeken (Hrsg.), *Handbuch Methoden im Sachunterricht* (Dimensionen des Sachunterrichts, Bd. 3, S. 254–261). Hohengehren: Schneider.
- Harteringer, A. & Roßberger, E. (2001). *Interessen von Mädchen und Jungen im Sachunterricht der Grundschule: Eine Studie zu den Themen 'Haustiere' und 'Strom'* (Regensburger Beiträge zur Lehr-Lern-Forschung, Bd. 9).
- Häußler, P. (1987). Measuring student's Interest in Physics - Design and Results of a cross-sectional Study in the Federal Republic of Germany. *International Journal of Science Education*, 9 (1), 79-92.
- Häußler, P., Hoffmann, L., Langeheine, R. & Rost, J. (1996). Qualitative Unterschiede im Interesse an Physik und Konsequenzen für den Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 2 (3), 57-69.
- Heinzel, F. (2003). Methoden der Kindheitsforschung – Probleme und Lösungsansätze. In A. Prengel (Hrsg.), *Im Interesse von Kindern? Forschungs- und Handlungsperspektiven in Pädagogik und Kinderpolitik* (S. 123–136). Weinheim, München: Juventa.
- Heinzel, F. (2010). Zugänge zur kindlichen Perspektive – Methoden der Kindheitsforschung. In B. Friebertshäuser, A. Langer & A. Prengel (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (3., vollständig überarbeitete Auflage, S. 707–722). Weinheim, München: Juventa.
- Hellmich, F. (2005). *Interessen, Selbstkonzepte und Kompetenzen: Untersuchungen zum Lernen von Mathematik bei Grundschulkindern* (Beiträge zur Didaktischen Rekonstruktion, Bd. 6). Oldenburg: Didaktisches Zentrum.
- Helmke, A. (1993). Die Entwicklung der Lernfreude vom Kindergarten bis zur 5. Klassenstufe. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 7 (2/3), 77-86.
- Helmke, A. (2001). Entwicklung lern- und leistungsbezogener Motive und Einstellungen: Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 59–76). Weinheim, Basel: Beltz.
- Helmke, A. (2010). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (3. Auflage): Kallmeyer.
- Helmke, A. & Schrader, F.-W. (2001). Determinanten der Schulleistung. In D. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 83–93). Weinheim: Beltz.
- Herbart, J. F. (1965). *Pädagogische Schriften. Band 2*. Düsseldorf, München.
- Herbart, J. F. (1991). Regierung, Unterricht, Zucht und vom Veranstellen der Erziehung. In G. Müßener (Hrsg.), *Didaktische Texte zu Unterricht und Erziehung in Wissenschaft und Schule* (S. 297–330). Wuppertal: Deimling.
- Hidi, S. (1990). Interest and its Contribution as a mental Resource for Learning. *Review of Educational Research*, 60 (4), 549-571.
- Hidi, S. & Baird, W. (1986). Interestingness – a neglected Variable in discourse Processing. *Cognitive Science*, 10 (2), 179-194.
- Hidi, S. & Berndorff, D. (1998). Situational Interest and Learning. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and Learning* (S. 74–90). Kiel: IPN.

- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychologist*, 41 (2), 111-127.
- Hidi, S., Renninger, K. A. & Krapp, A. (1992). The present State of Interest Research. In K. A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Hrsg.), *The Role of Interest in Learning and Development* (S. 433–446). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hidi, S., Renninger, K. A. & Krapp, A. (2004). Interest, a Motivational Variable that combines affective and cognitive Functioning. In D. Y. Dai & R. J. Sternberg (Hrsg.), *Motivation, Emotion, and Cognition. Integrative Perspectives on Intellectual Functioning and Development* (S. 89–115). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hocke, N. (2007). Zur Geschichte elementarer Betreuung, Erziehung und Bildung in Deutschland. In C. Brokmann-Norren, I. Gereke, H. Kiper & W. Renneberg (Hrsg.), *Bildung und Lernen der Drei- bis Achtjährigen* (S. 29–49). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hoffmann, L. & Lehrke, M. (1986). Eine Untersuchung über Schülerinteressen an Physik und Technik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 32 (2), 189-204.
- Hoffmann, L., Häußler, P. & Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik*. Kiel: IPN.
- Hoffmann, L., Häußler, P. & Peters-Haft, S. (1997). *An den Interessen von Mädchen und Jungen orientierter Physikunterricht: Ergebnisse eines BLK-Modellversuchs*. Kiel: IPN.
- Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (2004). The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *Science Education*, 88, 28-54.
- Holland, J. L. (1963). Explorations of a Theory of Vocational Choice and Achievement. A four-year Prediction Study. *Psychological Reports*, 12, 547-594.
- Holland, J. L. (1997). *Making vocational choices: a Theory of Vocational Personalities and Work Environments* (3. Auflage). Psychological Assessment Research Inc.
- Holland, J. L. & Gottfredson, G. D. (1992). Studies of the Hexagonal Model: an Evaluation (or: the Perils of Stalking the Perfect Hexagon). *Journal of Vocational Behaviour*, 40, 158-170. Special Issue.
- Holstermann, N. (2009). *Interesse von Schülerinnen und Schülern an biologischen Themen: Zur Bedeutung von hands-on Erfahrungen und emotionalem Erleben*. Dissertation, Georg-August-Universität. Göttingen.
- Holstermann, N. & Bögeholz, S. (2007). Interesse von Jungen und Mädchen an naturwissenschaftlichen Themen am Ende der Sekundarstufe I. Gender-Specific Interests of Adolescent Learners in Science Topics. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13, 71-86.
- Hornberg, S., Bos, W., Buddeberg, I., Goy, M., Potthoff, B. & Stubbe, T. C. (2008). Anlage und Durchführung von IGLU 2006 und der nationalen Erweiterung IGLU-E 2006. In W. Bos, S. Hornberg, K.-H. Arnold, G. Faust, L. Fried, E.-M. Lankes et al. (Hrsg.), *IGLU-E 2006. Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im nationalen und internationalen Vergleich* (S. 17–28). Münster: Waxmann.
- Howes, C., Burchinal, M., Pianta, R., Bryant, D., Early D., Clifford, R. et al. (2008). Ready to learn? Children's pre-academic achievement in pre-Kindergarten programs. *Early Childhood Research Quarterly*, 23, 27-50.
- Jacobs, J. E. & Bleeker, M. M. (2004). Girls` and Boys` Developing Interests in Math and Science: Do Parents Matter? *New Directions for Child and Adolescent Development*, 106, 5-21.

- Johnson, K. E., Alexander, J. M., Spencer, S., Leibham, M. E. & Neitzel, C. (2004). Factors associated with the early emergence of intense interests within conceptual Domains. *Cognitive Development*, 19, 325-343.
- Jonkisz, E. & Moosbrugger, H. (2008). Planung und Entwicklung von psychologischen Tests und Fragebogen. In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (S. 27–72). Heidelberg: Springer.
- JMK & KMK (Hrsg.) (2004). *Gemeinsamer Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen*. Zugriff am 20.10.2011. Verfügbar unter http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_06_04-Fruehe-Bildung-Kitas.pdf.
- Kammermeyer, G. & Martschinke, S. (2004). KILIA - Selbstkonzept- und Leistungsentwicklung im Anfangsunterricht. In G. Faust, M. Götz, H. Hacker & H.-G. Roßbach (Hrsg.), *Anschlussfähige Bildungsprozesse im Elementar- und Primarbereich* (S. 204–217). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Karabenick, S. A., Wolley, M. E., Friedel, J. M., Ammon, B. V., Blazeovski, J., Bonney, C. R. et al. (2007). Cognitive Processing of Self-Report Items in Educational Research: Do they think what we mean?. *Educational Psychologist*, 42 (3), 139-151.
- Kasten, H. (1991). *Beiträge zu einer Theorie der Interessenentwicklung: Wissenschaftstheoretisch-methodologische Überlegungen, theorieimmanente Klärungen und Ergebnisse empirischer Untersuchungen* (Studien zur Frühpädagogik, Bd. 3). Frankfurt am Main: Lang.
- Kasten, H. & Krapp, A. (1986). Das Interessengenese-Projekt – eine Pilotstudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 32 (2), 175-188.
- Khishfe, R. & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of Explicit and Reflective versus Implicit Inquiry-Oriented Instruction on Sixth Graders` View of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (7), 551-578.
- Kikas, E. (2001). Children's Understanding of Dissolving: The Influence of Visibility of the Process: Implications for Teaching. In N. Valanides (Hrsg.), *Proceedings of the 1st JOS-TE Symposium in Southern Europe - Science and Technology Education: Preparing Future Citizens* (S. 115–124). Nicosia Cyprzs: Imprinta.
- Kiper, H. (2007). Bildungspläne in Kindergarten und Grundschule - der Niedersächsische Ansatz im Vergleich. In C. Brokmann-Norren, I. Gereke, H. Kiper & W. Renneberg (Hrsg.), *Bildung und Lernen der Drei- bis Achtjährigen* (S. 50–78). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Koballa, T. R. & Glynn, S. M. (2007). Attitudinal and Motivational Constructs in Science Learning. In S. K. Abell (Hrsg.), *Handbook of Research on Science Education* (S. 75–102). Mahwah (NJ): Erlbaum.
- Koerber, S. (2006). Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens bei Vier- bis Achtjährigen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 24 (2), 192-201.
- Koerber, S., Sodian, B., Thoermer, C. & Nett, U. (2005). Scientific Reasoning in Young Children: Preschoolers` Ability to Evaluate Covariation Evidence. *Swiss Journal of Psychology*, 64 (3), 141-152.
- Köhnlein, W. (2007). Aufgaben und Ziele des Sachunterrichts. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger & D. von Reeken (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (S. 89–99). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

- Köller, O., Baumert, J. & Schnabel, K. (2000). Zum Zusammenspiel von schulischem Interesse und Lernen im Fach Mathematik: Längsschnittanalysen in den Sekundarstufen I und II. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation. Untersuchungen zur Entwicklung, Förderung und Wirkung* (S. 163–181). Münster: Waxmann.
- König, A. (2007). Dialogisch-entwickelnde Interaktionsprozesse als Ausgangspunkt für die Bildungsarbeit im Kindergarten. *Bildungsforschung*, 4 (1).
- König, A. (2009). *Interaktionsprozesse zwischen ErzieherInnen und Kindern: Eine Videostudie aus dem Kindergartenalltag*. Dissertation, Universität Dortmund. Dortmund.
- Köster, H. (2006). Freies Explorieren mit naturwissenschaftlich-technischen Phänomenen im Sachunterricht. In G. Lück & H. Köster (Hrsg.), *Physik und Chemie im Sachunterricht* (S. 43–53). Braunschweig, Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Köster, H. (2007). Naturwissenschaften, Mathematik und Technik als Herausforderung für die Frühpädagogik. In K. Fröhlich-Gildhoff, I. Nentwig-Gesemann & P. Schnadt (Hrsg.), *Neue Wege gehen - Entwicklungsfelder der Frühpädagogik* (S. 112–121). München: Reinhardt.
- Kränzl-Nagl, R. & Wilk, L. (2000). Möglichkeiten und Grenzen standardisierter Befragungen unter besonderer Berücksichtigung der Faktoren soziale und personale Wünschbarkeit. In F. Heinzel (Hrsg.), *Methoden der Kindheitsforschung. Ein Überblick über Forschungszugänge zur kindlichen Perspektive*. (S. 59–76). Weinheim, München: Juventa.
- Krapp, A. (1992a). Das Interessenkonstrukt: Bestimmungsmerkmale der Interessenhandlung und des individuellen Interesses aus der Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (S. 297–329). Münster: Aschendorff.
- Krapp, A. (1992b). Konzepte und Forschungsansätze zur Analyse des Zusammenhangs von Interesse, Lernen und Leistung. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (S. 9–52). Münster: Aschendorff.
- Krapp, A. (1993). Die Psychologie der Lernmotivation: Perspektiven der Forschung und Probleme ihrer pädagogischen Rezeption. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39 (2), 187-206.
- Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 185-201.
- Krapp, A. (1999). Interest, Motivation and Learning: An educational-psychological Perspective. *European Journal of Psychology of Education*, 14 (1), 23-40.
- Krapp, A. (2001). Interesse. In D. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 286–294). Weinheim: Beltz.
- Krapp, A. (2002a). An Educational-Psychological Theory of Interest and Its Relation to SDT. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Hrsg.), *Handbook of Self-Determination Research* (S. 405–426). Rochester, NY: University of Rochester press.
- Krapp, A. (2002b). Structural and dynamic Aspects of Interest Development: theoretical Considerations from an ontogenetic Perspective. *Learning and Instruction*, 12, 383-409.
- Krapp, A. (2003). Interest and human Development: An educational-psychological Perspective. *British Journal of Educational Psychology. Monograph Series II. Development and Motivation: Joint Perspectives*, 57-84.

- Krapp, A. (2005a). Basic needs and the Development of Interest and intrinsic motivational Orientations. *Learning and Instruction*, 15 (5), 381-395.
- Krapp, A. (2005b). Die Bedeutung von INTERESSE für den Grundschulunterricht. *Grundschulunterricht*, 52 (10), 4-8.
- Krapp, A. (2009). Interesse. In V. Brandstätter & J. H. Otto (Hrsg.), *Handbuch der Allgemeinen Psychologie. Motivation und Emotion* (S. 52–57). Göttingen: Hogrefe.
- Krapp, A. & Fink, B. (1992). The Development and Function of Interests during the critical Transition from Home to Preschool. In K. A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Hrsg.), *The Role of Interest in Learning and Development* (S. 397–429). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Krapp, A. & Lewalter, D. (2001). Development of Interests and Interest-Based Motivational Orientations: A Longitudinal Study in Vocational School and Work Settings. In S. Volet & S. Järvela (Hrsg.), *Motivation in Learning Contexts. Theoretical and Methodological Implications* (S. 209–232). London: Elsevier.
- Krapp, A. & Prenzel, M. (2011). Research on Interest in Science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33 (1), 27-50.
- Krapp, A. & Ryan, R. M. (2002). Selbstwirksamkeit und Lernmotivation: Eine kritische Betrachtung der Theorie von Bandura aus der Sicht der Selbstbestimmungstheorie und der pädagogisch-psychologischen Interessentheorie. In M. Jerusalem & D. Hopf (Hrsg.), *Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen. Zeitschrift für Pädagogik*, (44), 54-82 [Themenheft]. Weinheim, Basel: Beltz.
- Krapp, A. & Schiefele, H. (1990). Haben Sie Interesse! In H. Schiefele & A. Krapp (Hrsg.), *Aus Interesse lernen. Mit Interesse leben* (Deutsche Hochschuledition, Bd. 16, S. 23–47). München: Ars Una.
- Krapp, A., Hidi, S. & Renninger, K. A. (1992). Interest, Learning, and Development. In K. A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Hrsg.), *The Role of Interest in Learning and Development* (S. 3–25). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- KMK (2009). *Empfehlung der Kulturministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2009*. Zugriff am 24.11.2011. Verfügbar unter http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2009/2009_05_07-Empf-MINT.pdf.
- Kunter, M. (2005). *Multiple Ziele im Mathematikunterricht*. Münster: Waxmann.
- Kunze, H.-R. & Gisbert, K. (2007) Förderung lernmethodischer Kompetenzen in Kindertageseinrichtungen. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), *Auf den Anfang kommt es an: Perspektiven für eine Neuorientierung frühkindlicher Bildung* (S. 15–117). Bonn, Berlin.
- Laewen, H.-J. (2006). Funktionen der institutionellen Früherziehung: Bildung, Erziehung, Betreuung, Prävention. In L. Fried & S. Roux (Hrsg.), *Pädagogik der frühen Kindheit* (S. 96–107). Weinheim: Beltz.
- Lange, K., Kleickmann, T., Tröbst, S. & Möller, K. (2012). Fachdidaktisches Wissen von Lehrkräften und multiple Ziele im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15 (1), 55-75.
- Lankes, E.-M. (2007). Interesse wecken - Was wissen wir über die Motivierung von Schülern? *Pädagogik*, 59 (7-8), 76-79.

- Lankes, E.-M., Steffensky, M. & Carstensen, C. H. (2011). Das didaktische Potenzial von Materialien zum Experimentieren mit Kindern im Vorschulalter. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 4 (1), 86-99.
- Leibham, M. E., Alexander, J. M., Johnson, K. E., Neitzel, C. & Reis-Henrie, F. P. (2005). Parenting behaviors associated with the maintenance of preschoolers` Interests: A prospective longitudinal Study. *Applied Developmental Psychology*, 26, 397-414.
- Leuchter, M. (2010). Einleitung: Rahmenbedingungen, didaktische Grundlagen für die ersten Bildungsjahre und Umsetzungen im Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern. In M. Leuchter (Hrsg.), *Didaktik für die ersten Bildungsjahre. Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern* (Lehren lernen - Basiswissen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung, S. 7–16). Zug: Klett.
- Leuchter, M., Saalbach, H. & Hardy, I. (2010). Die Gestaltung von Aufgaben in den ersten Bildungsjahren. In M. Leuchter (Hrsg.), *Didaktik für die ersten Bildungsjahre. Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern* (Lehren lernen - Basiswissen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung, S. 98–111). Zug: Klett.
- Liegle, L. (2006). *Bildung und Erziehung in früher Kindheit*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Lienert, G. A. & Raatz, U. (1994). *Testaufbau und Testanalyse* (5., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage). Weinheim: Beltz.
- Lindner, M. & Burzin, S. (2006). Naturwissenschaftliche Projekte im Kindergarten mit Oberstufenschülern. In P. Nentwig & S. Schanze (Hrsg.), *Es ist nie zu früh! Naturwissenschaftliche Bildung in jungen Jahren*. Sammelband zum 60. Geburtstag von Reinhard Demuth (S. 57–65). Münster: Waxmann.
- Linnenbrink-Garcia, L., Durik, A. M., Conley, A. M., Barron, K. E., Tauer, J. M., Karabenick, S. A. et al. (2010). Measuring Situational Interest in Academic Domains. *Educational and Psychological Measurement*, 70 (4), 647-671.
- Little, T. D., Cunningham, W. A., Shahar, G. & Widaman, K. F. (2002). To Parcel or Not to Parcel: Exploring the Question, Weighing the Merits. *Structural Equation Modeling*, 9 (2), 151-173.
- Logan, M. & Skamp, K. (2008). Engaging Students in Science across the Primary Secondary Interface: Listening to the Students` Voice. *Research in Science Education*, 38, 501-527.
- Longden, K., Black, P., Solomon, J. & STIR Group (1991). Children`s Interpretation of Dissolving. *International Journal of Science Education*, 13 (1), 59-68.
- Lück, G. (2000). *Naturwissenschaften im frühen Kindesalter: Untersuchungen zur Primärbegegnung von Kindern im Vorschulalter mit Phänomenen der unbelebten Natur* (Naturwissenschaften und Technik - Didaktik im Gespräch, Bd. 33). Münster: LIT.
- Lück, G. (2002). Interesse für die unbelebte Natur wecken. *Grundschule*, 34 (2), 48-49.
- Lück, G. (2003). *Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung. Theorie und Praxis für die Arbeit in Kindertageseinrichtungen* (4. Auflage). Freiburg im Breisgau: Herder.
- Lück, G. (2004a). Naturwissenschaft im frühen Kindesalter – Zur Vertiefung von Sachinteresse zwischen Verschulung und Spielerei. In T. Hansel (Hrsg.), *Frühe Bildungsprozesse und schulische Anschlussfähigkeit. Reform des frühpädagogischen Bereichs in der Debatte nach PISA* (S. 118–136). Herbolzheim: Centaurus.

- Lück, G. (2004b). Naturwissenschaften im frühen Kindesalter. In G. Faust, M. Götz, H. Hacker & H.-G. Roßbach (Hrsg.), *Anschlussfähige Bildungsprozesse im Elementar- und Primarbereich* (S. 78–89). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Lück, G. (2006). Naturwissenschaftliche Bildung. In L. Fried & S. Roux (Hrsg.), *Pädagogik der frühen Kindheit* (S. 200–205). Weinheim: Beltz.
- Lück, G. (2010). Naturwissenschaften im frühen Kindesalter. In W. E. Fthenakis & P. Oberhuemer (Hrsg.), *Frühpädagogik international. Bildungsqualität im Blickpunkt* (2. Auflage, S. 331–343). Wiesbaden: VS.
- Maltese, A. V. & Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the Fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32 (5), 669-685.
- Mammes, I. (2001). *Förderung des Interesses an Technik: Eine Untersuchung zum Einfluss technischen Sachunterrichts auf die Verringerung von Geschlechterdifferenzen im technischen Interesse*. Frankfurt am Main: Lang.
- Mantzicopoulos, P. & Patrick, H. (2007). *Kindergarten Children`s Beliefs about Learning Science*. Poster präsentiert auf der AERA.
- Mantzicopoulos, P., Patrick, H. & Samarapungavan, A. (2008). Young children`s motivational Beliefs about learning Science. *Early Childhood Research Quarterly*, 23, 378-394.
- Mantzicopoulos, P., Samarapungavan, A. & Patrick, H. (2009). "We learn how to predict and be a Scientist". Early Science Experiences and Kindergarten Children`s Social Meanings about Science. *Cognition and Instruction*, 27 (4), 312-369.
- Marquardt-Mau, B. (2004). Ansätze zur Scientific Literacy: Neue Wege für den Sachunterricht. In A. Kaiser & D. Pech (Hrsg.), *Basiswissen Sachunterricht. Neuere Konzeptionen und Zielsetzungen im Sachunterricht* (Bd. 2, S. 67–83). Baltmannsweiler: Schneider.
- Marsh, H. W., Craven, R. G. & Debus, R. (1991). Self-Concept of young Children 5 to 8 years of age. Measurement and multidimensional Structure. *Journal of Educational Psychology*, 83 (3), 377-392.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 International Science Report. Findings from IEA`s Trends in International mathematics and Science Study at the Fourth and Eight Grades*. Boston, USA.
- Martschinke, S. & Kammermeyer, G. (2006). Selbstkonzept, Lernfreude und Leistungsangst und ihr Zusammenspiel im Anfangsunterricht. In A. Schröder-Lenzen (Hrsg.), *Risikofaktoren kindlicher Entwicklung. Migration, Leistungsangst und Schulübergang* (S. 125–139). Wiesbaden: VS.
- Maurischat, C., Taskinen, P. & Ehmke, T. (2007). Naturwissenschaften im Elternhaus. In M. Prenzel, C. Artelt, J. Baumert, W. Blum, M. Hammann, E. Klieme et al. (Hrsg.), *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie* (S. 203–223). Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Mayer, R. E. (2004). Should there be a Three-Strikes Rule against pure Discovery Learning? *American Psychologist*, 59 (1), 14-19.
- Mayr, T. & Ulich, M. (2003). Die Engagiertheit von Kindern: Zur systematischen Reflexion von Bildungsprozessen in Kindertageseinrichtungen. In W. E. Fthenakis (Hrsg.), *Elementarpädagogik nach PISA. Wie aus Kindertagesstätten Bildungseinrichtungen werden können* (5. Auflage, S. 169–189). Freiburg im Breisgau: Herder.

- McElvany, N., Becker, M. & Lüdtke, O. (2009). Die Bedeutung familiärer Merkmale für Lesekompetenz, Wortschatz, Lesemotivation und Leseverhalten. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 41 (3), 121-131.
- McElvany, N., Herppich, S., van Steensel, R. & Kurvers, J. (2010). Zur Wirksamkeit familiärer Frühförderungsprogramme im Bereich Literacy. Ergebnisse einer Meta-Analyse. *Zeitschrift für Pädagogik*, 56 (2), 178-192.
- Means, T. B., Jonassen, D. H. & Dwyer, F. M. (1997). Enhancing Relevance: Embedded ARCS Strategies vs. Purpose. *Educational Technology Research and Development*, 45 (1), 5-17.
- Melle, I. & Scheuer, R. (2008). Naturwissenschaftliches Experimentieren mit Kindern im Vorschulalter. In L. Fried (Hrsg.), *Das wissbegierige Kind. Neue Perspektiven in der Früh- und Elementarpädagogik* (S. 56–70). Weinheim, München: Juventa.
- Merzyn, G. (2008). *Naturwissenschaften, Mathematik, Technik - immer unbeliebter?. Die Konkurrenz von Schulfächern um das Interesse der Jugend im Spiegel vielfältiger Untersuchungen*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Messick, S. (1995). Validity of Psychological Assessment: Validation of Inferences from Persons' Responses and Performances as Scientific Inquiry into Score Meaning. *American Psychologist*, 50 (9), 741-749.
- Millar, R. & Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: Science education for the future: The report of a seminar series funded by the Nuffield Foundation*. King's College London, School of Education.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2008). *Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen*. Frechen: Ritterbach.
- MSJK & Ministerium für Generationen, Familie, Frauen und Integration des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2010). *Mehr Chancen durch Bildung von Anfang an. Entwurf: Grundsätze zur Bildungsförderung für Kinder von 0 bis 10 Jahren in Kindertageseinrichtungen und Schulen im Primarbereich in Nordrhein-Westfalen*. Zugriff am 20.10.2011. Verfügbar unter http://www.bildungsgrundsätze.nrw.de/fileadmin/dateien/PDF/Mehr_Chancen_durch_Bildung.pdf.
- MSJK (Hrsg.) (2003). *Bildungsvereinbarung NRW. Fundament stärken und erfolgreich starten*. Zugriff am 15.10.2011. Verfügbar unter <https://services.nordrheinwestfalendirekt.de/broschuerenservice/download/1343/bildungsvereinbarung.pdf>.
- Mitchell, M. (1993). Situational Interest. Its Multifaceted Structure in the Secondary School Mathematics Classroom. *Journal of Educational Psychology*, 85 (3), 424-436.
- Möller, K. (2006). Naturwissenschaftliches Lernen - Eine (neue) Herausforderung für den Sachunterricht? In P. Hanke (Hrsg.), *Grundschule in Entwicklung. Herausforderungen und Perspektiven für die Grundschule heute* (S. 107–127). Münster: Waxmann.
- Möller, K. & Steffensky, M. (2010). Naturwissenschaftliches Lernen im Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern. In M. Leuchter (Hrsg.), *Didaktik für die ersten Bildungsjahre. Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern* (Lehren lernen - Basiswissen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung, S. 163–178). Zug: Klett.
- Möller, K., Jonen, A., Hardy, I. & Stern, E. (2002). Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung. In M.

- Prenzel & J. Doll (Hrsg.) Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 176-191 (45. Beiheft). Weinheim: Beltz.
- Moschner, B. & Dickhäuser, O. (2001). Selbstkonzept. In D. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 685–692). Weinheim: Beltz.
- Murmann, L., Steffensky, M. & Gebhard, U. (2007). Wie experimentieren Kinder und was denken sie sich dabei? In R. Lauterbach, A. Hartinger, B. Feige & D. Cech (Hrsg.), *Kompetenzerwerb im Sachunterricht fördern und erfassen* (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 17, S. 81–90). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Muthén, L. K. & Muthén, B. O. (2009). *Mplus: Statistical Analysis with Latent Variables* (5. Auflage). Los Angeles, CA (User`s Guide).
- Nakhleh, M. B. & Samarapungavan, A. (1999). Elementary School Children`s Belief about Matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (7), 777-805.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- National Research Council (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.) (2005). *Orientierungsplan für Bildung und Erziehung im Elementarbereich niedersächsischer Tageseinrichtungen für Kinder*. Zugriff am 17.10.2011. Verfügbar unter http://www.mk.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=25428&article_id=86998&_psmand=8.
- Norris, S. P. & Philipps, L. M. (2003). How Literacy in its fundamental Sense is central to Scientific Literacy. *Science Education*, 87 (2), 224-240.
- Oberhuemer, P. (2003). Bildungsprogrammatik für die Vorschuljahre: Ein internationaler Vergleich. In W. E. Fthenakis (Hrsg.), *Elementarpädagogik nach PISA. Wie aus Kindertagesstätten Bildungseinrichtungen werden können* (5. Auflage, S. 38–56). Freiburg im Breisgau: Herder.
- OECD (1999). *Classifying Educational Programmes: Manual for ISCED-97*. Zugriff am 21.02.2012. Verfügbar unter <http://www.oecd.org/dataoecd/41/42/1841854.pdf>.
- OECD (2006a). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. Zugriff am 02.10.2011. Verfügbar unter <http://www.oecd.org/dataoecd/63/35/37464175.pdf>.
- OECD (2006b). *Starting Strong II: Early Childhood Education and Care*, Paris.
- OECD (2007). *PISA 2006 - Schulleistungen im internationalen Vergleich. Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen*. wbv.
- Oelkers, J. (2002). "Wissenschaftliche Bildung". Einige notwendige Verunsicherungen in beide Richtungen. In W. Gräber, P. Nentwig, T. R. Koballa & R. H. Evans (Hrsg.), *Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung* (S. 105–120). Opladen: Leske + Budrich.
- Oerter, R. (2008). Kindheit. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (6., vollständig überarbeitete Auflage, S. 225–270). Weinheim, Basel: Beltz.

- Ormerod, M. & Wood, C. (1983). A comparative Study of three Methods of Measuring the Attitudes to Science of 10- to 11-year-old Pupils. *European Journal of Science Education*, 5 (1), 77-86.
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe*. London: Nuffield Foundation.
- Osborne, J., Ratcliffe, M., Collins, S., Millar, R. & Duschl, R. (2003). What 'ideas-about-science' should be taught in school Science?. A Delphi Study of 'Expert' Community. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (7), 692-720.
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards Science: a Review of the Literature and its Implications. *International Journal of Science Education*, 25 (9), 1049-1079.
- Osborne, R. J. & Cosgrove, M. M. (1983). Children`s Conception of the Changes of State of Water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20 (9), 825-838.
- Palmer, D. H. (2009). Student Interest generated during an inquiry skills Lesson. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (2), 147-165.
- Patrick, H., Mantzicopoulos, P. & Samarapungavan, A. (2009). Motivation for Learning Science in Kindergarten. Is there a Gender gap and does integrated Inquiry and Literacy Instruction make a Difference?. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (2), 166-191.
- Patrick, H., Mantzicopoulos, P., Samarapungavan, A. & French, B. F. (2008). Patterns of young children`s Motivation for Science and Teacher-Child Relationships. *The Journal of Experimental Education*, 76 (2), 121-144.
- Petillon, H. (1997). Zielkonflikte in der Grundschule: Literaturüberblick. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 289–298). Weinheim: Beltz.
- Piaget, J. (2003). *Das Erwachen der Intelligenz beim Kinde* (5. Auflage). Stuttgart: Klett.
- Poloczek, S., Karst, K., Praetorius, A.-K. & Lipowsky, F. (2011). Generalisten oder Spezialisten?. Bereichsspezifität und leistungsbezogene Zusammenhänge des schulischen Selbstkonzepts von Schulanfängern. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 25 (3), 173-183.
- Pramling, I. (1983). *The child's Conception of Learning*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Prenzel, M. (1988). *Die Wirkungsweise von Interesse. Ein pädagogisch-psychologisches Erklärungsmodell*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Prenzel, M. (1992). Überlegungen zur Weiterentwicklung der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung - der präskriptive Anspruch. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (S. 331–352). Münster: Aschendorff.
- Prenzel, M. (1996). Mit Interesse in das dritte Jahrtausend!. Pädagogische Überlegungen. In N. Seibert & H. J. Serve (Hrsg.), *Bildung und Erziehung an der Schwelle zum dritten Jahrtausend. Multidisziplinäre Aspekte, Analysen, Positionen, Perspektiven* (2. Auflage, S. 1314–1339). Marquartstein: PimS.
- Prenzel, M. (2004). Naturwissenschaftliche Kompetenz in der Grundschule: Konsequenzen für den Sachunterricht und die Lehrerbildung. In H. Merckens (Hrsg.), *Lehrerbildung: IG-LU und die Folgen* (S. 37–49). Opladen: Leske + Budrich.
- Prenzel, M. & Krapp, A. (1992). Zur Aktualität der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere*

- Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (S. 1–8). Münster: Aschendorff.
- Prenzel, M. & Lankes, E.-M. (1995). Anregungen aus der pädagogischen Interessenforschung. *Grundschule*, 27 (6), 12-13.
- Prenzel, M., Bauereiss, R. & Bogner, C. (1992). Explorative Studien zur Wirkungsweise von Interesse. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (S. 239–259). Münster: Aschendorff.
- Prenzel, M., Carstensen, C. H., Rost, J. & Senkbeil, M. (2002). Naturwissenschaftliche Grundbildung im Ländervergleich. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.), *PISA 2000 - Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich* (S. 129–158). Opladen: Leske + Budrich.
- Prenzel, M., Geiser, H., Langeheine, R. & Lobemeier, K. (2003). Das naturwissenschaftliche Verständnis am Ende der Grundschule. In W. Bos, E.-M. Lankes, M. Prenzel, K. Schwippert, G. Walther & R. Valtin (Hrsg.), *Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 143–188). Münster: Waxmann.
- Prenzel, M., Geiser, H., Langeheine, R. & Lobemeier, K. (2004). Naturwissenschaftliche Kompetenz am Ende der Grundschulzeit. Vergleiche zwischen einigen Ländern der Bundesrepublik Deutschland. In W. Bos, E.-M. Lankes, M. Prenzel, K. Schwippert, R. Valtin & G. Walther (Hrsg.), *IGLU. Einige Länder der Bundesrepublik Deutschland im nationalen und internationalen Vergleich* (S. 93–115). Münster: Waxmann.
- Prenzel, M., Krapp, A. & Schiefele, H. (1986). Grundzüge einer pädagogischen Interessentheorie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 32 (2), 163-173.
- Prenzel, M., Lankes, E.-M. & Minsel, B. (2000). Interessenentwicklung in Kindergarten und Grundschule: Die ersten Jahre. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation. Untersuchungen zur Entwicklung, Förderung und Wirkung* (S. 11–30). Münster: Waxmann.
- Prenzel, M., Rost, J., Senkbeil, M., Häußler, P. & Klopp, A. (2001). Naturwissenschaftliche Grundbildung: Testkonzeption und Ergebnisse. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 192–248). Opladen: Leske + Budrich.
- Pruisken, C. (2005). *Interessen und Hobbys hochbegabter Grundschul Kinder. Formeln statt Fußball?*. Münster: Waxmann.
- Qualter, A. (1993). I would like to know more about that. A Study of the Interest shown by girls and boys in scientific Topics. *International Journal of Science Education*, 15 (3), 307-317.
- Renninger, K. A. (1990). Children`s play Interests, Representation, and Activity. In R. Fivush & J. A. Hudson (Hrsg.), *Knowing and remembering in young children* (Emory Symposia in Cognition, Bd. 3, S. 127–165). Cambridge: Cambridge University Press.
- Renninger, K. A. (1992). Individual Interest and Development. Implications for Theory and Practice. In K. A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Hrsg.), *The Role of Interest in Learning and Development* (S. 361–395). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Renninger, K. A. (1998). The Role of individual Interest(s) and Gender in Learning: An Overview of Research on preschool and elementary School-aged Children / Students. In

- L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and Learning* (S. 165–174). Kiel: IPN.
- Renninger, K. A. & Wozniak, R. H. (1985). Effect of Interest on Attentional Shift, Recognition, and Recall in Young Children. *Developmental Psychology*, 21 (4), 624-632.
- Renninger, K. A., Hoffmann, L. & Krapp, A. (1998). Interest and Gender: Issues of Development and Learning. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and Learning* (S. 9–21). Kiel: IPN.
- Reyer, J. (2006). Geschichte frühpädagogischer Institutionen. In L. Fried & S. Roux (Hrsg.), *Pädagogik der frühen Kindheit* (S. 268–280). Weinheim: Beltz.
- Rheinberg, F. (1998). Theory of Interest and Research on Motivation to learn. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and Learning* (S. 126–145). Kiel: IPN.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific Literacy / Science Literacy. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Hrsg.), *Handbook of Research on Science Education* (S. 729–780). Mahwah, New Jersey: Erlbaum.
- Rönnebeck, S., Schöps, K., Prenzel, M., Mildner, D. & Hochweber, J. (2010). Naturwissenschaftliche Kompetenz von PISA 2006 bis PISA 2009. In E. Klieme, C. Artelt, J. Hartig, N. Jude, O. Köller, M. Prenzel et al. (Hrsg.), *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt* (S. 177–198). Münster: Waxmann.
- Roßbach, H.-G. (2004). Was und wie sollen Kinder im Kindergarten lernen? In H.-U. Otto & T. Rauschenbach (Hrsg.), *Die andere Seite der Bildung. Zum Verhältnis von formellen und informellen Bildungsprozessen* (S. 123–131). Wiesbaden: VS.
- Roßbach, H.-G. (2008a). Vorschulische Erziehung. In W. Schneider & M. Hasselhorn (Hrsg.), *Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (S. 459–467). Göttingen: Hogrefe.
- Roßbach, H.-G. (2008b). Vorschulische Erziehung. In K. S. Cortina, J. Baumert, A. Leschinsky, K. U. Mayer & L. Trommer (Hrsg.), *Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland* (vollständig überarbeitete Neuauflage, S. 283–323). Reinbek: Rowohlt.
- Roßbach, H.-G., Große, C., Kluczniok, K. & Freund, U. (2010). Bildungs- und Lernziele im Kindergarten und in der Grundschule. In M. Leuchter (Hrsg.), *Didaktik für die ersten Bildungsjahre. Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern* (Lehren lernen - Basiswissen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung, S. 36–48). Zug: Klett.
- Roßbach, H.-G., Kluczniok, K. & Isenmann, D. (2008). Erfahrungen aus internationalen Längsschnittuntersuchungen. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), *Kindliche Kompetenzen im Elementarbereich. Förderbarkeit, Bedeutung und Messung. Bildungsforschung Band 24* (S. 7–88). Bonn, Berlin.
- Roßbach, H.-G., Kluczniok, K. & Kuger, S. (2008). Auswirkungen eines Kindergartenbesuchs auf den kognitiv-leistungsbezogenen Entwicklungsstand von Kindern. In H.-G. Roßbach & H.-P. Blossfeld (Hrsg.), *Frühpädagogische Förderung in Institutionen. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 10 (11), 139-158 [Themenheft]. Wiesbaden: VS.
- Rost, J. (2004). *Lehrbuch Testtheorie - Testkonstruktion* (2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). Bern: Hans Huber.
- Russell, T., Harlen, W. & Watt, D. (1989). Children`s Ideas about Evaporation. *International Journal of Science Education*, 11 (special issue), 566-576.
- Saalbach, H., Leuchter, M. & Stern, E. (2010). Entwicklungspsychologische Grundlagen der Didaktik für die ersten Bildungsjahre. In M. Leuchter (Hrsg.), *Didaktik für die ersten Bil-*

- dungsjahre. Unterricht mit 4- bis 8-jährigen Kindern* (Lehren lernen - Basiswissen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung, S. 86–97). Zug: Klett.
- Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P. & Patrick, H. (2008). Learning science through inquiry in Kindergarten. *Science Education*, 92, 868-908.
- Samarapungavan, A., Patrick, H. & Mantzicopoulos, P. (2011). What Kindergarten Students learn in Inquiry-Based Science Classrooms. *Cognition and Instruction*, 29 (4), 416-470.
- Sammons, P., Anders, Y., Sylva, K., Melhuish, E., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B. et al. (2008). Children's Cognitive Attainment and progress in English Primary Schools during Key Stage 2. Investigating the potential continuing influences of pre-school education. In H.-G. Roßbach & H.-P. Blossfeld (Hrsg.), *Frühpädagogische Förderung in Institutionen. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 10 (11), 179-198 [Themenheft]. Wiesbaden: VS.
- Schäfer, G. E. (Hrsg.) (2005). *Bildung beginnt mit der Geburt. Ein offener Bildungsplan für Kindertageseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen* (2., erweiterte Auflage). Mannheim: Cornelson.
- Schick, A. (2000). *Der Einfluss von Interesse und anderen selbstbezogenen Kognitionen auf Handlungen im Physikunterricht*. Berlin: Logos.
- Schiefele, H. (1986). Interesse - Neue Antworten auf ein altes Problem. *Zeitschrift für Pädagogik*, 32 (2), 153-162.
- Schiefele, H. (2000). Befunde – Fortschritte – neue Fragen. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation. Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung* (S. 227–241). Münster: Waxmann.
- Schiefele, H., Krapp, A., Prenzel, M., Heiland, A. & Kasten, H. (1983). *Principles of an Educational Theory of Interest. Paper presented at the 7th Biennial Meeting of the International Society for the Study of Behavioral Development*, München.
- Schiefele, U. (1991). Interest, Learning, and Motivation. *Educational Psychologist*, 26 (3&4), 299-323.
- Schiefele, U. (1992). Interesse und Qualität des Erlebens im Unterricht. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (S. 85–121). Münster: Aschendorff.
- Schiefele, U. (1998). Individual Interest and Learning - What we know and what we don't know. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and Learning* (S. 91–104). Kiel: IPN.
- Schiefele, U., Krapp, A. & Schreyer, I. (1993). Metaanalyse des Zusammenhangs von Interesse und schulischer Leistung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 25 (2), 120-148.
- Schiefele, U., Krapp, A. & Winteler, A. (1992). Interest as a Predictor of academic Achievement. A Meta-Analysis of Research. In K. A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Hrsg.), *The Role of Interest in Learning and Development* (S. 183–212). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schmidt, B., Roßbach, H.-G. & Sechtig, J. (2010). Bildung in frühpädagogischen Institutionen. In R. Tippelt & B. Schmidt (Hrsg.), *Handbuch Bildungsforschung* (3., durchgesehene Auflage, S. 351–363). Wiesbaden: VS.
- Schneider, I. K. (2009). *Naturwissenschaftliches Lernen in Kindergarten und Grundschule - Kontinuitäten und Diskontinuitäten*. Zugriff am 04.01.2012. Verfügbar unter <http://www.heidenheim.de/fileadmin/gb50/fachtagung2009/Schneider.pdf>.

- Schnell, R., Hill, P. B. & Esser, E. (2008). *Methoden der empirischen Sozialforschung* (8., unveränderte Auflage). München: Oldenbourg.
- Schraw, G. & Lehman, S. (2001). Situational Interest. A Review of the Literature and Directions for future Research. *Educational Psychology Review*, 13 (1), 23-52.
- Schraw, G., Flowerday, T. & Lehman, S. (2001). Increasing Situational Interest in the Classroom. *Educational Psychology Review*, 13 (2), 211-224.
- Schuster, K.-M. (2006). Rahmenpläne für die Bildungsarbeit. In L. Fried & S. Roux (Hrsg.), *Pädagogik der frühen Kindheit* (S. 145–157). Weinheim: Beltz.
- Schütte, K., Frenzel, A. C., Asseburg, R. & Pekrun, R. (2007). Schülermerkmale, naturwissenschaftliche Kompetenz und Berufserwartung. In M. Prenzel, C. Artelt, J. Baumert, W. Blum, M. Hammann, E. Klieme et al. (Hrsg.), *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie* (S. 125–146). Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Sedlmeier, P. & Renkewitz, F. (2008). *Forschungsmethoden und Statistik in der Psychologie*. München: Pearson.
- Seidel, T. & Shavelson, R. J. (2007). Teaching Effectiveness Research in the past Decade. The Role of Theory and Research Design in disentangling Meta-Analysis Results. *Review of Educational Research*, 77 (4), 454-499.
- Seidel, T., Prenzel, M., Rimmele, R., Dalehefte, I. M., Herweg, C., Kobarg, M. et al. (2006). Blicke auf den Physikunterricht: Ergebnisse der IPN Videostudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52 (6), 799-821.
- Séré, M.-G. (2004). Der gasförmige Zustand. In R. Müller, R. Wodzinski & M. Hopf (Hrsg.), *Schülervorstellungen in der Physik* (S. 199–214). Köln: Aulis.
- Shamos, M. S. (2002). Durch Prozesse ein Bewusstsein für die Naturwissenschaften entwickeln. In W. Gräber, P. Nentwig, T. R. Koballa & R. H. Evans (Hrsg.), *Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung* (S. 45–68). Opladen: Leske + Budrich.
- Sievers, K. (1999). *Struktur und Veränderung von Physikinteressen bei Jugendlichen*. Kiel: IPN.
- Silvia, P. J. (2006). *Exploring the psychology of interest*. New York: Oxford University Press.
- Siraj-Blatchford, I. & Manni, L. (2008). 'Would you like to tidy up now?'. An Analysis of adult questioning in the English Foundation Stage. *Early Years*, 28 (1), 5-22.
- Siraj-Blatchford, I. & Sylva, K. (2004). Researching pedagogy in English pre-schools. *British Educational Research Journal*, 30 (5), 713-730.
- Sodian, B. (2005). Entwicklung des Denkens im Alter von vier bis acht Jahren - was entwickelt sich? In T. Guldemann & B. Hauser (Hrsg.), *Bildung 4- bis 8-jähriger Kinder* (S. 9–28). Münster: Waxmann.
- Sodian, B., Koerber, S. & Thoermer, C. (2006). Zur Entwicklung des naturwissenschaftlichen Denkens im Vor- und Grundschulalter. In P. Nentwig & S. Schanze (Hrsg.), *Es ist nie zu früh! Naturwissenschaftliche Bildung in jungen Jahren*. Sammelband zum 60. Geburtstag von Reinhard Demuth (S. 11–20). Münster: Waxmann.
- Spreng, M. & Hartinger, A. (2005). Interessenförderung bei Mädchen und Jungen. *Grundschulunterricht*, 52 (10), 16-19.

- Stadler, I. (1995). Interesse an Tieren. Gleiche Interessen können verschieden sein. *Grundschule*, 27 (6), 30-31.
- Steffensky, M. (2008). Einen naturwissenschaftlichen Blick entwickeln. Naturwissenschaftliches Lernen im Kindergarten. In F. Hellmich & H. Köster (Hrsg.), *Vorschulische Bildungsprozesse in Mathematik und Naturwissenschaften* (S. 179–193). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Steffensky, M., Lankes, E.-M. & Carstensen, C. H. (2012). Was bedeutet naturwissenschaftliche Kompetenz bei Fünfjährigen und wie kann man sie erfassen? In M. Gläser-Zikuda, T. Seidel, C. Rohlf, A. Gröschner & S. Ziegelbauer (Hrsg.), *Mixed Methods in der empirischen Bildungsforschung* (S. 107–119). Münster: Waxmann.
- Steffensky, M., Lankes, E.-M., Carstensen, C. H. & Nölke, C. (2012). Alltagssituationen und Experimente: Was sind geeignete naturwissenschaftliche Lerngelegenheiten für Kindergartenkinder?. Ergebnisse aus dem SNaKE-Projekt. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 15 (1), 37-54.
- Steffensky, M., Nölke, C. & Lankes, E.-M. (2011). Mit Wasser kann man baden und es aus der Gießkanne ausschütten. Begriffe, Erfahrungen und Vorstellungen von Kindergartenkindern zum Thema Wasser. *MNUprimar*, 3 (3), 111-115.
- Stern, E. (2005). Knowledge restructuring as a powerful Mechanism of cognitive Development. How to lay an early Foundation for conceptual Understanding in formal Domains. *Pedagogy - Learning for Teaching, BJEP Monograph Series II* (3), 155-170.
- Swarat, S., Ortony, A. & Revelle, W. (2012). Activity Matters: Understanding Student Interest in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 49 (4), 515-537.
- Sylva, K., Melhuish, E., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I. & Taggart, B. (Hrsg.) (2010). *Early Childhood Matters: Evidence from the Effective Pre-school and Primary Education Project*. London, New York: Routledge.
- Sylva, K., Melhuish, E., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B. & Elliot, K. (2004). The Effective Provision of Pre-School Education Project - Zu den Auswirkungen vorschulischer Einrichtungen in England. In G. Faust, M. Götz, H. Hacker & H.-G. Roßbach (Hrsg.), *Anschlussfähige Bildungsprozesse im Elementar- und Primarbereich* (S. 154–167). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Szagan, G. (2010). Sprachentwicklung beim Kind - ein Lehrbuch (3., aktualisierte Auflage). Weinheim: Beltz.
- Taasoobshirazi, G. & Carr, M. (2008). A Review and Critique of context-based physics Instruction and Assessment. *Educational Research Review*, 3, 155-167.
- Tenenbaum, H. R. & Leaper, C. (2003). Parent-Child Conversations about Science. The Socialization of Gender Inequities? *Developmental Psychology*, 39 (1), 34-47.
- Terhart, E. (2005). *Lehr-Lern-Methoden. Eine Einführung in Probleme der methodischen Organisation von Lehren und Lernen* (4., ergänzte Auflage). Weinheim, München: Juventa.
- Tietze, W. (2004). Pädagogische Qualität in Familie, Kindergarten und Grundschule und ihre Bedeutung für die kindliche Entwicklung. In G. Faust, M. Götz, H. Hacker & H.-G. Roßbach (Hrsg.), *Anschlussfähige Bildungsprozesse im Elementar- und Primarbereich* (S. 139–153). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

- Tietze, W. (2008). Qualitätssicherung im Elementarbereich. In E. Klieme & R. Tippelt (Hrsg.), *Qualitätssicherung im Bildungswesen. Eine aktuelle Zwischenbilanz. Zeitschrift für Pädagogik*, (53), 16-35 [Themenheft]. Weinheim, Basel: Beltz.
- Tietze, W. (Hrsg.) (1998). *Wie gut sind unsere Kindergärten?. Eine Untersuchung zur pädagogischen Qualität in deutschen Kindergärten*. Neuwied, Berlin: Luchterhand.
- Tietze, W., Hundertmark-Mayser & Roßbach, H.-G. (European Child Care and Education (ECCE) Study Group, Hrsg.) (1999). *School-age Assessment of Child Development. Long-term impact of Pre-school Experiences on School Success, and Family-School Relationships: Submitted to European Union DG XIII: Science, Research and Development. RTD Action: Targeted Socio-Economic Research*. Zugriff am 25.10.2011. Verfügbar unter http://www.unibamberg.de/fileadmin/uni/fakultaeten/ppp_lehrstuehle/elementarpaedagogik/Team/Rosbach/Ecce_Study_Group.pdf.
- Tietze, W., Roßbach, H.-G. & Grenner, K. (2005). *Kinder von 4 bis 8 Jahren. Zur Qualität der Erziehung und Bildung in Kindergarten, Grundschule und Familie*. Weinheim, Basel: Beltz.
- Tobias, S. (1994). Interest, Prior Knowledge, and Learning. *Review of Educational Research*, 64 (1), 37-54.
- Todt, E. (1978). *Das Interesse. Empirische Untersuchungen zu einem Motivationskonzept*. Bern: Hans Huber.
- Todt, E. (1987). Elemente einer Theorie naturwissenschaftlicher Interessen. In M. Lehrke & L. Hoffman (Hrsg.), *Schülerinteressen am naturwissenschaftlichen Unterricht. Untersuchungen und Erklärungen*. Beiträge zum 12. IPN-Symposium (S. 111–126). Köln: Aulis-Verlag.
- Todt, E. & Schreiber, S. (1998). Development of Interests. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and Learning* (S. 25–40). Kiel: IPN.
- Tracey, T. J. (2001). The Development of Structure of Interests in Children. Setting the Stage. *Journal of Vocational Behaviour*, 59, 89-104.
- Tracey, T. J. & Ward, C. C. (1998). The Structure of Children`s Interests and Competence Perceptions. *Journal of Counseling Psychology*, 45 (3), 290-303.
- Trautmann, T. (2010). *Interviews mit Kindern. Grundlagen, Techniken, Besonderheiten, Beispiele*. Wiesbaden: VS.
- Travers, R. M. (1978). *Children`s Interests*. Kalamazoo, MI: Michigan University, College of Education.
- Trumper, R. (2006). Factors Affecting Junior High School Students` Interest in Physics. *Journal of Science Education and Technology*, 15 (1), 47-58.
- Tsai, Y.-M., Kunter, M., Lütke, O., Trautwein, U. & Ryan, R. M. (2008). What makes Lessons interesting?. The Role of situational and individual Factors in three School Subjects. *Journal of Educational Psychology*, 100 (2), 460-472.
- Tu, T. (2006). Preschool Science Environment. What is available in a Preschool Classroom? *Early Childhood Education Journal*, 33 (4), 245-251.
- Turner, J. C., Meyer, D. K., Cox, K. E., Logan, C., DiCintio, M. & Thomas C. T. (1998). Creating Contexts for Involvement in Mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 90(4), 730-745.

- Tytler, R. (2000). A comparison of Year 1 and Year 6 students' Conceptions of Evaporation and Condensation: Dimensions of conceptual Progression. *International Journal of Science Education*, 22 (5), 447-467.
- Tytler, R. & Peterson, S. (2004). From "Try It and See" to Strategic Exploration: Characterizing young children's Scientific Reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (1), 94-118.
- Tytler, R. & Peterson, S. (2005). A longitudinal Study of children's Developing Knowledge and Reasoning in Science. *Research in Science Education*, 35, 63-98.
- UNESCO (2006). *ISCED 1997: International Standard Classification of Education* (Re-edition). Zugriff am 21.02.2012. Verfügbar unter <http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/isced97-en.pdf>.
- Upmeier zu Belzen, A., Vogt, H., Wieder, B. & Christen, F. (2002). Schulische und außerschulische Einflüsse auf die Entwicklung von naturwissenschaftlichen Interessen bei Grundschulkindern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 291-307. 45. Beiheft.
- vbw - Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V. (Hrsg.) (2009). *Geschlechterdifferenzen im Bildungssystem: Jahresgutachten 2009*. Wiesbaden: VS.
- Vogt, H. & Wieder, B. (1999). Interessen im Vorschulalter. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 5 (2), 79-91.
- Vogt, H., Upmeier zu Belzen, A., Schröer, T. & Hoek, I. (1999). Unterrichtliche Aspekte im Fach Biologie, durch die Unterricht aus Schülersicht als interessant erachtet wird. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 5 (3), 75-85.
- von Aufschnaiter, C. & Riemeier, T. (2005). Experimente im naturwissenschaftlichen Unterricht. *Lernchancen*, 47, 6-10.
- Vosniadou, S., Ioannides, C., Dimitrakopoulou, A. & Papademetriou, E. (2001). Designing learning Environments to promote Conceptual Change in Science. *Learning and Instruction*, 11, 381-419.
- Wade, S. E. (1992). How Interest affects Learning from Text. In K. A. Renninger, S. Hidi & A. Krapp (Hrsg.), *The Role of Interest in Learning and Development* (S. 255-277). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Weinert, F. E. & Helmke, A. (Hrsg.) (1997). *Entwicklung im Grundschulalter*. Weinheim: Beltz.
- White, B. Y. & Frederiksen, J. R. (1998). Inquiry, Modeling, and Metacognition. Making Science accessible to all Students. *Cognition and Instruction*, 16 (1), 3-118.
- Wieder, B. (2009). *Entwicklung von Interessen und Nicht-Interessen bei Kindern im Kindergarten, in der Grundschule und in der Sekundarstufe I*. Dissertation. Kassel.
- Willis, G. B. (2005). *Cognitive Interviewing. A tool for improving questionnaire design*. Thousand Oaks, California: Sage.
- Willis, G. B. (2006). Cognitive Interviewing as a tool for improving the informed consent process. *Journal of Empirical Research on Human Research Ethics*, 1 (4), 9-24.
- Wilson, M. (1992). The ordered partition model. An extension of the partial credit model. *Applied Psychological Measurement*, 16, 309-325.
- Windt, A. (2011). *Naturwissenschaftliches Experimentieren im Elementarbereich. Evaluation verschiedener Lernsituationen* (Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 122). Berlin: Logos.

Wirtz, M. & Caspar, F. (2002). *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität. Methoden zur Bestimmung und Verbesserung der Zuverlässigkeit von Einschätzungen mittels Kategoriensystemen und Ratingskalen*. Göttingen: Hogrefe.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Bildungsbereiche und Selbstbildungspotenziale der Bildungsvereinbarung NRW (in Anlehnung an MSJK, 2003).....	9
Abb. 2: RIASEC-Modell nach Holland, 1997.....	239
Abb. 3: Die Variablenstruktur des Wirkungsmodells (entnommen aus Prenzel, 1988, S.165).....	52
Abb. 4: Relationale Struktur der Bedeutungsvarianten des Interessenkonstrukts (entnommen aus Krapp, 1992b, S.15).....	54
Abb. 5: Rahmenmodell der Interessengenese nach Krapp, 1998, S.191.....	40
Abb. 6: Anlage des Snake-Projekts.....	104
Abb. 7: Erhebungsinstrumente des Snake-Projekts und deren Einsatz.....	90
Abb. 8: Beispielfrage zur Erfassung des Interesses an verschiedenen, naturwissenschaftlichen Inhalten.....	112
Abb. 9: Beispielfrage zur Erfassung des Interesses an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten.....	113
Abb. 10: Beispielfrage für die Erfassung des naturwissenschaftlichen Interesses versus andere, kindgemäße Inhaltsbereiche.....	114
Abb. 11: Beispielfrage zur Erfassung der kognitiven Komponente.....	116
Abb. 12: Beispielfrage zur Erfassung des Aspekts der Häufigkeit.....	116
Abb. 13: Mittelwerte der Ratingfragen des Pilotierungsfragebogens 1: naturwissenschaftliches Interesse versus andere, kindgemäße Inhaltsbereiche; Anmerkungen: Vierstufige Skala (1= „das mag / mache ich gar nicht gerne“; 2= „das mag / mache ich nicht so sehr“; 3= „das mag / mache ich gerne“; 4= „das mag / mache ich sehr gerne“).....	123
Abb. 14: Mittelwerte der Rankingfragen des Pilotierungsfragebogens 1: naturwissenschaftliches Interesse versus andere, kindgemäße Inhaltsbereiche; Anmerkungen: Vierstufige Skala (von 1= „am viertliebsten“ / 4. Wahl bis 4= „am liebsten“ / 1. Wahl).....	124
Abb. 15: Mittelwerte der Ratingfragen des Pilotierungsfragebogens 2: Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten; Anmerkungen: Vierstufige Skala (1= „das mag / mache ich gar nicht gerne“; 2= „das mag / mache ich nicht so sehr“; 3= „das mag / mache ich gerne“; 4= „das mag / mache ich sehr gerne“).....	126
Abb. 16: Mittelwerte der Rankingfragen des Pilotierungsfragebogens 2: Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten; Anmerkungen: Dreistufige Skala (von 1= „am drittliebsten“ / 3. Wahl bis 3= „am liebsten“ / 1. Wahl).....	126
Abb. 17: Mittelwerte der Ratingfragen des Pilotierungsfragebogens 3: Interesse an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten; Anmerkungen: Dreistufige Skala (1= „das mag / mache ich gar nicht gerne“; 2= „das mag / mache ich mittelsehr“; 3= „das mag / mache ich sehr gerne“).....	128
Abb. 18: Mittelwerte der Rankingfragen des Pilotierungsfragebogens 3: Interesse an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten; Anmerkungen: Vierstufige Skala (von 1= „am viertliebsten“ / 4. Wahl bis 4= „am liebsten“ / 1. Wahl); die vierstufige Skala ist dadurch begründet, dass zunächst ein weiterer Tätigkeitsbereich mit pilotiert wurde, der aber nicht ausgewertet wurde.....	129

Abb. 19: Naturwissenschaftliches Interesse zum ersten und zweiten Messzeitpunkt in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit und unter Kontrolle des naturwissenschaftlichen Wissens, des Geschlechts und des naturwissenschaftlichen Engagements in der Familie.....	153
Abb. 20: Geschlechtsspezifische Interessenunterschiede bei der zweiten Teilstudie (min.=0; max.=11)	177

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Deskriptive Angaben zu den teilnehmenden Kindergärten der Teilstudie 1	107
Tab. 2: Deskriptive Angaben zur Stichprobe der Vorschulkinder des SnaKE-Projekts...	108
Tab. 3: Vergleich des Erwerbstätigkeitsstatus der Eltern, des Bruttoeinkommens und des Migrationshintergrunds der Stichprobe beim SnaKE-Projekt mit der IGLU-Stichprobe 2006	109
Tab. 4: Zuordnung der Fragen der Pilotierungsfragebögen zu den Fragetypen und Komponenten des Interessenkonstrukts	120
Tab. 5: Deskriptive Angaben der Pilotierungsstichprobe	122
Tab. 6: Übersicht über die Skalenkennwerte des Pilotierungsfragebogens 1 sowie über Überarbeitungen der Skalen für die Hauptuntersuchung	125
Tab. 7: Übersicht über die Skalenkennwerte des Pilotierungsfragebogens 2 sowie über Überarbeitungen der Skalen für die Hauptuntersuchung	127
Tab. 8: Übersicht über die Skalenkennwerte des Pilotierungsfragebogens 3 sowie über Überarbeitungen der Skalen für die Hauptuntersuchung	129
Tab. 9: Übersicht über die Kennwerte des zweiten Teilbereichs (Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten) des ersten Messzeitpunkts der Hauptuntersuchung	132
Tab. 10: Übersicht über die Kennwerte des dritten Teilbereichs (Interesse an naturwissenschaftlichen Tätigkeiten) des ersten Messzeitpunkts der Hauptuntersuchung	132
Tab. 11: Statistische Kennwerte ausgewählter Skalen und SumScores der Elternbefragung im Rahmen des SnaKE-Projekts (N=230).....	135
Tab. 12: Höchster Bildungsabschluss der Eltern (N=230)	136
Tab. 13: Codierschema für den ersten Fragebogenteil (naturwissenschaftliches Interesse versus andere Inhaltsbereiche)	138
Tab. 14: Übersicht über die Skalenkennwerte der Skala naturwissenschaftliches Interesse I zum 1. und 2. MZP der Hauptuntersuchung	139
Tab. 15: Übersicht über Korrelationen zwischen der Skala naturwissenschaftliches Interesse I und dem Wissenstest sowie Elternvariablen	143
Tab. 16: Statistische Kennwerte der Skalen naturwissenschaftliches Interesse I, Science Liking und Science Competence	148
Tab. 17: Übersicht über die Korrelationen zwischen den Skalen naturwissenschaftliches Interesse I und Science Liking sowie Science Competence	148
Tab. 18: Vergleich verschiedener Regressionsmodelle zur Vorhersage des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern zum zweiten Messzeitpunkt.....	152
Tab. 19: Vergleich des Regressionsmodells M3 zur Vorhersage des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern zum zweiten Messzeitpunkt differenziert nach dem Geschlecht der Kinder	154
Tab. 20: Deskriptive Angaben zu den teilnehmenden Kindergärten der Teilstudie 2	171

Tab. 21: Vergleich des Erwerbstätigkeitsstatus der Eltern, des Bruttoeinkommens und des Migrationshintergrunds der Stichprobe der Teilstudie 2 mit der IGLU-Stichprobe 2006	172
Tab. 22: Übersicht über Mittelwerte und Standardabweichungen der Items der Skala naturwissenschaftliches Interesse II	176
Tab. 23: Übersicht über die Skalenkennwerte der Skala naturwissenschaftliches Interesse II der zweiten Teilstudie.....	177
Tab. 24: Statistische Kennwerte ausgewählter Skalen und SumScores der Elternbefragung der Teilstudie 2 (N=82)	178
Tab. 25: Höchster Bildungsabschluss der Eltern der Teilstudie 2	179
Tab. 26: Übersicht über die Korrelationen zwischen der Skala naturwissenschaftliches Interesse II und Elternvariablen	180
Tab. 27: Beispiele für das Kategorien- und Codiersystem der kommunikativen Validierungsstudie	183
Tab. 28: Anteil der altersangemessen richtigen bzw. falschen Erklärungen spezifischer Begriffe der Kontexteinbettung	186
Tab. 29: Anteil der altersangemessenen, richtigen und der falschen Bildbeschreibungen	187
Tab. 30: Anteil der altersangemessenen, richtigen und der falschen Answererklärungen zu den naturwissenschaftlichen Antwortoptionen.....	172
Tab. 31: Skalen und deren statistischen Kennwerte zur Prüfung der Hypothese H1	176

10 Anhang

10.1 Ergebnisse der Pilotierung, Teilstudie 1

10.1.1 Übersicht über die deskriptiven Kennwerte der Einzelitems des Pilotierungsfragebogens 1, Ratingfragen

Frage 4				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	14.3	0.0	17.9	7.1
2	14.3	7.1	28.6	7.1
3	25.0	7.1	0.0	10.7
4	46.4	85.7	53.6	75.0
MW	3.04	3.79	3.18	3.54
Frage 5				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	10.7	3.6	14.3	14.3
2	7.1	3.6	3.6	7.1
3	10.7	14.3	17.9	10.7
4	71.4	78.6	64.3	67.9
MW	3.43	3.68	3.32	3.32
Frage 6				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	3.6	10.7	10.7	35.7
2	10.7	3.6	7.1	14.3
3	7.1	25.0	3.6	7.1
4	78.6	60.7	78.6	42.9
MW	3.61	3.36	3.50	2.57
Frage 7				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	3.6	0.0	10.7	14.3
2	10.7	3.6	7.1	10.7
3	7.1	10.7	7.1	3.6
4	78.6	85.7	75.0	71.4
MW	3.61	3.82	3.46	3.32

Frage 10				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	7.1	10.7	10.7	21.4
2	7.1	3.6	7.1	10.7
3	3.6	14.3	14.3	7.1
4	82.1	71.4	67.9	60.7
MW	3.61	3.46	3.39	3.07
Frage 11				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	0.0	3.6	0.0	7.1
2	10.7	3.6	17.9	3.6
3	14.3	35.7	10.7	7.1
4	75.0	57.1	71.4	82.1
MW	3.64	3.46	3.54	3.64
Frage 14				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	25.0	21.4	10.7	21.4
2	3.6	7.1	14.3	3.6
3	14.3	7.1	14.3	17.9
4	57.1	64.3	60.7	57.1
MW	3.04	3.14	3.25	3.11
Frage 15				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	3.8	11.5	3.8	15.4
2	3.8	3.8	11.5	11.5
3	11.5	3.8	3.8	19.2
4	80.8	80.8	80.8	53.8
MW	2.69	3.54	3.62	3.12

Anmerkungen: Nawi= naturwissenschaftlich; KKR= künstlerisch-kreativ; prozentuale Angaben in %; MW= arithmetischer Mittelwert; vierstufige Skala (1= „das mag / mache ich gar nicht gerne“; 2= „das mag / mache ich nicht so sehr“; 3= „das mag / mache ich gerne“; 4= „das mag / mache ich sehr gerne“)

10.1.2 Übersicht über die deskriptiven Kennwerte der Einzelitems des Pilotierungsfragebogens 1, Rankingfragen

Frage 1				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	25.0	14.3	25.0	35.7
2	10.7	35.7	21.4	32.1
3	14.3	32.1	35.7	17.9
4	50.0	17.9	17.9	14.3
MW	2.89	2.54	2.46	2.11
Frage 2				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	37.0	10.7	25.0	25.9
2	14.8	21.4	28.6	33.3
3	33.3	25.0	17.9	25.9
4	14.8	42.9	28.6	14.8
MW	2.26	3.00	2.50	2.30
Frage 3				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	17.9	17.9	14.3	50.0
2	25.0	28.6	25.0	21.4
3	17.9	21.4	46.4	14.3
4	39.3	32.1	14.3	14.3
MW	2.79	2.68	2.61	1.93
Frage 8				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	14.3	14.3	17.9	53.6
2	21.4	28.6	42.9	7.1
3	32.1	32.1	21.4	14.3
4	32.1	25.0	17.9	25.0
MW	2.82	2.68	2.39	2.11
Frage 9				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	50.0	3.6	28.6	17.9
2	21.4	25.0	25.0	28.6
3	3.6	50.0	14.3	32.1
4	25.0	21.4	32.1	21.4

MW	2.04	2.89	2.50	2.57
Frage 12				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	3.6	39.3	3.6	53.6
2	35.7	25.0	32.1	7.1
3	21.4	32.1	21.4	25.0
4	39.3	3.6	42.9	14.3
MW	2.96	2.00	3.04	2.00
Frage 13				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	17.9	17.9	7.1	57.1
2	25.0	28.6	32.1	14.3
3	10.7	10.7	50.0	28.6
4	46.4	42.9	10.7	0.0
MW	2.86	2.79	2.64	1.71
Frage 16				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
1	45.8	12.5	26.1	13.0
2	16.7	33.3	17.4	34.8
3	20.8	41.7	8.7	26.1
4	16.7	12.5	47.8	26.1
MW	2.08	2.54	2.78	2.65

Anmerkungen: Nawi= naturwissenschaftlich; KKR= künstlerisch-kreativ; prozentuale Angaben in %; MW= arithmetischer Mittelwert; Vierstufige Skala (von 1= „am viertliebsten“ / 4. Wahl bis 4= „am liebsten“/ 1. Wahl)

10.1.3 Übersicht über die deskriptiven Kennwerte der Einzelitems des Pilotierungsfragebogens 2, Ratingfragen

Frage 2			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	12.1	9.1	0
2	9.1	6.1	12.1
3	9.1	21.2	15.2
4	69.7	63.6	72.7
MW	3.36	3.39	3.61

Frage 5			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	12.1	9.1	9.1
2	3.0	3.0	3.0
3	6.1	9.1	15.2
4	78.8	78.8	72.7
MW	3.52	3.58	3.52
Frage 6			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	9.1	9.1	9.1
2	0	0	6.1
3	12.1	15.2	21.2
4	78.8	75.8	63.6
MW	3.61	3.58	3.39
Frage 7			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	6.1	9.1	18.2
2	12.1	21.2	12.1
3	12.1	21.2	30.3
4	69.7	48.5	39.4
MW	3.45	3.09	2.91
Frage 10			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	18.2	3.0	9.1
2	12.1	9.1	9.1
3	27.3	18.2	21.2
4	42.4	69.7	60.6
MW	2.94	3.55	3.33
Frage 14			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	0	12.1	0
2	0	6.1	3.0
3	15.2	12.1	15.2
4	84.8	69.7	81.8
MW	3.85	3.39	3.79

Frage 15			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	6.1	9.1	21.2
2	9.1	18.2	18.2
3	30.3	24.2	12.1
4	54.5	48.5	48.5
MW	3.33	3.12	2.88

Anmerkungen: prozentuale Angaben in %; MW= arithmetischer Mittelwert; vierstufige Skala (1= „das mag / mache ich gar nicht gerne“; 2= „das mag / mach ich nicht so sehr“; 3= „das mag / mache ich gerne“; 4= „das mag / mach ich sehr gerne“)

10.1.4 Übersicht über die deskriptiven Kennwerte der Einzelitems des Pilotierungsfragebogens 2, Rankingfragen

Frage 1			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	48.5	39.4	12.1
2	21.2	57.6	21.2
3	30.3	3.0	66.7
MW	1.82	1.64	2.55

Frage 3			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	30.3	51.5	18.2
2	42.4	24.2	33.3
3	27.3	24.2	48.5
MW	1.97	1.73	2.30

Frage 4			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	30.3	25.0	46.9
2	36.4	15.6	46.9
3	33.3	59.4	6.3
MW	2.03	2.34	1.59

Frage 8			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	15.2	56.3	28.1
2	45.5	18.8	34.4
3	39.4	25.0	37.5

MW	2.24	1.69	2.09
Frage 9			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	54.5	12.1	33.3
2	36.4	18.2	45.5
3	9.1	69.7	21.2
MW	1.55	2.58	1.88
Frage 11			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	57.6	21.2	21.2
2	27.3	33.3	39.4
3	15.2	45.5	39.4
MW	1.58	2.24	2.18
Frage 12			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	33.3	6.1	60.6
2	36.4	36.4	27.3
3	30.3	57.6	12.1
MW	1.97	2.52	1.52
Frage 13			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	33.3	21.9	43.8
2	36.4	50.0	12.5
3	30.3	28.1	43.8
MW	1.97	2.06	2.00
Frage 16			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
1	22.6	46.9	29.0
2	51.6	18.8	29.0
3	25.8	34.4	41.9
MW	2.03	1.88	2.13

Anmerkungen: prozentuale Angaben in %; MW= arithmetischer Mittelwert; Dreistufige Skala (von 1= „am drittliebsten“ / 3. Wahl bis 3= „am liebsten“/ 1. Wahl)

10.1.5 Übersicht über die deskriptiven Kennwerte der Einzelitems des Pilotierungsfragebogens 3, Ratingfragen

Frage 1			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
1	12.9	16.1	12.9
2	25.8	35.5	25.8
3	61.3	48.4	61.3
MW	2.48	2.32	2.48
Frage 2			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
1	29.0	32.3	25.8
2	22.6	16.1	22.6
3	48.4	51.6	51.6
MW	2.19	2.19	2.26
Frage 3			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
1	12.9	19.4	16.1
2	22.6	9.7	16.1
3	64.5	71.0	67.7
MW	2.52	2.52	2.52
Frage 8			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
1	25.8	22.6	29.0
2	19.4	25.8	22.6
3	54.8	51.6	48.4
MW	2.29	2.29	2.19
Frage 9			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
1	6.5	22.6	32.3
2	19.4	16.1	29.0
3	74.2	61.3	38.7
MW	2.68	2.39	2.06
Frage 10			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
1	16.1	38.7	22.6
2	16.1	9.7	25.8

3	67.7	51.6	51.6
MW	2.52	2.13	2.29

Anmerkungen: prozentuale Angaben in %; MW= arithmetischer Mittelwert; dreistufige Skala (1= „das mag / mache ich gar nicht gerne“; 2= „das mag / mach ich mittelsehr“; 3= „das mag / mach ich sehr gerne“)

10.1.6 Übersicht über die deskriptiven Kennwerte der Einzelitems des Pilotierungsfragebogens 3, Rankingfragen

Frage 4			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
1	9.7	19.4	22.6
2	19.4	16.1	25.8
3	32.3	32.3	32.3
4	38.7	32.3	19.4
MW	3.00	2.77	2.48
Frage 5			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
1	6.7	36.7	26.7
2	43.3	13.3	20.0
3	36.7	16.7	10.0
4	13.3	33.3	43.3
MW	2.57	2.47	2.70
Frage 6			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
1	3.4	16.7	36.7
2	44.8	6.7	20.0
3	27.6	36.7	20.0
4	24.1	40.0	23.3
MW	2.72	3.00	2.30
Frage 7			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
1	13.3	20.0	43.3
2	26.7	20.0	30.0
3	23.3	20.0	13.3
4	36.7	40.0	13.3
MW	2.83	2.80	1.97

Frage 11			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
1	16.1	32.3	16.7
2	16.1	38.7	23.3
3	32.3	16.1	36.7
4	35.5	9.7	23.3
MW	2.87	2.03	2.67

Frage 12			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
1	19.4	35.5	25.8
2	12.9	16.1	29.0
3	29.0	25.8	22.6
4	38.7	22.6	22.6
MW	2.87	2.35	2.42

Anmerkungen: prozentuale Angaben in %; MW= arithmetischer Mittelwert; Vierstufige Skala (von 1= „am viertliebsten“ / 4. Wahl bis 4= „am liebsten“/ 1. Wahl); die vierstufige Skala ist dadurch begründet, dass zunächst ein weiterer Tätigkeitsbereich zum Einfluss der Treatments mitpilottiert wurde, der aber nicht ausgewertet wurde.

10.2 Instrumente und Ergebnisse der Hauptuntersuchung, Teilstudie 1

10.2.1 Übersicht über die deskriptiven Kennwerte der Einzelitems der Hauptuntersuchung, 1.MZP

Naturwissenschaftliches Interesse versus andere Interessensbereiche				
Frage 1				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	24.4	18.9	17.9	38.9
1	23.6	26.4	24.9	24.9
2	26.0	27.2	23.3	23.7
3	26.0	27.6	33.9	12.5
MW	1.54	1.63	1.73	1.10
Frage 2				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	24.9	25.3	20.6	29.2
1	21.0	28.8	21.4	28.8
2	23.3	28.8	26.1	21.8
3	30.7	17.1	31.9	20.2
MW	1.60	1.38	1.69	1.33
Frage 3				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	29.7	7.4	22.0	41.0
1	24.2	31.6	25.5	18.4
2	16.8	41.0	24.7	17.6
3	29.3	19.9	27.8	23.0
MW	1.46	1.73	1.58	1.23
Frage 4				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	26.3	13.1	29.1	32.2
1	21.6	25.9	26.4	26.3
2	23.9	33.5	20.9	21.2
3	28.2	27.5	23.6	20.4
MW	1.54	1.75	1.39	1.30

Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten			
Frage 5			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
0	20.2	35.4	44.0
1	35.2	29.9	34.5
2	44.3	34.6	21.4
MW	1.24	.99	.77
Frage 6			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
0	38.3	30.3	31.8
1	29.7	45.3	24.7
2	32.0	24.4	43.5
MW	.94	.94	1.12
Frage 7			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
0	26.2	39.6	34.4
1	50.4	30.6	18.8
2	23.4	29.8	46.9
MW	.97	.90	1.13
Frage 8			
	belebte Natur	unbelebte Natur	technischer Bereich
0	23.0	36.7	40.5
1	30.9	28.5	40.5
2	46.1	34.8	19.1
MW	1.23	.98	.79
Interesse an kindgemäßen, naturwissenschaftlichen Tätigkeiten			
Frage 9			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
0	18.0	24.7	27.1
1	11.7	17.6	19.2
2	70.3	57.6	53.7
MW	1.52	1.33	1.27
Frage 10			
	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
0	10.1	15.2	13.2

1	9.7	15.6	15.6
2	80.2	69.3	71.2
MW	1.70	1.54	1.58

Frage 11

	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
0	13.3	15.3	24.1
1	18.8	14.9	15.2
2	68.0	69.8	60.7
MW	1.55	1.55	1.37

Frage 12

	Beobachten	Experimentieren	Recherchieren
0	12.5	20.2	18.3
1	14.0	14.0	20.6
2	73.5	65.8	61.1
MW	1.61	1.46	1.43

Anmerkungen: prozentuale Angaben in %; MW= arithmetischer Mittelwert; Frage 1 bis 4: Vierstufige Skala (von 0= „am viertliebsten“ / 4. Wahl bis 3= „am liebsten“ / 1. Wahl); Frage 5 bis 8: dreistufige Skala (von 0= „am drittliebsten“ / 3. Wahl bis 2= „am liebsten“ / 1. Wahl); Frage 9 bis 12: dreistufige Ratingskala (0= „das mag / mache ich gar nicht gerne“; 1= „das mag / mache ich mittelsehr“; 2= „das mag / mache ich sehr gerne“)

10.2.2 Korrelation zwischen dem kindlichen Interesse an naturwissenschaftlichen Tätigkeiten und familiären Merkmalen

Skala	Elterl. Einschätzung des kindlichen Interesses an Naturw.	Interesse der Eltern an Naturw.	Naturw. Engagement in der Familie	Naturw. Gegenstände im Haushalt	Kulturelle Besitztümer	Höchster Bildungsabschluss in der Familie
Interesse am Beobachten	.00	-.02	.03	.04	.00	.09
Interesse am Experimentieren	.11	.03	.12	.06	.06	.12
Interesse am Recherchieren	.05	.01	.11	.07	.00	.09

10.2.3 Übersicht über die deskriptiven Kennwerte der dichotomisierten Items und der Skala *naturwissenschaftliches Interesse I*, 1. und 2. MZP

1. Messzeitpunkt				
	Frage 1	Frage 2	Frage 3	Skala
0	62.2	64.2	64.3	35.8
.33	/	/	/	28.4
.50	/	/	/	.8
.67	/	/	/	24.9
1	37.8	35.8	35.7	10.1
MW	.38	.36	.36	.37
SD	.49	.48	.48	.34
2. Messzeitpunkt				
	Frage 1	Frage 2	Frage 3	Skala
0	51.2	43.2	63.3	24.6
.33	/	/	/	28.6
.50	/	/	/	1.6
.67	/	/	/	24.6
1	48.8	56.8	36.7	20.6
MW	.49	.57	.37	.47
SD	.50	.50	.48	.36

Anmerkungen: prozentuale Angaben in %; MW= arithmetischer Mittelwert; SD= Standardabweichung; Zweistufige Skala (1= naturwissenschaftliches Item an erster oder zweiter Stelle; 0= naturwissenschaftliches Item nicht an erster oder zweiter Stelle)

10.3 Instrumente und Ergebnisse der Teilstudie 2

10.3.1 Auszug aus dem Leitfaden des Fragebogens zum naturwissenschaftlichen Interesse von Vorschulkindern, Teilstudie 2

Leitfaden

Du bekommst gleich von mir ein Heft mit vielen Bildern. Auf den Bildern siehst du verschiedene Dinge und ich stelle dir dazu ein paar Fragen, was davon du gerne tust, was du gerne magst und womit du dich gerne beschäftigst.

Einführung in die Inhaltsbereiche

Es gibt Bilder (Bilder zeigen), da geht es zum Beispiel um Natur, Technik und Forschen. Beim Forschen findet man Dinge heraus, z.B. wo Magnete dran hängen bleiben oder was Brücken stabil macht. Man macht Experimente und Versuche, z.B. mit Wasser. Forscher und Wissenschaftler heißen die Menschen, die solche Fragen erforschen. Dafür brauchen sie oft verschiedene Geräte, wie eine Lupe oder ein Mikroskop.

Es geht gleich in dem Heft auch darum, wie gerne du dir Bücher anschaust oder Geschichten vorlesen lässt. (Bilder zeigen) Es gibt viele verschiedene Bücher und Geschichten, z. B. Märchen, Phantasiegeschichten, Gruselgeschichten, Zeitschriften, Comics und Gedichte. Es geht auch darum, wie man Bücher schreibt, sich Geschichten ausdenkt und wie man Geschichten spannend erzählen kann. Die Menschen, die dies tun, nennt man auch Autoren oder Schriftsteller.

Dann gibt es in dem Heft noch Bilder (Bilder zeigen), da geht es darum, wie gerne du malst oder etwas bastelst, z.B. etwas aus Ton oder Holz. Man nennt die Menschen, die dies machen, auch Maler oder Künstler. Die Bilder und Kunstwerke von Künstlern kann man sich zum Beispiel in einem Museum anschauen.

Hier habe ich noch ein Bild (Bilder zeigen) – in dem Heft geht es auch darum, wie gerne du Instrumente spielst, dir Lieder im Radio oder von einer CD anhörst oder Lieder selber singst und wie gerne du selbst Musik machst. Dazu gehört auch, welche Instrumente und Lieder es gibt – zum Beispiel Gitarre, Flöte, Schlagzeug, Klavier und Geige. Menschen, die sich mit Musik beschäftigen oder sich neue Lieder ausdenken, nennt man auch Musiker.

Um all das geht es in dem Heft mit den vielen Bildern. Kindern machen unterschiedliche Sachen Spaß und sie finden unterschiedliche Dinge interessant und toll: Es gibt Kinder, die spielen zum Beispiel total gerne Fußball und andere Kinder können Fußball gar nicht leiden. Es geht also darum, was **du gerne machst**; aber auch darum, was **du nicht so gerne machst**. Die Antworten sind geheim. Das heißt, deine Erzieherinnen und die anderen Kinder werden deine Antworten nicht sehen. Du kannst also ankreuzen, was du willst und wie du es für richtig hältst.

...

Frage 1

Schlage nun die nächste Seite auf. Das ist die Seite mit der Schere.

Stell dir vor, ihr macht mit eurem Kindergarten einen Ausflug. Wohin möchtest du am liebsten einen Ausflug machen?

- in eine Musikschule mit vielen Musikinstrumenten
- in ein Museum mit vielen Bildern
- in ein Labor mit Dingen zum Experimentieren
- in eine Bücherei mit vielen Kinderbüchern

Beim Demonstrationsexemplar auf die jeweiligen Bilder zeigen.

(a) Wohin möchtest du am liebsten einen Ausflug machen? Mache bei dem Bild ein „+“ (sprich: Kreuz) in das Kästchen.

(b) Wohin möchtest du am zweitliebsten einen Ausflug machen? Mache bei dem Bild zwei „||“ (sprich: Striche) in das Kästchen.

(c) Wohin möchtest du am drittliebsten einen Ausflug machen? Mache bei dem Bild einen „o“ (sprich: Kreis) in das Kästchen.

Die Antwortalternativen bei (a), (b) und (c) noch mal wiederholen.

...

Frage 3

Schlage nun die nächste Seite auf. Das ist die Seite mit der Krone.

Ich sage dir gleich vier Sachen und du sollst entscheiden, worüber du gerne mehr lernen möchtest: Wie man...

- tolle Bilder malen kann
- mit einem Versuch etwas herausfinden kann
- sich eine tolle Geschichte ausdenken kann
- ein Instrument gut spielen kann

Beim Demonstrationsexemplar auf die jeweiligen Bilder zeigen.

(a) Worüber möchtest du am liebsten mehr lernen? Mache bei dem Bild ein „+“ in das Kästchen.

(b) Worüber möchtest du am zweitliebsten mehr lernen? Mache bei dem Bild zwei „||“ in das Kästchen.

(c) Worüber möchtest du am drittliebsten mehr lernen? Mache bei dem Bild einen „o“ in das Kästchen.

Die Antwortalternativen bei (a), (b) und (c) noch mal wiederholen.

Frage 4

Schlage nun die nächste Seite auf. Das ist die Seite mit dem Vogel.

Auf den Bildern siehst du vier Kinder. Dieses Kind...

- macht Musik mit einer Trommel
- schaut sich eine Kinderzeitschrift an
- untersucht mit einer Lupe einen Stein

<p>- formt eine Figur aus Ton Beim Demonstrationsexemplar auf die jeweiligen Bilder zeigen.</p> <p>(a) Welches Kind wärst du am liebsten? Mache bei dem Bild ein „+“ in das Kästchen. (b) Welches Kind wärst du am zweitliebsten? Mache bei dem Bild zwei „ “ in das Kästchen. (c) Welches Kind wärst du am drittliebsten? Mache bei dem Bild einen „o“ in das Kästchen. Die Antwortalternativen bei (a), (b) und (c) noch mal wiederholen.</p>
...

10.3.2 Übersicht über die deskriptiven Kennwerte der Einzelitems der zweiten Teilstudie

Frage 1				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	13.8	37.6	19.1	30.0
1	15.6	29.4	29.1	26.4
2	24.8	22.9	25.5	26.4
3	45.9	10.1	26.4	17.3
MW	2.03	1.06	1.60	1.31
SD	1.08	1.01	1.08	1.08
Frage 2				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	23.6	13.6	15.5	47.3
1	15.5	18.2	36.4	30.0
2	25.5	24.5	33.6	16.4
3	35.5	43.6	14.5	6.4
MW	1.73	1.98	1.47	.82
SD	1.18	1.08	.93	.93
Frage 3				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	21.8	10.9	26.4	40.9
1	23.6	13.6	30.0	32.7
2	25.5	30.9	22.7	20.9
3	29.1	44.5	20.9	5.5
MW	1.62	2.09	1.38	.91
SD	1.13	1.01	1.09	.91

Frage 4				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	9.2	25.0	29.4	37.3
1	22.9	16.7	35.8	24.5
2	34.9	21.3	22.9	20.0
3	33.0	37.0	11.9	18.2
MW	1.92	1.70	1.17	1.19
SD	.96	1.21	.99	1.13
Frage 5				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	14.7	10.2	37.6	38.2
1	25.7	29.6	30.3	14.5
2	21.1	38.0	22.0	19.1
3	38.5	22.2	10.1	28.2
MW	1.83	1.72	1.05	1.37
SD	1.10	.93	1.00	1.26
Frage 6				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	9.2	13.8	41.3	36.7
1	14.7	28.4	33.0	23.9
2	19.3	33.0	12.8	33.9
3	56.9	24.8	12.8	5.5
MW	2.24	1.69	.97	1.08
SD	1.02	1.00	1.03	.96
Frage 7				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	13.6	10.9	32.7	42.7
1	16.4	30.0	27.3	26.4
2	24.5	36.4	20.9	18.2
3	45.5	22.7	19.1	12.7
MW	2.02	1.71	1.26	1.01
SD	1.08	.94	1.11	1.06
Frage 8				
	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	2.7	20.0	38.2	40.0
1	10.9	14.5	35.5	38.2

2	15.5	43.6	20.9	20.0
3	70.9	21.8	5.5	1.8
MW	2.55	1.67	.94	.84
SD	.80	1.03	.90	.81

Frage 9

	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	18.3	11.9	33.9	35.8
1	24.8	23.9	19.3	32.1
2	25.7	36.7	13.8	23.9
3	31.2	27.5	33.0	8.3
MW	1.70	1.80	1.46	1.05
SD	1.10	.98	1.27	.97

Frage 10

	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	22.9	23.1	36.7	16.7
1	6.4	35.2	38.5	19.4
2	22.0	32.4	16.5	29.6
3	48.6	9.3	8.3	34.3
MW	1.96	1.28	.96	1.81
SD	1.22	.93	.93	1.09

Frage 11

	Nawi	KKR	Musisch	Literarisch
0	12.8	12.8	39.4	34.9
1	19.3	20.2	29.4	31.2
2	21.1	40.4	18.3	20.2
3	46.8	26.6	12.8	13.8
MW	2.02	1.81	1.05	1.13
SD	1.09	.98	1.05	1.05

Anmerkungen: prozentuale Angaben in %; MW= arithmetischer Mittelwert; SD= Standardabweichung; Vierstufige Skala (von 0= „am viertliebsten“ / 4. Wahl bis 3= „am liebsten“/ 1. Wahl)

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Dissertation - abgesehen von der Beratung durch meine Betreuerin - dem Inhalt und der Form nach meine eigene Arbeit ist, ich diese Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Ausführungen, die anderen Schriften wortwörtlich oder sinngemäß entnommen wurden, wurden kenntlich gemacht. Die Arbeit hat weder ganz noch zum Teil schon einer anderen Stelle im Rahmen eines Prüfungsverfahrens vorgelegen, ist als Ganzes noch nicht veröffentlicht oder zur Veröffentlichung eingereicht worden. Die Arbeit ist unter Einhaltung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis der Deutschen Forschungsgemeinschaft entstanden.

Teile der Arbeit sind an folgenden Stellen veröffentlicht:

Nölke, C.; Steffensky, M. Lankes, E.M.; Carstensen, C. (2012). Naturwissenschaftliche Interessiertheit im Elementarbereich (SnaKE-Projekt). In: S. Bernholt (Hrsg.), *Konzepte fachdidaktischer Strukturierung für den Unterricht* (Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Bd. 32). Berlin: LIT. 116-119.

Nölke, C.; Steffensky, M.; Lankes E.M.; Carstensen, C.H. (2013): Naturwissenschaftliches Interesse bei Vorschulkindern - Welche Möglichkeiten und Schwierigkeiten ergeben sich bei der Erfassung?. In: E. Wannack, S. Bosshart, A. Eichenberger, M. Fuchs, E. Hardegger & S. Marti (Hrsg.), *4- bis 12-Jährige - ihre schulischen und außerschulischen Lern- und Lebenswelten*. Münster: Waxmann. 248-259.

Kiel, im Juli 2013

(Ort, Datum)

Christina Nölke

(Unterschrift)