**Das Potential von Eltern-Kind-Interaktionen für naturwissenschaftliche
Lernprozesse**

Eine Mixed-Methods-Studie am Beispiel der
naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Naturwissenschaften

vorgelegt beim Fachbereich Biochemie, Chemie und Pharmazie
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
in Frankfurt am Main

von

Fenja Bodesheimer
aus Bad Ems

Frankfurt am Main 2021

(D30)

vom Fachbereich Biochemie, Chemie und Pharmazie der
Johann Wolfgang Goethe-Universität als Dissertation angenommen.

Dekan:

Prof. Dr. Clemens Glaubitz

Gutachter/innen:

Prof. Dr. Arnim Lühken

Prof. Dr. Katrin Sommer

Datum der Disputation:

16. Juli 2021

„Menschen aller Altersstufen erweisen sich dann am glücklichsten und imstande, ihre Talente optimal zu entfalten, wenn sie zuversichtlich und überzeugt sind, dass hinter ihnen eine oder mehrere Personen stehen, die bei auftauchenden Schwierigkeiten zu Hilfe kommen.“

(Bowlby, 2006, S. 321f.)

Danksagung

Ich möchte mich ganz herzlich bei Herrn Prof. Dr. Arnim Lühken für die Betreuung dieser Arbeit, die Bereitstellung des Forschungsthemas und die Eröffnung der wissenschaftlichen Welt bedanken. Vielen Dank für dein Vertrauen.

Frau Prof. Dr. Katrin Sommer danke ich für Initiierung des großartigen KEMIE®-Projekts und das Interesse an meiner Forschung in Frankfurt.

Den Mitarbeiter/innen des Instituts für Didaktik der Chemie möchte ich für den herzlichen Austausch in den letzten Jahren danken. Dank gebührt auch meinen Kommilitonen/innen, die an der Entwicklung des Frankfurter Programms beteiligt waren und mich zudem tatkräftig bei meiner Datenerhebung unterstützt haben.

Für die Unterstützung während der Promotion möchte ich mich herzlich bei Herrn Prof. Dr. Roland Kaehlbrandt, Herrn Tobias König und Frau Annika Löffler-Djahani der Stiftung Polytechnische Gesellschaft bedanken. Vielen Dank für die finanzielle Unterstützung, den herzlichen Austausch sowie die vielen Entwicklungsmöglichkeiten, an denen ich in den letzten drei Jahren wachsen durfte.

Für die konstruktive Zusammenarbeit an dem Projekt danke ich der Stiftung Polytechnische Gesellschaft, dem Verband der Chemischen Industrie und der Provadis-Gruppe. Ich hatte große Freude an unserer Kooperation.

An dieser Stelle möchte ich mich auch bei den am KEMIE®-Projekt teilnehmenden Familien sowie den Schulleiter/innen und Familien der Frankfurter Schulen für ihre Unterstützung bei meiner Datenerhebung bedanken.

Besonderer Dank gebührt meiner Familie und meinen Freunden, ohne deren tatkräftige Unterstützung, konstruktive Kritik und beharrliche Sorge um mein Wohlbefinden ich diese Arbeit niemals fertiggestellt hätte. Insbesondere meinen Eltern danke ich für ihre Liebe, die Erziehung zur Selbstständigkeit und das Heranführen an die faszinierende Welt der Naturwissenschaften.

Meinem Partner Marcel danke ich für den unermüdlichen Glauben an meine Person. Ohne deine Zuversicht, hätte ich den Schritt zur Promotion wohl niemals gewagt.

Abstract

In den letzten 20 Jahren haben sich zunehmend Schülerlabore an Universitäten und Forschungszentren etabliert, um naturwissenschaftliche Kompetenzen von Schülern/innen aufzubauen und zu fördern. Das wachsende Feld der Schülerlaborforschung zeigt allerdings auf, dass die Eingangsvoraussetzungen, mit denen die Schüler/innen an der naturwissenschaftlichen Lernumgebung teilnehmen, einen starken Einfluss auf die Annahme sowie die Entwicklung von interessens-, selbstkonzept- und motivationsbezogenen Persönlichkeitsmerkmalen haben können. Diese Erkenntnisse lenken den Blick auf die Entwicklungsumwelt der Familien, in der die Eltern von Geburt an auf die kindliche Persönlichkeitsentwicklung und Lernprozesse einwirken. Die Integration des vielversprechenden familiären Kontexts in eine naturwissenschaftliche Lernumgebung wird seit 2008 anhand des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® an der Ruhr-Universität Bochum umgesetzt, indem Eltern-Kind-Paare gemeinsam an alltagsnahen naturwissenschaftlichen Phänomenen experimentieren. Seit 2016 wird KEMIE® zudem an der Goethe-Universität Frankfurt am Main im Goethe-Schülerlabor Chemie durchgeführt.

Am Beispiel des Frankfurter KEMIE®-Projekts will die vorliegende Arbeit das Potential von Eltern-Kind-Interaktionen für naturwissenschaftliche Lernprozesse untersuchen. Mithilfe der Grounded-Theory-Methodologie wurde das zentrale Forschungsdesiderat der Eltern-Kind-Interaktion über die Projektjahre 2016/17 und 2017/18 herausgestellt sowie mögliche Erhebungsmethoden pilotiert. Im Projektjahr 2018/19 konnte dieses schließlich in einer Mixed-Methods-Studie multiperspektivisch beforscht werden. Dafür wurden Interviews, Beobachtungen und Pre-Posttest-Daten von 46 teilnehmenden Eltern-Kind-Paaren sowie weitere Kontrollgruppendaten von 202 Frankfurter Familien erhoben.

Um zunächst die naturwissenschaftliche Lernumgebung zu beschreiben, wurden die vorherrschenden Einflussfaktoren identifiziert, die zugehörigen Phänomene beschrieben sowie die prozess- und personenbezogenen Verhaltensmuster herausgestellt. Über letztere können die Eltern-Kind-Interaktionen in das SELE-Modell elterlicher Unterstützungsmaßnahmen eingeordnet werden, wobei sich das Ermöglichen von Selbsttätigkeit als herausragendes Merkmal für die naturwissenschaftliche Lernumgebung manifestiert. Zudem zeigt sich, dass das Projekt positive Effekte auf naturwissenschaftsbezogene Werteorientierungen der Kinder sowie deren Interesse an den Naturwissenschaften hat.

Anhand der Entwicklung eines induktiven Beobachtungsschemas, konnten die Familien schließlich über die Verhaltensmerkmale der Eltern-Kind-Interaktion gruppiert und Zusammenhänge zu sowohl den Vorbedingungen als auch den Konsequenzen für die psychischen Dispositionen der Kinder aufgedeckt werden. Erste Erkenntnisse dieser explorativen Erhebung zeigen, dass das akademische Selbstkonzept und die naturwissenschaftsbezogenen Werteorientierungen der Eltern und Kinder die Verhaltensmuster in der naturwissenschaftlichen Umgebung determinieren. Auf der anderen Seite können die Kinder gerade hinsichtlich dieser beiden Faktoren am meisten profitieren. Dabei können diese positiven Effekte auf eine Regulation seitens der Eltern, das gemeinsame Ausführen von Tätigkeiten sowie den Einbezug in die Gestaltung der Lernumgebung zurückgeführt werden.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	I
0. Einleitung.....	1
I. TEIL: THEORETISCHE GRUNDLAGEN	3
1. Bildungstheoretischer Hintergrund	5
2. Schülerlabore	9
3. Sozialpsychologische Grundlagen der Persönlichkeit und deren Entwicklung im familiären Umfeld.....	13
3.1 Persönlichkeit.....	13
3.1.1 Selbstkonzept	13
3.1.2 Werteorientierungen	14
3.1.3 Einstellung	14
3.1.4 Motivation.....	15
3.1.5 Interesse	16
3.1.6 Intrapersonale Zusammenhänge der Persönlichkeitsmerkmale.....	16
3.2 Die Selbstbestimmungstheorie.....	18
3.3 Persönlichkeitsentwicklung	19
3.3.1 Die Familie als Entwicklungsumwelt	20
3.3.2 Lernprozesse in der Familie.....	23
3.4 Fazit.....	24
4. Eltern und Kinder in einer naturwissenschaftlichen Lernumgebung: KEMIE® ...	25
4.1 KEMIE® in Frankfurt.....	25
5. Forschungsstand: Aktuelle Erkenntnisse von naturwissenschaftlichen Lernprozessen im familiären Kontext	31
6. Forschungsfragen.....	35
6.1 Die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE®	35
6.2 Die Eltern-Kind-Interaktion in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®	35
6.3 Hypothesenbildung	36

II. TEIL: FORSCHUNGSPROZESS	39
7. Die Grounded-Theory-Methodologie.....	41
8. Synergien qualitativer und quantitativer Forschungsrichtungen.....	43
8.1 Unterschiede der Forschungsrichtungen.....	43
8.2 Gemeinsamkeiten der Forschungsrichtungen	43
9. Das Mixed-Methods-Design	45
9.1 Qualitative Methoden.....	45
9.1.1 Beobachtung	46
9.1.2 Interview	48
9.2 Quantitative Methode: Die standardisierte Befragung.....	50
10. Die Forschungsgeschichte	53
10.1 Projektjahr 2016/17: Vorarbeiten I	53
10.2 Projektjahr 2017/18: Vorarbeiten II.....	53
10.2.1 Beobachtung	53
10.2.2 Interview	55
10.2.3 Standardisierte Befragung: Auswahl der Skalen	56
10.3 Projektjahr 2018/19: Hauptuntersuchung	60
10.4 Zusammenfassung der eingesetzten Erhebungsmethoden	63
11. Auswertungsprozesse der qualitativen und quantitativen Methoden	65
11.1 Auswertungsprozess der qualitativen Daten	65
11.2 Auswertungsprozess der quantitativen Daten	68
12. Stichprobenbeschreibung.....	71
12.1 Schulspezifische Daten	72
12.2 Geschlecht.....	73
12.3 Alter	74
12.4 Herkunft der Familien.....	75
12.5 Personen im Haushalt.....	76
12.6 Besitztümer der Familien	76
12.7 Schulabschlüsse der Eltern.....	77
12.8 Berufsausbildung der Eltern.....	78
12.9 Zusammenfassung und Diskussion	79

III. TEIL: DARSTELLUNG, INTERPRETATION UND FAZIT DER	
 ERGEBNISSE	81
13. Zuordnung der Probandengruppen zu den Forschungsfragen.....	83
14. Einflüsse auf die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® (F1).....	85
14.1 Der Kontext <i>Familie</i>	86
14.1.1 Soziales Kapital innerhalb der Familie	86
14.1.2 Häufigkeiten von Eltern-Kind-Aktivitäten	87
14.1.3 Fazit und Diskussion.....	89
14.2 Der Kontext <i>Naturwissenschaften</i>	89
14.2.1 Naturwissenschaftsbezogenheit der Elternberufe	91
14.2.2 Einstellung der Eltern zu den Naturwissenschaften	92
14.2.3 Naturwissenschaftliche Werteorientierungen der Eltern	98
14.2.4 Naturwissenschaftliche Werteorientierungen der Kinder.....	98
14.2.5 Interessensbezogene und motivationale Persönlichkeitsmerkmale der Kinder in Bezug auf die Naturwissenschaften.....	99
14.2.6 Naturwissenschaftliches Selbstkonzept	101
14.2.7 Naturwissenschaftliche Aktivitäten des Kindes	102
14.2.8 Fazit und Diskussion.....	103
14.3 Der Kontext <i>Schule</i>	104
14.3.1 Die Schule als Gatekeeper	104
14.3.2 Fachbeliebtheit und Interessensentwicklung	104
14.3.3 Naturwissenschaftsbezogene Angebote.....	105
14.3.4 Wahrgenommene Belastung des schulischen Kontexts in der Familie	105
14.3.5 Erwarteter Schulabschluss des Kindes	105
14.3.6 Erwartete finanzielle Belastung durch Schulabschluss des Kindes.....	107
14.3.7 Wahrgenommenes Interesse an den Schulleistungen des Kindes	107
14.3.8 Arbeits- und Sozialverhalten des Kindes.....	108
14.3.9 Akademische Selbstkonzept in den Familien	109
14.3.10 Fazit und Diskussion.....	110
14.4 Der <i>soziale Kontext</i>	111
14.4.1 Positive Wahrnehmung des sozialen Kontexts	111
14.4.2 Negative Wahrnehmung des sozialen Kontexts	112
14.4.3 Fazit und Diskussion.....	112
14.5 Der Kontext <i>Digitale Medien</i>	113
14.5.1 Projektbewerbung und Anmeldephase	113
14.5.2 Fotos für gemeinsame Erinnerungen und Austausch	113
14.5.3 Arbeiten mit der Stoppuhr-Funktion des Smartphones	113
14.5.4 Smartphone als Ablenkungsfaktor.....	113
14.5.5 <i>YouTube</i> als Informationsquelle	114
14.5.6 „Zocken ist ein Jungending“	114

14.5.7	Fazit und Diskussion.....	114
14.6	Der <i>zeitliche Kontext</i>	114
14.6.1	Zeit haben	115
14.6.2	Zeit nehmen	115
14.6.3	Zeit lassen	116
14.6.4	Fazit und Diskussion.....	116
15.	Verhaltensmuster in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®	
	(F2)	117
15.1	Die naturwissenschaftlichen Labor- und Arbeitsprozesse	117
15.1.1	Organisation der Schutzkleidung	118
15.1.2	Organisation des Laborplatzes	119
15.1.3	Auftakt: Anleitung lesen	119
15.1.4	Experimentierplan erstellen	119
15.1.5	Material und Chemikalien organisieren	120
15.1.6	Experimentalaufbau	120
15.1.7	Durchführung	121
15.1.8	Beobachtung	121
15.1.9	Ergebnisse erarbeiten	121
15.1.10	Spülen und aufräumen	122
15.1.11	Vor-/Nachbesprechung und Pause im Seminarraum	122
15.1.12	Einordnung der prozessbezogenen Interaktionen in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®	123
15.2	Personenbezogene Interaktionen.....	124
15.2.1	Schützen.....	124
15.2.2	Erziehen	126
15.2.3	Lehren	127
15.2.4	Ermöglichen.....	128
15.2.5	Weitere Aspekte zu dem Verhaltensmuster <i>Ermöglichen</i>	130
15.3	Gestaltungsmerkmale der Eltern-Kind-Interaktionen	131
15.3.1	Aktivität oder Passivität der Interaktionspartner/innen	131
15.3.2	Räumliche Nähe oder Distanz	132
15.3.3	Gemeinsame oder alleinige Durchführung der prozessbezogenen Tätigkeiten	132
15.4	Fazit zu den prozess- und personenbezogenen Eltern-Kind-Interaktionen in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®	132
16.	Allgemeine Veränderungen der Persönlichkeitsmerkmale der Eltern und Kinder über den Projektzeitraum (F3).....	135
16.1	Zeitliche Entwicklung der familienbezogenen Skalen.....	135
16.1.1	Soziales Kapital	135
16.1.2	Interesse am Kind	135

16.2	Zeitliche Entwicklung der naturwissenschaftsbezogenen Skalen.....	137
16.2.1	Naturwissenschaftliche Werteorientierungen	137
16.2.2	Interessens- und motivationsbezogene Skalen	139
16.2.3	Naturwissenschaftliches Selbstkonzept	140
16.3	Zeitliche Entwicklung der schulbezogenen Skalen	141
16.3.1	Interesse an den Schulleistungen des Kindes	141
16.3.2	Arbeits- und Sozialverhalten des Kindes	141
16.3.3	Akademisches Selbstkonzept.....	142
16.4	Fazit.....	142
17.	Zusammenhänge der Persönlichkeitsmerkmale von Eltern und Kindern (F4) ...	145
17.1	Zusammenhänge der familienbezogenen Skalen	145
17.2	Zusammenhänge der naturwissenschaftsbezogenen Skalen	145
17.2.1	Naturwissenschaftliche Werteorientierungen	146
17.2.2	Naturwissenschaftliche Aktivitäten	146
17.2.3	Naturwissenschaftliches Selbstkonzept	146
17.2.4	Interessensbezogen, motivationale und verwandte naturwissenschaftliche Konstrukte.....	146
17.2.5	Kategorieübergreifende Korrelationen im Bereich <i>Naturwissenschaften</i> ...	147
17.3	Zusammenhänge der schulbezogenen Skalen.....	148
17.4	Bereichsübergreifende Zusammenhänge	149
17.4.1	Zum Arbeits- und Sozialverhalten	149
17.4.2	Zum sozialen Kapital	149
17.4.3	Zu den aktivitätsbezogenen Skalen.....	150
17.4.4	Zu den selbstkonzeptbezogenen Skalen	150
17.4.5	Zum Interesse am Kind.....	150
17.5	Fazit.....	151
18.	Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und Verhaltensmustern (Vorbedingungen der Eltern-Kind-Interaktion) (F5)	153
18.1	Eltern-Kind-Beziehung	154
18.1.1	Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit	154
18.1.2	Interesse am Kind	155
18.1.3	Übung zu zweit	155
18.1.4	Diskussion zu der Kategorie <i>Eltern-Kind-Beziehung</i>	155
18.2	Verantwortungsaufteilung.....	156
18.2.1	Mitbestimmung des Kindes	156
18.2.2	Diskussion zu der Kategorie <i>Verantwortungsaufteilung</i>	157
18.3	Organisation der Lernumgebung	157
18.3.1	Anmeldeprozess.....	157
18.3.2	Organisation von Informationen	158

18.3.3	Dominanz	158
18.3.4	Tätigkeit	160
18.3.5	Diskussion zu der Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i>	160
18.4	Kompetenz der Eltern	161
18.4.1	Naturwissenschaftliche Kompetenz	161
18.4.2	Diskussion zu der Kategorie <i>Kompetenz der Eltern</i>	162
18.5	Unterstützung der Eltern	162
18.5.1	Notwendigkeit der Unterstützung	162
18.5.2	Unterstützungsverhalten	163
18.5.3	Angemessenheit der Unterstützung	164
18.5.4	Diskussion zu der Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i>	165
18.6	Selbsttätigkeit	165
18.6.1	Wert des Ermöglichens	165
18.6.2	Selbsttätigkeit ermöglichen	166
18.6.3	Selbsttätig sein	166
18.6.4	Diskussion zu der Kategorie <i>Selbsttätigkeit</i>	167
18.7	Konzentration	167
18.7.1	Konzentriertes Arbeiten	167
18.7.2	Regulation der Konzentration	168
18.7.3	Zielstrebigkeit	169
18.7.4	Diskussion zu der Kategorie <i>Konzentration</i>	170
18.8	Spaß	171
18.8.1	Spaß der Kinder	171
18.8.2	Diskussion zu der Kategorie <i>Spaß</i>	172
18.9	Fazit	172
19.	Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitsentwicklung und Verhaltensmustern (Konsequenzen der Eltern-Kind-Interaktion) (F6)	177
19.1	Eltern-Kind-Beziehung	178
19.1.1	Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit	178
19.1.2	Interesse am Kind	178
19.1.3	Übung zu zweit	179
19.1.4	Diskussion zu der Kategorie <i>Eltern-Kind-Beziehung</i>	179
19.2	Verantwortungsaufteilung	179
19.2.1	Mitbestimmung des Kindes	180
19.2.2	Diskussion zu der Kategorie <i>Verantwortungsaufteilung</i>	180
19.3	Organisation der Lernumgebung	181
19.3.1	Anmeldeprozess	181
19.3.2	Organisation der Informationen	181
19.3.3	Dominanz	182
19.3.4	Tätigkeit	182

19.3.5	Diskussion zu der Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i>	183
19.4	Kompetenz der Eltern	184
19.4.1	Naturwissenschaftliche Fachkompetenz.....	184
19.4.2	Diskussion zu der Kategorie <i>Kompetenz der Eltern</i>	185
19.5	Unterstützung der Eltern	185
19.5.1	Notwendigkeit der Unterstützung	186
19.5.2	Unterstützungsverhalten	186
19.5.3	Angemessenheit der Unterstützung	186
19.5.4	Diskussion zu der Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i>	187
19.6	Selbsttätigkeit.....	188
19.6.1	Wert des Ermöglichens	188
19.6.2	Selbsttätigkeit ermöglichen.....	188
19.6.3	Selbsttätig sein	189
19.6.4	Diskussion zu der Kategorie <i>Selbsttätigkeit</i>	189
19.7	Konzentration.....	190
19.7.1	Konzentriertes Arbeiten	190
19.7.2	Regulation der Konzentration	191
19.7.3	Zielstrebigkeit	192
19.7.4	Diskussion zu der Kategorie <i>Konzentration</i>	193
19.8	Spaß.....	193
19.8.1	Spaß der Kinder	194
19.8.2	Diskussion zu der Kategorie <i>Spaß</i>	194
19.9	Fazit.....	195
20.	Diskussion	197
20.1	Diskussion der eingesetzten Methoden.....	197
20.2	Diskussion der Ergebnisse	198
20.2.1	Diskussion der Stichprobenwahl und -zusammensetzung	198
20.2.2	Diskussion der Einflussfaktoren (<i>F1</i>)	199
20.2.3	Diskussion der Verhaltensmuster (<i>F2</i>)	199
20.2.4	Diskussion der allgemeinen Veränderung der familiären Persönlichkeitsmerkmale (<i>F3</i>)	200
20.2.5	Diskussion der inter- und intrapersonalen Zusammenhänge der familiären Persönlichkeitsmerkmale (<i>F4</i>)	201
20.2.6	Diskussion des induktiven Beobachtungsschemas und den resultierenden quantitativen Analysen	202
20.2.7	Diskussion des Zusammenhangs von Persönlichkeit(-sentwicklung) und Eltern-Kind-Interaktion (<i>F5, F6</i>)	202
20.3	Ausblick	204
21.	Zusammenfassung	205

IV. Literaturverzeichnis	214
V. Abbildungsverzeichnis.....	222
VI. Tabellenverzeichnis	224
VII. Anhang.....	230

0. Einleitung

Unsere Gesellschaft befindet sich in einem Prozess der ständigen Entwicklung und wird hierbei stark durch naturwissenschaftliche Fortschritte geprägt. Für einen verantwortungsvollen und reflektierenden Umgang, mit beispielsweise neuen Medikamenten und Impfstoffen, Lebensmittelzusätzen oder Plastikkonsum sowie der Elektromobilität, ist die naturwissenschaftliche Bildung eine Grundlage, die jede/r Einzelne benötigt, um den aktuellen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts begegnen zu können. Zudem werden Fachkräfte benötigt, um die naturwissenschaftsbezogene Wirtschaftsbranche am Leben zu halten. Es zeigt sich allerdings, dass in Deutschland nicht nur naturwissenschaftliche Fachkräfte fehlen, sondern darüber hinaus auch wenig Interesse bei den Schülern/innen besteht, einen naturwissenschaftsbezogenen Beruf zu ergreifen (vgl. Müthing, Razakowski & Gottschling, 2018, S. 78-81). Dies scheint mit dem Problem im Zusammenhang zu stehen, dass die deutschen Schüler/innen nur unzureichend mit naturwissenschaftlichen Kompetenzen ausgestattet sind und diese, langfristig betrachtet, sogar weiterhin abnehmen (vgl. Reiss, Weis, Klieme & Köller, 2019, S. 233f.).

Der bisherige Fokus auf der naturwissenschaftlichen Ausbildung der Heranwachsenden liegt auf der institutionellen Bildungsstätte Schule. Es wird allerdings deutlich, dass die schulischen Ressourcen allein nicht ausreichen, um bei den Schülern/innen ein angemessenes naturwissenschaftliches Wissenschaftsverständnis aufzubauen oder die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen zu vermitteln (vgl. Prenzel & Parchmann, 2003, S. 16). Als Ergänzung zum naturwissenschaftlichen Unterricht wird daher, insbesondere in den letzten 20 Jahren, auf den außerschulischen Lernort *Schülerlabor* zurückgegriffen. Das hieraus entwickelte fachdidaktische Forschungsfeld *Schülerlaborforschung* wird aufgrund der differenzierten Lernorte, der Heterogenität der Adressaten/innen und der unterschiedlichen Lernziele vor große Herausforderungen gestellt (vgl. Ralle, 2020, S. 14f.). Dennoch ist es gelungen, abhängig von den jeweiligen Kontextmerkmalen, verschiedene positive Effekte auf die naturwissenschaftsbezogenen Lernprozesse der Schüler/innen aufzudecken (vgl. Engeln, 2004; vgl. Guderian, 2007; vgl. Pawek, 2009). Außerdem konnte festgestellt werden, dass die Annahme des außerschulischen Lernorts sowie die vorteilhaften Entwicklungen stark von den Eingangsvoraussetzungen der Schüler/innen abhängen (vgl. Guderian, 2007, S. 167; vgl. Wentorf, Höffler & Parchmann, 2015, S. 202; vgl. Kremer & Kapitza, 2020, S. 81), welche wiederum vornehmlich im familiären Umfeld geprägt werden. Diese Erkenntnisse richten den Fokus auf die Persönlichkeitsentwicklung und die kindlichen Lernprozesse in der vielversprechenden Entwicklungsumwelt *Familie*.

Um den familiären Kontext in eine naturwissenschaftliche Lernumgebung zu tragen, wurde im Jahr 2008 das Eltern-Kind-Projekt KEMIE® – **Kinder Erleben Mit Ihren Eltern Chemie** – an der Ruhr-Universität Bochum konzipiert (vgl. Sommer, Russek, Kleinhorst, Kakoschke & Efig, 2013). Seit 2016 wird das angeleitete Experimentieren von Kindern und ihren Eltern an naturwissenschaftlichen Phänomenen auch im Goethe-Schülerlabor Chemie der Goethe-Universität Frankfurt am Main¹ angeboten.

¹ Im Folgenden wird immer auf das hessische Frankfurt am Main Bezug genommen.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, über die Beforschung der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® in Frankfurt, das Potential der Eltern-Kind-Interaktion für naturwissenschaftliche Lernprozesse zu untersuchen. Um die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® zu beschreiben, werden die beeinflussenden Kontexte und deren Merkmale identifiziert, die auftretenden prozessbezogenen und personalen Verhaltensmuster herausgestellt und schließlich die Wirkungsweise der Projektteilnahme auf die Kinder und deren Eltern überprüft. Um zudem die allgemeinen inter- und intrapersonalen Zusammenhänge zwischen den psychischen Dispositionen von Eltern und Kinder zu verstehen, werden familien-, naturwissenschafts- und schulbezogenen Skalen von den an KEMIE® teilnehmenden Familien sowie Frankfurter Familien erhoben und im Hinblick auf Korrelationen getestet.

Anhand der gewonnenen Erkenntnisse über die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® soll zudem ein Beobachtungsinstrument entwickelt werden, mithilfe dessen der Eltern-Kind-Interaktion konkrete Verhaltensmerkmale zugeordnet werden können. Über die Gruppierung der Verhaltensmerkmale können zum einen die Auswirkungen der jeweiligen Eingangsvoraussetzungen der Eltern und Kinder auf die Eltern-Kind-Interaktion untersucht werden. Zum anderen können somit die Konsequenzen der konkreten Verhaltensmerkmale der Eltern-Kind-Interaktion auf die Persönlichkeitsdispositionen der Kinder, über den Zeitraum der Teilnahme, analysiert werden.

Um das obenstehende Forschungsdesiderat umzusetzen, wird die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® im Goethe-Schülerlabor Chemie nach den Prinzipien der *Grounded-Theory-Methodologie* beforscht (vgl. Glaser & Strauss, 2010). Auf Basis der theoretischen und empirischen Erkenntnisse sowie den Vorarbeiten in den Projektjahren 2016/17 und 2017/18, stellt die hier vorgestellte Mixed-Methods-Studie jene Ergebnisse dar, die über die Datenerhebung im Projektjahr 2018/19 an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® in Frankfurt gewonnen wurden.

Dafür werden im *ersten Teil* der vorliegenden Arbeit die theoretischen Grundlagen, der naturwissenschaftlichen Bildung, der Schülerlaborforschung sowie der Persönlichkeitsentwicklung und den kindlichen Lernprozessen in der familiären Entwicklungsumwelt, gelegt und auf Basis des aktuellen Forschungsstands die dieser Arbeit zugrundeliegenden sechs Forschungsfragen entwickelt. Im *zweiten Teil* wird der Forschungsprozess im Rahmen der Grounded-Theory-Methodologie vorgestellt, die im Mixed-Methods-Design integrierten, ausgewählten qualitativen und quantitativen Methoden erläutert und die Handlungs- und Entscheidungsprozesse dargelegt. Die Ergebnisse werden im *dritten Teil* nach den Forschungsfragen geordnet vorgestellt und in dem jeweils zugehörigen Fazit präzisiert. In der *Diskussion* sollen sowohl die ausgewählten Methoden im Hinblick auf die entsprechenden Gütekriterien geprüft, die Ergebnisse in dem bestehenden theoretischen Hintergrund verortet als auch ein Ausblick auf mögliche Anwendungen und zukünftige Forschungsfelder gegeben werden. Abschließend werden die theoretischen und empirischen Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit in der *Zusammenfassung* zusammengetragen.

I. TEIL: THEORETISCHE GRUNDLAGEN

1. Bildungstheoretischer Hintergrund

„Naturwissenschaften prägen durch ihre Denk- und Arbeitsweisen, Erkenntnisse und die daraus resultierenden Anwendungen grundlegend unsere moderne Gesellschaft und kulturelle Identität sowie die globale ökologische, ökonomische und soziale Situation. Sie sind von fundamentaler Bedeutung für das Verständnis unserer Welt und leisten einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung. Die Naturwissenschaften bilden die Basis für eine Vielzahl von Berufen, Ausbildungswegen, Studiengängen und Forschungsgebieten.“ (Kultusministerkonferenz, 2020, S. 9).

Das vorliegende Zitat aus den Beschlüssen der Kultusministerkonferenz (KMK) zeigt die Bedeutung der Naturwissenschaften und naturwissenschaftlicher Erkenntnisse für die heutige Gesellschaft deutlich auf. Die naturwissenschaftliche Bildung ist daher eine der Grundlagen, die Kinder und Jugendliche benötigen, um den aktuellen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts begegnen zu können.

„Eine naturwissenschaftliche Bildung, die Jugendliche [...] gleichermaßen auf die Begegnung mit aktuellen und zukünftigen Herausforderungen vorbereitet, wird auch als naturwissenschaftliche Grundbildung bezeichnet.“ (Reiss et al., 2019, S. 212).

Diese naturwissenschaftliche Grundbildung (eng.: *scientific literacy* (vgl. Gräber & Nentwig, 2002, S. 7; vgl. Gräber, 2002)) soll es den „Jugendlichen ermöglichen, naturwissenschaftliche Phänomene und technische Prozesse im Alltag zu erkennen, zu verstehen und zu erklären“ (Reiss et al., 2019, S. 211).

Mit Blick auf den naturwissenschaftlichen Nachwuchs wächst hingegen die Sorge, diesen angemessen ausbilden zu können. Zum einen steht die chemische Industrie, wie auch weitere auf den Naturwissenschaften basierende Berufsgruppen, vor der Problematik eines hohen Fachkräftemangels und dem hieraus resultierenden hohen Bedarf an naturwissenschaftlichem Nachwuchs (vgl. Verband der Chemischen Industrie, 2018; vgl. Obermeier, 2014). Zum anderen erreichen deutsche Schüler/innen weiterhin negative Resultate in internationalen Studien wie PISA – und das sowohl im internationalen Vergleich als auch im Vergleich zu den Studienergebnissen der Vorjahre. Hieraus geht hervor, dass die naturwissenschaftlichen Kompetenzen der Schüler/innen deutlich abnehmen (vgl. Reiss et al., 2019, S. 233f.).

Die naturwissenschaftlichen Kompetenzen können anhand zweier Lernziele differenziert betrachtet werden. Dabei handelt es sich auf der einen Seite um das epistemologisches Lernziel *Natur der Naturwissenschaften* (eng.: *Nature of Science (NoS)*). In diesem sogenannten Wissenschaftsverständnis wird das Wissen über die Naturwissenschaften sowie dessen Beschaffenheit vereint (vgl. Kircher & Dittmer, 2004, S. 18f.). Auf der anderen Seite stehen die *naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen*, die weniger das Wissen und vielmehr die Fähigkeiten und Fertigkeiten der naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozesse implizieren und daher als prozessorientiertes Lernziel verstanden werden (vgl. Günther, 2006, S. 5f.). Diese wurde auch von Gagné (1991) unter dem Titel *Science – A Approach Process* als handlungsorientierten Zugang zu den Naturwissenschaften formuliert und sollen aufgrund ihrer Relevanz für die folgende Arbeit in Abbildung 1 aufgeführt werden (ebd. S. 115f.).

Abbildung 1: Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen nach Gagné (1991)

Im Fokus stehen dabei die idealtypischen Denkstrategien und fachspezifischen Methoden, die von Naturwissenschaftler/innen tatsächlich auf dem Weg der Erkenntnisgewinnung durchgeführt werden (vgl. ebd. S. 113; vgl. Pfeifer, 2003, S. 8).

Die Komplexität der, in Abbildung 1 angeführten Denk- und Arbeitsweisen, nimmt entsprechend der Pfeilrichtung zu und führt schließlich zum *Experimentieren*, bei dem mehrere Verfahren integrierend angewendet werden müssen.

„Die Methoden des Experimentierens – also die naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen – werden auch als Fachmethoden bezeichnet.“ (Sommer, 2007, S. 2).

Diese können fachspezifisch für die jeweiligen Teildisziplinen der Naturwissenschaft Chemie gelten oder auch mehreren Teildisziplinen zugeordnet werden, wie beispielsweise die Synthese oder die Analyse, welche sowohl in der Organischen als auch in der Anorganischen Chemie als Fachmethoden angewendet werden (ebd. S. 3, S. 8).

Im Hinblick auf die Vermittlung der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen im naturwissenschaftlichen Unterricht, wird dem Experimentieren eine Schlüsselrolle zugesprochen (vgl. Prenzel & Parchmann, 2003, S. 15).

„Das selbsttätige oder auch vom Lehrer locker geleitete Vorbereiten, Durchführen und Auswerten eines Experimentes ist auf jeden Fall eine der besten denkbaren Möglichkeiten, die methodische Handlungskompetenz der Schüler zu entwickeln, und zwar sowohl in kognitiver als auch in sozialer und motorisch-manueller Hinsicht.“ (Meyer, 1987, S. 318).

Hierbei muss zwischen dem wissenschaftlichen Experiment und dem Schulexperiment, bei dem Experimente hauptsächlich reproduzierend eingesetzt werden, unterschieden werden (vgl. Bader & Lühken, 2018, S. 463). Allerdings liefert erneut der idealtypische Ablauf des naturwissenschaftlichen Experiments aus der Praxis Vorlagen für die Strukturierung des Experiments in der schulischen Lehre. Nach Meyer (vgl. 1987, S. 318f.) bieten dabei die folgenden vier Phasen eine Orientierung für die Planung von Schulexperimenten:

1. Entwicklung einer klaren Fragestellung
2. Überlegungen, welches Experiment die Fragestellung beantworten kann
3. Durchführung des Experiments
4. Interpretation der Versuchsergebnisse

Innerhalb des *SDDS-Modells* (*Scientific Discovery as Dual Search*) stellt das Experiment sowohl den Zugang zu den handlungsorientierten *Naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen* wie auch zu den epistemischen Kompetenzen der *Natur der Naturwissenschaften* her. Dabei orientiert sich das Modell nach Klahr und Dunbar (1988, S. 34; vgl. Klahr, 2002, S. 31) an einer dreistufigen Abfolge, in deren Durchführung sowohl Fachwissen als auch Handlungswissen vereint werden (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: Modell des *Scientific Discovery as Dual Search* (SDDS) (Klahr, 2002, S. 31)

Je nach Kontextualisierung des Experiments (z.B. Sicherheitsaspekte, benötigtes Material, Organisationsformen) kann dieses als Schüler- oder Lehrerexperiment durchgeführt werden. Charakteristisch für das Schülerexperiment ist die hohe Selbsttätigkeit des Lernenden, welche in Hinblick auf die handlungsorientierten naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen ausdrücklich erwünscht ist. Die Bedeutung des Schülerexperiments im Hinblick auf motivierende und interessenfördernde Effekte ist allerdings stark von der didaktischen und

methodischen Planung sowie von der Einbindung in den Unterrichtsverlauf abhängig (vgl. Bader, Lühken & Sommer, 2018, S. 479ff.).

Durch regelmäßiges und selbsttätiges Experimentieren werden zudem psychomotorische Fertigkeiten und Fähigkeiten geschult. Zusätzlich können positive soziale Effekte sowie eine Kompetenzentwicklung im Bereich der Kommunikation und der Erkenntnisgewinnung durch das Experimentieren in Schülergruppen angeregt werden (vgl. ebd. S. 480). Wegen der hohen Materialkosten, des hohen zeitlichen Aufwands der Vor- und Nachbereitung und den zu beachtenden Sicherheitsaspekten sowie Disziplinproblemen, greifen Lehrkräfte statt auf Schülerexperimente allerdings eher auf das Lehrerexperiment zurück (vgl. ebd. S. 485, S. 490; vgl. Engeln, 2004, S. 29). Dies führt dazu, dass die Schüler/innen nur geringe Erfahrungen im selbsttätigen Experimentieren aus dem Schulunterricht mitnehmen (vgl. ebd. S. 138).

Hinzu kommt, dass aufgrund der geringen Vorbereitungszeit und auch der inhaltlichen Vorgaben der Schulunterricht häufig nur stark gelenkte und angeleitete Schülerexperimente ermöglicht, die wenig Bezug zu einer authentischen Umgebung von Naturwissenschaftler/innen aufweisen. Diese rezeptartigen Versuchsanleitungen, die von den Schülern/innen zumeist unreflektiert „nachgekocht“ werden (vgl. Bader, Lühken & Sommer, 2018, S. 480), stellen ein vielfach erwähntes Problem insbesondere des Chemieunterrichts dar, welches auch als *Ironie der Naturwissenschaften* bezeichnet wird (vgl. Solomon & Thomas, 1999, S. 71). Hiernach muss in der Lehre der Naturwissenschaften der eigentliche forschende und kreative Charakter der simplen Reproduktion und der trockenen Vermittlung von Fachwissen weichen. Für einen gelungenen Einsatz eines Schülerexperiments sollten die Schüler/innen daher auch in die Planungsüberlegungen eingebunden werden, um neben der Kenntnis über die Methoden auch ein Wissenschaftsverständnis aufbauen zu können (vgl. Prenzel & Parchmann, 2003, S. 16; vgl. Bader, Lühken & Sommer, 2018, S. 480).

Das regelmäßige, selbsttätige Experimentieren an authentischen Fragestellungen stellt für den schulischen Kontext durch die hohen Anforderungen ein Problem dar. Als Ergänzung zum naturwissenschaftlichen Unterricht haben sich daher seit dem Jahr 2000 immer mehr außerschulische Lernorte, allen voran das Schülerlabor, etabliert (vgl. Ralle, 2020, S. 13).

Die Grundlagen der Schülerlabore sollen im folgenden Kapitel erläutert werden, damit im Anschluss die außerschulische, naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® thematisiert und kontextualisiert werden kann.

2. Schülerlabore

Als Ergänzung zum naturwissenschaftlichen Schulunterricht sind in den letzten 20 Jahren zahlreiche außerschulische, pädagogisch strukturierte Lernorte entstanden, von denen sich vor allem das *Schülerlabor* durchgesetzt hat. Laut dem Bundesverband *LernortLabor* (2020a) gibt es in Deutschland bereits über 400 Schülerlabore, die sich zum Teil durch sehr unterschiedliche Zielsetzungen auszeichnen, und dennoch alle das übergeordnete Ziel verfolgen, das Interesse an wissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen zu fördern (vgl. Ralle, 2020, S.13). Bei dem Versuch Schülerlabore zu kategorisieren, haben sich vor allem die Merkmale, die in Tabelle 1 dargestellt werden, hervor getan.

Tabelle 1: Kategorisierung der Schülerlabore anhand ihrer Merkmale (vgl. Ralle, 2020, S. 15; vgl. LernortLabor, 2020b)

Kategorie	Merkmale
Klassische Schülerlabore	Breitenförderung Starker Schulbezug Inhalte an Lehrplan orientiert
Schülerforschungszentren	Individualförderung Wettbewerbe in MINT ² -Fächer Langfristig, freies Forschen oder Experimentieren
Lehr-Lern-Labore	Lehramtsausbildung
Schülerlabore mit Schwerpunkt auf Wissenschaftskommunikation	Forschungszentren kommunizieren ihre Inhalte
Schülerlabore mit Schwerpunkt auf unternehmerischem Denken und Handeln	Inhalte basieren auf Unternehmertum & Wirtschaft
Schülerlabore mit Schwerpunkt auf Berufsorientierung	Vermittlung von realen Berufsfeldern
Schülerlabore mit Schwerpunkt auf Engineering, Entwicklung & Produktion	Werkstattcharakter
Schülerlabore mit Schwerpunkt in Geistes-, Sozial- & Kulturwissenschaften	Lernumgebung durch Geistes- Sozial- und/oder Kulturwissenschaften geprägt
Mobile Schülerlabore	Durchführung in Räumlichkeiten des Adressaten

Die obenstehende Kategorisierung umfasst den Großteil aller Schülerlabore, wobei durchaus Überschneidungen durch die Zuordnung zu mehr als einem der Merkmale möglich sind.

² MINT = Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik

Dabei basieren Schülerlabor grundsätzlich auf folgenden Zielen:

„Ängste und Vorurteile abbauen, forschendes Lernen in authentischen Umgebungen ermöglichen, die Sicht auf wissenschaftliche Berufsfelder konkretisieren, die unmittelbare Begegnung mit aktuellen wissenschaftlichen Entwicklungen erlauben und damit ein vertieftes Verständnis schaffen.“ (Ralle, 2020, S. 13).

Für die naturwissenschaftlichen Schülerlabore lassen sich nach Engel (2004) zudem spezifische Ziele formulieren:

„Vergrößerung des Interesses an Naturwissenschaften, Gewinnung von naturwissenschaftlichem Nachwuchs, Förderung des Dialogs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft, Verbesserung der Bildung.“ (Engel, 2004, S. 14).

Dabei steht die Selbsttätigkeit des/der Schülers/in in einer authentischen Lernumgebung im Fokus. Dies kann im Schülerlabor grundsätzlich besser als im schulischen Unterricht umgesetzt werden, da Schülerlabore häufig über eine umfangreichere Ausstattung mit speziellen Gerätschaften sowie größere personelle Ressourcen verfügen, um die Schüler/innen beim Experimentieren anzuleiten (vgl. Schwarzer & Parchmann, 2018, S. 667). Durch die Nähe zu Naturwissenschaftler/innen und deren Arbeitsweise können sich hierdurch naturwissenschaftliche Kompetenzen in den Bereichen *Natur der Naturwissenschaften* (epistemisch) sowie *naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen* (prozessorientiert) ausprägen (vgl. Wentorf, Höffler & Parchmann, 2015, S. 208).

Inwiefern die obenstehenden Ziele erreicht werden, ist allerdings nicht ganz einfach zu ermitteln. Aufgrund der großen Heterogenität der Schülerlabore und der damit verbundenen diffizilen Zielsetzung, den zum großen Teil sehr unterschiedlichen Adressatengruppen und den vielen Einflussfaktoren ist es schwierig, zu aussagekräftigen Erkenntnissen in der Schülerlaborforschung zu gelangen (vgl. Ralle, 2020, S. 14f.).

Es konnte allerdings festgestellt werden, dass Schülerlabore, unter Berücksichtigung der Kontextmerkmale und der Merkmale der Schüler/innen, das Potential haben, langfristig das naturwissenschaftliche Selbstkonzept zu verbessern (vgl. Pawek, 2009) sowie Einfluss auf das Interesse der Schüler/innen (vgl. Engeln, 2004; vgl. Guderian, 2007) haben können. So zeigen die Ergebnisse von Guderian, dass die Schüler/innen mit einem vorab hohen Interesse an den Naturwissenschaften signifikant von dem außerschulischen Lernort profitieren (vgl. Guderian, 2007, S. 170). Auch das Vorwissen und die Leistungsstärke sowie die Überzeugungen, mit denen die Schüler/innen noch vor dem Schülerlaborbesuch ausgestattet werden, müssen im Hinblick auf die Wirksamkeit solcher außerschulischen Lernorte berücksichtigt werden. Wentorf, Höffler & Parchmann (2015, S. 202) stellen einen grundsätzlichen Zusammenhang zwischen leistungsstarken Schülern/innen und einem erhöhten Interesse sowie einer erhöhten Selbstwirksamkeitserwartung im Hinblick auf naturwissenschaftliche Tätigkeiten fest. Bohnhardt & Schüttler (2020, S. 113) zeigen zudem, dass das Vorwissen der Schüler/innen signifikant mit dem Lernerfolg zusammenhängt und der Lernort dabei eher in den Hintergrund rückt.

„Das bedeutet, der Lernertrag aus einem Schülerlaboraufenthalt mit allen damit verbundenen Lernzielen der Vermittlung von Fachwissen, Wissen über die Nature of science, Interesse oder Motivation, hängt davon ab, mit welchen häufig implizit repräsentierten epistemischen Überzeugungen ein Individuum in das Schülerlabor kommt.“ (Kremer & Kapitza, 2020, S. 81).

So auch Guderian (2007, S. 167):

„Ein- oder mehrmalige Ereignisse mit der Dauer von wenigen Stunden, wie sehr sie auch immer interesselördernden Gesichtspunkten genügen mögen, sind [...] nicht ausreichend, um über Jahre hinweg aufgebaute Dispositionen von Schülern schlagartig positiv zu beeinflussen.“

Wie diese Dispositionen – auch *Persönlichkeitsmerkmale* genannt – entstehen und welchen Einfluss die Familie auf diese haben kann, soll im folgenden Kapitel thematisiert werden. Im Anschluss daran kann die außerschulische Lernumgebung KEMIE® als Eltern-Kind-Projekt im naturwissenschaftlichen Kontext vorgestellt werden.

3. Sozialpsychologische Grundlagen der Persönlichkeit und deren Entwicklung im familiären Umfeld

Um die Auswirkungen von Maßnahmen, wie die Teilnahme an einem außerschulischen Lernort, auf die Person abschätzen zu können, wird häufig die Persönlichkeit der Teilnehmenden auf Veränderungen untersucht. Dies soll auch im Rahmen der hier vorliegenden Studie erfolgen.

Daher werden im Folgenden zunächst die Persönlichkeit definiert und die Persönlichkeitsmerkmale anschließend anhand des Persönlichkeitsmodells nach Pekrun und Helmke (1991) kontextualisiert. Im Anschluss wird das familiäre Umfeld als ein entscheidendes Entwicklungsumfeld für die Persönlichkeitsmerkmale von Kindern aufgegriffen und die zugehörigen Kontextmerkmale, die Eltern-Kind-Interaktion und Eltern-Kind-Beziehung sowie zentrale Aufgaben und Rollen vorgestellt. Hierauf aufbauend werden die Effekte auf die kindliche Entwicklung im Hinblick auf das vorherrschende Entwicklungsziel der Selbstbestimmung, mit Schwerpunkt auf die motivationalen Aspekte und deren Einfluss auf Lernprozesse, aufgezeigt.

3.1 Persönlichkeit

Der Begriff der Persönlichkeit ist ein häufig verwendeter und dennoch recht unscharf definierter Begriff (vgl. Klima, 2011, S. 504). In der vorliegenden Arbeit soll gemäß der Definition nach Pekrun und Helmke (1991, S. 34-36) gearbeitet werden, wonach eine Persönlichkeit zunächst aus körperlichen und psychischen Merkmalen besteht. Die psychischen Persönlichkeitsmerkmale lassen sich wiederum in überdauernde Strukturen und habituelle Prozesse unterteilen. Im nächsten Abschnitt werden nun verschiedene Aspekte der Persönlichkeit, aufgrund ihrer Relevanz für die vorliegende Arbeit, definiert und im Anschluss in dem Persönlichkeitsmodell nach Pekrun und Helmke (1991) verortet.

3.1.1 Selbstkonzept

Das *Selbstkonzept*, auch *Fähigkeitsselbstkonzept*, kann als kognitive Struktur oder als mentales Modell einer Person verstanden werden, die aus individuellen Erfahrungen abgeleitet wird und die Wahrnehmung sowie die Verarbeitung weiterer selbstbezogener Informationen steuert. Das Selbstkonzept beeinflusst nicht nur die Verhaltensweisen einer Person, sondern auch die individuellen Vorhersagen im Hinblick auf deren zukünftiges Verhalten (vgl. Markus, 1977, S. 64; vgl. Seidel & Krapp, 2014, S. 201).

Diese kognitiven Muster weisen ein Konsistenzbestreben auf, wodurch neue Informationen derart wahrgenommen werden, dass sie zu der bereits vorhandenen Ordnung stimmig sind. Dies kann am Beispiel der Attribution von Erfolg oder Misserfolg erläutert werden. Eine Person mit positiv ausgeprägtem Selbstkonzept nimmt einen Erfolg als selbstverständliche eigene Errungenschaft an, da dieser stimmig zu den vorhandenen kognitiven Strukturen ist. Erlebte Misserfolge werden hingegen schnell überwunden oder eher externen Quellen zugeordnet. Eine Person mit einem negativ ausgeprägten Selbstkonzept sieht hingegen den Misserfolg als logische Konsequenz des eigenen Handelns an und spricht einen Erfolg eher äußeren Umständen zu (vgl. Meyer, 1984, S. 121; vgl. Seidel & Krapp, 2014, S. 201). Diese inneren

Ordnungsstrukturen sind zwar relativ stabil, können aber grundsätzlich verändert werden (vgl. Markus, 1977, S. 64).

Das deskriptive Selbstkonzept kann hingegen für verschiedene Lebenswelten in Teilaspekte ausdifferenziert werden (vgl. Mummendey, 1981, S. 6), was eine spezifische Untersuchung, beispielsweise des *naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts*, erlaubt.

Der Begriff des *Selbstwerts* wird häufig synonym zu dem des Selbstkonzepts gebraucht. In der hier vorliegenden Arbeit sollen die Begriffe allerdings differenziert werden. Während das Selbstkonzept eher eine deskriptive Abbildung ist, impliziert der Selbstwert eine abschätzende und wertende Haltung gegenüber der eigenen Person (vgl. Meyer, 1984, S. 14; vgl. Laskowski, 2000, S. 15f.). Durch diese wertende Komponente unterscheidet sich der Selbstwert von der deskriptiven Veranlagung des Selbstkonzepts.

3.1.2 Werteorientierungen

Ähnlich wie das Selbstkonzept einer Person sind auch die *Werte*, oder auch *Wertorientierungen*, als kognitive Strukturen in der Persönlichkeit verankert (vgl. Roßteutscher, 2013, S. 936). Allerdings bestehen Werte zunächst auf gesellschaftlicher Ebene und werden erst durch die Zuordnung zur eigenen Person zu Persönlichkeitsmerkmalen (vgl. Klein, 2005, S. 266f.).

Werte sind grundsätzlich positiv ausgeprägt und da „*ihre Verwirklichung gemeinhin als erstrebenswert, als wertvoll*“ (Roßteutscher, 2013, S. 936) angesehen wird, muss aufgrund der Vielzahl von existierenden Werten eine Auswahl erfolgen. Die für eine Person geltenden Werte werden daher häufig anhand der Wichtigkeit für die individuelle Lebensführung gemessen (vgl. Klages & Gensicke, 2005, S. 279).

Die zugeordneten Werte bestimmen die menschliche Selbstorganisation, indem sie Entscheidungsprozesse steuern und Handlungspräferenzen liefern (vgl. Erpenbeck & Sauter, 2019, S. 7; vgl. Klein, 2005, S. 266f.). Solchermaßen sind sie ebenfalls ein Indikator für das Verhalten einer Person.

3.1.3 Einstellung

Eine *Einstellung* kann als mentale Repräsentation einer zusammenfassenden, subjektiven Bewertung eines Objektes definiert werden, wobei es sich bei diesem sogenannten Einstellungsobjekt um Personen, Verhaltensweisen, Begriffssysteme, Produkte oder auch Symbole handeln kann. Die Einstellung gegenüber der eigenen Person wird auch als *Selbstwert* bezeichnet (vgl. Stürmer, 2016, S. 70; vgl. Werth, Denzer & Mayer, 2020, S. 243).

Im Gegensatz zu einer Meinung oder einer Überzeugung weist eine Einstellung immer auch eine Bewertung gegenüber dem Einstellungsobjekt auf. Diese können sowohl positiv als auch negativ ausgeprägt sein (Ambivalenz) (vgl. ebd. S. 243).

Einstellungen können in drei Komponenten (*kognitiv*: Faktenwissen, *affektiv*: Emotionen, *behavioral*: Verhalten) unterteilt werden. Diese drei Komponenten ermöglichen zum einen spezifische Kanäle, über die anhand der Selbstwahrnehmung Informationen gegenüber dem Einstellungsobjekt aufgenommen werden können. Zum anderen zeigen sie wiederum unterschiedlich starke Ausprägungen innerhalb einer Einstellung gegenüber dem

Einstellungsobjekt (vgl. Breckler, 1984, S. 1191; vgl. Werth et al., 2020, S. 244; vgl. Stürmer 2016, S. 88f.).

Dabei dienen Einstellungen einer Person sowohl als Strukturierungshilfe für Informationsverarbeitungsprozesse als auch als soziale Orientierungshilfen (vgl. ebd. S. 88f.). Hinzu kommt, dass sich insbesondere starke Einstellungen direkt auf das Verhalten einer Person auswirken können (vgl. ebd. S. 74).

3.1.4 Motivation

Die *Motivation* kann grundsätzlich als „die aktivierende Ausrichtung des momentanen Lebensvollzuges auf einen positiv bewerteten Zielzustand bzw. auf das Vermeiden eines negativ bewerteten Zielzustands“ (vgl. Rheinberg & Vollmeyer, 2019, S. 17) beschrieben werden. Zu dieser Ausrichtung führt die Interaktion zwischen einer Person und der Umwelt, weshalb die Motivation auch als Produkt von Person und Situation bezeichnet werden kann (vgl. Heckhausen & Heckhausen, 2018, S. 4).

In der Motivationspsychologie wird zwischen den Komponenten *State* und *Trait* unterschieden. Während mit *State* die situationsspezifischen Verhaltensweisen und der situationale Motivationszustand bezeichnet werden, umfasst der Begriff *Trait* die generelle Handlungsbereitschaft, die sich als habituelles Persönlichkeitsmerkmal, als Handlungsorientierung oder auch Umsetzungsstil etabliert hat (vgl. Seidel & Krapp, 2014, S. 194; vgl. Heckhausen & Heckhausen, 2018, S. 56f.; vgl. Winther, 2006, S. 9).

Wenn ein situationaler Motivationszustand (*State*) durch innere Anreize angetrieben wird, so spricht man von *intrinsischer Motivation*. Dabei kann zwischen *tätigkeitszentrierter intrinsischer Motivation* (Freude an Tätigkeit) und *gegenstandszentrierter intrinsischer Motivation* (Interesse an Gegenstand) unterschieden werden (vgl. Schiefele, Köller & Schaffner, 2018, S. 309f.). Der Gegenpol hierzu ist die *extrinsische Motivation*, bei der der Motivationszustand durch äußere Einflüsse (Belohnung oder Druck) oder übergeordnete Ziele, die nicht als Element der Handlung angesehen werden können, herbeigeführt, angetrieben oder instrumentalisiert wird (Werth et al., 2020, S. 205).³

Diese dichotome Ausprägung von motivationalen Verhaltensweisen, lässt sich allerdings selten eindeutig zuordnen und dient meist zur Vereinfachung von Ursachenattributionen – vor allem in der pädagogischen Psychologie im Bereich des schulischen Lernens. Denn „*Theoretisch kann es [...] in Bezug auf einen bestimmten Handlungstyp so viele Formen von Motivation geben, wie sich Handlungsaspekte und Handlungskonsequenzen sinnvoll unterscheiden lassen.*“ (vgl. Schiefele et al., 2018, S. 309).

³ Die Begrifflichkeiten *intrinsische* und *extrinsische Motivation* werden im Zusammenhang mit der Handlungsregulation in Kap. 3.2 *Die Selbstbestimmungstheorie* erneut aufgegriffen.

3.1.5 Interesse

Das *Interesse* einer Person wird als Person-Gegenstands-Beziehung definiert. Der gegenstandsspezifische Aspekt dieses Persönlichkeitsmerkmals zeigt sich zum einen durch die positive Bewertung des Gegenstands an sich (*wertbezogene Valenz*) und zum anderen durch die positive Bewertung der subjektiven Emotionen (*emotionale Valenz*), die in der Interaktion mit dem Interessengegenstand auftreten. Die Bewertungen des Gegenstands setzen eine kognitive Repräsentation voraus (vgl. Seidel & Krapp, 2014, S. 205; vgl. Krapp, 2018, S. 286f.).

Die Relevanz des jeweiligen Gegenstands ist durch die Identifikation mit desgleichen durch eine Person legitimiert. Daher ist das Interesse ein zentraler Aspekt der Persönlichkeit, welches zudem einem wesentlichen Teil zur Entwicklung des Selbstkonzepts beiträgt (vgl. Krapp, 1992, S. 749; vgl. Seidel & Krapp, 2014, S. 205).

Grundsätzlich wird zwischen dem *individuellen* und *situationalen Interesse* unterschieden. Das situationale Interesse wird durch äußere Reize der Umwelt geweckt (*Interessantheit*) und ist relativ kurzfristig ausgerichtet. Das stabilere individuelle Interesse hingegen basiert auf generellen Einstellungen oder Wertevorstellungen einer Person (vgl. Krapp, 1992, S. 748f.; vgl. Krapp, 2018, S. 287).

Da das Interesse einen maßgeblichen Anteil an Lernprozessen, in Form von Lernfreude sowie der Genese von Lernmotivation, hat, werden die Dimensionen des individuellen und situationalen Interesses insbesondere in der pädagogischen Psychologie untersucht (vgl. Krapp, 1992, S. 765; vgl. Krapp, 2018, S. 287-289). Der im Fokus stehende Gegenstand ist im schulischen Kontext zumeist der Lerngegenstand, weshalb Schüler/innen eher über ein stabilisiertes situationales Interesse und weniger über ein, in der Persönlichkeit verankertes, individuelles Interesse verfügen (vgl. ebd. S. 287; vgl. Seidel & Krapp, 2014, S. 206). Von einer übergeordneten Bedeutung für Lernprozesse ist zudem die epistemische Interessenskomponente. Diese zeigt sich in dem Bedürfnis, das bestehende Wissen über den Interessengegenstand zu erweitern (vgl. Krapp, 1999, S. 398; vgl. Krapp, 2018, S. 287) und kann daher ebenfalls als Indikator für das Verhalten einer Person herangezogen werden.

3.1.6 Intrapersonale Zusammenhänge der Persönlichkeitsmerkmale

Im Folgenden werden die obenstehenden psychischen Persönlichkeitsmerkmale, angeleitet von Pekrun und Helmke (1991, S. 34), in *überdauernde Strukturen* und *habituelle Prozesse* differenziert (siehe Abbildung 3). Dabei handelt es sich allerdings nicht um ein striktes Trennverfahren, da untergeordnete Dimensionen oder Komponenten eines Persönlichkeitsmerkmals teilweise sowohl die Zuweisung zu den strukturellen als auch zu den prozeduralen Persönlichkeitsmerkmalen erlauben.

PSYCHISCHE PERSÖNLICHKEITSMERKMALE

Abbildung 3: Verortung der für die Studie relevanten Persönlichkeitsmerkmale in dem Persönlichkeitsmodell nach Pekrun & Helmke (1991, S. 34)

Die psychischen Merkmale einer Person stehen in ständiger Interaktion mit ihrer Umwelt. Besonders hervorzuheben sind die *Werte*, welche auch außerhalb der Person existieren und von dieser internalisiert werden (vgl. Klein, 2005, S. 266f.). Bei dem *Selbstkonzept* handelt es sich um eine kognitive Struktur einer Person, die die habituellen Prozesse steuert (vgl. Markus, 1977, S. 64). Die *Einstellung* ist ebenfalls stark in einer Persönlichkeit verankert und strukturiert die habituellen Prozesse ähnlich wie das Selbstkonzept (vgl. Stürmer, 2016, S. 88f.). Allerdings bestehen über die Beobachtung des eigenen Verhaltens (*behavioral*) und der eigenen Emotionen (*affektiv*) (vgl. Werth et al., 2020, S. 244) ebenfalls Tendenzen zu einer prozeduralen Ausprägung.

Das *Interesse* wird in die *individuelle*, relativ stabile und auf Einstellungen und Werten basierende Komponente und die *situationale*, recht kurzfristige und auf Reize der Umgebung basierende Komponente unterteilt (vgl. Krapp, 1992, S. 748f.; vgl. Krapp, 2018, S. 287). Das Interesse einer Person zeichnet sich deswegen durch eine Zugehörigkeit sowohl zu den überdauernden Strukturen als auch zu den habituellen Prozessen aus.

Die *Motivation* wiederum ist ein grundsätzlich habituellem Prozess, was vor allem anhand der Dimension *State* (situationaler Motivationszustand) ersichtlich wird. Durch die Dimension *Trait* (generelle Handlungsbereitschaft) bestehen allerdings auch strukturelle Tendenzen.

Zwischen den obenstehenden Persönlichkeitsmerkmalen bestehen zudem ausgeprägte Wechselwirkungen. So zeigt sich beispielsweise in der intrinsischen Motivation ein starker Bezug zu dem Interesse, welches wiederum maßgeblich an der Entwicklung des Selbstkonzepts beteiligt ist. Schließlich sind alle psychischen Persönlichkeitsmerkmale, mehr oder weniger, ein Indikator für das Verhalten einer Person. Im Hinblick auf das lebenslange, naturwissenschaftsbezogene Verhalten von Schüler/innen und ihren Eltern, wird die Relevanz der hier angeführten Persönlichkeitsmerkmale für die vorliegende Arbeit deutlich.

3.2 Die Selbstbestimmungstheorie

Mit Blick auf die Entwicklung einer Persönlichkeit in einer Lernumgebung soll an dieser Stelle auch die *Selbstbestimmungstheorie* nach Deci und Ryan (1993; vgl. Ryan & Deci, 2000) nicht unerwähnt bleiben. Die Autoren verstehen, neben den biologischen Grundbedürfnissen, die *basic needs* als zentrale Aspekte der Steuerung von Handlungs- und Entscheidungsprozessen einer Person. Bei diesen handelt es sich um

- Kompetenzerleben,
- Autonomie,
- Soziale Eingebundenheit.

Unter *Kompetenzerleben* wird das Bedürfnis einer Person verstanden, sich selbst als wirksam zu erleben und zudem Herausforderungen aus eigener Kraft bewältigen zu können. Mit *Autonomie* ist nicht die völlige Unabhängigkeit von anderen Personen gemeint, sondern die Wahrnehmung der eigenen Person als handlungsfähig bzw. als Zentrum ihres eigenen Handelns. Die *soziale Eingebundenheit* stellt schließlich das Bedürfnis dar, von der sozialen Umwelt akzeptiert und anerkannt zu werden (vgl. Seidel & Krapp, 2014, S. 204f.).

Nach der Selbstbestimmungstheorie fundiert die Persönlichkeit auf einem stabilen Kern, dem sogenannten Selbst, welches als zentrale Steuereinheit für das Handeln einer Person angesehen und durch die *basic needs* angetrieben wird (vgl. Deci & Ryan, 1993, S. 223; vgl. Seidel & Krapp, 2014, S. 203). An dieser Stelle wird die Bedeutung der *Motivation* für die Selbstbestimmungstheorie deutlich: Handlungen einer Person werden durch die Erfüllung eben jener *basic needs* motiviert (vgl. Deci & Ryan, 1993, S. 229). Die Ausprägung der Motivation kann schließlich anhand des Grads der Selbstbestimmung einer Handlung bzw. dem Kontinuum zwischen *extrinsischer* und *intrinsischer Handlungsregulation* eingeordnet werden (vgl. Ryan & Deci, 2000, S. 70; vgl. Seidel & Krapp, 2014, S. 204) (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4: Stufen der Motivation mit zugehöriger Handlungsregulation nach Ryan & Deci (2000, S. 70)

Eine Internalisierung der Handlungsursache kann schließlich in der vierten Stufe der extrinsischen Handlungsregulation (*Integration*) oder eben über eine intrinsische Motivation erreicht werden. Insbesondere die soziale Eingebundenheit kann auf Letzteres starken Einfluss nehmen, denn,

„Die soziale Umgebung fördert somit das Auftreten intrinsischer Motivation insoweit, als sie die Bedürfnisse nach Kompetenz und Autonomie unterstützt.“ (Deci & Ryan, 1993, S. 230).

3.3 Persönlichkeitsentwicklung

Diese obenstehenden psychischen Persönlichkeitsmerkmale werden durch Umweltfaktoren in verschiedenen Entwicklungswelten geprägt (siehe Abbildung 5) (vgl. Pekrun & Helmke, 1991, S. 43).

Abbildung 5: Modell der Persönlichkeitsentwicklung nach Pekrun & Helmke (1991, S. 43)

Nach Schmude (2009, S. 65) handelt es sich dabei um folgende fünf konkrete Entwicklungsumwelten:

- Familiäre Entwicklungswelt
- Schulische Entwicklungswelt
- Peergruppe
- Medien
- Arbeitswelt

Die jeweiligen Persönlichkeitsmerkmale werden in den angeführten Entwicklungsumwelten unterschiedlich stark beeinflusst. Grundsätzlich steht allerdings der Einfluss der Familie an erster Stelle, da die Kinder hier den Großteil ihrer Zeit verbringen, noch bevor sie in das schulische System eintreten und so dessen Einfluss ausgesetzt sind (vgl. Hurrelmann, 2006, S. 127).

Da in der vorliegenden Studie die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® und somit ein außerschulischer Lernort, in dem der Einbezug der Eltern als ein strukturelles Merkmal heraussticht (vgl. Sommer et al., 2013), untersucht wird, soll der Fokus in den folgenden Ausführungen auf die familiäre Entwicklungswelt gelegt werden.

3.3.1 Die Familie als Entwicklungsumwelt

Die Familie kann im engeren Sinne „*als biologisch-soziale Gruppe von Eltern mit ihren ledigen, leiblichen oder auch adoptierten Kindern verstanden*“ werden (Süßmuth, 1981, S. 124).

Da „*in der hoch entwickelten westlichen Gesellschaft viele verschiedene Formen der Familie nebeneinander [existieren]*“ (Hurrelmann, 2006, S. 129), ist die traditionelle Vorstellung einer Familie (Mutter, Vater; Kind) für die Beschreibung von familiären Strukturen unzureichend. Allerdings kann eine Familie auch auf Basis ihrer *intimen Beziehungsstrukturen* definiert werden. Aus wiederkehrenden Interaktionen zwischen zwei Personen, einem wechselseitigen aufeinander Bezugnehmen (vgl. Tillmann, 2010, S. 171), entsteht ein Beziehungsmuster, welches durch Wiederholungen gefestigt und sich seinerseits wieder auf neue Interaktionen auswirkt (vgl. Schneewind, 2010, S. 24).

Dabei grenzt Schneewind die Familie von anderen sozialen Beziehungssystemen anhand von vier Aspekten ab: Die raum-zeitliche *Abgrenzung* des gemeinschaftlichen Lebensvollzugs gegenüber einer Außenwelt, das Etablieren von *Privatheit* im wechselseitigen Austausch, die *Dauerhaftigkeit* der Beziehungen als eine auf längerfristige Gemeinsamkeit angelegte Bindung, selbst wenn sie nicht als unkündbar gesehen wird und die *Nähe* als Realisierung von physischer, geistiger und emotionaler Intimität (vgl. ebd. S. 25f.).

Die Eltern-Kind-Interaktion und die Eltern-Kind-Beziehung

Interaktionen zwischen Eltern und ihren Kindern sind spezifische *Eltern-Kind-Interaktionen*, die zu ebenso spezifischen und zudem wechselseitigen *Eltern-Kind-Beziehungen* führen. Eine Beziehung innerhalb einer Familie zwischen Verwandten oder auch Nicht-Familienmitgliedern ist nicht gleichbedeutend mit einer Bindung. Letztere gilt als intensivste und intimste Form einer vertrauensvollen Beziehung. Daher ist die Bindung zwischen zwei Menschen insbesondere in Belastungssituationen und Lebenskrisen, in denen emotionale Unterstützung notwendig wird, von großer Bedeutung (vgl. Grossmann & Grossmann, 2012, S. 251).

Schon im ersten Lebensjahr können die Qualitäten der Bindung zwischen Eltern und deren Kindern unterschiedlich ausfallen. Dies hat weitgreifende Folgen für das Leben des Kindes, auf dessen Organisation von Gefühlen, das Verhalten sowie die individuelle Zielsetzung und somit auf die gesamte Persönlichkeitsentwicklung (vgl. ebd. S. 31f.).

Aufgaben der Familie: Sozialisation und Erziehung

Zu den zentralen Aufgaben der Familie zählen zum einen die Sozialisation und zum anderen die Erziehung der Kinder (vgl. Süßmuth, 1981, S. 125).

Als *Sozialisation* kann der Prozess beschrieben werden, indem sich eine Person, auf Basis ihrer biologischen Voraussetzungen, zu einer sozial handlungsfähigen Persönlichkeit entwickelt (vgl. Hurrelmann, 2006, S. 15f.). Die Familie spielt dabei vor allem in der ersten Phase der Sozialisation, der *primären* Sozialisation, eine bedeutende Rolle, da sie den ersten Kontakt des/der Neugeborenen zur Umwelt darstellt und im Verlauf der frühkindlichen Entwicklung starken Einfluss auf die

Persönlichkeitsentwicklung hat (vgl. ebd. S. 127). Zum anderen wirkt die überdauernde Eltern-Kind-Beziehung, als mehr oder weniger aktive verlässliche Basis, auch in den folgenden *sekundären* (schulische) und *tertiären* (Erwachsenenalter) Sozialisationsphasen auf die Entwicklung der Persönlichkeit ein (vgl. ebd. S. 239, vgl. Bowlby, 2014, S. 9f.; vgl. Schneewind, 2010, S. 23).

Während die Sozialisation alle Impulse, geplant oder ungeplanter Natur, auf die Persönlichkeitsentwicklung impliziert, ist die *Erziehung* ein geplanter Eingriff in oder Einfluss auf Bildungsprozesse (vgl. Hurrelmann, 2006, S. 17). Dabei orientiert sich die Erziehung an den Werten und Zielvorstellungen der Eltern (vgl. Seidel & Krapp, 2014, S. 372). Auffällig hierbei ist, dass sich das Erziehungsverhalten der Eltern im letzten Jahrhundert stark verändert hat. Der autoritäre und machtorientierte Erziehungsstil wurde zunehmend durch eine Erziehung, die sich an den Bedürfnissen und Kompetenzen der Kinder orientiert und auf Selbstbestimmungsziele gerichtet ist, abgelöst (vgl. Seidel & Krapp, 2014, S. 363).

Rollen und Aufgaben der Eltern

Aus den obenstehenden familiären Aufgaben der umfassenden Sozialisation und der gezielten Erziehung lassen sich konkrete elterliche Verhaltensmuster ableiten (vgl. Schneewind, 2010, S. 186-193):

Eltern als Interaktionspartner/in

Eltern haben nach Schneewind in erster Linie die Funktion eines/r Interaktionspartners/in. Über die Art und Weise wie diese Eltern-Kind-Interaktion gestaltet wird, entwickelt sich eine Eltern-Kind-Beziehung, die von dem Kind als grundsätzliche Vorlage für weitere soziale Interaktionen und Beziehungen herangezogen wird (vgl. ebd. S. 186ff.).

Eltern als Erzieher/innen und Lehrer/in

Im Sinne des Erziehungsauftrags vermitteln die Eltern anhand ihrer Erziehungsziele die Grundlagen, die es ihren Kindern ermöglichen, sich zu selbstständigen und kompetenten Menschen zu entwickeln. Das sich hieraus entwickelnde Spannungsfeld zwischen Autonomie und Heteronomie kann sich durchaus belastend auf die Eltern-Kind-Beziehung auswirken (vgl. ebd. S. 188ff.). Hinzu kommt die Aufgabe des/der Lehrer/in. Auch wenn die Bildung im Schulsystem institutionalisiert wurde, sind die Eltern dennoch „die wichtigsten Umweltanregungslieferanten und damit Bildungspromotoren für die Neuankömmlinge in ihrer Familie“ (ebd. S. 190).

Eltern als Arrangeur/in von Entwicklungsangelegenheiten

Diese Funktion beschreibt die Aufgabe der Eltern im inner- oder außerfamiliären Kontext Umweltbedingungen zu schaffen, die die Entwicklungsziele des Kindes, angemessen an dessen Entwicklungsstand, fördern. Dazu zählt neben dem Vermeiden von negativen Einflüssen (Sicherheit) auch das Arrangieren von entwicklungsfördernden Lerngelegenheiten oder Entwicklungskontexten (Entwicklungsförderung) (vgl. ebd. S. 191ff.).

Kindliche Entwicklungsziele im familiären Kontext

Auch aus der Perspektive des Kindes lassen sich im familiären Kontext kindliche Entwicklungsziele definieren. Borba (1999) unterscheidet zwischen acht zentralen Fähigkeiten, zu denen die Eltern jeweils spezifische Unterstützungsmaßen leisten müssen, um die schließlich die angestrebten Entwicklungsziele zu erreichen. In Tabelle 2 werden diese Fähigkeiten (*Skills*) in den Bereichen *Personal*, *Emotional*, *Motivational* und *Moral Success* vorgestellt (ebd. S. 5).

Tabelle 2: *The Eight Skills of Success* nach Borba (1999, S. 5)

Skill	Description	Goal
The Skills of Personal Success		
Positive Self-Esteem	Helping your child develop solid, positive self-beliefs and an “I can do it” attitude so that she feels capable of succeeding.	Self-confidence
Cultivating Strengths	Enhancing your child’s awareness of his special talents and strengths so that he develops pride in his individuality and increases his personal potential.	Self-awareness
The Skills of Emotional Success		
Communicating	Helping your child listen attentively, speak up and get her message across to increase knowledge and reduce misunderstandings.	Understanding
Problem Solving	Teaching your child how to calmly find the best solutions and make responsible decisions.	Self-reliance
The Skill of Social Success		
Getting along	Enhancing your child’s friendship-making skills and helping her deal with stormy relationships.	Cooperation
The Skills of Motivational Success		
Goal Setting	Helping your child learn to target what he wants to achieve and to set the steps to succeed.	Self-motivation
Not Giving Up	Guiding your child to completing what she starts even though it may be difficult.	Perseverance
The Skill of Moral Success		
Caring	Enhancing your child’s compassion and sensitivity toward others’ feelings and needs.	Empathy

Anhand der obenstehenden Aufstellung wird die Bedeutung des elterlichen Verhaltens auf die Entwicklung der kindlichen Persönlichkeit, konkret in Bezug auf die persönlichen, emotionalen, motivationalen und moralischen Fähigkeiten, deutlich. Ergänzend zu dem Einfluss auf die Konstruktion eines positiven Selbstwertgefühls (*Positive Self-Esteem*), stellt Laskowski den Zusammenhang zwischen dem elterlichen Unterstützungsverhalten und der Genese des kindlichen Selbstkonzepts her (vgl. Laskowski, 2000, S. 135f.).

3.3.2 Lernprozesse in der Familie

Die obenstehende Beschreibung des familiären Entwicklungsumfelds zeigt, dass in der Familie das Fundament der Persönlichkeit und dessen Entwicklungsprozesse gelegt werden. Der Einfluss der Familie wirkt sich demnach weit über die Grenzen der primären Sozialisation und somit auf grundlegende sowie schulische Lernprozesse aus.

Hier spielen zum einen die Wohnsituation und der finanzielle Aspekt eine Rolle, vor allem aber die innerfamiliären Beziehungen, die für entwicklungsförderliche Lerngelegenheiten und für die Aufrechterhaltung von Lernbereitschaft verantwortlich sein können (vgl. Seidel & Krapp, 2014, S. 366, S. 385). Ausgehend von einer *kindzentrierten Selbstständigkeitserziehung* (vgl. Heckhausen, 1972) kann sich die Lernmotivation ausprägen, welche für schulische Lernprozesse entscheidend ist. Diese wird nach Trudewind (1975, S. 39), neben den Bildungsinstitutionen und Bildungszielen einer Gesellschaft, maßgeblich durch die Eltern und den dahinterstehenden Erziehungszielen, Einstellungen und Werten gestaltet. Dabei werden die entscheidenden motivationalen Strukturen konkret durch die elterlichen Reaktionen und Unterstützungsmaßnahmen bei Erfolg und Misserfolg des Kindes geprägt (vgl. Heckhausen & Heckhausen, 2018, S. 518; vgl. Trudewind, 1975, S. 25). Auch neuere Erkenntnisse von Looser (2011, S. 215) stellen einen deutlichen Bezug zwischen der sozialen Eingebundenheit, in Form der Eltern-Kind-Beziehung, und der Leistungsmotivation her.

Zudem sollte die Vorbildfunktion der Eltern nicht außer Acht gelassen werden.

„Die meisten menschlichen Verhaltensweisen [werden] durch die Beobachtung von Modellen erlernt.“ (Bandura, 1979, S. 31).

Das Nachahmen des elterlichen Verhaltens zählt zu den Grundlagen kindlicher Lernprozesse. Zu Beginn lernen die Kinder durch Imitation und Identifikation des Verhaltens ihrer Eltern (*Vorbildverhalten* oder *Role Modelling*), später können sie das Verhalten selektiver durch sofortige oder verzögerte Reproduktion einsetzen (vgl. Bandura, 1976, S. 13; vgl. Bandura, 1979, S. 39). Über das Beobachten vom Verhalten anderer Personen, können die Kinder außerdem Regelsysteme und kognitive Strukturen für sich ableiten und intern rekonstruieren. Dieses Modell-Lernen, auch *soziales Lernen* genannt, kann sich insbesondere auf die Konstruktion des Selbstkonzepts auswirken (vgl. Hurrelmann, 2006, S. 65; vgl. Laskowski, 2000, S. 166f.).

Im Hinblick auf die Schulkarriere kann sich das Verhalten der Eltern in Form von Leistungsdruck auf die Persönlichkeitsentwicklung der Kinder auswirken. Dies zeigt sich beispielsweise anhand von folgenden Indikatoren (vgl. Trudewind, 1975, S. 92-98):

- *Anspruch der Eltern an die Schulleistungstüchtigkeit* (Interesse, Erwartung, Anspruch)
- *Maßnahmen der Eltern zur Erzielung guter Schulleistungen* (Kontrolle der Hausaufgaben, Nachhilfe)
- *Sanktionsverhalten der Eltern* (Belohnung, Bestrafung)

Der schulische Erfolg wirkt sich andererseits auch auf die Eltern-Kind-Beziehung aus, was bei Leistungsschwierigkeiten zu einer Gefährdung der sozialen Beziehung zu den Eltern führen kann (vgl. Holler & Hurrelmann, 1991, S. 270).

Neurobiologische Studien zeigen ebenfalls einen starken Effekt von sozialen Beziehungen auf die Motivation. Durch positive soziale Interaktionen können Hormone wie Dopamin, Opioide und Oxytocin, die die Konzentration und Anstrengungsbereitschaft im hohen Maß fördern und als das menschliche Motivations- und Belohnungssystem gelten, ausgeschüttet werden. Oxytocin ist dabei insbesondere für die Eltern-Kind-Beziehung und dort am stärksten bei der Interaktion zwischen dem Neugeborenen und dessen Mutter relevant (vgl. Leitz, 2015, S. 152ff.; vgl. Bauer, 2010; vgl. Moberg, 2016, S. 90). Nach Bauer (2010, S. 7) gilt: „*Gesehen und wertgeschätzt werden ist Voraussetzung für die Aktivierung der Motivationssysteme des menschlichen Gehirns.*“

3.4 Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Eltern bewiesenermaßen einen starken Einfluss auf die Persönlichkeitsentwicklung, die kognitiven, sozialen und emotionalen Voraussetzungen und somit auch auf die Lernprozesse ihrer Kinder haben (vgl. Hurrelmann, 2006; vgl. Grossmann & Grossmann, 2012; vgl. Seidel & Krapp, 2014; vgl. Trudewind, 1975). Dies wird insbesondere unter Einbezug der *Selbstbestimmungstheorie* deutlich. Danach zählt, neben dem *Kompetenzerleben* und der *Autonomie*, die *soziale Eingebundenheit* zu den Grundbedürfnissen einer Person, welche die Handlungs- und Entscheidungsprozesse maßgeblich steuern. Der sozialen Eingebundenheit wird dabei ein starker Einfluss zur Entwicklung der *intrinsischen Motivation*, der höchste und erstrebenswerte Grad der Handlungsregulation, zugesprochen (vgl. Deci & Ryan, 1993; vgl. Ryan & Deci, 2000). Die Eltern, zu denen gewöhnlich von Geburt an eine intensive soziale *Eltern-Kind-Beziehung* besteht (vgl. Grossmann & Grossmann, 2012), gestalten die Entwicklung von motivationalen Persönlichkeitsmerkmalen ihres Kindes aktiv mit. Dies zeigt sich sowohl in Bezug auf neurobiologische Aspekte (Hormone) (vgl. Leitz, 2015) als auch im Hinblick auf Lernprozesse, wie beispielsweise bei der Entwicklung der *Leistungsmotivation* (vgl. Trudewind, 1975).

4. Eltern und Kinder in einer naturwissenschaftlichen Lernumgebung: KEMIE®

Mit Blick auf die Relevanz der Eltern für die Entwicklung der kindlichen Persönlichkeit sowie Lernprozesse wurde im Oktober 2008 die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® an der Ruhr-Universität Bochum initiiert (vgl. Sommer et al., 2013, S. 215; vgl. Russek, 2011, S. 70). KEMIE® – **K**inder **E**rleben **M**it **I**hren **E**ltern **C**hemie – impliziert eine gemeinsame, handlungsorientierte Begegnung mit alltagsnahen naturwissenschaftlichen Phänomenen. Dies zeigt sich an den zentralen Merkmalen (Ruhr-Universität Bochum, 2018)

- Langfristigkeit,
- Einbezug der Eltern,
- Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen.

Die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen stellen zudem die zentrale fachdidaktische Leitlinie des Projekts dar, wobei die zugehörigen Fachmethoden aufeinander aufbauend (spiralcurricular) angeordnet sind. Inhaltlich orientiert sich das Programm an alltagsnahen Phänomenen aus der Lebenswelt der teilnehmenden Familien sowie dem Themenfeld *Stoff-Struktur-Eigenschaften* (vgl. Sommer et. al., 2013, S. 220).

Zu KEMIE® können sich Eltern-Kind-Paare anmelden, um gemeinsam an insgesamt neun über ein Schuljahr verteilten Terminen im Alfred-Krupp-Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum zu experimentieren. Das Programm des Eltern-Kind-Projekts ist an Kinder der Jahrgangsstufen 3 bis 6 adressiert (vgl. Ruhr-Universität Bochum, 2018; vgl. Russek, 2011, S. 70f.). Über die Ausgabe von Hausaufgabenexperimenten werden die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen zusätzlich in das häusliche Umfeld der Eltern-Kind-Paare getragen (vgl. Efing, Kakoschke & Sommer, 2015).

Durch die Prämierung der Frankfurter *Stiftung Polytechnische Gesellschaft* (vgl. Stiftung Polytechnische Gesellschaft, 2016) wurde das Institut für Didaktik der Chemie der Goethe-Universität Frankfurt am Main auf das didaktische Konzept von KEMIE® aufmerksam. Im September 2016 folgte schließlich, entsprechend der Bochumer Leitlinien, die Implementierung des Projekts im Goethe-Schülerlabor Chemie. Die Inhalte für das Frankfurter Programm wurden im Rahmen einer Seminarveranstaltung für Lehramtsstudierende im Fach Chemie entwickelt. Zusätzlich wurde ein Termin im Technikum des lokalen Ausbildungsbetriebs *Provadis* geplant.

4.1 KEMIE® in Frankfurt

Die Frankfurter Inhalte orientieren sich innerhalb der Lebensmittelchemie an dem thematischen Schwerpunkt *Zucker und Konservierungsstoffe*. Jede der neun Experimentiereinheiten ist für die Dauer von drei Zeitstunden geplant. Zusätzlich erhalten die Familien im Anschluss ein freiwilliges Hausaufgabenexperiment, mit welchem die Experimentiereinheit nachbereitet, Erkenntnisse vertieft oder die folgende Experimentiereinheit vorbereitet werden können (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Beschreibung des Frankfurter KEMIE®-Programms

Labortag		Beschreibung
1	Kunsthonig und Bienenhonig	<i>Ort: Goethe-Schülerlabor Chemie</i> Unterscheidung von Bienen- und Kunsthonig über den Nachweis von Amylase Quantitative Messung des Wassergehalts von Honigsorten Hausaufgabenexperiment: Herstellung von Kunsthonig
2	Zucker und Zuckerersatzstoffe	<i>Ort: Goethe-Schülerlabor Chemie</i> Unterscheidung von Zucker und Zuckerersatzstoffen über die Tollens-Probe Hausaufgabenexperiment: Herstellung von gefärbten Fruchtgummis
3	Farbstoffe	<i>Ort: Goethe-Schülerlabor Chemie</i> Identifizierung von Farbstoffen anhand der Methode <i>Chromatografie</i> Hausaufgabenexperiment: Dialyse einer Zuckerschrift-Lösung
4	Konservierungsmittel I	<i>Ort: Goethe-Schülerlabor Chemie</i> Untersuchung der Wirkungsweise von natürlichen Konservierungsstoffen an Kohl, Eiern und roten Zwiebeln Hausaufgabenexperimente: Konservieren von Lebensmitteln, Osmose im Hühnerei
5	Konservierungsmittel II	<i>Ort: Goethe-Schülerlabor Chemie</i> Verhinderung der Bräunung von Apfelscheiben Hemmung der alkoholischen Gärung Hausaufgabenexperiment: Herstellung von Kalk
6	Großtechnische Verfahren	<i>Ort: Technikum von Provadis</i> Herstellung von Kalk im großtechnischen Maßstab Hausaufgabenexperiment: Vulkanausbruch
7	Analytik I	<i>Ort: Goethe-Schülerlabor Chemie</i> Analyse von Zucker in Lebensmitteln mit Blutzuckertestgeräten/Urinteststreifen Hausaufgabenexperiment: Nachstellen der Blutzuckerkonzentration
8	Analytik II	<i>Ort: Goethe-Schülerlabor Chemie</i> Mikroskopieren von Pollen in artenreinem Honig Hausaufgabenexperiment: Herstellen von Löwenzahnhonig
9	Genussmittel	<i>Ort: Goethe-Schülerlabor Chemie</i> Genussmittel: Stickstoffeis (Demonstrationsexperiment), Sahnekaramellbonbons, Schokolade

Jede der Experimentiereinheiten, auch *Labortage* genannt, finden parallel in drei Gruppen, Freitagnachmittag, Samstagvormittag und Samstagnachmittag, statt. Pro Gruppe konnten sich im Schuljahr 2016/17 zwölf Familien (insgesamt 36 Familien) und ab dem Schuljahr 2017/18 schließlich 16 Familien (insgesamt 48 Familien) anmelden. Die Informationen über das Projekt erhalten die Familien von den Schulen (Klassenlehrkräfte, Schulelternbeirat) oder auf der Homepage der *Stiftung Polytechnische Gesellschaft*.

Betreut und angeleitet werden die Gruppen von einer/m wissenschaftlicher/n Mitarbeiter/in und zwei wissenschaftlichen Hilfskräften im Raum N120/305 des Goethe-Schülerlabors Chemie. Der Raum verfügt über einen Seminarbereich mit Smartboard und einen Laborbereich mit 16 Arbeitsplätzen und vier Abzügen (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6: Raumplan des Goethe-Schülerlabors Chemie (N120/305)

Der schematische Ablauf eines Labortages im Goethe-Schülerlabor Chemie soll im Folgenden tabellarisch dargestellt werden (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Schematischer Ablauf eines KEMIE®-Labortags im Goethe-Schülerlabor Chemie

Phase	Inhalt	Organisationsform
Ankommen	15 Minuten vor Beginn: Einsammeln am Haupteingang des Gebäudes, Gemeinsamer Weg zu den Laborräumen	Plenum
Begrüßung	Grußworte und Organisatorisches	Plenum
Einstieg	Motivationaler Einstieg anhand von Verkostungen, Untersuchung von Lebensmitteln, Filmsequenzen oder Besprechung der/des Hausaufgabenexperimente/s Ziel: Erarbeitung einer Fragestellung	Plenum
Einführung Experimentierphase	Erarbeitung des/der Experimente/s als geeignete Methode um Fragestellung zu prüfen, ggf. Klärung von fachlichen Inhalten, Sicherheitsaspekten, neuen Geräten/Materialien	Plenum
Experimentierphase I	Grundsätzlich Skriptgeleitetes Experimentieren	Im 2er-Team an den Laborbänken
Pause		
Experimentierphase II	Grundsätzlich Skriptgeleitetes Experimentieren	Im 2er-Team an den Laborbänken
Reflexion	Ergebnissicherung und Diskussion	Plenum
Einführung Hausaufgabenexperiment	Vorstellung und Ausgabe des Hausaufgabenexperiments	Plenum
Abschluss	Ausblick auf den nächsten Termin	

Abweichungen des Ablaufs entstehen, wenn in einer Experimentiereinheit zwei thematische Schwerpunkte, wie beispielsweise an *Labortag 1*, gesetzt werden. In diesem Szenario wird der Zyklus aus *Einstieg* bzw. *Erarbeitung der Fragestellung*, *Begründung* bzw. *Erarbeitung des/der Experimente/s*, *Experimentierphase* und *Reflexion*, durch eine Pause unterbrochen, jeweils zweifach durchlaufen.

Die Eltern-Kind-Paare erhalten zum ersten Termin einen Laborordner, in den sie die zu Beginn jedes Labortages ausgegebenen Skripte abheften. Mit diesen Skripten werden die Familien durch die Labortage begleitet. Sie enthalten, neben einer kurzen thematischen Einführung, die Versuchsbeschreibungen, Materiallisten, Beobachtungsaufgaben und lassen Raum für die Ergebnissicherung. Die Kategorie *Expertenwissen* greift zudem naturwissenschaftliche Prinzipien auf und bietet eine freiwillige Vertiefung der fachlichen Inhalte.

Inwiefern die obenstehende naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® in Frankfurt als Forschungskontext betrachtet werden kann, soll im folgenden Kapitel zum aktuellen Stand der Forschung von Lernprozessen in naturwissenschaftlichen Kontexten, mit Berücksichtigung des besonderen familiären Aspekts, herausgestellt werden.

5. Forschungsstand: Aktuelle Erkenntnisse von naturwissenschaftlichen Lernprozessen im familiären Kontext

Eltern-Kind-Projekte in einer naturwissenschaftlichen Lernumgebung werden schon seit den 50er Jahren praktiziert, aber nur unzureichend oder gar nicht beforscht (vgl. Russek, 2011, S. 15f.). Das Eltern-Kind-Projekt KEMIE® stellt hierbei eine internationale Ausnahme dar. Im Zuge der fortlaufenden wissenschaftlichen Begleitung seit dem Projektstart 2008 in Bochum konnten bereits vier Dissertationen, die sich mit den Lern-Lehr-Prozessen der außergewöhnlichen Lernumgebung befassen, abgeschlossen werden (vgl. Lehrstuhl für Didaktik der Chemie, 2020; vgl. Russek, 2011; vgl. Kleinhorst, 2013; vgl. Kakoschke, 2015; vgl. Efing, 2017).

Hinzu kommt, dass die strukturellen Merkmale der Lernumgebung KEMIE® den Anforderungen der modernen Schülerlaborforschung zu entsprechen scheinen. Um Schülerlaborkonzepte für jüngere Schüler/innen aufzubauen (vgl. Engeln, 2004, S. 138), findet eine Fokussierung auf die Primarstufe (Primar) und Sekundarstufe I (Sek. I) statt. Zum anderen steht durch den handlungsorientierten Zugang über die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen die Selbsttätigkeit der Lernenden im Vordergrund (vgl. Bader, Lühken & Sommer, 2018, S. 480f.; vgl. Gagné, 1991, S. 113f.). Der langfristige Aspekt, der sich wiederholende und vertiefende bzw. aufeinander aufbauenden Kontakt mit den Naturwissenschaften, auch in Zusammenhang mit den Hausaufgabenexperimenten (vgl. Efing et al., 2015, S. 27), stellt ein Potential für wiederum langfristige Persönlichkeitsveränderungen dar (vgl. Ralle, 2020, S. 14). Hinzu kommt die Einbeziehung der Eltern, deren Rolle sowohl im Hinblick auf das Modell-Lernen (vgl. Laskowski, 2000, S. 166f.) als auch im Hinblick auf die soziale Eingebundenheit (vgl. Ryan & Deci, 2000) und den daraus resultierenden motivationalen Aspekten ein großes Potential für naturwissenschaftliche Lernprozesse vermuten lässt (vgl. Looser, 2011, S. 215).

Die Untersuchungen von Russek (2011) weisen darauf hin, dass die grundsätzlich positiven Voraussetzungen der an KEMIE® teilnehmenden Familien, sowohl bei den Eltern (Einstellung) als auch den Kindern (Interesse), gegeben sind, sich im Rahmen des außerschulischen Lernortes mit den Naturwissenschaften auseinanderzusetzen. Da sich die Familien freiwillig für eine Teilnahme an KEMIE® bewerben und dies ein Interesse der Eltern nicht nur an den Naturwissenschaften, sondern auch an ihrem Kind vermuten lässt, scheinen die optimalen Lernbedingungen vorzuliegen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® einen intensiven Zugang zu begünstigten Lernprozessen ermöglicht.

Da die vorliegende Arbeit auf den Studien aus Bochum und den aktuellen Erkenntnissen bezüglich naturwissenschaftlicher Lernprozesse im familiären Kontext aufbaut, sollen die hierfür relevanten Studien angeführt und diskutiert werden. Das Hauptaugenmerk liegt dabei zunächst auf zwei Studien, die an der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® an der Ruhr-Universität Bochum durchgeführt wurden (vgl. Russek, 2011; vgl. Efing, 2017). Im Anschluss daran werden die Forschungsergebnisse zweier Studien vorgestellt, die den Fokus

auf die Eltern-Kind-Interaktion in naturwissenschaftlichen Lernprozessen vertiefen (vgl. Schumann, 2012; vgl. Nicolai, 2005).

Russek (2011)

In einem Pre-Post-Kontrollgruppen-Design beforschte Russek in den Projektjahren 2008/09 und 2009/2010 die an KEMIE[®] teilnehmende Familien ($N_{UGKinder} = 121$, $N_{UGEltern} = 228$) und erhob im Projektjahr 2008/09 zusätzlich Kontrollgruppendaten von Kindern ($N_{KGKinder} = 135$) im Pre-Posttest und Eltern ($N_{KGElttern} = 206$) zum Zeitpunkt des Pretests. Die Eltern wurden im Hinblick auf ihre Einstellungen zu den Naturwissenschaften und die Kinder auf ihr Interesse an den Naturwissenschaften getestet.

Die Ergebnisse zeigen sowohl bei den Kindern als auch den Eltern bereits vor der Projektteilnahme eine hohe Ausprägung des Interesses und der Einstellung gegenüber der Kontrollgruppe. Das Interesse der Kinder konnte über die Teilnahme an dem Projekt nicht weiter gesteigert werden und auch bei den Eltern nahm ausschließlich der Wert für die Skala *Relevanz der Naturwissenschaften im Alltag* zu, was von dem Autor auf die alltagsnahen Inhalte zurückgeführt wurde.

Die Untersuchung zeigt vor allen Dingen, dass sich die an KEMIE[®] teilnehmenden Familien stark von den Familien der Kontrollgruppe hinsichtlich ihrer Eingangsvoraussetzungen unterscheiden.

Efing (2017)

In den KEMIE[®]-Projektjahren 2014/15 und 2015/16 untersuchte Efing die Interaktion der Eltern-Kind-Paare ($N = 126$), indem er diese bei der Durchführung der Messmethode *Forschungstaucher* autographierte und die Aussagen anhand eines induktiven Kategoriensystems, welches sich an dem Prozess der Messmethode orientiert, auswertete. Dabei kam er zu dem Schluss, dass die Eltern-Kind-Interaktion innerhalb der Experimentierphase zu 32 % auf die Messmethode gerichtet ist und in dieser Zeit der Großteil der Aufmerksamkeit auf die Durchführung, Beobachtung, Auswertung und Diskussion gerichtet ist, aber nur knapp 60 % konkret über das Prinzip der Messmethode sprechen.

Dies legt den Schluss nahe, dass die Interaktion der Familien zum einen stark handlungsorientiert ist und zum anderen, dass weit mehr Prozesse und Eltern-Kind-Interaktionen, die nicht ausschließlich auf das Messen an sich gerichtet sind, in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung auftreten.

Schumann (2012)

In der Fallanalyse von Schumann wird die Interaktion einer Familie bei der Besprechung eines naturwissenschaftlichen Phänomens analysiert. Die Autorin stellt heraus, dass alle Beteiligten der Interaktion zu den Erschließungsprozessen beitragen. Als Bedingung nennt sie eine wertschätzende Haltung, Gleichberechtigung und das Zugeständnis, dass jeder/m eine, auf seinen/ihren individuellen Voraussetzungen basierende, Perspektive zugesprochen wird.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass das unterschiedliche Niveau der Beteiligten kein Hindernis darstellt, sondern vielmehr eine Lerngelegenheit bietet, von der wiederum die Kinder den größten Nutzen ziehen können. Diese bereichern zum einen die Interaktion, indem sie auf wesentliche Beobachtungen hinweisen und so den Bezug zum Phänomen herstellen. Zum anderen profitieren sie davon, indem sie die Angebote der Interaktion nutzen, um gemäß ihres Entwicklungsstands zu denken oder sogar, um die nächste Entwicklungsstufe zu erreichen. Auf Basis dieser Erkenntnisse argumentiert Schumann, dass die Eltern-Kind-Interaktionen als Motor für naturwissenschaftliche Erschließungsprozesse fungieren können.

Nicolai (2005)

Im Rahmen einer kooperativen Interventionsstudie zu schulischen und familiären Lernbedingungen untersuchte Nicolai die Effekte von skriptgeleiteten Eltern-Kind-Interaktionen bei Chemiehausaufgaben. Dabei stellte sich zunächst heraus, dass die Eltern keinen Einfluss auf die Zunahme des Fachwissens durch die gemeinsame Bearbeitung der Hausaufgaben haben. Hinzu kommt, dass die Eltern ihren Kindern fachlich unterlegen waren, was allerdings keine negativen Auswirkungen auf einen fachlich anspruchsvollen Austausch hatte. Im Hinblick auf die Durchführung der experimentellen Hausaufgaben zeigten sich schließlich die Stärken der Eltern, in strukturierenden und anleitenden Verhaltensweisen, von denen die Kinder profitieren.

„Es liegt die Auslegung nahe, dass die Kinder besonders bei Aufgaben experimenteller Natur auf eine gewisse Strukturierung von außen angewiesen sind.“ (S. 121).

Im Hinblick auf die Aspekte der Selbstbestimmungstheorie konnte Folgendes in der Studie festgestellt werden:

„Das häusliche Lernmodell der skriptgeleiteten Eltern-Kind-Interaktion bei Chemiehausaufgaben ermöglicht somit die Förderung von Autonomie- und Kompetenzerleben der SchülerInnen auf Basis eines fachlich anspruchsvollen Austauschs mit einem Elternteil.“ (S. 122).

Die Eltern haben demnach einen stärkeren Einfluss auf die Entwicklung von Autonomie und Kompetenzerleben ihrer Kinder und weniger auf die Zunahme von Fachwissen. Allerdings wurden hier keine Interaktionstypen unterschieden, weshalb keine differenzierten Aussagen über die Wirkungsweise von Eltern-Kind-Interaktionen für naturwissenschaftliche Lernprozesse festgestellt werden konnten.

Dies ist schließlich das zentrale Forschungsdesiderat der vorliegenden Studie, welches im folgenden Kapitel anhand der Fragestellung der vorliegenden Arbeit thematisiert werden soll.

6. Forschungsfragen

Auf Basis des oben erläuterten Forschungsstandes soll in der hier vorliegenden Studie die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE[®], mit Fokus auf die Eltern-Kind-Interaktion und deren potenzieller Einfluss auf naturwissenschaftliche Lernprozesse, untersucht werden.

Um dieses vielschichte Konstrukt und die jeweiligen Zusammenhänge messen und interpretieren zu können, ist die Integration von qualitativen und quantitativen Erhebungsmethoden unabdingbar, was sich bereits in der Ausrichtung der Forschungsfragen zeigt.

6.1 Die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE[®]

Zunächst wird die Lernumgebung KEMIE[®] auf vorherrschende Einflüsse (*F1*) untersucht, um im Anschluss daran die prozess- und personenbezogenen Interaktionen im Labor (*F2*) aufzudecken. Außerdem soll geprüft werden, ob die Lernumgebung KEMIE[®], mit all ihren Aspekten und Merkmalen, grundsätzlich über den Zeitraum der Teilnahme eine Veränderung der Persönlichkeitsmerkmale von sowohl den Eltern als auch den Kindern bewirkt (*F3*).

F1: Welche übergeordneten Kontexte beeinflussen die Eltern-Kind-Interaktion in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE[®]?

F2: Welche prozess- und personenbezogenen Interaktionen treten in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE[®] auf?

F3: Inwiefern hat die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE[®] über den Zeitraum der Teilnahme Einfluss auf die Persönlichkeitsmerkmale der teilnehmenden Eltern und Kinder?

6.2 Die Eltern-Kind-Interaktion in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE[®]

Die obenstehenden Forschungsfragen *F1-F3* zielen auf eine Beschreibung und Erschließung der naturwissenschaftlichen Lernumgebung sowie auf das Aufdecken von grundlegenden Auswirkungen auf die Persönlichkeitsmerkmale der Familien ab. Die folgenden Forschungsfragen *F4-F6* sollen schließlich den Fokus auf die konkreten Bedingungen der Eltern-Kind-Interaktion und deren Konsequenzen in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE[®] lenken.

Um zunächst den Einfluss von Eltern auf ihre Kinder im Hinblick auf die naturwissenschaftlichen Bildungsprozesse einschätzen zu können, wird untersucht, inwiefern die Persönlichkeitsmerkmale der Kinder mit denen der Eltern von Frankfurter Familien in Zusammenhang stehen (*F4*).

F4: Welche Zusammenhänge bestehen zwischen den familien- und naturwissenschafts- und schulbezogenen Persönlichkeitsmerkmalen der Eltern und der Kinder Frankfurter Familien?

Um schließlich zu begreifen, welche differenzierten Aspekte der Lernumgebung KEMIE® Einfluss auf die Persönlichkeitsentwicklung der Eltern und Kinder haben können, wurde, anhand der in Forschungsfrage F2 herausgearbeiteten Interaktionsmuster, ein Beobachtungsinstrument zur Gruppierung der Familien anhand ihrer Verhaltensmerkmale entwickelt. Damit soll zum einen untersucht werden, inwiefern sich die Familien zu Beginn des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® unterscheiden (F5) und ob anhand der Gruppierung in diese Verhaltensmuster dezidierte Auswirkungen auf die Persönlichkeitsentwicklung der Kinder über den Zeitraum des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® aufgezeigt werden können (F6).

F5: Inwiefern wirken sich die Persönlichkeitsmerkmale der Eltern und Kinder zu Beginn des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® auf die Eltern-Kind-Interaktion während der Projektteilnahme aus?

F6: Inwiefern wirkt sich die Eltern-Kind-Interaktion während der Projektteilnahme auf die Persönlichkeitsentwicklung der Kinder über den Zeitraum des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® aus?

6.3 Hypothesenbildung

In diesem Abschnitt sollen die Hypothesen, die dem quantitativen Forschungsprozess zugehörig sind, formuliert werden⁴.

- I) Die an KEMIE® teilnehmenden Familien sind hinsichtlich des ökumenischen, kulturellen und sozialen Kapitals besser ausgestattet als die Kontrollgruppenfamilien.
- II) Die Teilnahme an der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® wirkt sich positiv auf die familien-, naturwissenschafts- und schulbezogenen Persönlichkeitsmerkmale der Kinder aus.
- III) Die Teilnahme an der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® hat keinen Einfluss auf die naturwissenschafts- und schulbezogenen Persönlichkeitsmerkmale der Eltern.
- IV) Die familien-, naturwissenschafts- und schulbezogenen Persönlichkeitsmerkmale der Kinder stehen in einem starken Zusammenhang mit den naturwissenschafts- und schulbezogenen Persönlichkeitsmerkmalen der Eltern.
- V) Die Verhaltensmerkmale der Eltern-Kind-Interaktion in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® stehen im Zusammenhang mit den Persönlichkeitsmerkmalen der Eltern und Kinder.
- VI) Die Entwicklung der Persönlichkeitsmerkmale der Kinder über den Zeitraum der Teilnahme an KEMIE® steht im Zusammenhang mit den Verhaltensmerkmalen der Eltern-Kind-Interaktion.

⁴ Nach der Erläuterung des Forschungsprozesses werden in Kap. 11 *Auswertungsprozesse der qualitativen und quantitativen Methoden* die Forschungsfragen den jeweiligen Forschungsrichtungen zugeordnet. Siehe hierfür auch Tabelle 13.

Die Herangehensweise, um die obenstehenden Forschungsfrage zu beantworten und die formulierten Hypothesen zu prüfen, wird im nachfolgenden *II. TEIL: FORSCHUNGSPROZESS* erläutert. Dafür wird zunächst der Forschungsstil vorgestellt. Dieser umfasst das Generieren der Fragestellungen, die Wahl des Studiendesigns mit den zugehörigen Methoden und schließlich den Auswertungsprozess.

II. TEIL: FORSCHUNGSPROZESS

7. Die Grounded-Theory-Methodologie

Das Eltern-Kind-Projekt KEMIE® in Frankfurt wurde mithilfe der *Grounded-Theory-Methodologie* beforscht.

Die Grounded-Theory-Methodologie ist eine Forschungsstrategie oder auch ein Forschungsstil aus der qualitativen Sozialforschung, die von Glaser und Strauss in den 1960er Jahren zunächst gemeinsam entwickelt wurde (vgl. Mey & Mruck, 2011, S.11; vgl. Glaser & Strauss, 2010⁵). Grundlage der implizierten Methodik ist eine kontinuierliche Abfolge von Datenerhebungen, Datenanalysen und Reflexionen, die sich gegenseitig bedingen bzw. anstoßen (vgl. Strübing, 2008, S. 14f.). Hierzu zählt auch das *theoretical sampling*, bei dem Probanden oder Fälle aufgrund von vorherigen Datenanalysen ausgewählt werden (vgl. ebd. S. 30-33.). Weitere charakteristische Merkmale sind das Konzeptualisieren (vgl. ebd. S. 19-30), das ständige Vergleichen von Daten (vgl. ebd. S. 18f.) und das *memo writing* (vgl. ebd. S. 34ff.).

Bei der Grounded-Theory-Methodologie steht der Forschende mit seiner subjektiven Realität im Zentrum des Forschungsprozesses und gestaltet diesen maßgeblich durch seine/ihre Entscheidungen (vgl. ebd. S. 16ff.). Um die Nachvollziehbarkeit der Datenerhebung, -analyse und -interpretation zu gewährleisten, ist die Transparenz dieser Entscheidungen bei der Berichterstattung von Ergebnissen unabdingbar. Neben den klaren Vorzügen für das Generieren von Hypothesen ist auch deswegen das Führen eines Forschungstagebuchs, in dem der Forschungsprozess reflektiert, aber auch sogenannte Memos (*memo writing*) festgehalten werden, von entscheidendem Vorteil (vgl. Breuer, Mey & Mruck, 2011, S. 438ff.).

Als herausragendes Merkmal der Grounded-Theory-Methodologie gilt das Konzeptualisieren. Hierbei handelt es sich um das Kodieren des qualitativen Datenmaterials, wobei mit den Codes das Material weniger beschrieben, sondern vielmehr Konzepte aufgedeckt werden sollen. Das Kodieren erfolgt in drei grundsätzlich aufeinander aufbauenden Stufen, die allerdings sowohl nach oben als auch nach unten durchlässig sind (vgl. Strübing, 2008, S. 19-30):

- offenes Kodieren
- axiales Kodieren
- selektives Kodieren

Im Folgenden werden die Stufen des Konzeptualisierens mit den jeweiligen Charakteristika erläutert:

Zu Beginn steht das *offene Kodieren*, bei dem das Material aufgebrochen⁶ und nach Sinneinheiten gesucht wird, denen Codes zugeordnet werden können. Gerade am Anfang der Datenanalyse werden viele solcher Codes generiert, um eine möglichst vielfältige und ungerichtete Kodesammlung für das weitere Konzeptualisieren zu erreichen. Die Codes werden schließlich übergeordneten Codegruppen, auch

⁵ Das Werk *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research* von Glaser & Strauss (1967), mittlerweile bereits in der 3. Auflage in deutscher Sprache erhältlich (Glaser & Strauss, 2010), ist mehr eine Stellungnahme zu der damals aktuellen Forschungskultur als eine explizite Anleitung. Um die Vorgehensweise der Methode zu erläutern, wird daher auf die Literatur von Mey & Mruck (2011) sowie Strübing (2008) zurückgegriffen.

⁶ Der erste analytische Kontakt zu den Daten wird als *Aufbrechen des Materials* bezeichnet.

Kategorien oder Kodefamilien genannt, zugeordnet, denen wiederum Dimensionen (Ausprägungen) zugewiesen werden können (vgl. ebd. S. 20, 22-26).

Das darauffolgende *axiale Kodieren* kann mithilfe des Kodierparadigmas, einer Art Leitfaden und Orientierungshilfe (siehe Abbildung 7), durchgeführt werden. Ziel ist es, die Beziehungen zwischen den Codes und zuvor gebildeten Kategorien herauszustellen und so vernetzte Konzepte zu entwickeln (vgl. ebd. S.26-30).

Abbildung 7: Kodierparadigma nach Strübing (2008, S. 28).

Schließlich werden im Analyseverfahren des *selektiven Kodierens* die Kategorien und entwickelten Konzepte weiter verdichtet, bis diese schließlich als gegenstandsbasierte Theorie (*Grounded Theory*) ausformuliert werden können. Spätestens in der Phase des *selektiven Kodierens* wird eine Kernkategorie herausgearbeitet, zu der weitere Konzepte in einem Netzwerk in Relation gesetzt werden können (vgl. ebd. S. 20f.).

Ein durch die Grounded-Theory-Methodologie gelenkter Forschungsprozess eignet sich insbesondere, wenn grundsätzlich unbekannte Kontexte oder Phänomene untersucht werden, mit dem Ziel erste Theorien zu verfassen (vgl. Mey & Mruck, 2011, S. 24). Somit ist diese Forschungsstrategie prädestiniert, um die Eltern-Kind-Interaktion in der bisher nur gering erschlossenen naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® in Frankfurt zu beforschen.

8. Synergien qualitativer und quantitativer Forschungsrichtungen

Im folgenden Abschnitt werden zunächst die qualitativen und quantitativen Forschungsrichtungen gegenübergestellt, um dann Gemeinsamkeiten sowie das Potential aufzuzeigen, welches aus einer Kombination beider Forschungsrichtungen resultieren kann.

8.1 Unterschiede der Forschungsrichtungen

Die qualitative und die quantitative Forschungsrichtung weisen grundsätzliche unterschiedliche Merkmale auf, die in Tabelle 5 nach Flick (2009, S. 26f.) gegenübergestellt werden.

Tabelle 5: Unterschiede zwischen qualitativer und quantitativer Forschung nach Flick (2009, S. 26f.)

	Qualitative Forschung	Quantitative Forschung
Theorie	als Endpunkt, soll entwickelt werden	als Ausgangspunkt, soll überprüft werden
Fallauswahl	gezielt nach theoretischer Ergiebigkeit	an (statistischer) Repräsentativität orientiert, im Idealfall eine Zufallsauswahl
Datenerhebung	offen	standardisiert
Datenauswertung	interpretierend	statistisch
Verallgemeinerung	im theoretischen Sinn	im statistischen Sinn auf die Grundgesamtheit
Vorteile	<i>detaillierte, genaue Analyse weniger Fälle, das Erfassen der Perspektive des/der Befragten</i>	<i>viele Fälle in kurzer Zeit, Ergebnisse haben hohen Grad an Verallgemeinerbarkeit</i>
Nachteile	<i>zeitaufwendig, keine Verallgemeinerung auf breite Masse</i>	<i>keine Erfassung der Perspektive des/der Befragten</i>

Allgemein kann daher festgehalten werden:

Während die quantitative Forschung innerhalb von standardisierten Untersuchungen Theorien prüft, versucht die qualitative Forschung nach dem Unbekannten, aus dem neue Hypothesen abgeleitet und Theorien aufgestellt werden können (vgl. ebd. S. 26).

8.2 Gemeinsamkeiten der Forschungsrichtungen

Allerdings formulieren beide Forschungsrichtungen Forschungsfragen, die in einem geplanten, transparenten Vorgehen, durch den systematischen Einsatz von empirischen Methoden, beantwortet werden sollen. Beide zielen darauf ab, ihre Ergebnisse zu verallgemeinern – ob nun als Theorie oder als statistische Ergebnisse, die sich auf eine breite Masse anwenden lassen.

Zudem sind beide Forschungsansätze ihren Lesern/innen Rechenschaft über den Forschungsprozess und die Darstellung der Ergebnisse schuldig (vgl. ebd. S. 26f.).

In Anbetracht der obenstehenden Gemeinsamkeiten, können die Vor- und Nachteile der jeweiligen Forschungsrichtungen nicht nur als gegensätzlich, sondern vor allem als ergänzend gesehen werden. Eine Kombination aus qualitativen und quantitativen Methoden kann die Beantwortung von deutlich divergenten Forschungsfragen ermöglichen, da die Stärken der einen Forschungsrichtung die Schwächen der anderen abzufedern vermögen (vgl. ebd. S. 27).

Studien, die sowohl qualitative als auch quantitative Methoden einsetzen, werden *Mixed-Methods-Studien* genannt (vgl. Kuckartz, 2014, S. 33). Ein solches Studiendesign wurde auch für die Beforschung der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® gewählt. Im folgenden Kapitel wird das Mixed-Methods-Design zunächst vorgestellt und von weiteren multimethodalen Verfahren abgegrenzt. Im Anschluss werden die jeweils eingesetzten qualitativen und quantitativen Erhebungsmethoden erläutert.

9. Das Mixed-Methods-Design

Um den Begriff *Mixed-Methods* erklären zu können, wird auf die Definition von Kuckartz (2014, S. 33) Bezug genommen:

„Unter Mixed-Methods wird die Kombination und Integration von qualitativen und quantitativen Methoden im Rahmen des gleichen Forschungsprojekts verstanden. Es handelt sich also um eine Forschung, in der die Forschenden im Rahmen von ein- oder mehrphasig angelegten Designs sowohl qualitative als auch quantitative Daten sammeln.“

Kuckartz (2014) bezieht sich hierbei vornehmlich auf den methodischen Aspekt der Mixed-Methods, der auch für die hier vorliegende Arbeit der Grund für die Wahl des Mixed-Methods-Designs ist.

In Deutschland ist zudem der Begriff *Methodentriangulation* weit verbreitet. Dieser beschreibt allgemein, dass ein Phänomen mit mehreren Methoden einer oder beider Forschungsrichtungen untersucht wird und ist daher weniger präzise als der Begriff *Mixed-Methods* (vgl. Kuckartz, 2014, S. 46f.). Innerhalb *Multi-Methods*-Studien werden wiederum verschiedene Erhebungsmethoden der qualitativen oder quantitativen Forschung kombiniert. Wohingegen bei einer Mixed-Methods-Studie ausdrücklich die Erhebungsformen der qualitativen und der quantitativen Forschung zum Einsatz kommen. Wie diese Methodenstränge innerhalb der verschiedenen Forschungsphasen integriert werden, kann nochmals in weitere, untergeordnete Mixed-Methods-Design-Typen ausdifferenziert werden (vgl. ebd. S. 33).

„Die Integration beider Methodenstränge, d.h. von Daten, Ergebnissen und Schlussfolgerungen, erfolgt je nach Design in der Schlussphase des Forschungsprojektes oder bereits in früheren Projektphasen.“ (ebd. S. 33).

Entscheidend für die Methodenwahl ist die zugrundeliegende Forschungsfrage, bzw. die Forschungsfragen. Eine wichtige methodische Frage, die sich ein/e Forschende/r stellen muss ist daher: *„Welche Methoden sind bei der Beantwortung der Forschungsfrage nützlich?“* (ebd. S. 35). Schließlich folgt die Wahl der Methoden der Logik der Untersuchung (vgl. Schnell, Hill & Esser, 2013, S. 253).

Um die Methodenwahl der vorliegenden Studie begründen zu können, werden im Folgenden zunächst die ausgewählten Methoden der qualitativen und quantitativen Forschungsrichtungen vorgestellt und dann die Entscheidungsprozesse und Entscheidungen transparent in Kapitel 10 *Die Forschungsgeschichte* dargeboten und erläutert. Im Anschluss daran können die Methoden den jeweiligen Forschungsfragen zugeordnet werden.

9.1 Qualitative Methoden

Die qualitativen Methoden setzen nicht wie die quantitativen auf genau definierte, operationalisierten Messinstrumente, die statistisch repräsentative Ergebnisse zulassen, sondern auf einzelne Fallbeispiele, um ein bisher unbekanntes Szenario, interpersonale Prozesse oder andere Strukturen zu explorieren (vgl. Flick, 2009, S. 24f.).

Um die Qualität der qualitativen Forschung anhand von adäquaten Maßstäben bewerten zu können, fasst Mayring (2016, S. 144-148) die folgenden sechs Gütekriterien qualitativer Methoden zusammen:

Verfahrensdokumentation

Der Forschungsprozess muss bis ins Detail dokumentiert werden, damit dieser für den/die Leser/in transparent, nachvollziehbar und somit zu bewerten ist.

Argumentative Interpretationsabsicherung

Interpretationen lassen sich in der qualitativen Forschung nicht durch statistische Analysen belegen. Allerdings müssen sie dennoch argumentativ abgesichert werden.

Regelgeleitetheit

Auch der qualitative Forschungsprozess muss systematisch erfolgen. Analyseprozesse sollten nicht völlig unstrukturiert durchgeführt werden, sondern sich an vorab festgelegten Arbeitsschritten und Regeln orientieren.

Nähe zum Gegenstand

Die qualitative Forschung sollte sich durch einen starken Bezug zu dem Alltäglichen, zu der „*natürlichen Lebenswelt der Beforschten*“ (vgl. ebd. S. 146), auszeichnen.

Kommunikative Validierung

Der/die Forschende sollte seine/ihre Interpretationen von den Beforschten, bis zu einem gewissen Abstraktionsgrad, prüfen lassen.

Triangulation

Mit der Triangulation wird das Hinzuziehen von verschiedenen Perspektiven, Theorien und auch die Kombination von qualitativen mit quantitativen Erhebungsformen gemeint. Nach Mayring (2016) nimmt aufgrund der verschiedenen Analysegänge die Qualität qualitativer Forschung zu.

Im Folgenden werden nun die ausgewählten qualitativen Methoden *Beobachtung* und *Interview* vorgestellt, um die Strukturen der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® und die zugehörige Eltern-Kind-Interaktion zu beforschen.

9.1.1 Beobachtung

Im folgenden Abschnitt wird zunächst die sozialwissenschaftliche Erhebungsmethode der Beobachtung und deren verschiedene Ausprägungsformen vorgestellt, um dann die bei der wissenschaftlichen Begleitung des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® eingesetzten Beobachtungstypen anzuführen.

Eine Beobachtung wird grundsätzlich dann durchgeführt, wenn einzelne Handlungen oder Handlungsabläufe erfasst werden sollen (vgl. Kromrey, 2006, S. 346). Die wissenschaftliche Beobachtung unterscheidet sich vor allem durch die wissenschaftliche Zielorientierung von der naiven, alltäglichen Beobachtung. Dazu zählt zum einen die theoretische Vorarbeit, auf Basis derer ein zu beobachtendes Phänomen ausgewählt wird, sowie die kontrollierte und systematische Durchführung (vgl. Grümer, 1974, S. 13).

Die Subjektivität des/der Beobachters/in stellt diese sozialwissenschaftliche Erhebungsmethode vor Herausforderungen, da die Wahrnehmung durch die eigene Realität verzerrt wird (vgl. Friedrichs & Lüdtke, 1977, S. 17). Neben der Bedeutung, die ein/e Handelnde/r ihrem/seinem Tun zuspricht, muss bei der Beobachtung auch die möglicherweise abweichende Bedeutung des/der Beobachtenden beachtet und diskutiert werden (vgl. Kromrey, 2006, S. 346). Die Schulung von Beobachter/innen kann allerdings zu einer höheren Standardisierung der Ergebnisse führen (vgl. Friedrichs, 1990, S. 274). Auch in Anbetracht dieser Problematik und der daraus resultierenden Angreifbarkeit der Ergebnisse, ist die Transparenz der Datenerhebung für die Methode der Beobachtung zentral.

Die Beobachtung unterscheidet sich von dem Interview, bei dem der/die Befragte/n auf die Fragestellungen des/der Interviewers/in reagieren, und von dem Experiment, bei dem der Experimentierende durch Variablenkontrolle die Reaktion des/der zu Beobachtenden manipuliert. Im Gegensatz zu dem Interview oder Experiment nimmt der/die Beobachter/in eine passive und rezipierende Haltung ein und versucht die Phänomene ohne Beeinflussung zu beobachten (vgl. Friedrichs & Lüdtke, 1977, S. 19; vgl. Grümer, 1974, S. 25).

Der Grad der Passivität bei der Gestaltung der zu beobachtenden Umgebung hängt mit der Unterscheidung folgender fünf Dimensionen nach Friedrichs (1990, S. 272) zusammen:

verdeckt – offen

teilnehmend – nicht teilnehmend

systematisch – unsystematisch

natürlich – künstlich

Selbstbeobachtung – Fremdbeobachtung

Es werden allerdings nicht alle verschiedenen Kombinationen auch tatsächlich in der empirischen Sozialforschung durchgeführt, weshalb Beobachtungen zumeist nur nach den zwei Ausprägungen *teilnehmend* – *nicht teilnehmend* sowie *systematisch* – *unsystematisch* bzw. *strukturiert* – *unstrukturiert* unterschieden werden (vgl. Kromrey, 2006, S. 350; vgl. Gritler, 1992, S. 45).

Teilnehmende und nicht-teilnehmende Beobachtungen

Bei einer nicht-teilnehmenden Beobachtung ist der/die Beobachtende nicht an den Handlungsabläufen der zu Beobachtenden beteiligt und kann das Geschehen von außen beobachten. Bei einer teilnehmenden Beobachtung hingegen, ist der/die Beobachter/in in die Handlungsabläufe involviert. Bei der Unterscheidung handelt es sich hier allerdings nicht um eine dichotome Ausprägung, sondern eher um ein Kontinuum – so kann die Anwesenheit des/der Beobachters/in bereits eine gewisse Teilhabe an den Handlungsabläufen bedeuten (vgl. Friedrichs, 1990, S. 273, S. 282).

Der Vorteil der nicht-teilnehmenden Beobachtung ist die größere Distanz zu dem Geschehen und eine daraus resultierende höhere Objektivität. Die teilnehmende Beobachtung ermöglicht hingegen häufig erst den Zugang zu den zu beobachtenden Phänomenen. Zudem erlaubt die Nähe zu dem Forschungsdesiderat meist einen deutlich intensiveren Zugang (vgl. Flick, 2009, S. 221).

Besonders in Schülerlaboren sind die Forschenden häufig in das Laborgeschehen als betreuende und anleitende Personen involviert. Während eine teilnehmende Beobachtung gewinnbringend zur explorativen Herangehensweise und Erschließung des Forschungsdesiderates beitragen kann (vgl. Mayring, 2016, S. 81, S. 83), erlaubt die *Videografie* der Interaktion eine umfangreiche nicht-teilnehmende Beobachtung zu einem späteren, beliebigen Zeitpunkt. Die Möglichkeit, das Verhalten von Personen zu filmen und damit zu einem beliebigen Zeitpunkt beliebig oft zu wiederholen, erlaubt es deutlich mehr Informationen wahrzunehmen und zu analysieren (vgl. Jacob, 2016, S. 23f.; vgl. Mittenecker, 1987, S. 17f.). Dies hängt damit zusammen, dass „*Ein Teil der Selektionen, die jeder Beobachter in der Situation des Beobachtens treffen muss [...] mit der Erhebung von Videodaten verzeitlicht und „reversibel“ gemacht [werden kann]*“ (Herrle, Kade & Nolda, 2010, S. 599).

Strukturierte und nicht-strukturierte Beobachtungen

Wenn eine Beobachtung durch ein Beobachtungsschema angeleitet wird, handelt es sich um eine strukturierte Beobachtung. Ein solches Beobachtungsschema kontrolliert die Aufmerksamkeit des/der Beobachters/in und lenkt die Konzentration auf die jeweiligen Dimensionen, die für das Forschungsfeld von Bedeutung sind. So sind solche Beobachtungsschemata, oder auch Beobachtungsprotokolle, richtungsweisend für eine Beobachtung (vgl. Grümer, 1974, S. 127).

Ein Beobachtungsschema besteht aus operationalisierten Hypothesen, die der Forschende deduktiv aus soziologischen Theorien abgeleitet oder induktiv aus vorherigen Erhebungen herausgearbeitet hat (vgl. Friedrichs & Lüdtke, 1977, S. 60f.). Häufig werden allerdings Kombinationen aus beiden Verfahren eingesetzt (vgl. Schnell et al., 2013, S. 384).

Das Regulieren der Aufmerksamkeit des/der Beobachtenden führt zwangsläufig zu einer Selektivität innerhalb des zu beobachtenden Kontexts (vgl. ebd. S. 384), weshalb auch nicht-strukturierte Beobachtungen, insbesondere in unbekannten Kontexten, durchgeführt werden.

Die angeführten Beobachtungstypen werden in Kapitel 10 *Die Forschungsgeschichte* mit den weiteren Erhebungsmethoden zusammengeführt und im Hinblick auf ihre Funktionalität in dem Forschungsprozess erläutert.

9.1.2 Interview

Im folgenden Kapitel wird zunächst das Interview als zweite qualitative Erhebungsmethode, speziell das fokussierte Interview, welches zur Gruppe der leitfadengestützten Interviews zählt, mit den zugehörigen Kriterien vorgestellt. Im Anschluss wird der Einsatz des fokussierten Interviews in der hier vorliegenden Studie erläutert.

Nach Flick (2017, S. 193) werden grundsätzlich drei Interviewtypen in der empirischen Sozialforschung verwendet:

- leitfadengestütztes Interview
- narratives, episodisches Interview
- Gruppendiskussion

In der hier vorliegenden Untersuchung des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® wird das leitfadengestützte Interview in Form des, von Merton und Kendall (1993, S. 171ff.) entwickelten, fokussierten Interviews eingesetzt. Während das narrative oder episodische Interview sich an biographischen und relativ offenen Gesprächsformen orientiert, werden bei einer Gruppendiskussion, auch Focus-Groups oder Gruppenverfahren genannt, Daten von Gruppen erhoben. Das fokussierte Interview wird hingegen verwendet, um leitfadengestützt die subjektiven Erfahrungen einer Person zu einer bestimmten *Situation* zu beforschen (vgl. Flick, 2017, S. 193). Hierfür müssen folgende Vorbedingungen vorab erfüllt werden (vgl. Merton & Kendall, 1993, S. 171):

- Die interviewte Person hat die Situation selbst erlebt.
- Der/die Interviewer/in hat die Situation im Vorfeld im Hinblick auf bedeutsame Aspekte analysiert und Hypothesen entwickelt.
- Basierend auf jenen bedeutsamen Aspekten und Hypothesen wurde ein Interviewleitfaden entwickelt. Dieser Leitfaden muss dem/der Forschenden die Erhebung der relevanten Daten ermöglichen.
- Die Zielstellung des Forschenden ist es, die subjektiven Erfahrungen der Person zu erfassen, um hiermit zum einen die Hypothesen zu testen und, darüber hinaus, nicht antizipierte Reaktionen auf die Situation aufzudecken.

Um diese Zielstellung erreichen zu können, haben Merton und Kendall (1993, S. 179-197) die Kriterien für ein erfolgreiches fokussiertes Interview zusammengestellt:

- Nicht-Beeinflussung
- Spezifität
- Erfassung eines breiten Spektrums
- Tiefgründigkeit und personaler Bezugsrahmen

Die Kriterien werden im folgenden Abschnitt vorgestellt und erläutert.

Nicht-Beeinflussung

Um die subjektiven Erfahrungen der Person zu erfassen, sollen nicht die Aspekte erhoben werden, die dem/der Interviewer/in wichtig sind, sondern jene, die dem/der Interviewten wichtig erscheinen (vgl. ebd. S. 179). Hierfür schlagen die Autoren Merton und Kendall (1993, S. 180-182) vor, zunächst unstrukturierte Fragen zu stellen, auf die Antworten der Person einzugehen und über halbstrukturierte und schließlich strukturierte Fragen zunehmend spezifischer zu werden. Wichtig hierbei ist, dass der/die Interviewte die Richtung vorgibt und nicht der/die Interviewende bereits zu Beginn das Interview durch strukturierte Fragen zu stark dominiert. Dieser Methode folgend, muss der Interviewleitfaden sehr flexibel eingesetzt werden.

Spezifität

Um aussagekräftige Daten im Hinblick auf die Bedeutung und Wirkung der Situation auf den/die Interviewten zu erhalten, müssen oberflächliche und allgemeine Aussagen vermieden werden. Der/die Interviewende muss eine Balance finden, in der er dem/der Interviewten durch Fragestellungen eine spezifische Antwort entlockt, ohne diese aber durch die Fragestellung vorab zu strukturieren (vgl. ebd. S. 191).

Erfassung eines breiten Spektrums

Der Interviewleitfaden bildet alle Aspekte und Hypothesen ab, die der/die Forschende im Vorfeld erarbeitet hat und die er/sie anhand des Interviews prüfen will. Der/die Interviewende hat daher die Aufgabe, dass alle relevanten Themenfelder angesprochen werden und dem/der Interviewten dennoch den Raum zu geben, eigene Themen einzubringen. Alle Themenfelder anzusprechen, darf allerdings nicht auf Kosten der Spezifität erfolgen, da, wie oben bereits erwähnt, diese notwendig ist, um die Bedeutung und Wirkung der Situation auf die Person erklären zu können. Wieder muss der/die Interviewer/in eine Balance finden, um an geeigneter Stelle einen Themenwechsel einzuleiten oder, um ein vorhandenes Thema zu vertiefen und zu spezifizieren (vgl. ebd. S. 192, S. 197).

Tiefgründigkeit und personaler Bezugsrahmen

Wie bereits für die *Spezifität* gilt auch für dieses Kriterium, dass allgemeine Aussagen in Bezug auf die Emotionen der/die Interviewten zu vermeiden sind. Stattdessen soll die interviewte Person angeregt werden, starke emotionale Reaktionen, bis hin zu „*selbstenthüllende Kommentare*“, zu zeigen, die Aufschluss über die Bedeutung und Wirkung der Situation auf den/die Interviewten geben können (vgl. ebd. S. 197).

Herausfordernd für den/die Interviewer/in ist es, sowohl der Erfassung eines breiten Spektrums als auch der Spezifität und Tiefgründigkeit während des Dialogs gerecht zu werden (vgl. Flick, 2017, S. 200). Er/sie muss ständig, sich an dem Interviewleitfaden orientierend, Entscheidungen treffen und sehr flexibel in dem ohnehin schon dynamischen Prozess des Interviews agieren. Gelingt dies, kann die Situation nicht nur im Hinblick auf die im Vorfeld herausgestellten Hypothesen geprüft werden, sondern auch neue, weitreichende Aspekte erschlossen werden.

„Denn ein Ziel fokussierter Interviews ist es ja gerade, die Themenreichweite zu maximieren und den Befragten die Chance zu geben, auch nicht antizipierte Gesichtspunkte zur Geltung zu bringen.“ (Hopf, 2019, S. 354).

9.2 Quantitative Methode: Die standardisierte Befragung

In diesem Kapitel wird zunächst die standardisierte Befragung mittels eines Fragebogens mit den zugehörigen Merkmalen sowie Kriterien vorgestellt, um anschließend den Einsatz des quantitativen Testinstruments in der Beforschung des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® zu thematisieren.

Die Zielsetzung der quantitativen Forschung ist auf die Analyse von vorab bekannten Theorien gerichtet, konkret *„die Überprüfung des Zusammenhangs zweier Variablen oder die Identifikation von Ursachen für ein bestimmtes Ereignis“* (Flick, 2009, S. 192). Um diese

theoriebasierten Konstrukte, wie beispielsweise Persönlichkeitsmerkmale, zu prüfen, werden sie mit messbaren Indikatoren operationalisiert. Anhand dieser Indikatoren wird schließlich das Testinstrument, der standardisierte Fragebogen, entwickelt. Die Bestandteile eines solchen werden im Folgenden erläutert:

Die Frage oder Aussage, zu der der/die Befragte Stellung beziehen soll, wird als *Item* bezeichnet (vgl. Rost, 2004, S. 18). Es ist ein Merkmalsindikator (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2020, S. 15) und stellt die kleinste messbare Einheit des operationalisierten theoretischen Konstrukts dar. Damit das Item tatsächlich das gewählte Konstrukt messen kann, „muss stets darauf geachtet werden, dass die einzelnen Items bei Personen, die sich hinsichtlich des interessierenden Merkmals unterscheiden, auch tatsächlich verschiedene Antworten hervorrufen“ (ebd. S. 70). Items, die zu demselben theoretischen Konstrukt zugeordnet werden können, werden zu einer *Testskala* zusammengefasst (vgl. Bortz & Döring, 2016, S. 222). Eine solche Skala beschreibt meist ein Persönlichkeitsmerkmal, das als sogenannte Variable getestet werden kann (vgl. Rost, 2004, S. 18).

Das Antwortformat beschreibt wiederum in welcher Art und Weise der/die Befragte auf das Item antwortet. Stehen hinter den theoretischen Konstrukten Persönlichkeitsmerkmale, so müssen der/die Befragten häufig ihre Einschätzung zu den sogenannten Beurteilungsaufgaben abgeben. Ein solches Antwortformat wird auch *Rating-Skala* genannt und ist meist mehrstufig, beispielsweise *trifft zu – trifft eher zu – trifft eher nicht zu – trifft nicht zu* (vgl. Moosbrugger & Kelava, 2020, S. 105f.).

Als Maßstab für die Qualität quantitativer Forschung werden die Gütekriterien *Validität*, *Reliabilität* und *Objektivität* herangezogen. Ein/e Forschende/r muss für seine/ihre Datenerhebung sowie die Darstellung und Interpretation der Ergebnisse anhand dieser Gütekriterien Rechenschaft ablegen. Sie werden im Folgenden kurz erläutert:

Validität

Die „*Validität meint den Grad der Gültigkeit wissenschaftlicher Aussagen, die aus einer quantitativ-empirischen Studie abgeleitet werden*“ (Bortz & Döring, 2016, S. 93). Als das zentrale Gütekriterium gibt die Validität an, ob ein Test das misst, was er messen soll (vgl. Eid & Schmidt, 2014, S. 54). Dabei muss zwischen zwei Formen, der internen und der externen Validität, unterschieden werden (vgl. Flick, 2009, S. 264f.).

Interne Validität

Für den Fall, dass Auswirkungen einer Maßnahme auf die daran teilnehmenden Personen untersucht werden, gilt es zu prüfen, ob die Auswirkungen tatsächlich auf die Maßnahme zurückzuführen sind. Dies kann mithilfe einer Kontrollgruppe validiert werden (vgl. ebd. S. 264f.).

Externe Validität

Mit der externen Validität soll geprüft werden, ob die herausgestellten Ergebnisse auch auf Personen außerhalb des Forschungssettings übertragen werden können. Je natürlicher die Bedingungen der Datenerhebung sind, desto höher ist die externe Validität (vgl. ebd. S. 265.).

Reliabilität

Als Reliabilität wird die Zuverlässigkeit der Messgenauigkeit beschrieben, mit der eine Skala erfasst wird (vgl. Eid & Schmidt, 2014, S. 40). In Vortestungen, auch Prätest oder Pilotierung genannt, sollten die Skalen anhand des Koeffizienten *Cronbachs α* auf die sogenannte innere Konsistenz geprüft werden (vgl. Bortz & Döring, 2016, S. 271).

Objektivität

Das Kriterium der Objektivität setzt voraus, dass das Ergebnis der quantitativen Befragung von dem/der Untersuchungsleiter/in sowie von weiteren Einflussfaktoren unabhängig ist (vgl. Eid & Schmidt, 2014, S. 40; vgl. Flick, 2009, S. 269f.).

Die Entwicklung eines validen und reliablen Messinstruments beansprucht enorme zeitliche Ressourcen, weshalb in der quantitativen Forschung häufig auf bestehende und geprüfte Skalen zurückgegriffen wird. Nach Kallus (2010, S. 25-28) ist eine Kombination von Teilbereichen grundsätzlich unproblematisch, allerdings sollte vorab in einer Pilotstudie die Reliabilität jeder einzelnen Skala geprüft werden.

Wahl der Stichprobe

Wird eine Gruppe von Personen untersucht, erfolgt die Wahl der Befragten üblicherweise durch das Zufallsprinzip. Für den Fall, dass die Wirkungsweise einer Maßnahme auf die Personen geprüft werden soll, müssen außerdem Kontrollgruppendaten erhoben werden (siehe *Interne Validität*). Durch den Vergleich von der Untersuchungsgruppe mit der Kontrollgruppe, kann beurteilt werden, ob die Veränderungen auch tatsächlich der Maßnahme zuzuschreiben sind und nicht nur der zeitlichen Entwicklung der Personen allgemein (vgl. Bortz & Döring, 2016, S. 103).

10. Die Forschungsgeschichte

Die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® wurde seit Beginn des Frankfurter Programms im September 2016 nach der Grounded-Theory-Methodologie beforscht. Im Folgenden wird die Herangehensweise an den Forschungskontext KEMIE®, die Herausstellung und Konkretisierung des Forschungsdesiderates sowie die Methodenwahl und deren Pilotierung vorgestellt. Ziel der Darstellung des Forschungsprozesses ist es, die Entscheidungs- und Entwicklungsprozesse transparent, nachvollziehbar und somit diskutierfähig aufzubereiten (vgl. Strauss & Corbin, 1996, S. 217). Daher wurde die Darstellung der Forschungsarbeiten in einer chronologischen Abfolge gewählt. In Kapitel 10.4 *Zusammenfassung der eingesetzten Erhebungsmethoden* befindet sich eine Übersicht zu den Projektjahren 2016/17-2018/19 (siehe Abbildung 10) sowie eine methodenorientierte Zusammenfassung.

10.1 Projektjahr 2016/17: Vorarbeiten I

Um zunächst Kenntnisse über die naturwissenschaftliche Lernumgebung zu gewinnen, wurden im Projektjahr 2016/17 an jedem der neun Labortage teilnehmende, unstrukturierte Beobachtungen durchgeführt, welche im Anschluss als Gedächtnisprotokolle formuliert wurden.

Hierbei stellte sich die Eltern-Kind-Interaktion als das vorherrschende Merkmal und somit zentrales Forschungsdesiderat für die weiteren Untersuchungen heraus.

10.2 Projektjahr 2017/18: Vorarbeiten II

Mit dem Ziel die Eltern-Kind-Interaktion sowie die diesem Phänomen zugehörigen Aspekte (bspw. Einflüsse, Dimensionen, Konsequenzen) greifbar, also beobachtbar oder messbar, zu machen, wurden weitere Beobachtungen vorgenommen. Diese teilnehmenden, unstrukturierten Beobachtungen, welche direkt als Feldnotizen notiert wurden, zeigten die Komplexität der Eltern-Kind-Interaktion auf und machten schnell die Notwendigkeit einer multiperspektiven Datenerhebung deutlich.

Daraufhin wurden, noch im Projektjahr 2017/18, die nun folgenden Erhebungsformen auf ihre Funktionalität in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung getestet.

10.2.1 Beobachtung

Die zuvor unstrukturierte Beobachtung wurde zunehmend systematisiert. Dafür wurden, basierend auf bestehenden Eltern-Kind-Beobachtungsmanualen (vgl. Jacob, 2016) und den herausgestellten maßgeblichen Phänomenen der naturwissenschaftlichen Lernumgebung, Beobachtungsprotokolle konzipiert und eingesetzt. Dabei stellte sich heraus, dass ein rein systematisches Schema aufgrund der Selektivität nicht aussagekräftig genug ist und ein ausschließlich offenes Schema durch die große inhaltliche Breite keine ausreichend spezifischen Daten liefern kann. Nach vier Probeläufen wurde schließlich eine Mischform aus strukturierten und offenen Beobachtungsaufgaben festgelegt⁷.

⁷ Der ausgearbeitete Beobachtungsbogen befindet sich im Anhang (digital).

Außerdem wurde die Problematik deutlich, dass die am Projekt parallel teilnehmenden Familien nicht umfassend beobachtet werden können, wenn der/die Beobachtende selbst an der Gestaltung der naturwissenschaftlichen Lernumgebung beteiligt ist. Zum einen wurden daher wissenschaftliche Hilfskräfte in die Beobachtungen mit einbezogen, zum anderen die Videografie des Geschehens im Labor erprobt. Dafür waren vor allem vier Aspekte entscheidend:

Der technische Aspekt

Wie viele Kameras werden benötigt? An welcher Stelle sind diese sie aufzubauen, damit alle Familien und deren Laufwege im Bild sind? Wo ist die Aufnahme des Tons von großer Bedeutung? Durch mehrere Probeaufnahmen, wurden schließlich insgesamt sechs Kameras in den Räumlichkeiten positioniert (siehe Abbildung 8).

Abbildung 8: Verteilung der Kameras im Goethe-Schülerlabor Chemie (N120/R305)

Die Beeinflussung der Familien

Es stellte sich die Frage, ob die Familien durch die Präsenz der Kameras von ihrem natürlichen Verhalten in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung abweichen. Da die Familien zum einen die Kameras nach kurzer Zeit nicht mehr beachteten und sich zum anderen unbeobachtet verhielten, kann von einem Gewöhnungseffekt ausgegangen werden. Um diesen Effekt auch in der Hauptstudie zu erzielen, wurden die Kameras von Projektbeginn an in den Räumlichkeiten des Goethe-Schülerlabors Chemie aufgestellt.

Auswahl des Beobachtungszeitpunktes

Um die Familien möglichst intensiv und umfassend beobachten zu können, wurde eine Experimentierphase ausgewählt, bei der die Interaktion zwischen Eltern und Kinder besonders hoch ist. Dabei handelt es sich um den Labortag 5: *Konservierungsmittel I*, bei dem die Familien die Fragestellung bearbeiten „*Wie kann die Bräunung von Apfelscheiben verhindert werden?*“. Innerhalb dieser offenen Experimentalphase sollen die Eltern-Kind-Teams, anhand der Fragestellung und der vorhandenen Materialien und Chemikalien, einen Experimentierplan erarbeiten und selbstständig experimentieren. Diese unstrukturierte Phase bedingt eine hohe Eltern-Kind-Interaktion und erlaubt zudem das Beobachten von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsprozessen.

Schulung der Beobachter/innen

Die Schwäche der teilnehmenden Beobachtung ist die begrenzte Wahrnehmung der auftretenden Phänomene. Um dennoch, während der obenstehenden Experimentalphase, möglichst viele Eltern-Kind-Paare möglichst intensiv beobachten zu können, wurden insgesamt vier wissenschaftliche Hilfskräfte mit der Beobachtung betraut. Da pro Termin maximal 16 Familien in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung anwesend waren, kamen auf jede/n Beobachtende/n höchstens vier Familien, die gleichzeitig im Blick zu behalten waren. Um ein einheitliches Verständnis zu den Beobachtungsaspekten zu gewährleisten (vgl. Friedrichs, 1990, S. 274), fand zuvor eine Onlineschulung der Beobachtenden statt.

Das aus diesen Vorarbeiten entstandene Beobachtungsprotokoll sowie die erarbeiteten Erkenntnisse zur Erhebung der Beobachtungen in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung wurden für die Datenerhebung im Projektjahr 2018/19 übernommen.

10.2.2 Interview

Über die unstrukturierten Beobachtungen konnten Aspekte der Eltern-Kind-Interaktion sowie deren Einflüsse herausgestellt werden, welche als Grundlage für die Konzeption des Interviewleitfadens herangezogen wurden. Noch im Projektjahr 2017/18 fand die Pilotierung dieses Interviewleitfadens statt. Die anschließende Analyse und Weiterentwicklung des Erhebungsmessinstruments bezog sich vor allem auf die Problematik, dass der Fragebogen grundsätzlich alle Aspekte behandeln sollte, die benötigt werden, um die jeweiligen Forschungsfragen zu beantworten. Andererseits sollte auch die nötige Spezifität erreicht werden, um zum einen tatsächlich die Perspektive des/der Befragten zu erfahren und außerdem die nötige Tiefe für aussagekräftige Erkenntnisse zu erreichen.

Daher wurden unter anderem Gesprächsregeln festgelegt, die sich stark an den Kriterien des fokussierten Interviews nach Merton und Kendall (1993) orientierten. Der überarbeitete Interviewleitfaden⁸ konnte schließlich im Projektjahr 2018/19 in der Hauptuntersuchung eingesetzt werden.

Da die Tondateien nicht die Aspekte der nonverbalen Eltern-Kind-Interaktion während der Interviewsituation aufnehmen konnten, wurde entschieden die Interviews zudem zu Videografieren. Auf die Tondateien wurde dennoch nicht verzichtet, da diese häufig eine deutlich bessere Tonqualität aufweisen als die Videodateien.

10.2.3 Standardisierte Befragung: Auswahl der Skalen

Die Fragebogenkonstruktion basiert auf den Erkenntnissen der Beobachtungen der Projektjahre 2016/17 und 2017/18. Um erste hypothetische Zusammenhänge zwischen der Eltern-Kind-Interaktion und deren Einflüsse im Labor zu prüfen, wurden daher vorhandene Konstrukte aus den folgenden vier Bereichen ausgewählt:

- Soziodemografische Daten (Alter, Geschlecht, Besitz, ...)
- Familie (Soziales Kapital, Aktivitäten in Familie, ...)
- Naturwissenschaften (Werte, Interesse, Motivation, ...)
- Schule (Interesse an Schulleistungen Kind, Akademisches Selbstkonzept, ...)

Zudem wurden, im Hinblick auf die fortlaufende Entwicklung des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® in Frankfurt Skalen zu Evaluationszwecken erhoben, die an dieser Stelle allerdings nicht weiter thematisiert werden.

Die *soziodemografischen Daten* werden ausgewählt, um sowohl die Untersuchungsgruppe als auch die Kontrollgruppe zu beschreiben, zwischen den Gruppen Vergleiche anstellen zu können und schließlich, um die Repräsentativität der Stichprobe und die der Ergebnisse diskutieren zu können (vgl. Schöneck & Voß, 2013, S. 75). Tabelle 6 zeigt die Items, die hierfür festgelegt wurden.

Die Bereiche *Familie*, *Naturwissenschaften* und *Schule* wurden auf Basis der Erkenntnisse durch die Vorarbeiten als zentrale Einflussfaktoren der Eltern-Kind-Interaktion in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® herausgestellt. Da die hinter diesen Aspekten stehenden theoretischen Konstrukte bereits operationalisiert und im Hinblick auf die psychometrischen Eigenschaften geprüft wurden, bietet sich das Übernehmen der vorhandenen Skalen an.

Tabelle 7, Tabelle 8 und Tabelle 9 zeigen die ausgewählten Testskalen und deren Ursprung sowie die zugehörigen Testmerkmale in den jeweiligen Bereichen auf.

⁸ Der Interviewleitfaden ist im Anhang (digital) abgebildet.

Tabelle 6: Auswahl der Items für die Stichprobenbeschreibung

N	Name	Adressat	Abk.	Studie	Literatur	Item _{Lit}	Antwort-format
1	Geschlecht (K)	Kind	GK	-	-	-	nominal
2	Geschlecht (E)	Elternteil	GE	-	-	-	nominal
3	Alter (K)	Kind	AltK	-	-	-	nominal
4	Alter (E)	Elternteil	AltE	-	-	-	nominal
5	Schulform (K)	Kind	SchuF	-	-	-	nominal
6	Jahrgangstufe (K)	Kind	Klass	-	-	-	nominal
7	Familienmitglieder in Deutschland geboren (E)	Elternteil	FmDgK	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 26	7	nominal
8	Personen im Haushalt (E)	Elternteil	PiHT	TIMMS 2007	Bos et al., 2009b, S. 39	2	nominal
9	Persönlicher Besitz (K)	Kind	PBT	TIMMS 2007	Bos et al., 2009b, S. 46	9	nominal
10	Schulabschluss EZB ⁹ I (E)	Elternteil	SaE1K	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 29	5	nominal
11	Schulabschluss EZB II (E)	Elternteil	SaE2K	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 29	5	nominal
12	Berufsausbildung EZB I (E)	Elternteil	BaE1K	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 30	7	nominal
13	Berufsausbildung EZB II (E)	Elternteil	BaE2K	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 30	7	nominal

Tabelle 7: Testskalen zu dem Einflussfaktor *Familie* mit zugehörigen Autoren und Studien

N	Name	Adressat	Abk.	Studie	Literatur	Item _{Lit}	Antwort-format	α_{Lit}
1	Soziales Kapital (K)	Kind	sozKK	TIMMS 2007	Bos et al., 2009b, S. 47	5	metrisch	.73
2	Interesse am Kind (K)	Kind	IEAKK	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 54	6	metrisch	.71
3	Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen Lernen (E)	Elternteil	UALE	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 36	9	metrisch	.76
4	Aktivitäten mit Kind (E)	Elternteil	kAmKE	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 37	6	metrisch	-

⁹ EZB = Erziehungsberechtigte

Tabelle 8: Testskalen zu dem Einflussfaktor *Naturwissenschaften* mit zugehörigen Autoren und Studien

N	Name	Adressat	Abk.	Studie	Literatur	Item _{Lit}	Antwort-format	α_{Lit}
1	Assoziation Naturwissenschaften (E)	Elternteil	AsNawiE	Langlet & Schaefer, 2008, S. 38, 41		1	offen	-
2	Definition Naturwissenschaften (E)	Elternteil	DefNawiE	Langlet & Schaefer, 2008, S. 38, S. 48		1	offen	-
3	Beeinflussung durch Naturwissenschaften (E)	Elternteil	BeeinNawiE	Langlet & Schaefer, 2008, S. 64		9	nominal	-
4	Einstellung Naturwissenschaften (E)	Elternteil	EinsNawiE	Langlet & Schaefer, 2008, S. 65		25	nominal	-
5	Genereller Wert von Naturwissenschaften (E)	Elternteil	GWNawiE	PISA 2006	Frey et al., 2009, S. 164f.	5	metrisch	.77
6	Weltbild Naturwissenschaften (E)	Elternteil	WbNawiE	IGLU 2001	Bos et al., 2005, S. 61ff.	16	metrisch	.79/.71
7	Genereller Wert der Naturwissenschaften (K)	Kind	GWNawiK	PISA 2006	Frey et al., 2009, S. 52f.	5	metrisch	.75
8	Persönlicher Wert der Naturwissenschaften (K)	Kind	PWNawiK	PISA 2006	Frey et al., 2009, S. 54f.	5	metrisch	.81
9	Beruf der Eltern (E)	Elternteil	BerufE	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 24	1	nominal	-
10	Naturwissenschaftsbezogene Berufe in der Familie (E)	Elternteil	BerufnawiE	PISA 2006	Frey et al., 2009, S. 162	1	offen	-
11	Naturwissenschaftsbezogene Aktivitäten (K)	Kind	NawiAK	PISA 2006	Frey et al., 2009, S. 55f.	6	metrisch	.77
12	Naturwissenschaftliche Aktivitäten im Kindesalter (E)	Elternteil	NawiAE	PISA 2006	Frey et al., 2009, S. 158f.	5	metrisch	.50
13	Fachbezogenes Selbstkonzept Sachunterricht (K)	Kind	SkSUK	TIMM S 2007	Bos et al., 2009b, S. 95	8	metrisch	-
14	Naturwissenschaftliches Selbstkonzept (K)	Kind	NawiSK	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 75	3	metrisch	.89
15	Naturwissenschaftliches Selbstkonzept der Begabung (K)	Kind	NawiSBK	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 76	7	metrisch	.90
16	Naturwissenschaftliches Selbstkonzept (E)	Elternteil	NawiSEE	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 75	3	metrisch	.89
17	Naturwissenschaftliches Selbstkonzept der Begabung (E)	Elternteil	NawiSBE	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 76	7	metrisch	.90
18	Lernmotivation im Sachunterricht (K)	Kind	LMSUK	IGLU 2001	Bos et al., 2005, S. 100	3	metrisch	.65

Fortsetzung Tabelle 8: Testskalen zu dem Einflussfaktor *Naturwissenschaften* mit zugehörigen Autoren und Studien

N	Name	Adressat	Abk.	Studie	Literatur	ItemLit	Antwort-format	α_{Lit}
19	Mitarbeit im Sachunterricht (K)	Kind	MitaSUK	IGLU 2001	Bos et al., 2005, S. 108	4	metrisch	.64
20	Freude und Interesse an Naturwissenschaften (K)	Kind	FINawiK	PISA 2006	Frey et al., 2009, S. 50.	5	metrisch	.92
21	Instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation (K)	Kind	INawiMK	PISA 2006	Frey et al., 2009, S. 82f.	5	metrisch	.90
22	Zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation (K)	Kind	NawiMZK	PISA 2006	Frey et al., 2009, S. 68f.	4	metrisch	.91

Tabelle 9: Testskalen zu dem Einflussfaktor *Schule* mit zugehörigen Autoren und Studien

N	Name	Adressat	Abk.	Studie	Literatur	ItemLit	Antwort-format	α_{Lit}
1	Realisierbarkeit der Schulabschlüsse (E)	Elternteil	RSaE	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 38	3	metrisch	-
2	Finanzielle Belastung durch Schulabschlüsse (E)	Elternteil	FbSaE	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 39	3	metrisch	-
3	Interesse an Schulleistungen des Kindes (K)	Kind	IESKK	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 55	6	metrisch	.79
4	Akademisches Selbstkonzept (K)	Kind	AkaSK	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 67	3	metrisch	.80
5	Akademisches Selbstkonzept (E)	Elternteil	AkaSEE	KESS 7	Bos et al., 2009a, S. 67	3	metrisch	.80
6	Arbeits-/Sozialverhalten (K)	Kind	ASK	TIMMS 2007	Bos et al., 2009b, S. 85	7	metrisch	-

Die kombinierten Fragebögen wurde noch im Projektjahr 2017/18 in einer Pilotstudie ($N_{Eltern} = 29$, $N_{Kinder} = 29$) im Hinblick auf die Reliabilität der Skalen geprüft. Anhand der Reliabilitätsprüfung nach dem Koeffizienten Cronbachs α wurde eine Itemselektion vorgenommen, um die Messgenauigkeit zu optimieren. Die zugehörigen Reliabilitäten sind im Anhang abgebildet (siehe Tabelle 96, S. 231). Die so aufbereiteten und über das Programm *Evasys* digital erstellten Fragenbögen konnten schließlich als Pre-Posttest im Projektjahr 2018/19 eingesetzt werden¹⁰.

¹⁰ Die eingesetzten Fragebögen sind im Anhang (digital) aufgeführt.

Mit diesen herausgearbeiteten und erprobten qualitativen und quantitativen Erhebungsmethoden konnte die Eltern-Kind-Interaktion im Projektjahr 2018/19 schließlich umfassend beforscht werden.

10.3 Projektjahr 2018/19: Hauptuntersuchung

Aufgrund der obenstehenden Vorarbeiten und den hieraus resultierenden Erkenntnissen wurde für das Projektjahr 2018/19 eine Mixed-Methods-Studie angelegt. Die Datenerhebung der qualitativen und quantitativen Daten erfolgte parallel, was dem ungeordneten *convergent Design* nach Kuckartz und Rädiker (2019, S. 184) entspricht.

	QUALITATIVE METHODEN		QUANTITATIVE METHODEN	
	Beobachtung	Interview	Standardisierte Befragung	
2018/19	Videografie der Eltern-Kind-Interaktion während Labortag 5 (01/2018)	Fokussierte Interviews mit Eltern-Kind-Paaren (05/2019)	Prätest (09/2018) Eltern-Kind-Paare von KEMIE® (UG)	Posttest (05/2019) Eltern-Kind-Paare von KEMIE® (UG)
	Videografie der Eltern-Kind-Interaktion während der Interviews (05/2019)		Datenerhebung von Kindern und ihren Eltern an Frankfurter Schulen (KG)	Datenerhebung von Kindern und ihren Eltern an Frankfurter Schulen (KG)

Abbildung 9: Methoden innerhalb des *convergent Designs* der Mixed-Methods-Studie zur Beforschung der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®

Abbildung 9 zeigt die parallele Datenerhebung innerhalb des Projektjahres 2018/19. Die Videografien wurden zum einen während der intensiven Experimentalphase im Januar 2019 aufgenommen. Das fokussierte Interview ($N = 25$) der Eltern-Kind-Paare im Mai 2019 wurde neben der Aufnahme als Tondatei ebenfalls gefilmt. Die standardisierte Befragung wurde als Pre-Posttest zu Beginn des Projektzeitjahres im September 2018 (t_0) und am Ende im Mai 2019 (t_1) erhoben. Parallel zu beiden Zeitpunkten fand die Datenerhebung der Kontrollgruppen an Frankfurter Schulen statt.

An dieser Stelle soll der Ablauf der quantitativen Datenerhebung der Untersuchungsgruppe und der Kontrollgruppe erläutert werden:

Untersuchungsgruppenerhebung

Da die Gruppe der teilnehmenden Eltern und Kinder an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® bereits mit einem $N = 48$ eingeschränkt war, wurde keine Zufallsstichprobe gezogen, sondern alle teilnehmenden Personen befragt. Vor Beginn des ersten Projekttagess im Mai 2018, wurden die Eltern und Kinder gebeten, neben einer Datenschutzerklärung, die jeweiligen Testbögen auszufüllen. Die Zuordnung erfolgte durch die Kodierung 0001-0048, die von der Versuchsleiterin auf die Innenseite der KEMIE®-Ordner geklebt wurde¹¹. Die Eltern-Kind-Paare wurden erneut am letzten Labortag im September 2019 gebeten den Posttestbogen auszufüllen und wieder denselben Kode wie bei dem Pretest anzugeben.

Kontrollgruppenerhebung

Parallel zu den beiden Messzeitpunkten t_0 und t_1 wurden an Frankfurter Schulen Kontrollgruppendaten von Eltern und Kindern erhoben. Aufgrund der Altersverteilung bei KEMIE® wurden diese Daten an Grund- und an Gesamtschulen in den Jahrgangstufen 3-6 erhoben. Dafür wurden zunächst alle Grund- und Gesamtschulen der Stadt Frankfurt kontaktiert und schließlich alle (drei Grundschulen, zwei Gesamtschulen), die sich hierbei zurückmeldeten in die Kontrollgruppe aufgenommen.

Im Gespräch mit den Schulleitern/innen stellte sich außerdem der hohe arabische Anteil der Schüler/innen und Eltern heraus, die aufgrund von Sprachbarrieren die standardisierte Befragung nicht hätten beantworten können. Daher wurden alle Testbögen (Grundschüler/innen-, Gesamtschüler/innen-, Elternfragebogen) in die arabische Sprache übersetzt und zusätzlich ausgegeben¹².

Anhand der Klassenlisten wurden den Familien der Grundschule die Codes 1001-1405, den Familien der Gesamtschulen die Codes 2001-2500 zugeordnet. Die mit dem jeweiligen Kode beklebte Testmappe enthielt einen Elternbrief, eine Datenschutzerklärung sowie den Eltern- und Kinderfragebogen. Diese Testmappe wurde von dem/der Klassenlehrer/in im September 2018 an die Schüler/innen ausgegeben und schließlich nach den Herbstferien wieder eingesammelt. Die Klassenlisten mit den zugeordneten Codes wurden aus Datenschutzgründen im Schulbüro gelagert. Der Posttest wurde im Mai 2019 erneut in einer kodierten Testmappe ausgegeben und dann nach den Sommerferien eingesammelt. Da an vier von fünf Schulen die Klassenlisten größtenteils verloren gingen, konnte allerdings eine exakte Zuordnung der Testfamilien vom Zeitpunkt t_0 zu dem Testzeitpunkt t_1 nicht erfolgen.

¹¹ Diese Codes wurden auch für die Zuordnung von Beobachtungs- und Interviewdaten verwendet.

¹² Die arabischen Fragebögen wurden von den an KEMIE® teilnehmenden Familien nicht in Anspruch genommen.

In Tabelle 10 sind die erreichten Familien den jeweiligen Schulen und dem Projekt anhand von Ausgabezahlen zugeordnet. In Tabelle 11 wird schließlich die Stichprobengröße anhand der verwendbaren Rückläufe der Primar- und der Sekundarstufe I für je die Untersuchungs- (UG) und die Kontrollgruppe (KG) dargestellt. Im Vergleich zum Zeitpunkt t_0 , fällt der Rücklauf der Testbögen zum Zeitpunkt t_1 , insbesondere bei den Familien der Kontrollgruppe, deutlich schwächer aus. Die Schulleiter/innen führten dies auf Ermüdungserscheinungen, die sich gegen Ende des Schuljahres bei den Lehrkräften aber auch bei den Schülern/innen und deren Eltern manifestieren, zurück. Zum Zeitpunkt t_1 wurden von der Untersuchungsgruppe zudem nur die Testbögen jener Familien gewertet, die an mindestens sieben Terminen anwesend waren.

Tabelle 10: Anzahl der ausgegebenen Pre-Posttest-Fragebögen

	Ursprung	Schulform	Einzugsgebiet	N _{Familien}
UG	Eltern-Kind-Projekt	Grundschule	Stadtgebiet	8
	KEMIE®	Weiterführende Schulen	Frankfurt	40
KG	Willemerschule	Grundschule	Sachsenhausen	195
	Merianschule	Grundschule	Nordend	140
	Ludwig-Weber-Schule	Grundschule	Sindlingen	60
	Friedrich-Ebert-Schule	Gesamtschule	Seckbach	190
	KGS Niederrad	Gesamtschule	Niederrad	300

Tabelle 11: Rücklaufquote und Stichprobengröße der Untersuchungsgruppe und Kontrollgruppe in der Primar- und Sekundarstufe I und der Eltern

	Kinder		Eltern			
	Primar	Sek. I				
	t_0	t_1	t_0	t_1	t_0	t_1
UG [N]	8	2	38	28	45	30
KG [N]	91	71	114	86	181	88
Ausgabe [N]	403	403	530	530	933	933
Rücklaufquote [%]	24,57	18,11	28,68	21,51	24,22	12,65

Im nächsten Kapitel sollen die eingesetzten Erhebungsmethoden zunächst zusammengefasst werden. Anschließend folgen die Erläuterung der Auswertungsprozesse und eine ausführliche Vorstellung der relevanten Stichprobe.

10.4 Zusammenfassung der eingesetzten Erhebungsmethoden

Abbildung 10 visualisiert die Erhebungsmethoden und die zugehörigen Zeitpunkte in den Projektjahren 2016/17, 2017/18 und 2018/19.

2016									Vorarbeiten			
	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
									B Typ 1			
2017	Vorarbeiten								Vorarbeiten			
	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
	B Typ 1								B Typ 1			
2018	Vorarbeiten								Hauptuntersuchung			
	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
	B Typ 1				t _{Pilot}	I _{Pilot}			t ₀			
2019	Hauptuntersuchung											
	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
	B Typ 2-4				t ₁	I _{Video}						
								B = Beobachtung, t = Fragebögen, I = Interview				

Abbildung 10: Einsatz der Methoden in den Projektjahren 2016/17 bis 2018/19

Im Folgenden werden die Erhebungsmethoden, die in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® eingesetzt wurden, kurz im Hinblick auf ihrer Zugehörigkeit (methodenorientiert) zusammengefasst.

Beobachtungen bei KEMIE®

Im Rahmen der hier vorgestellten Studie wurden verschieden Beobachtungstypen eingesetzt, die anhand Tabelle 12 schematisch geordnet werden sollen.

Tabelle 12: Einordnung der Beobachtungstypen (vgl. Kromrey, 2006, S. 350)

		Distanz zur Untersuchungssituation	
		teilnehmend	nicht-teilnehmend
Strukturierungsgrad	unstrukturiert	Typ 1 <i>Gedächtnisprotokolle, Feldnotizen</i>	Typ 2 <i>Konzeptualisieren der Videografien</i>
	strukturiert	Typ 3 <i>Anwendung von Beobachtungsprotokollen im Feld</i>	Typ 4 <i>Anwendung des Beobachtungsschemas auf Videografien</i>

Mit dem Beobachtungstyp 1 *unstrukturiert, teilnehmend* wurde die naturwissenschaftliche Lernumgebung im Projektjahr 2016/17 mit Gedächtnisprotokollen explorativ erschlossen und das Forschungsdesiderat im Projektjahr 2017/18 mithilfe von Feldnotizen konkretisiert. Erste strukturierte Beobachtungen nach dem Typ 3 wurden bereits im Projektjahr 2017/18 durchgeführt, indem erste Beobachtungsprotokolle in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung erprobt wurden. Durch das Filmen der Untersuchungssituation wurde eine deutliche Distanz zu dem Untersuchungsgegenstand hergestellt. In diesen nicht-teilnehmenden Beobachtungen wurden die Videodaten zunächst, im Rahmen der Konzeptualisierung der Grounded-Theory-Methodologie, unstrukturiert beobachtet (*Typ 2*). Nach dem Erarbeiten des empirischen Beobachtungsschemas, erfolgt die Beobachtung des Videomaterials strukturiert (*Typ 4*).

Das fokussierte Interview bei KEMIE®

Nach der Entwicklung des Interviewleitfadens auf Basis der Erkenntnisse der vorherigen (2016/17) und aktuellen (2017/18) Projektjahre, wurde dieser im Mai 2018 pilotiert. Der überarbeitete Leitfaden konnte so in der Hauptstudie im Mai 2019 eingesetzt werden.

Die standardisierte Befragung bei KEMIE®

Wie auch bei der Konstruktion des Interviewleitfadens fundieren die ausgewählten theoretischen Konstrukte für die standardisierte Befragung ebenfalls auf den Vorarbeiten der Projektjahre 2016/17 und 2017/18. Durch den Rückgriff auf vorhandene Skalen konnten so noch im Projektjahr 2017/18 die kombinierten Fragebögen in einer Pilotstudie im Mai 2018 geprüft werden. Die überarbeiteten Testbögen wurden schließlich in der Hauptuntersuchung im Projektjahr 2018/19 zu den Messzeitpunkten t_0 (09/2018) und t_1 (05/2019), sowohl in der Untersuchungsgruppe als auch in einer Kontrollgruppe, eingesetzt.

11. Auswertungsprozesse der qualitativen und quantitativen Methoden

Die aus den Beobachtungen und Interviews gewonnenen Daten wurden mit dem Programm *atlas.ti* nach dem Konzeptualisieren und Verdichten der Grounded-Theory-Methodologie analysiert. Die quantitativen Daten der Pre-Posttests der Untersuchungsgruppe und Kontrollgruppe wurden mit dem Statistikprogramm *IBM SPSS Statistics*¹³ ausgewertet. Der nach qualitativen und quantitativen Daten getrennte Auswertungsprozess ist nach Kuckartz (2014, S. 160) legitim:

„In der Tat ist es in einem Mixed-Methods-Projekt angemessen, die quantitativen Daten mit statistischen Methoden und die qualitativen Daten mit geeigneten qualitativen Methoden zu analysieren.“

Die Ergebnisse der Daten werden an verschiedenen Schnittstellen aufeinander bezogen. In Tabelle 13 werden die Forschungsfragen mit den zugehörigen Erhebungsmethoden und deren Forschungsrichtung darstellt. Bei mehr als einer Erhebungsmethode wird außerdem die Art der Methodentriangulation ergänzt.

Tabelle 13: Zuordnung der Erhebungsmethoden zu den Forschungsfragen

Forschungsfrage	Erhebungsmethode	Forschungsrichtung	Methodentriangulation
F1	Beobachtung, Interview, Pretest	QUAL; QUAL; QUAN	Mixed-Methods
F2	Beobachtung, Interview	QUAL, QUAL	Multi-Methods
F3	Pre-Posttest	QUAN	-
F4	Pretest	QUAN	-
F5	Beobachtung, Interview, Pretest	QUAL; QUAL, QUAN	Mixed-Methods
F6	Beobachtung, Interview, Pre-Posttest	QUAL; QUAL, QUAN	Mixed-Methods

11.1 Auswertungsprozess der qualitativen Daten

Im folgenden Abschnitt wird kurz der Umgang mit den erhobenen Interview- und Videodaten beschrieben, um im Anschluss die Phasen des Auswertungsprozesses zu erläutern.

Umgang mit Interviews

Die Interviews wurden als Tondatei (*mp3*) mit einem Diktiergerät *Olympus LS-P4* aufgenommen. Von den insgesamt 23 Interviews ($\Sigma = 8\text{h}24\text{min}15\text{s}$, $\emptyset = 21\text{min}55\text{s}$, $t_{\max} = 47\text{min}47\text{s}$, $t_{\min} = 12\text{min}39\text{s}$) wurden zunächst zwölf mit dem Transkribierprogramm *f4* transkribiert. Die Textdateien wurden sukzessive in das

¹³ Im Folgenden wird das Statistikprogramm als *SPSS* bezeichnet. Für weiterführende Erläuterungen siehe Steiner & Benesch, 2018, S. 70.

Bearbeitungsprogramm *atlas.ti* eingepflegt und nach der Grounded-Theory-Methodologie analysiert. Ab Juli 2019 lief die Testphase des Spracherkennungsprogramms *f4x* an, mit dessen Unterstützung schließlich noch fünf weitere Interviews transkribiert wurden. Nachdem die hieraus resultierenden Textdokumente ebenfalls ausgewertet wurden, war eine Transkription der verbleibenden Interviews nicht mehr notwendig, weshalb diese als Tondatei ebenfalls in das Programm *atlas.ti* importiert und bearbeitet wurde.

Umgang mit Videos

Die Videos der Interaktionen der Eltern und Kinder im Labor wurden mit insgesamt sechs Kameras als Videodatei (*mts*, *mp4*, *mov*) aufgenommen. Ein Camcorder der Marke *Canon HF R806* aus dem Inventar des Instituts für Didaktik der Chemie, vier Camcorder der Marke *Panasonic HC-V180* als Leihgabe der Methodenzentrum der Goethe-Universität Frankfurt am Main sowie eine *JOBO JIB 4 HD Sports Camera* aus privatem Besitz. Die aufgenommenen Videodateien wurden mit dem Programm *shotcut* geschnitten und gegebenenfalls in das Format *mp4* konvertiert, da dieses mit dem Auswertungsprogramm *atlas.ti* kompatibel ist. Die Analyse der Videosequenzen verlief, ebenfalls anhand der Grounded-Theory-Methodologie, parallel zu der Auswertung der Interviewdaten ab.

Der Auswertungsprozess der qualitativen Daten nach der Grounded-Theory-Methodologie sollen anhand Tabelle 14 in den einzelnen Phasen dargestellt werden.

Nach dem ersten Aufbrechen der Daten in Phase 1, wurden parallel zu den Phasen 2-6 die Kodes über das axiale Kodieren anhand des Kodierparadigmas verdichtet und schließlich über Netzwerke ausgewählte Kategorien als Kernkategorien¹⁴ untersucht. Anhand zentraler Erkenntnisse über die Einflussfaktoren, Ausprägungen und Merkmale der Eltern-Kind-Interaktion in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung konnte schließlich ein induktives Beobachtungsschema¹⁵¹⁶ entwickelt werden. In Phase 6 wurden daher das Datenmaterial von 25 Familien erneut mithilfe des Beobachtungsschemas analysiert. Die hieraus resultierende Gruppierung der Familien anhand von Verhaltensmerkmalen der Eltern-Kind-Interaktion konnte im Zusammenhang mit statistischen Daten explorativ ausgewertet werden.

¹⁴ Das erarbeitete Netzwerk der Kernkategorie *Ermöglichen* ist im Anhang (digital) aufgeführt.

¹⁵ Das Beobachtungsschema ist im Anhang (digital) abgebildet.

¹⁶ Die empirisch erarbeiteten Beobachtungskategorien, Merkmale und zugehörigen Ausprägungen sind in Tabelle 60 (S. 153) abgebildet.

Tabelle 14: Auswertungsphasen der qualitativen Daten nach der Grounded-Theory-Methodologie

Phase	Titel	Inhalt	Beschreibung	Datenquelle
1	Interviewdaten I	Offenes Kodieren von Interviews	In der ersten Phase wurden die zwölf transkribierten Interviews offen kodiert, um einen möglichst großen Überblick über bestehende Phänomene zu erhalten.	Interview
2	Interviewdaten II	Rekodieren von Interviews	Anhand des offenen Kodierens wurden fünf Interviews identifiziert, die solche Auffälligkeiten zeigten, dass sie in dieser zweiten Phase erneut kodiert wurden.	Interview
3	Videodaten I	Kodieren von gefilmten Interviews	Zunächst wurden einzelne Sequenzen der gefilmten Interviews mit Fokus auf nonverbale Aspekte kodiert. Die Auswahl erfolgt aufgrund von Auffälligkeiten innerhalb der Interviews.	Beobachtung
4	Videodaten II	Kodieren von Ankerfamilien	In der vierten Phase wurden vier Familien ausgewählt, anhand derer beispielhaft die Verhaltensmerkmale im Labor kodiert werden sollten. Dabei wurden sowohl die Interviews rekodiert als auch Videosequenzen aus bis zu maximal vier Perspektiven verwendet. Es handelte sich dabei um folgende Geschlechterverteilung: Mutter – Tochter, Mutter – Sohn, Vater – Tochter, Vater – Sohn	Interview, Beobachtung
5	Familienspezifisches Kodieren I	Sammeln von Kodes	Die erarbeiteten Kodes und Kodegruppen wurden durch die Interview- und Videodaten von weiteren acht Familien präzisiert.	Interview, Beobachtung
6	Familienspezifisches Kodieren II	Gruppierung durch das erarbeitete Beobachtungsprotokoll	Es wurden die 25 Familien ausgewählt, von denen zu allen Messzeitpunkten ¹⁷ Daten vorliegen. Diese Familien wurden anhand des induktiven Beobachtungsschemas gruppiert.	Interview, Beobachtung

¹⁷ Dies bedeutet, dass sowohl Fragebogendaten der Pre-Posttests (t_0+t_1), die Interviewdaten als auch die Videografien und Beobachtungsprotokolle von Labortag 5 zu den jeweiligen Eltern-Kind-Paaren vorliegen.

11.2 Auswertungsprozess der quantitativen Daten

Im Folgenden wird der Umgang mit den quantitativen Fragebögen im Rahmen der Datenerhebung im Projektjahr 2018/19 vorgestellt.

Umgang mit standardisierter Befragung (Testbögen)

Nachdem die Fragebögen jeweils gesammelt wurden, folgte zunächst die Digitalisierung. Dafür wurden die Fragebögen nach ihrer Nummerierung sortiert, die Heftklammer entfernt und stapelweise mit einem Scanner der Marke *Canon DR-M140* eingescannt. Vor dem Erstellen der *sav*¹⁸-Dateien musste gegebenenfalls eine Verifikation aufgrund einer unsicheren Handschriftenerkennung durchgeführt werden. Die in dem Statistikprogramm *SPSS* erfassten Fragebögen wurden im Anschluss händisch mit den analogen Fragebögen im Hinblick auf die Vollständigkeit der Erfassung abgeglichen.

Nach der Digitalisierung erfolgte die Aufbereitung der Daten. Aufgrund des vorherigen digitalen Erstellens der Fragebögen mit *Evasys*, wurden die Fragenbogendaten durch das Scannen bereits in *sav*-Dateien übertragen. Dieses Vorgehen erübrigt zwar das manuelle Übertragen der analogen Fragebögen in das Statistikprogramm, setzt aber dennoch eine Überprüfung der Skalierung und von fehlenden Werten sowie das Umkodieren von Items bzw. Skalen voraus. Hinzu kommen die Reliabilitätsprüfung und daraus resultierend das Zusammenfassen einzelner Items zu Skalen, mit denen im weiteren Verlauf der Auswertung gerechnet werden soll (vgl. Janssen & Laatz, 2013). Die Reliabilitätstabellen zu den ausgewerteten Skalen sind im Anhang (siehe Tabelle 96, S. 231) abgebildet.

Die eigentlichen statistischen Analysen erfolgten zum einen auf Basis der Fragestellung (*Mittelwertvergleich oder Korrelation? Abhängige oder unabhängige Stichproben? Messzeitpunkte?*) und zum anderen auf Grundlage der Datenstrukturen (*Sind die Daten normalverteilt? Sind die Daten parametrisch?*). Die durchgeführten Analysen werden in Tabelle 15 den Forschungsfragen zugehörig vorgestellt.

Die t-Tests für abhängige und unabhängige Stichproben verlangen die höchsten Bedingungen von den vorliegenden Daten. Da diese zum Teil nicht gegeben waren, wurde bei direktem Vergleich der Daten der jeweils alternative Test für alle Skalen, auch für jene die die strengen Bedingungen der t-Tests erfüllt haben, gerechnet. Die hieraus resultierende geringe Teststärke wurde zugunsten der besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse toleriert.

¹⁸Die *sav*-Dateien sind mit dem Statistikprogramm *SPSS* kompatibel.

Tabelle 15: Auswahlkriterien der statistischen Analysen (vgl. Janssen & Laatz, 2013)

Forschungs- frage	Analyse	Messzeit- punkte	Stichprobe	Normal- verteilung	Metrische Daten	Testwahl
F1	Mittelwertvergleich	1	2, unabhängig	ja	ja	t-Test für unabhängige Stichproben
				ja	nein	Mann-Whitney-U- Test
				nein	ja	
				nein	nein	
	Zusammenhang zwischen kategorialen Daten	1	2, unabhängig	nominale Variablen		Chi ² -Test
F2	-					
F3	Mittelwertvergleich	2	2, abhängig	ja	ja	t-Test für abhängige Stichproben
				ja	nein	Wilcoxon-Test
				nein	ja	
				nein	nein	
			2, unabhängig	ja	ja	t-Test für unabhängige Stichproben
				ja	nein	Mann-Whitney-U- Test
				nein	ja	
				nein	nein	
F4	Korrelation	1	1	ja	ja	Pearson Korrelation
				ja	nein	Spearman Rangkorrelation
				nein	ja	
				nein	nein	
F5	Mittelwertvergleich	1	2, unabhängig	ja	ja	t-Test für unabhängige Stichproben
				ja	nein	Mann-Whitney-U- Test
				nein	ja	
				nein	nein	
F6	Mittelwertvergleich	2	2, abhängig	ja	ja	t-Test für abhängige Stichproben
				ja	nein	Wilcoxon-Test
				nein	ja	
				nein	nein	

Mit den in Tabelle 15 angeführten Tests können die vorab formulierten Hypothesen geprüft werden (siehe Kap. 6.3 *Hypothesenbildung*). Üblicherweise wird hierfür eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % festgelegt (vgl. Voß, 2000, S. 118f.), welche als Signifikanz p in den Teststatistiken angegeben und mit Sternchen markiert wird (vgl. Ebermann, 2010) (siehe Tabelle 16). Die Signifikanz kann als Wahrscheinlichkeitsmaß angenommen werden, ob die in Zusammenhang gebrachten Daten gleich (*nicht signifikant*) oder ungleich (*signifikant*) sind (vgl. Janssen & Laatz, 2013, S. 43)¹⁹.

Tabelle 16: Signifikanzniveaus (vgl. Ebermann, 2010)

Markierung	p	Verbalisierung
(keine)	> .05	Nicht signifikant
*	< .05	Signifikant
**	< .01	Hoch signifikant
***	< .001	Hoch signifikant

Da das Signifikanzniveau allein nicht ausreicht, um die Aussagekraft eines Hypothesentests zu bewerten (vgl. Naumann & Bühner, 2020, S. 45f.), werden zusätzlich Effektstärken, sogenannte Zusammenhangmaße, angegeben (vgl. Voß, 2000, S. 187-198). Diese sind, wie auch die jeweiligen Tests, abhängig von der Struktur der Daten. Für metrische Daten wird daher der Effekt nach Cohen d , für nicht-metrische Daten die Effektstärke r und für den Chi²-Test der Kontingenzkoeffizient CC als Maß für die Teststärke herangezogen²⁰. In Tabelle 17 sind nachfolgend die jeweiligen Wertebereichen den Effektstärken zugeordnet.

Tabelle 17: Gegenüberstellung von Effektstärken (vgl. Lenhard & Lenhard, 2016b)

Teststärke	d	r	CC
Schwach	< 0.5	< 0.3	< 0.3
Mittel	0.5 – 0.8	0.3 – 0.5	0.3 – 0.4
Stark	> 0.8	> 0.5	> 0.4

¹⁹ Diese Ausführung soll für den Zweck der vorliegenden Arbeit genügen. Für weiterführende Literatur wird im praxisorientierten Werk von Voß (2000) das Kapitel 8.5 *Hypothesentest* (S. 118-121) empfohlen.

²⁰ Da über SPSS nicht alle Effektstärken berechnet werden können, wurde auf Programm *Psychometrica* zurückgegriffen (Lenhard & Lenhard, 2016a).

12. Stichprobenbeschreibung

Um die Stichprobe zu beschreiben, werden im folgenden Kapitel die Daten der Untersuchungsgruppe denen der Kontrollgruppe gegenübergestellt. Da die Kontrollgruppe auf Basis der Überlegungen hinsichtlich des Schultyps ausgewählt wurde, sollen an dieser Stelle zunächst die schulspezifischen Daten vorgestellt werden, bevor auf das Alter, das Geschlecht sowie weitere strukturelle Merkmale eingegangen wird.

Untersuchungsgruppe (UG)

Die Untersuchungsgruppe besteht aus 46 Familien, die im Projektjahr 2018/19 freiwillig an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® in Frankfurt teilgenommen haben. Das Projekt wurde für die Jahrgangstufen 3 bis 6 an Frankfurter Schulen beworben.

Kontrollgruppe (KG)

Die Daten der Kontrollgruppe wurden parallel zu dem Projektjahr 2018/19 an insgesamt fünf Frankfurter Schulen erhoben, bei denen es sich um drei Grundschulen (*Ludwig-Weber-Schule*, *Merianschule*, *Willemerschule*) und zwei Gesamtschulen (*Friedrich-Ebert-Schule*, *KGS Niederrad*) handelt (siehe Abbildung 11).

Abbildung 11: Verteilung der Schulen über die Stadt Frankfurt am Main

12.1 Schulspezifische Daten

Das Projekt wurde sowohl an Grundschulen als auch an weiterführenden Schulen in Frankfurt beworben. Aufgrund der Anmeldedaten der Vorjahre wurde eine hohe Beteiligung seitens der Gymnasialschüler/innen erwartet. Um die teilnehmenden Familien allerdings in das Bild der Frankfurter Familien einordnen zu können, wurden die Daten der Kontrollgruppe an Grund- und Gesamtschulen erhoben, da bei diesen beiden Schulformen üblicherweise noch keine äußere Differenzierung der Schüler/innen vorgenommen wurde. Die hieraus resultierende Verteilung für die Untersuchungs- und Kontrollgruppen ist in Tabelle 18 angeführt.

Tabelle 18: Verteilung auf die Schulformen [%]

	N	Grundschule	Gesamtschule	Realschule	Gymnasium
UG	46	17,4	4,3	0,0	78,3
KG	202	44,1	55,9	0,0	0,0

Nachstehend wird die Verteilung der Kinder auf die Jahrgangsstufen dargestellt (siehe Tabelle 19, Abbildung 12). Da die Daten der Kontrollgruppe in den Klassen 3 bis 6 erhoben wurden, verteilen sich die Zahlen auf ausschließlich diese Jahrgänge. Das Projekt wurde zwar für die Klassen 3 bis 6 ausgeschrieben, zugelassen wurden allerdings auch Schüler/innen der Klassen 7 und 8.

Auffällig ist, dass nur 17,4 % der Kinder der Untersuchungsgruppe der Grundschule zugeordnet werden können, wohingegen 82,6 % der Kinder weiterführende Schulen besuchen. Die Daten der Kontrollgruppen sind fast gleichmäßig auf die Grund- und Gesamtschulen verteilt. Daraus resultiert, dass die durchschnittliche Klassenstufe der Untersuchungsgruppe eine Stufe höher ausfällt als die der Kontrollgruppe (UG = 5,78 Klasse, KG = 4,70 Klasse).

Tabelle 19: Verteilung auf die Jahrgangsstufen [%]

	N	3.	4.	Primar	5.	6.	7.	8.	Sek. I	Ø
UG	46	2,2	15,2	17,4	15,2	45,7	13,0	8,7	82,6	5,78
KG	203	18,2	25,6	43,8	23,6	32,5	0,0	0,0	56,1	4,70

Abbildung 12: Verteilung auf die Jahrgangstufen [%]

12.2 Geschlecht

Die Verteilung der Geschlechter ist bei den Kindern ähnlich – auf ca. 48 % Mädchen kommen ca. 52 % Jungen. Bei den Eltern hingegen ist die Verteilung deutlich differenzierter. In der Untersuchungsgruppe sind die Verteilung mit 44,4 % Frauen und 55,6 % Männern relativ gleichmäßig. In der Kontrollgruppe wurden hingegen 76,5 % der Fragebögen von Müttern ausgefüllt (siehe Tabelle 20, Abbildung 13).

Tabelle 20: Verteilung der Geschlechter [%]

		N	w	%	m	%
Eltern	UG	45	20	44,4	25	55,6
	KG	170	130	76,5	40	23,5
Kinder	UG	46	22	47,8	24	52,2
	KG	203	98	48,3	104	51,2

Abbildung 13: Verteilung der Geschlechter [%]

12.3 Alter

Das Alter der Teilnehmenden, sowohl das der Eltern ($M_{UG} = 46,48$ Jahre, $M_{KG} = 42,31$ Jahre) als auch das der Kinder ($M_{UG} = 11,09$ Jahre, $M_{KG} = 10,13$ Jahre), liegt über dem Durchschnitt des Alters der Kontrollgruppe (siehe Tabelle 21).

Tabelle 21: Altersverteilung innerhalb der Untersuchungs- und Kontrollgruppe

		N	M	d	min	max
Eltern	UG	44	46,48	5,23	32	56
	KG	177	42,31	6,91	25	68
Kinder	UG	46	11,09	1,19	8	13
	KG	197	10,13	1,28	8	13

12.4 Herkunft der Familien

Als weiterer struktureller Einfluss für die Familie kann die kulturelle Herkunft der Elternteile und auch die der Kinder angesehen werden. Daher wurde erhoben, ob eines der näheren Familienmitglieder (Großeltern, Eltern, Kind) in Deutschland oder im Ausland geboren wurde. Die Ergebnisse sind in Tabelle 22 aufgeführt. Anhand der Abbildung 14 wird deutlich, dass mehr als 60 % der Großeltern der Kontrollgruppe im Ausland geboren wurden, allerdings nur ungefähr ein Viertel der Großeltern der Familien der Untersuchungsgruppe. Ein ähnliches Muster zeigt sich bei den Eltern der Kontrollgruppe – hier wurden zusammengekommen knapp doppelt so viele Eltern, im Vergleich zu den Eltern der Untersuchungsgruppe, im Ausland geboren.

Tabelle 22: Herkunft der Familienmitglieder: In Deutschland oder im Ausland geboren

		N	DE	%	Ausland	%
Großmutter mütterlich	UG	45	31	68,9	14	31,1
	KG	178	68	38,2	110	61,8
Großvater mütterlich	UG	45	29	64,4	16	35,6
	KG	178	66	37,1	112	62,9
Großmutter väterlich	UG	45	30	66,7	15	33,3
	KG	178	61	34,3	117	65,7
Großvater väterlich	UG	45	32	71,1	13	28,9
	KG	178	58	32,6	120	67,4
Mutter	UG	45	38	84,4	7	15,6
	KG	178	94	52,8	84	47,2
Vater	UG	45	31	68,9	14	31,1
	KG	178	84	47,2	94	52,8
Kind	UG	45	42	93,3	3	6,7
	KG	178	144	80,9	34	19,1

Abbildung 14: Familienmitglieder im Ausland geboren [%]

12.5 Personen im Haushalt

Im Durchschnitt unterscheiden sich die Familien der Untersuchungsgruppe und der Kontrollgruppe in der Personenanzahl pro Haushalt kaum ($M_{UG} = 3,78$ Personen, $M_{KG} = 3,98$ Personen). Interessant sind allerdings die unterschiedlichen Höchstwerte. In den Familien der Untersuchungsgruppe besteht ein Haushalt aus maximal fünf Personen; zu einem Haushalt der Kontrollgruppe können aber bis zu neun Personen zählen (siehe Tabelle 23).

Tabelle 23: Anzahl der Personen im Haushalt

	N	M	d	min	max
UG	45	3,78	0,88	2	5
KG	178	3,98	1,10	1	9

12.6 Besitztümer der Familien

Zudem sollen die Besitztümer der Untersuchungs- und der Kontrollgruppe als Maß für das ökumenische Kapital verglichen werden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 24 dargestellt und anhand der Abbildung 15 visualisiert. Es zeigt sich, dass ein Großteil der Kinder beider Gruppen über einen Computer (UG = 91,30 %, KG = 85,10 %), einen Schreibtisch (UG = 97,80 %, KG = 95,50 %) und einem Internetzugang (UG = 91,30 %, KG = 87,60 %) verfügt. Bei dem Besitz eines Taschenrechners (UG = 87,00 %, KG = 74,60 %) und eines Wörterbuchs (UG = 87,00 %, KG = 74,60 %) gehen die Zahlen leicht auseinander. Die meisten der beiden Familiengruppen besitzen einen Geschirrspüler (UG = 87,00 %, KG = 81,10 %). Bei Luxusgütern wie einem Klavier und auch bei einem Rasenmäher unterscheiden sich die Gruppen wiederum stark. 58,7 % der Untersuchungsgruppe und 22,90 % der Kontrollgruppe besitzen ein Klavier. Auf 50,00 % der Untersuchungsgruppe, die einen Rasenmäher besitzen, kommen nur 30,80 % der Kontrollgruppe.

Es fällt auf, dass die Untersuchungsgruppe grundsätzlich etwas besser ausgestattet ist als die Kontrollgruppe – die Ausnahme bildet der generell niedrig ausfallende Besitz von zwei Autos (UG = 4,60 %, KG = 15,19 %).

Tabelle 24: Persönlicher Besitz der Familien

	UG	KG
N	46	201
PC [%]	91,3	85,1
Schreibtisch [%]	97,8	95,5
Taschen-rechner [%]	87,0	74,6
Wörterbuch [%]	87,0	74,6
Internet [%]	91,3	87,6
zwei Autos [%]	21,7	25,9
Geschirrspülmaschine [%]	87,0	81,1
Klavier [%]	58,7	22,9
Rasenmäher [%]	50,0	30,8

Abbildung 15: Persönlicher Besitz [%]

12.7 Schulabschlüsse der Eltern

Aus den Fragebogendaten geht hervor, dass fast 90 % der Eltern der Untersuchungsgruppe die Schulausbildung mit dem Abitur abgeschlossen haben. Auch bei den Eltern der Kontrollgruppe ist es mit über 50 % der häufigste Schulabschluss, gefolgt von dem Realschlussabschluss, mit dem ungefähr ein Viertel die Schule abgeschlossen hat und dem Hauptschulabschluss, den

13,66 % der Eltern erreicht haben. Bei den Eltern der Untersuchungsgruppe trifft der Realschulabschluss auf nur knapp 10 % zu, auf den Hauptschulabschluss entfallen sogar nur etwas mehr als 1 % (siehe Tabelle 25, Abbildung 16).

Tabelle 25: Schulabschlüsse der Eltern aufgeteilt in *nicht zur Schule gegangen* (K), *Hauptschul-* (H), *Realschulabschluss* (R) und *Abitur* (A) [%]

	N	K	H	R	A	nichts trifft zu
UG I	45	0,0	0,0	8,9	91,1	0,0
UG II	43	0,0	2,3	11,6	86,0	0,0
UG	88	0,0	1,1	10,2	88,6	0,0
KG I	177	1,7	12,4	27,1	55,4	3,4
KG II	167	2,4	15,0	24,6	52,1	6,0
KG	344	2,0	13,7	25,9	53,8	4,6

Abbildung 16: Schulabschlüsse der Eltern [%]

12.8 Berufsausbildung der Eltern

Der Hochschulabschluss ist bei beiden Gruppen zwar der häufigste Ausbildungsabschluss, es gibt allerdings Differenzen hinsichtlich der Häufigkeit. Während fast die Hälfte der Eltern der Untersuchungsgruppe einen Hochschulabschluss erreicht hat, gilt dies nur für etwas mehr als ein Viertel der Kontrollgruppe. Eine Promotion schließen etwa 10 % der Untersuchungsgruppe und 4 % der Kontrollgruppe ab. Dahingegen erreichen deutlich mehr Eltern der Kontrollgruppe Abschlüsse in der Lehre (UG = 4,60 %, KG = 15,19 %) an Berufsschulen (UG = 9,20 %, KG = 25,90 %).

KG = 19,62 %) sowie Abschlüsse an Techniker- oder Meisterschulen (UG = 5,75 %, KG = 9,81 %) (siehe Tabelle 26, Abbildung 17).

Tabelle 26: Berufliche Ausbildung der Eltern aufgeteilt in keine abgeschlossene Berufsausbildung (keine), abgeschlossene Lehre/ Berufsaufbauschule (L), Berufsschulabschluss/ Berufsfachschule/ Handelsschule (BS), Hochschulabschluss (HS), Abschluss an Fach-/ Meister-/ Technikerschule (MS/TS), Fachhochschulabschluss (FH) und Promotion (P) [%]

	N	keine	L	BS	HS	MS/TS	FH	P
UG I	45	6,7	0,0	8,9	44,4	8,9	17,8	13,3
UG II	42	2,4	9,5	9,5	50,0	2,4	19,0	6,7
UG	87	4,6	4,60	9,2	47,1	5,8	18,4	10,4
KG I	165	13,9	16,4	20,0	29,7	11,5	4,8	3,6
KG II	151	21,2	13,9	19,2	23,2	7,9	9,3	5,3
KG	316	17,4	15,2	19,6	26,6	9,8	7,0	4,4

Abbildung 17: Berufliche Ausbildung der Eltern [%]

12.9 Zusammenfassung und Diskussion

Die an KEMIE® teilnehmenden Kinder besuchen größtenteils Gymnasien, während die Daten der Kontrollgruppe von Schüler/innen an Grund- und Gesamtschulen erhoben wurden. Dies erklärt auch die höhere Altersverteilung der Untersuchungsgruppe. Die Geschlechter sind bei den Kindern der Untersuchungs- und der Kontrollgruppe ähnlich verteilt. Deutliche

Unterschiede zeigen sich hingegen bei den Eltern: Während an dem KEMIE®-Projekt fast gleich viele Mütter wie Väter teilnehmen, dominieren die Mütter in der Kontrollgruppe deutlich. Als Gründe hierfür können ein höheres Interesse für die schulischen Belange des Kindes, höhere zeitlich Ressourcen oder motivationale Aspekte, einen Fragebogen zu Eltern-Kind-Interaktionen auszufüllen, diskutiert werden.

Hinzu kommt, dass die an dem Eltern-Kind-Projekt teilnehmenden Familien höhere Bildungsabschlüsse und grundsätzlich mehr Besitztümer aufweisen. Es zeigen sich zudem auch kulturelle Unterschiede – deutlich weniger Familien der Untersuchungsgruppe haben nähere Familienmitglieder, die im Ausland geboren sind als die Familien der Kontrollgruppe.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich die Familien der Untersuchungsgruppe und die der Kontrollgruppe im Hinblick auf das ökonomische und kulturelle Kapital deutlich unterscheiden, was sich mit den Erkenntnissen von Russek (2011) deckt. Die an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® teilnehmenden Familien scheinen im Hinblick auf diese strukturellen Merkmale privilegiert zu sein, weshalb auf gute Eingangsvoraussetzungen geschlossen kann. Dies bestätigt die vorab getätigte Annahme, dass die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® einen intensiven Zugang zu begünstigten Lernprozessen ermöglicht.

Die Ergebnisse der Studie werden nun in *III. TEIL: DARSTELLUNG, INTERPRETATION UND FAZIT DER ERGEBNISSE* nach den jeweiligen Forschungsfragen geordnet vorgestellt. Das zugehörige Vorgehen sowie die Verschränkung der Ergebnisse, werden in den einzelnen Kapiteln einleitend erläutert.

III. TEIL: DARSTELLUNG, INTERPRETATION UND FAZIT DER ERGEBNISSE

13. Zuordnung der Probandengruppen zu den Forschungsfragen

Um die unterschiedlich gerichteten Forschungsfragen beantworten zu können, wurde aus der in Kapitel 12 vorgestellten Gesamtstichprobe jeweils Gruppen ausgewählt. Grund für die Differenzierung war auf der einen Seite der unterschiedliche Charakter der Forschungsrichtungen. So wurden die Kontrollgruppendaten nur für die Fragestellung herangezogen, deren Beantwortung quantitativen Datenerhebungen voraussetzte. Zum anderen konnte mit den Daten der Kinder der Primarstufe keine Pre-Post-Untersuchung vorgenommen werden, da die Anzahl der Post-Fragebögen der teilnehmenden Kinder zu gering war, um statistische Aussagen zuzulassen.

Tabelle 27 stellt die Auswahl der Probandengruppen zu den jeweiligen Forschungsfragen dar.

Tabelle 27: Zuordnung der Stichproben zu den Forschungsfragen

FF	Erhebungs- methode	Forschungs- richtung	Methoden- triangulation	Stichprobe	
				UG	KG
F1	Beobachtung, Interview, Pretest	QUAL; QUAL; QUAN	Mixed-Methods	UG _{Eltern} , UG _{Prim} , UG _{Sek.I}	KG _{Eltern} , KG _{Prim} , KG _{Sek.I}
F2	Beobachtung, Interview	QUAL, QUAL	Multi-Methods	UG _{Eltern} , UG _{Prim} , UG _{Sek.I}	-
F3	Pre-Posttest	QUAN	-	UG _{Eltern} , UG _{Sek.I}	KG _{Eltern} , KG _{Sek.I}
F4	Pretest	QUAN	-	UG _{Eltern} , UG _{Prim} , UG _{Sek.I}	KG _{Eltern} , KG _{Prim} , KG _{Sek.I}
F5	Beobachtung, Interview, Pretest	QUAL; QUAL, QUAN	Mixed-Methods	UG _{Eltern} , UG _{Sek.I}	-
F6	Beobachtung, Interview, Pre-Posttest	QUAL; QUAL, QUAN	Mixed-Methods	UG _{Eltern} , UG _{Sek.I}	-

14. Einflüsse auf die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® (F1)

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der folgenden Forschungsfrage vorgestellt:

F1: Welche übergeordneten Kontexte beeinflussen die Eltern-Kind-Interaktion in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®?

Hierfür werden zu Beginn die erarbeiteten Kontexte vorgestellt und im Anschluss daran die zugehörigen kontextspezifischen Merkmale erläutert. Dabei wird sowohl zwischen qualitativen und quantitativen Erkenntnissen als auch zwischen Untersuchungs- und Kontrollgruppe differenziert.

Abbildung 18 zeigt die sechs Kontexte auf, die die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® und somit auch die zugehörigen Eltern-Kind-Interaktionen beeinflussen. Die Wechselwirkungen zwischen den Einflussfaktoren und der Lernumgebung werden allerdings bereits an dieser Stelle als wechselseitig postuliert. Inwiefern die naturwissenschaftliche Lernumgebung tatsächlich Auswirkungen auf familien-, naturwissenschafts- und schulbezogene Persönlichkeitsmerkmale der Eltern und Kinder hat, soll schließlich im Zuge der Forschungsfrage *F3* beantwortet werden.

Abbildung 18: Einflussfaktoren der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®

Zu den dominierenden Einflussfaktoren *Familie*, *Naturwissenschaften* und *Schule* können sowohl qualitative Erkenntnisse als auch quantitative Ergebnisse vorgestellt werden. Die Aspekte des zeitlichen Kontexts, die Verwendung von digitalen Medien sowie das soziale Umfeld neben den intrafamiliären Beziehungen werden hingegen ausschließlich anhand von qualitativen Ergebnissen vorgestellt.

14.1 Der Kontext *Familie*

Schon allein aufgrund des strukturellen Merkmals der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®, der explizite Einbezug der Eltern in den außerschulischen Lernort, spielen die Eltern in dem hier untersuchten Szenario eine herausragende Rolle. Dabei unterscheiden sich die Familien zunächst in deren struktureller Zusammensetzung sowie den kulturellen und soziodemografischen Merkmalen. Die Daten der Stichprobenbeschreibung zeigen hier starke Unterschiede zwischen den Familien der Untersuchungsgruppe und der Familien der Kontrollgruppen in Bezug auf das ökonomische und kulturelle Kapital auf. Die Eltern, die mit ihren Kindern an KEMIE® teilnehmen, zeichnen sich zum einen durch mehr Besitztümer, aber auch durch ein höheres Bildungsniveau aus und sind zudem häufiger in Deutschland geboren (siehe Kap. 12 *Stichprobenbeschreibung*).

14.1.1 Soziales Kapital innerhalb der Familie

Die Familien lassen sich allerdings auch im Hinblick auf das soziale Kapital vergleichen, welches für die Beschreibung von familiären Strukturen, die wiederum Interaktionen und Beziehungen implizieren, von großer Relevanz ist. Hierfür wurden den Kindern die Skalen *Soziales Kapital* und *Interesse am Kind* vorgelegt. Die Eltern beantworteten die Ratingskala zu der Skala *Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen lernen*.

Nach dem t-Test für unabhängige Stichproben zeigen sich keine signifikanten Differenzen zwischen der Untersuchungs- (UG) und der Kontrollgruppe (KG) für die Skala *Soziales Kapital* ($M_{UG} = 3,09$, $M_{KG} = 3,10$, $t(246) = -0.13$, $p = .896$) (siehe Tabelle 28).

Tabelle 28: Soziales Kapital der Familien (t-Test für unabhängige Stichproben (t_0))

Gruppe	N	M	SD	ΔM	p
UG	46	3,09	0,49	-0,01	.896
KG	202	3,10	0,51		

Auch für das wahrgenommene Interesse der Eltern am Kind, konnten zwischen der Untersuchungsgruppe und der Kontrollgruppe nach dem Mann-Whitney-U-Test keine signifikanten Unterschiede zwischen den Familien festgestellt werden ($Mdn_{UG} = 4,00$, $Mdn_{KG} = 3,75$, $U(n_{UG} = 45, n_{KG} = 202) = 4254.000$, $p = .475$) (siehe Tabelle 29).

Tabelle 29: Wahrgenommenes Interesse am Kind (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

Gruppe	N	Mdn	U	z	p
UG	45	4,00	4254.000	-0.714	.475
KG	202	3,75			

Als weiteren Maßstab für das soziale familiäre Umfeld wurde die Skala *Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen lernen* gewählt. Erneut bestätigen die Daten, dass sich die Familien auch im Hinblick auf diesen sozialen Aspekt nicht nennenswert unterscheiden ($M_{UG} = 2,89$, $M_{KG} = 2,99$, $t(213) = -0,95$, $p = .343$) (siehe Tabelle 30).

Tabelle 30: Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen lernen (t-Test für unabhängige Stichproben (t_0))

Gruppe	N	M	SD	ΔM	p
UG	45	2,89	0,66	-0,11	.343
KG	170	2,99	0,67		

14.1.2 Häufigkeiten von Eltern-Kind-Aktivitäten

Die Art und die Häufigkeit von gemeinsamen Aktivitäten in den Familien wurden für die hier vorliegende Arbeit ebenfalls als messbaren Aspekt des familiären Einflusses für die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® definiert. Im Folgenden werden daher zunächst qualitative Erkenntnisse aus den Interviewdaten vorgestellt. Im Anschluss werden die Familien der Untersuchungs- und Kontrollgruppe mithilfe von quantitativen Daten verglichen.

Im Alltag der an KEMIE® teilnehmenden Familien finden Aktivitäten zu zweit beispielweise im Zuge der Hausaufgaben, beim gemeinsamen Kochen, dem Besuch eines Sportevents (aktiv oder passiv) oder in Form eines Kinobesuchs statt. Die Bedeutung bzw. Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit reicht bei den Eltern von „zwangsläufig im Alltag“ bis zu „exklusive Zeit mit dem Kind reserviert“. Im Kreis der gesamten Familie werden überwiegend der Urlaub, Wochenendausflüge oder das gemeinsame Abendessen erlebt. Allein hingegen verbringen die Kinder Zeit beim Lesen, Zeichnen oder Computerspielen. Sport- und Musikereignisse können in den Familien sowohl als Einzel- als auch als Familienevents wahrgenommen werden. Bei den Eltern gelten als limitierende Faktoren für die seltenen Eltern-Kind-Aktivitäten die geringe Zeit aufgrund der Berufstätigkeit oder der Alltagsstress. Die Kinder hingegen sind häufig bis nachmittags in der Schule oder mit Vereins- und AG²¹-Sport, Musikstunden oder dem Treffen von Freunden beschäftigt.

In Tabelle 31 und Abbildung 19 sind die quantitativen Ergebnisse der Häufigkeit der Eltern-Kind-Interaktionen der Untersuchungsgruppe im Vergleich zu der Kontrollgruppe dargestellt.

Nach dem t-Test für unabhängige Stichproben zeigt sich, dass die an KEMIE® teilnehmenden Familien signifikant häufiger gemeinsame Aktivitäten unternehmen ($M_{UG} = 2,39$, $M_{KG} = 2,12$, $t(213) = 2,74$, $p = .007$, $d = .46$). Dieser Zusammenhang kann zudem nach Cohen mit einem mittleren Effekt bewertet werden. Zudem führen die Familien der Kontrollgruppe signifikant häufiger naturwissenschaftsbezogene Aktivitäten durch, was sich allerdings nur mit einem schwachen Effekt bemessen lässt ($M_{UG} = 2,33$, $M_{KG} = 1,77$, $t(56,47) = 3,27$, $p = .002$, $d = .22$).

²¹ AG = Arbeitsgemeinschaft

Im Anbetracht der einzelnen Unternehmungen fallen vor allem zwei Aktivitätstypen besonders auf. Die Eltern-Kind-Paare der Untersuchungsgruppe gehen häufiger ins Theater, in Kunstaussstellungen oder ins Museum, was sich in den statistischen Daten durch eine hohe Signifikanz mit schwachem Effekt zeigt ($M_{UG} = 3,47$, $M_{KG} = 2,52$, $t(211) = 4,97$, $p < .001$, $d = .32$). Zudem besuchen die Familien der Untersuchungsgruppe häufiger die Oper, das Ballett oder Konzerte ($M_{UG} = 1,86$, $M_{KG} = 1,38$, $t(52,37) = 2,65$, $p = .011$, $d = .21$). Auch diese Erkenntnisse sind signifikant und weisen allerdings nur einen sehr schwachen Effekt auf. Die Familien der Kontrollgruppe besuchen zwar häufiger Vorträge oder Literaturlesungen ($M_{UG} = 1,31$, $M_{KG} = 1,40$, $t(78,71) = 1,24$, $p = .490$) sowie religiöse Veranstaltungen ($M_{UG} = 2,07$, $M_{KG} = 2,39$, $t(210) = -1,38$, $p = .171$), allerdings weisen diese Ergebnisse keine Signifikanz auf.

Tabelle 31: Häufigkeiten der Aktivität mit Kind (t-Test für unabhängige Stichproben (t_0))

	UG			KG					
	N	M	SD	N	M	SD	ΔM	p	d
Theater, Kunstaussstellung, Museum	45	3,47	1,14	168	2,52	1,14	0,95	.000**	0.32
Oper, Ballett, Konzert	44	1,86	1,15	166	1,38	0,73	0,48	.011*	0.21
Rock-/Pop-/Jazz-Konzert, Sportveranstaltung, Kino	44	2,98	1,05	171	2,75	1,27	0,23	.216	-
Stadtteilstadt, Volksfest, Jahrmarkt	44	2,77	1,01	171	2,68	1,07	0,09	.512	-
Vortrag, Literaturlesung	45	1,31	0,51	166	1,40	0,95	-0,09	.490	-
Kirche, Moschee, Synagoge, Tempel, religiöse Veranstaltung	45	2,07	1,30	167	2,39	1,42	-0,32	.171	-
Science Center, naturwissenschaftliche Mitmachmuseen	45	2,33	1,09	168	1,77	0,77	0,57	.002**	0.22
Ø Häufigkeiten Aktivität mit Kind	45	2,39	0,67	170	2,12	0,57	0,27	.007**	0.46

Abbildung 19: Häufigkeiten der Aktivität mit Kind (t-Test für unabhängige Stichproben (t_0))

14.1.3 Fazit und Diskussion

Auch wenn sich die an KEMIE® teilnehmenden Familien aufgrund ihres hohen ökonomischen und kulturellen Kapitals hervorstechen, so unterscheiden sie sich doch im Hinblick auf das soziale Kapital nicht von der Kontrollgruppe. In Anbetracht der hier im Fokus stehenden Eltern-Kind-Interaktion, die auf dem sozialen Gefüge innerhalb der Familie basiert, erhöht sich hierdurch die Vergleichbarkeit der vorliegenden Studie.

Die Aktivitäten in den Familien können zu zweit, mit der ganzen Familie oder auch allein stattfinden. Bei Familienaktivitäten handelt es sich um das gemeinsame Abendessen oder Freizeitausflüge oder Urlaube, bei den Aktivitäten zu zweit hingegen vorrangig um Hausaufgaben und seltener um Freizeitaktivitäten. Letzteres scheint von der Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit abhängig zu sein. Wenn die Kinder allein sind, nutzen sie die Zeit zum Lesen, Zeichnen oder Computerspielen. Auffällig ist, dass die Familien sportliche und musikalische Aktivitäten zu allen drei Kategorien zählen.

Es kann zudem festgestellt werden, dass die Familien der Untersuchungsgruppe häufiger gemeinsame Aktivitäten mit ihren Kindern unternehmen. Werden allerdings die einzelnen Aktivitäten genauer betrachtet, so handelt es sich bei der Oper, dem Ballett oder Museumsbesuchen um Aktivitäten, die Eintrittsgelder verlangen. Die geringe Aktivität der Familien der Kontrollgruppen kann daher viel mehr auf einen finanziellen Aspekt und nicht auf eine geringe Bereitschaft zurückgeführt werden. Diese Vermutung lässt sich durch die häufig genutzten und kostenfreien Aktivitäten wie *Volksfeste* oder *religiöse Veranstaltungen* bestärken.

14.2 Der Kontext Naturwissenschaften

Die Wahrnehmung der Naturwissenschaft spielt für den Lernort KEMIE® eine herausragende Rolle, da diese die Ausgangssituation für das Erleben des naturwissenschaftlichen Kontexts

darstellt. Im Folgenden werden die aus den qualitativen Daten gewonnenen, zugehörigen Aspekte deskriptiv vorgestellt.

Standortabhängigkeit

Wie ein Kontakt mit naturwissenschaftlichen Phänomenen entstehen kann, ist aus Sicht der Familien von Wohnstandort abhängig. Die Eltern-Kind-Paare berichten, dass sie in der Stadt (Frankfurt) nur wenige Naturerfahrungen machen können, da diese zu eng und zu hell sei, um beispielsweise Sterne zu beobachten. Familien mit einem Garten profitieren, obwohl dieser meist als Schrebergarten von den Kindern nicht als solcher anerkannt wird. Ein Balkon oder die Nähe zu einem Park kann ebenfalls zu Naturerfahrungen führen. Tatsächlich sprechen die Familien häufiger von Naturerfahrungen und Naturbeobachtungen, die sie in ihrer Freizeit im Urlaub, im Zoo oder, meist bei den Großeltern, auf dem Land machen.

Naturerfahrungen sind nicht gleichbedeutet mit naturwissenschaftlichen Erfahrungen

Interessant ist, dass die Naturerfahrungen, die die Familien machen, nur selten mit den Naturwissenschaften assoziiert werden. Sprechen die Familien explizit von den Naturwissenschaften, beziehen sie sich meist auf die Fächer Biologie, Chemie und Physik. Der Ausflug in die Natur wird hingegen nur selten mit Naturbeobachtungen oder naturwissenschaftlichen Phänomenen in Zusammenhang gebracht.

Abhängigkeit von der Naturwissenschaftsbezogenheit des Elternberufs

Eltern, die in einem naturwissenschaftlichen Beruf arbeiten oder ein naturwissenschaftliches Fach studiert haben, bringen naturwissenschaftliche Phänomene, und auch naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, mit in das häusliche Umfeld. Durch Erzählungen von dem Beruf oder dem aktiven Gestalten einer naturwissenschaftlichen Lernumgebung in den eigenen vier Wänden, ermöglichen diese Eltern ihren Kindern einen Kontakt zu den Naturwissenschaften, der über einen Ausflug in den Zoo hinausgeht. Dies zeigt sich beispielsweise bei der bewussten Variablenkontrolle beim Backen oder bei dem Experiment verschiedene Nutzpflanzen auf dem Balkon anzubauen, das Wachstum zu beobachten und die Beobachtungen gemeinsam zu interpretieren.

Allergien fördern die Fachkompetenz

Auffällig ist auch, dass Familien, in denen die Erwachsenen oder die Kinder Allergien haben, grundsätzlich gut über den jeweiligen Bereich der Lebensmittelchemie informiert sind.

Ergänzend zu den obenstehenden qualitativen Erkenntnissen, soll der Einfluss des naturwissenschaftlichen Kontexts auf die Familien im Vergleich zu der Kontrollgruppe untersucht werden. Hierfür wurden zum einen Daten der Elternberufe erhoben sowie verschiedene Aspekte, mit denen die Einstellung und Werteorientierungen der Eltern zu den Naturwissenschaften abgebildet werden können. Auf Seiten der Kinder werden Skalen zu den naturwissenschaftlichen Werteorientierungen sowie interessenbezogene und motivationale Persönlichkeitsmerkmale für die Bewertung des naturwissenschaftlichen Kontexts einbezogen. Für eine Abbildung des naturwissenschaftsbezogenen Selbstkonzepts können die

Ausprägungen der Kinder denen der Eltern gegenübergestellt werden. Gleiches gilt für die Wahrnehmung der naturwissenschaftlichen Aktivitäten des Kindes.

14.2.1 Naturwissenschaftsbezogenheit der Elternberufe

Um die Naturwissenschaftsbezogenheit der Elternberufe bewerten zu können, wurden die Antworten dichotom in die Kategorien *naturwissenschaftsbezogene Berufe* und *nicht naturwissenschaftsbezogene Berufe* eingeteilt. Die Daten werden daher ausschließlich deskriptiv in Tabelle 32 dargestellt und in Abbildung 20 visualisiert. Hierbei zeigt sich, dass knapp die Hälfte, der an KEMIE® teilnehmenden Eltern, einen naturwissenschaftsbezogenen Beruf ausüben, während dies nur bei knapp einem Drittel der Eltern der Kontrollgruppe der Fall ist (UG = 51,3 %, KG = 30,9 %).

Tabelle 32: Naturwissenschaftsbezogenheit der Elternberufe (t_0)

	UG		KG	
	N	%	N	%
Naturwissenschaftsbezogene Berufe	20	51,3	55	30,9
Nicht naturwissenschaftsbezogene Berufe	19	48,7	107	69,1
Insgesamt	39	100,0	162	100,0

Abbildung 20: Naturwissenschaftsbezogenheit der Elternberufe [%]

14.2.2 Einstellung der Eltern zu den Naturwissenschaften

Um die Einstellung der Eltern zu den Naturwissenschaften abbilden zu können, wurde auf die Skalen von Langlet und Schaefer (2008) zurückgegriffen. Zunächst werden hier die Assoziationen und Definitionen der Eltern zu den Naturwissenschaften in einem offenen Antwortformat abgefragt. Anschließend wurden den Eltern Ratingskalen zu der Beeinflussung des Alltags durch die Naturwissenschaften, zu der Bewertung einzelner Faktoren im Hinblick auf deren Einfluss auf die Gesellschaft sowie eine Zuordnung von naturwissenschaftlichen Aspekten zu Adjektiven vorgelegt.

Assoziationen und Definitionen zu den Naturwissenschaften

Die aus den Antworten resultierenden Wortwolken sind im Anhang abgebildet (siehe Kap. VII.II, S. 232-234). Darauf bezogen werden nun die Erkenntnisse deskriptiv vorgestellt.

Bei Betrachtung der Wortwolken fällt zunächst auf, dass mit den Naturwissenschaften stark mit den Fachbereichen *Physik*, *Biologie* und *Chemie*, aber auch zu *Technik*, *Medizin*, *Mathematik*, *Geologie*, *Astronomie* und *Pharmazie* assoziiert werden (siehe Abbildung 47). Die Bezüge zu der *Natur* und der *Forschung* sind ebenfalls präsent, aber denen der einzelnen Schulfächer untergeordnet.

Werden die Naturwissenschaften hingegen definiert, dominieren der Begriff der *Natur* und der Bezug zu *Wissenschaft* und *Forschung*, wohingegen die Fachbereiche eher im Hintergrund stehen (siehe Abbildung 48).

Assoziationen zu den Naturwissenschaften

Die Untersuchungsgruppe assoziiert wie die Kontrollgruppe vor allem die Fächer *Biologie*, *Chemie* und *Physik* mit den Naturwissenschaften (siehe Abbildung 49, Abbildung 50). In der UG liegt der Fokus allerdings auf der *Forschung*, auf (*Natur-*) *Gesetzen*, den *Formeln* und der *Welt*. Die Kontrollgruppe hingegen assoziiert vielmehr die *Natur* und weitere Fächer mit den Naturwissenschaften. Die *Erforschung* und der *Fortschritt* sowie die *Umwelt*, *Tiere* und *Pflanzen* spielen eine untergeordnete Rolle. Beide Gruppen assoziieren mehr negative Begriffe mit den Naturwissenschaften als positive (siehe Tabelle 33). Auffällig ist, dass in der Kontrollgruppe eine höhere Varianz sowohl der positiven als auch negativen Begriffe auftritt, was allerdings auf die höhere Personenzahl der Kontrollgruppe zurückzuführen ist.

Definitionen der Naturwissenschaften

Beide Gruppen definieren den Begriff der Naturwissenschaften mit der *Natur* und den *Wissenschaften* bzw. *Naturwissenschaften*. Während bei der UG allerdings das *Erklären* und *Beschreiben* sowie die *Zusammenhänge* im Vordergrund stehen, ist es in der KG die *Erforschung* (siehe Abbildung 51, Abbildung 52).

Tabelle 33: Positive und negative Assoziationen zu den Naturwissenschaften (t₀)

Positiv			Negativ	
	KG	UG	KG	UG
1	Begeisterung	spannend	Abholzung	Frustration
2	Artenschutz	Neugier	Chemieriesen	männlich
3	verbessern		Abgase	Energieknappheit
4	bewältigen		CO ₂ ²²	Atommüll
5	bestmöglich		Plastikmüll	falsch
6	interessant		Umweltverschmutzung	schlechter
7			Luftverschmutzung	
8			Dieselskandal	
9			Klimawandel	

Beeinflussung des Lebens und der Gesellschaft durch die Naturwissenschaften

Zudem wurden die Eltern befragt, ob sie ihr Leben durch die Naturwissenschaften beeinflusst sehen und, durch welche Aspekte die moderne Gesellschaft nach ihrer Ansicht geprägt wird. Um die folgenden prozentualen Verteilungen innerhalb der Gruppen bewerten zu können, wurde der Chi²-Test und der zugehörige Kontingenzkoeffizient (CC) berechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 34 aufgeführt und werden anhand der Abbildung 21 und Abbildung 22 visualisiert.

Es zeigt sich, dass zum Zeitpunkt t₀ 88,6 % der Eltern der Untersuchungsgruppe ihr Leben durch die Naturwissenschaften beeinflusst sehen, während dies nur 55,6 % der Eltern der Kontrollgruppe angeben. Diese Differenz zwischen den Familien ist hoch signifikant und kann mit einem mittleren Effekt bewertet werden ($Chi^2(2) = 18.979$, $p < .001$, $CC = .31$).

Für die Bewertung der Aspekte, die Einfluss auf die moderne Gesellschaft haben, liegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen vor. Allerdings schätzen die Eltern der Untersuchungsgruppe den Einfluss der Naturwissenschaften tendenziell höher ein als die Eltern der Kontrollgruppe (UG = 40,9 %, KG = 29,2 %, $Chi^2(1) = 2.504$, $p = .143$). Die letztgenannten messen wiederum den Künsten tendenziell einen höheren Stellenwert bei (UG = 4,5 %, KG = 10,1 %, $Chi^2(1) = 1.418$, $p = .380$). Nach Ansichten beider Gruppen scheinen allerdings grundsätzlich die öffentlichen Medien (UG = 77,3 %, KG = 64,5 %, $Chi^2(1) = 2.431$, $p = .150$), die Politik (UG = 66,7 %, KG = 57,3 %, $Chi^2(1) = 1.674$, $p = .230$) und die

²² Kohlenstoffdioxid wurde als „CO₂“ im Zusammenhang mit *Luftverschmutzung* genannt und wird daher zu den negativen Assoziationen gezählt.

Technik (UG = 65,9 %, KG = 54,4 %, $\chi^2(1) = 2.323$, $p = .168$) unsere Gesellschaft am stärksten zu beeinflussen.

Tabelle 34: Wahrnehmung der Eltern: Einflussfaktoren auf das Leben und die Gesellschaft (χ^2 -Test (t_0))

		UG			KG			Chi ²	p ²³	CC
		N _{gesamt}	N	%	N _{gesamt}	N	%			
Leben durch Naturwissenschaften beeinflusst		44	39	88,6	151	84	55,6	18.979	.000**	.31
Gesellschaft geprägt von	Naturwissenschaften	44	18	40,9	178	52	29,2	2.504	.143 ^a	-
	Technik	44	29	65,9	178	97	54,5	2.323	.168 ^a	-
	Politik	44	30	66,7	178	102	57,3	1.674	.230 ^a	-
	Künsten	44	2	4,5	178	18	10,1	1.418	.380 ^a	-
	Religionen	44	12	27,3	178	40	22,5	0.463	.551 ^a	-
	Öffentlichen Medien	44	34	77,3	178	115	64,5	2.431	.150 ^a	-
	Nicht entscheiden	44	5	11,4	178	25	14,0	0.267	.807 ^a	-

Abbildung 21: Beeinflussung des Lebens durch die Naturwissenschaften (χ^2 -Test (t_0))

²³ Wenn der Wert für $\chi^2 < 5$ ist, wurde die exakte Signifikanz berechnet. In der Tabelle ist dies jeweils mit ^a gekennzeichnet (vgl. Janssen & Laatz, 2013, S. 264f.).

Abbildung 22: Beeinflussung des Alltags durch gesellschaftliche Faktoren (χ^2 -Test (t_0))

Bewertung der Naturwissenschaften

Als weiteren Aspekt der Einstellung der Eltern zu den Naturwissenschaften wurde die Bewertung von verschiedenen naturwissenschaftlichen Faktoren durch Adjektive vorgenommen. Die Ergebnisse wurden mithilfe des χ^2 -Tests für kategoriale Vergleiche aufbereitet und in Tabelle 35 sowie in Abbildung 23 dargestellt.

Es zeigt sich, dass die Untersuchungsgruppe die Naturwissenschaften signifikant faszinierender wegen der Fachsprache (UG = 15,9 %, KG = 6,2 %, $\chi^2(1) = 1.727$, $p = .025$), der allgemeinen Gültigkeit (UG = 56,8 %, KG = 36,5 %, $\chi^2(1) = 6.198$, $p = .013$) sowie hoch signifikant faszinierender aufgrund der besonderen Erkenntnisse (UG = 88,6 %, KG = 68,5 %, $\chi^2(1) = 6.884$, $p = .009$) einstuft als die Eltern der Kontrollgruppe. Allerdings können zu den Differenzen nur schwache Zusammenhänge festgestellt werden ($CC_{\text{Fachsprache}} = .15$, $CC_{\text{Gültigkeit}} = .17$, $CC_{\text{bes. Erkenntnisse}} = .18$).

In dem Antwortverhalten bezüglich der Ausprägung *langweilig* zeigen die beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede. Es kann allerdings festgehalten werden, dass nur 15,8 % der Untersuchungsgruppe die Naturwissenschaften als langweilig wegen der Gesetze und Formeln einstufen und im Hinblick auf die Fachsprache sogar nur 13,9 % diese Ansicht teilen. Die Eltern der Kontrollgruppe schätzen diese Faktoren, wenn auch ohne Signifikanz, deutlich höher ein. Hier bewerten 25,8 % wegen der Gesetze und Formel ($\chi^2(1) = 2.115$, $p = .172$) und 27,0 % wegen der Fachsprache die Naturwissenschaften als langweilig ($\chi^2(1) = 3,667$, $p = .077$).

Innerhalb der Kontrollgruppe schätzen 9 % die Naturwissenschaften aufgrund ihrer allgemeinen Gültigkeit als gefährlich ein. In der Untersuchungsgruppe teilt keiner der Eltern diese Einschätzung (UG = 0,0 %). Diese Differenz zwischen den Gruppen zeichnet sich zwar durch eine Signifikanz aus, allerdings kann aufgrund des geringen

Kontingenzkoeffizienten der Zusammenhang als sehr gering eingestuft werden ($\chi^2(1) = 4.366$, $p = .047$, $CC = .04$).

Beide Gruppen bewerten die Naturwissenschaften als schwierig aufgrund der Gesetze, Formeln (UG = 34,1 %, KG = 28,7 %, $\chi^2(1) = 0.380$, $p = .583$) und der Fachsprache (UG = 20,5 %, KG = 25,3 %, $\chi^2(1) = 0.551$, $p = .559$).

Als nützliche Aspekte der Naturwissenschaften werden allen voran die besonderen Erkenntnisse für den Menschen (UG = 81,8 %, KG = 53,4 %, $\chi^2(1) = 11.700$, $p = .001$, $CC = .23$), die Anwendung in der Technik (UG = 75,0 %, KG = 48,9 %, $\chi^2(1) = 9.672$, $p = .002$, $CC = .21$) und die allgemeine Gültigkeit (UG = 50,0 %, KG = 31,5 %, $\chi^2(1) = 4.851$, $p = .035$, $CC = .03$) genannt. Obwohl beide Gruppen diese Aspekte der Naturwissenschaften hoch bewertet haben, schätzt die Untersuchungsgruppe diese dennoch hoch signifikant häufiger ein als die Kontrollgruppe. Allerdings weisen diese Differenzen zwischen den Gruppen nur geringe Kontingenzkoeffizienten auf, was auf schwache Zusammenhänge zurückzuführen ist.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Eltern den Naturwissenschaften eher die positiven Bewertungen *faszinierend* und *nützlich* als die negativen Bewertungen *langweilig*, *gefährlich* und *schwierig* zuordnen. Die Eltern der Untersuchungsgruppe ordnen den Naturwissenschaften allerdings signifikant häufiger positive Adjektive zu. Die Eltern der Kontrollgruppe hingegen, weisen den Naturwissenschaften seltener die positiven Aspekte, dafür aber häufiger die negativen Aspekte, zu.

Abbildung 23: Bewertung der Naturwissenschaften durch die Eltern (χ^2 -Test (t_0))

Tabelle 35: Bewertung der Naturwissenschaften durch die Eltern (Chi²-Test (t₀))

		UG			KG			Chi ²	p ²⁴	CC
Bewertung	Merkmal	N _{gesamt}	N	%	N _{gesamt}	N	%			
faszinierend	Technik	44	22	50,0	178	69	38,8	1.727	.231	-
	Gesetze und Formeln	43	10	23,3	178	35	19,7	.207	.676 ^a	-
	Fachsprache	44	7	15,9	178	11	6,2	5.044	.025*	.15
	Gültigkeit	44	25	56,8	178	65	36,5	6.198	.013*	.17
	besondere Erkenntnisse	44	39	88,6	178	122	68,5	6.884	.009**	.18
langweilig	Technik	44	0	0,0	178	8	4,5	2.100	.363 ^a	-
	Gesetze und Formeln	44	7	15,9	178	46	25,8	2.115	.172 ^a	-
	Fachsprache	44	6	13,6	178	48	27,0	3.667	.077 ^a	-
	Gültigkeit	44	0	0,0	178	7	3,9	1.829	.349 ^a	-
	besondere Erkenntnisse	44	0	0,0	178	11	6,2	2.929	.126 ^a	-
gefährlich	Technik	44	20	45,5	178	60	33,7	1.82	.220 ^a	-
	Gesetze und Formeln	44	1	2,3	178	11	6,2	1.107	.467	-
	Fachsprache	44	0	0,0	178	2	1,1	.510	1.000 ^a	-
	Gültigkeit	44	0	0,0	178	16	9,0	4.366	.047 ^{a*}	.04
	besondere Erkenntnisse	44	4	9,1	178	14	7,9	.051	.765 ^a	-
schwierig	Technik	44	4	9,1	178	19	10,7	.124	1.000 ^a	-
	Gesetze und Formeln	44	15	34,1	178	51	28,7	.380	.583 ^a	-
	Fachsprache	44	9	20,5	178	45	25,3	.551	.559 ^a	-
	Gültigkeit	44	3	6,8	178	13	7,3	.022	1.000 ^a	-
	besondere Erkenntnisse	44	2	4,5	178	8	4,5	.000	1.000 ^a	-
nützlich	Technik	44	33	75,0	178	87	48,9	9.672	.002**	.21
	Gesetze und Formeln	44	9	20,5	178	22	12,4	1.757	.226 ^a	-
	Fachsprache	44	6	13,6	178	15	8,4	1.317	.250 ^a	-
	Gültigkeit	44	22	50,0	178	56	31,5	4.851	.035 ^{a*}	.03
	besondere Erkenntnisse	44	36	81,8	178	95	53,4	11.700	.001**	.23

²⁴ Wenn der Wert für $Chi^2 < 5$ ist, wurde die exakte Signifikanz berechnet. In der Tabelle ist dies jeweils mit ^a gekennzeichnet (vgl. Janssen & Laatz, 2013, S. 264f.).

14.2.3 Naturwissenschaftliche Werteorientierungen der Eltern

Zusätzlich wurden von den Eltern der Untersuchungsgruppe und der Kontrollgruppe naturwissenschaftliche Werteorientierungen, in Form der Skalen *Genereller Wert der Naturwissenschaften* und *Weltbild Naturwissenschaften* erhoben (siehe Tabelle 36). Nach dem Mann-Whitney-U-Test zeigen sich weder für den generellen Wert der Naturwissenschaften ($Mdn_{UG} = 3,60$, $Mdn_{KG} = 3,40$, $U(n_{UG} = 44, n_{KG} = 159) = 3006.000$, $p = .149$) noch für das Weltbild der Naturwissenschaften ($Mdn_{UG} = 2,60$, $Mdn_{KG} = 2,73$, $U(n_{UG} = 44, n_{KG} = 157) = 2870.000$, $p = .086$) signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen.

Tabelle 36: Naturwissenschaftliche Werteorientierungen der Eltern (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

Skala	Gruppe	N	Mdn	U	z	p	r
Genereller Wert der Naturwissenschaften (E)	UG	44	3,60	3006.000	-1,442	.149	-
	KG	159	3,40				
Weltbild Naturwissenschaften (E)	UG	44	2,60	2870.000	-1,715	.086	-
	KG	157	2,73				

14.2.4 Naturwissenschaftliche Werteorientierungen der Kinder

Um den Einfluss der Naturwissenschaften auf den außerschulischen Lernort KEMIE® bewerten zu können, wurden von den Kindern der Sekundarstufe I zudem Daten bezüglich der persönlichen und generellen Werten der Naturwissenschaften erhoben (siehe Tabelle 37, Abbildung 24).

Mithilfe des Mann-Whitney-U-Tests konnte festgestellt werden, dass die Kinder der Kontrollgruppe eine signifikant höhere Verteilung des generellen Werts der Naturwissenschaften, im Vergleich zu den Kindern der Untersuchungsgruppe, aufweisen ($Mdn_{UG} = 3,25$, $Mdn_{KG} = 3,50$, $U(n_{UG} = 36, n_{KG} = 101) = 1362.500$, $p = .024$, $r = .19$). Die Differenz kann allerdings nur mit einem schwachen Effekt bewertet werden. Für den persönlichen Wert der Naturwissenschaften konnte hingegen für die Kinder der Untersuchungsgruppe eine, wenn auch nicht signifikante, höhere Verteilung festgestellt werden als für die Kinder der Kontrollgruppe ($Mdn_{UG} = 3,25$, $Mdn_{KG} = 3,00$, $U(n_{UG} = 36, n_{KG} = 101) = 1547.500$, $p = .271$).

Tabelle 37: Naturwissenschaftliche Werteorientierungen der Kinder (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

Skala	Gruppe	N	Mdn	U	z	p	r
Genereller Wert der Naturwissenschaften (K)	UG	36	3,25	1362.500	-2.25	.024*	0.19
	KG	101	3,50				
Persönlicher Wert der Naturwissenschaften (K)	UG	36	3,25	1547.500	-1,101	.271	-
	KG	101	3,00

Abbildung 24: Naturwissenschaftliche Werteorientierungen der Kinder (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

14.2.5 Interessensbezogene und motivationale Persönlichkeitsmerkmale der Kinder in Bezug auf die Naturwissenschaften

Auch im Hinblick auf Persönlichkeitsmerkmale wie Interesse, Motivation sowie deren verwandte Ausprägungen wurden altersspezifische Skalen in der Primar- und Sekundarstufe I erhoben. Während in der Primarstufe die *Lernmotivation im Sachunterricht* sowie die *Mitarbeit im Sachunterricht* erhoben wurden, beantworteten die Kinder der Sekundarstufe I Items zu den Skalen *Freude und Interesse an den Naturwissenschaften*, *instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation* und *zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogenen Motivation*. Die Teststatistiken nach dem Mann-Whitney-U-Test werden in Tabelle 38 sowie Abbildung 25 dargestellt.

Im Hinblick auf die Lernmotivation im Sachunterricht liegt der Median der Untersuchungsgruppe zum einen nur geringfügig höher als der der Kontrollgruppe, zum anderen konnte für diese Differenz zwischen den Gruppen keine Signifikanz festgestellt werden ($Mdn_{UG} = 3,50$, $Mdn_{KG} = 3,67$, $U(n_{UG} = 8, n_{KG} = 87) = 323.000$, $p = .731$). Die Kinder der Untersuchungsgruppe weisen allerdings eine deutlich höhere Verteilung für die Mitarbeit im Sachunterricht auf ($Mdn_{UG} = 4,00$, $Mdn_{KG} = 3,50$, $U(n_{UG} = 8, n_{KG} = 88) = 184.500$, $p = .024$, $r = .23$). Die Differenz ist signifikant und zeigt einen schwachen Effekt.

Die Kinder der Sekundarstufe I der Untersuchungsgruppe zeigen im Vergleich zu der Kontrollgruppe eine hoch signifikant höhere Verteilung der Skala *Freude und Interesse an den Naturwissenschaften* auf, mit einem allerdings nur schwachen Effekt ($Mdn_{UG} = 3,63$, $Mdn_{KG} = 3,00$, $U(n_{UG} = 32, n_{KG} = 91) = 1222.000$, $p = .003$, $r = .26$). Im Hinblick auf die instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation können hingegen keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden ($Mdn_{UG} = 3,00$, $Mdn_{KG} = 3,00$, $U(n_{UG} = 32, n_{KG} = 91) = 1592.000$, $p = .828$). Allerdings weisen die Kinder der Untersuchungsgruppe eine hoch signifikant stärkere zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation, mit

einem schwachen bis mittleren Effekt, auf ($Mdn_{UG} = 3,00$, $Mdn_{KG} = 2,00$, $U(n_{UG} = 32$, $n_{KG} = 91) = 1024.000$, $p = .001$, $r = .29$).

Tabelle 38: Verteilung der interessens- und motivationsbezogenen Persönlichkeitsmerkmale (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

Skala	Stufe	Gruppe	N	Mdn	U	z	p	r
Lernmotivation im Sachunterricht (K)	Primar	UG	8	3,50	323.000	-.344	.731	-
		KG	87	3,67				
Mitarbeit im Sachunterricht (K)	Primar	UG	8	4,00	184.500	-2.25	.024*	.23
		KG	88	3,50				
Freude und Interesse an Naturwissenschaften (K)	Sek. I	UG	32	3,63	1222.000	-3.00	.003**	.26
		KG	91	3,00				
Instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation (K)	Sek. I	UG	32	3,00	1592.000	-0.217	.828	-
		KG	91	3,00				
Zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation (K)	Sek. I	UG	32	3,00	1024.000	-3.367	.001**	.29
		KG	91	2,00

Abbildung 25: Verteilung der interessens- und motivationsbezogenen Persönlichkeitsmerkmale (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

14.2.6 Naturwissenschaftliches Selbstkonzept

Als übergeordnetes Persönlichkeitsmerkmal wurde zudem das naturwissenschaftliche Selbstkonzept von sowohl den Kindern als auch von ihren Eltern erhoben. Dabei differenzieren die hier vorliegenden Skalen zwischen den Kindern der Primar- und denen der Sekundarstufe I. Die Selbstkonzeptskalen der Eltern wurden ebenfalls auf Basis der Skalen der Sekundarstufe I erhoben, was durch die Reliabilitätsprüfung im Rahmen der Pilotierung des Fragebogens legitimiert wurde (Cronbachs $\alpha = .83$) (siehe Tabelle 96, S. 231). Die Ergebnisse sind in der Tabelle 39 und Abbildung 26 dargestellt.

Nach dem Mann-Whitney-U-Test weisen die Kinder der Primarstufe in der Untersuchungsgruppe zwar ein höheres fachbezogenes Selbstkonzept Sachunterricht im Vergleich zu den Kindern der Kontrollgruppe auf, allerdings konnte für diese Differenz keine Signifikanz festgestellt werden ($Mdn_{UGPrim} = 3,75$, $Mdn_{KGPrim} = 3,37$, $U(n_{UG} = 8, n_{KG} = 85) = 246.500$, $p = .198$). Im Hinblick auf das naturwissenschaftliche Selbstkonzept, welches sowohl von den Kindern der Sekundarstufe I als auch von den Eltern erhoben wurde, unterscheiden sich die Familien hingegen hoch signifikant. Die Kinder und die Eltern der Untersuchungsgruppe weisen ein höheres naturwissenschaftliches Selbstkonzept als die jeweiligen Familienmitglieder der Kontrollgruppe auf ($Mdn_{UGSek.I} = 3,33$, $Mdn_{KG_Sek.I} = 2,67$, $U(n_{UG} = 36, n_{KG} = 105) = 969.500$, $p_{Sek.I} < .000$, $Mdn_{UGEltern} = 3,00$, $Mdn_{KGEltern} = 2,67$, $U(n_{UG} = 45, n_{KG} = 167) = 2799.500$, $p_{Eltern} = .008$). Die Differenz, im Hinblick auf das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Kinder, zeichnet sich zudem durch einen mittleren Effekt aus, während der Unterschied zwischen den Eltern nur mit einem schwachen Effekt bewertet werden kann ($r_{Sek.I} = .37$, $r_{Eltern} = .18$).

Tabelle 39: Verteilung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts innerhalb der Familien (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

Skala	Stufe	Gruppe	N	Mdn	U	z	p	r
Fachbezogenes Selbstkonzept Sachunterricht (K)	Primar	UG	8	3,75	246.500	-1.286	.198	-
		KG	85	3,37				
Naturwissenschaftliches Selbstkonzept (K)	Sek. I	UG	36	3,33	969.500	-4.39	.000***	.37
		KG	105	2,67				
	Eltern	UG	45	3,00	2799.500	-2.65	.008**	.18
		KG	167	2,67

Abbildung 26: Verteilung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts innerhalb der Familien (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

14.2.7 Naturwissenschaftliche Aktivitäten des Kindes

Um schließlich bestehende naturwissenschaftsbezogene Verhaltensmuster aufzudecken, wurden sowohl die Eltern als auch die Kinder der Sekundarstufe I nach der Häufigkeit der naturwissenschaftlichen Aktivitäten des Kindes befragt. Nach dem Mann-Whitney-U-Test unterscheiden sich die Verteilungen beider Gruppen, weder die der Kinder ($Mdn_{UGSek.I} = 2,00$, $Mdn_{KGSek.I} = 1,60$, $U(n_{UG} = 37, n_{KG} = 114) = 1756.000$, $p = .124$) noch die der Eltern, nicht signifikant voneinander ($Mdn_{UGEltern} = 2,33$, $Mdn_{KGEltern} = 2,23$, $U(n_{UG} = 45, n_{KG} = 168) = 3213.500$, $p = .121$). Tendenziell liegen allerdings die Mediane der Untersuchungsgruppe, sowohl aus Sicht der Eltern als auch aus der Sicht der Kinder, etwas höher (siehe Tabelle 40, Abbildung 27).

Tabelle 40: Häufigkeit der naturwissenschaftlichen Aktivitäten des Kindes (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

Skala	Gruppe	N	Mdn	U	z	p
Aktivitäten mit Kind (E)	UG	45	2,33	3213.500	-1.55	.121
	KG	168	2,23			
Naturwissenschaftsbezogene Aktivitäten (K)	UG	37	2,00	1756.000	-1.54	.124
	KG	114	1,60

Abbildung 27: Häufigkeit der naturwissenschaftlichen Aktivitäten des Kindes (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

14.2.8 Fazit und Diskussion

Um den naturwissenschaftlichen Kontext der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® zu beschreiben, werden in der vorliegenden Studie sowohl auf qualitative als auch quantitative Ergebnisse zurückgegriffen.

Die qualitativen Erkenntnisse zeigen zum einen, dass das Erleben der Naturwissenschaften in den Familien standortabhängig ist. Ländliche Regionen haben hier gegenüber der Stadt einen deutlichen Vorteil. Hinzu kommt, dass ein Kontakt mit der Natur selten als naturwissenschaftliche Erfahrung wahrgenommen wird. Im Alltag der Familien beeinflusst sowohl die Naturwissenschaftsbezogenheit des Elternberufs als auch das Auftreten von Allergien die Wahrnehmung und den Umgang mit naturwissenschaftlichen Phänomenen.

Sowohl in den Familien der Untersuchungsgruppe als auch in denen der Kontrollgruppe werden die Naturwissenschaften mit naturwissenschaftlichen Fachbereichen wie Biologie, Chemie und Physik aber auch Technik und Medizin assoziiert und mit der Erforschung der Natur definiert. Während allerdings der Großteil der Eltern der Untersuchungsgruppe ihr Leben von den Naturwissenschaften beeinflusst sehen, trifft dies auf nur etwa die Hälfte der Eltern der Kontrollgruppe zu. Im Hinblick auf die Wahrnehmung von Aspekten, die unsere Gesellschaft prägen, unterscheiden sich die Gruppen hingegen nicht. Beide stellen die öffentlichen Medien, die Politik und die Technik hierbei in den Vordergrund. Zudem bewerten die Eltern der Untersuchungsgruppe die Naturwissenschaften und deren Aspekte grundsätzlich als faszinierender und nützlicher als die Kontrollgruppe. Zusammenfassend kann aus den obenstehenden Erkenntnissen geschlossen werden, dass die Eltern der Untersuchungsgruppe eine höhere Einstellung gegenüber den Naturwissenschaften aufweisen als die Eltern der Kontrollgruppe. Für die Werteorientierungen der Eltern konnten hingegen keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden.

Auf Seiten der Kinder der Sekundarstufe I weist die Untersuchungsgruppe einen höheren generellen Wert der Naturwissenschaften, mehr Freude und Interesse an den

Naturwissenschaften sowie eine höhere zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation auf. Die Kinder der Primarstufe der Untersuchungsgruppe zeichnen sich außerdem durch eine stärkere Mitarbeit im Sachunterricht aus. Allerdings treten keine Differenzen zwischen den Gruppen der Grundschüler/innen für das fachspezifische Selbstkonzept Sachunterricht auf. Im Gegensatz zu den Kindern der weiterführenden Schulen und deren Eltern. Die Teststatistiken zeigen, dass sowohl die Kinder als auch ihre Eltern ein höheres naturwissenschaftliches Selbstkonzept aufweisen als die jeweiligen Familienmitglieder in den Kontrollgruppen. Zusammenfassend kann auch hier festgestellt werden, dass die an KEMIE® teilnehmenden Kinder grundsätzlich höhere Ausprägungen bezüglich der Naturwissenschaften aufweisen als die Kinder der Kontrollgruppen. Im Hinblick auf naturwissenschaftsbezogene Aktivitäten können allerdings keine statistischen Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden.

14.3 Der Kontext Schule

Als weiteren Einfluss der Eltern-Kind-Interaktion im naturwissenschaftlichen Kontext tritt die vielschichte Entwicklungsumwelt *Schule* auf. Die schulischen Auswirkungsbereiche auf das Leben der Familien und deren Alltag sind vielfältig und prägen unter anderem auch die Lernprozesse in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®.

Zu Beginn werden die aus den qualitativen Daten gewonnenen Erkenntnisse über die Aspekte des schulischen Einflusses auf die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® vorgestellt.

14.3.1 Die Schule als Gatekeeper

Die Schule stellt einen zentralen *Gatekeeper* (deutsch: Türöffner) für die Entwicklungsmöglichkeiten der Kinder dar. Dies gilt nicht nur für den offiziellen Bildungsauftrag, sondern auch für den Aufbau von Freundschaften oder beispielsweise die Möglichkeit seine Hobbys in AGs auszuüben. Auch für die Teilnahmechancen an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® waren die Kommunikationsprozesse zwischen der Schulleitung und den Familien entscheidend.

14.3.2 Fachbeliebtheit und Interessensentwicklung

In der Schule entwickeln sich zudem angelehnt an die Struktur der Schulfächer fachspezifische Interessen, die stark von der Persönlichkeit des/r Fachlehrer/in abhängig sind. Eltern sprechen davon, dass sie Spaß an den naturwissenschaftlichen Fächern hatten, wenn die Lehrpersonen gut erklären konnten oder sie viel experimentieren konnten. Im Gegensatz dazu haben sie nach eigenen Angaben weniger von dem Unterricht profitiert, wenn dies nicht der Fall war. Auch bei dem Antwortverhalten der Kinder fällt auf, dass die Fachbeliebtheit stark mit der Beliebtheit der Lehrperson zusammenhängt, ebenso wie mit der eigenen Leistung. Gute Noten in einem Fach zu erhalten, lässt dieses schnell zum Lieblingsfach aufsteigen, während bei einer schlechten Benotung die Fachbeliebtheit abnimmt. Die erbrachte Schulleistung, bzw. die aus der Leistung resultierende Note, wird wiederum als Orientierung für das „Können“ bzw. „Nichtkönnen“ des Fachs herangezogen und ist somit das direkte Maß für das fachspezifische Selbstkonzept der Kinder.

14.3.3 Naturwissenschaftsbezogene Angebote

Wenn die Kinder einen intensiven Kontakt mit den Naturwissenschaften wünschen, scheint der Regelunterricht kaum auszureichen. Stattdessen nehmen viele weitere Angebote wahr, wie beispielsweise die Wahl einer Forscherklasse oder einer Experimentier-AG.

Diese fakultativen Angebote sind stark von dem Schulprofil und von den Fach- und Klassenlehrkräften abhängig, da letztere zum einen die Informationen über außerschulische Veranstaltungen an die Eltern und Schüler/innen weitergeben und zum anderen die Organisation von Klassenfahrten, beispielsweise der Besuch eines Lehrbauernhofs, oder externe Referenten mit Experimentierkoffern übernehmen. Das positive Engagement der Fach- oder Klassenlehrkraft wird in diesen Fällen von den Eltern sehr wertschätzend hervorgehoben.

In diesem Kontext bleibt auch der Aspekt der *Berufsorientierung* nicht unerwähnt. Dieser zeigt sich hauptsächlich über die freiwillige Teilnahme an dem *Girlsday*, welche stark im Zusammenhang mit einem hohen Engagement seitens der Eltern oder der Kinder steht.

14.3.4 Wahrgenommene Belastung des schulischen Kontexts in der Familie

Neben dem Engagement der Eltern für die schulische Ausbildung ihres Kindes, wie beispielsweise die Tätigkeit im Schulelternbeirat, scheint von den Eltern eine gewisse fachliche Unterstützung ihrer Kinder, im Hinblick auf die Hausaufgaben sowie auf Prüfungsvorbereitungen, vorausgesetzt zu werden. Dieser Anspruch kann sich seitens der Eltern zu einer psychischen Belastung entwickeln.

Neben den qualitativen Erkenntnissen zu dem Kontext Schule, wurden von den Eltern auch Skalen zu dem erwarteten Schulabschluss und der damit einhergehenden finanziellen Belastung beantwortet. Von den Kindern liegen hingegen quantitative Daten, in Bezug auf das wahrgenommene Interesse an den schulischen Leistungen, das Arbeits- und Sozialverhalten sowie das akademische Selbstkonzept, vor. Da von den Eltern ebenfalls das akademische Selbstkonzept erhoben wurde, können die Daten gegenübergestellt werden. Im Folgenden werden die quantitativen Daten der Untersuchungsgruppe mit denen der Kontrollgruppe statistisch verglichen.

14.3.5 Erwarteter Schulabschluss des Kindes

Den Eltern der Untersuchungsgruppe und der Kontrollgruppe wurden Ratingskalen zu der Wahrscheinlichkeit der Schulabschlüsse *Hauptschulabschluss*, *Realschulabschluss* und *Abitur* vorgelegt. Auffällig ist, dass von der Mehrheit der Eltern Antworten zu dem Item *Abitur* vorliegen, aber deutlich weniger Eltern die Items *Hauptschulabschluss* oder *Realschulabschluss* beantwortet haben (siehe Tabelle 41, Abbildung 28). Für die statistische Auswertung werden daher nur die Antworten im Hinblick auf das Abitur herangezogen.

Nach dem Mann-Whitney-U-Test unterscheidet sich hierbei die Verteilung der Untersuchungsgruppe signifikant von der der Kontrollgruppe ($Mdn_{UG} = 4,00$, $Mdn_{KG} = 3,00$, $U(n_{UG} = 45, n_{KG} = 155) = 2060.500$, $p < .001$, $r = .33$). Die Differenz kann zudem mit einem mittleren Effekt bemessen werden. (siehe Tabelle 42, Abbildung 29)

Tabelle 41: Antworthäufigkeit der Eltern bzgl. dem erwarteten Schulabschluss ihrer Kinder (t_0)

Schulabschluss	UG			KG		
	N _{gesamt}	N _{beantwortet}	Häufigkeit [%]	N _{gesamt}	N _{beantwortet}	Häufigkeit [%]
Hauptschulabschluss	45	25	55,6	178	112	62,9
Realschulabschluss	45	26	57,7	178	135	75,8
Abitur	45	45	100,0	178	158	88,8

Tabelle 42: Erwartete Wahrscheinlichkeit des Schulabschlusses *Abitur* (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

Gruppe	N	Mdn	U	z	p	r
UG	45	4,00	2060.500	-4,628	.000**	.33
KG	155	3,00

Abbildung 28: Antworthäufigkeit der Eltern bzgl. dem erwarteten Schulabschluss ihrer Kinder (t_0)

Abbildung 29: Erwartete Wahrscheinlichkeit des Schulabschlusses Abitur (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

14.3.6 Erwartete finanzielle Belastung durch Schulabschluss des Kindes

Zusätzlich wurde die antizipierte finanzielle Belastung zu den jeweiligen Schulabschlüssen erhoben. Da auch hier das Antwortverhalten der Eltern stark variiert, werden in Tabelle 43 die prozentualen Differenzen aufgeführt.

Tabelle 43: Antwortverhalten der Eltern zur antizipierten finanziellen Belastung (t_0)

Schulabschluss	UG			KG		
	N _{gesamt}	N _{beantwortet}	Häufigkeit [%]	N _{gesamt}	N _{beantwortet}	Häufigkeit [%]
Hauptschulabschluss	45	31	68,9	178	132	74,2
Realschulabschluss	45	32	71,1	178	134	75,3
Abitur	45	41	91,1	178	141	79,2
Ausbildung	45	34	75,6	178	126	70,8
Hochschulabschluss	45	40	88,9	178	139	78,1
Fachhochschulabschluss	45	37	82,2	178	135	75,8

Da erneut der Großteil der Eltern zu dem Item *Abitur* Angaben machte (UG = 91,1 %, KG = 79,2 %), werden hierzu die Teststatistiken des Mann-Whitney-U-Tests vorgestellt (siehe Tabelle 44). Nach diesen liegt keine Differenz zwischen den beiden Gruppen vor. Sowohl die Eltern der Untersuchungsgruppe als auch die der Kontrollgruppe schätzen die finanzielle Belastung, wenn ihr Kind den Abschluss *Abitur* anstrebt, als *eher gering* ein ($Mdn_{UG} = 2,00$, $Mdn_{KG} = 2,00$, $U(n_{UG} = 41, n_{KG} = 138) = 2181.500$, $p = .970$).

Tabelle 44: Wahrgenommene finanzielle Belastung der Eltern beim Schulabschluss *Abitur* (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

Gruppe	N	Mdn	U	z	p
UG	41	2,00	2181.500	-0,038	.970
KG	138	2,00			

14.3.7 Wahrgenommenes Interesse an den Schulleistungen des Kindes

Auf Seiten der Kinder wurde das bei den Eltern wahrgenommene Interesse an den eigenen Schulleistungen erhoben. Sowohl bei den Kindern der Untersuchungsgruppe als auch bei den Kindern der Kontrollgruppe liegen die Mediane auf dem höchsten Niveau und auch der Mann-Whitney-U-Test zeigt keine signifikanten Unterschiede auf ($Mdn_{UG} = 4,00$, $Mdn_{KG} = 4,00$, $U(n_{UG} = 45, n_{KG} = 202) = 4385.000$, $p = .660$) (siehe Tabelle 45).

Tabelle 45: Wahrgenommenes Interesse der Eltern an der Schulleistung des Kindes (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

Gruppe	N	Mdn	U	z	p
UG	45	4,00	4385.000	-0,440	.660
KG	202	4,00			

14.3.8 Arbeits- und Sozialverhalten des Kindes

Zusätzlich wurde von den Kindern die Skala *Arbeits- und Sozialverhalten* erhoben. Die Ergebnisse sind in Tabelle 46 aufgeführt und werden anhand Abbildung 30 visualisiert. Die Teststatistiken des t-Tests für unabhängige Stichproben zeigen, dass die Kinder der Untersuchungsgruppe ein signifikant höheres Arbeits- und Sozialverhalten im Vergleich zu der Kontrollgruppe aufweisen ($M_{UG} = 3,44$, $M_{KG} = 3,25$, $t(245) = 2,86$, $p = .005$, $d = .47$). Diese Differenz zwischen den Gruppen kann mit einem mittleren Effekt nach Cohen bewertet werden.

Tabelle 46: Arbeits- und Sozialverhalten des Kindes (t-Tests für unabhängige Stichproben (t_0))

Gruppe	N	M	d	ΔM	p	d
UG	46	3,44	0,38	0,19	.005**	.47
KG	201	3,25	0,41

Abbildung 30: Arbeits- und Sozialverhalten des Kindes (t-Tests für unabhängige Stichproben (t_0))

14.3.9 Akademische Selbstkonzept in den Familien

Für das akademische Selbstkonzept liegen sowohl von den Eltern als auch von den Kindern der Sekundarstufe I Fragebogendaten vor (siehe Tabelle 47, Abbildung 31).

Wie bereits für das naturwissenschaftsbezogene Selbstkonzept, wurde auch für das akademische Selbstkonzept der Eltern die Skalen der Sekundarstufe I herangezogen. Dieser Einsatz konnte durch die Pilotuntersuchung legitimiert werden (Cronbachs $\alpha = .98$) (siehe Tabelle 96, S. 231).

Nach dem Mann-Whitney-U-Test zeigt sich hierfür zwischen den Eltern der Untersuchungsgruppe und denen der Kontrollgruppe keine signifikante Differenz ($Mdn_{UGEltern} = 3,00$, $Mdn_{KGEltern} = 3,00$, $U(n_{UG} = 45, n_{KG} = 169) = 3489.500$, $p = .383$). Die Kinder der Untersuchungsgruppe weisen allerdings ein signifikant höheres akademisches Selbstkonzept als die Kinder der Kontrollgruppe auf ($Mdn_{UGKinder} = 3,33$, $Mdn_{KGKinder} = 3,00$, $U(n_{UG} = 34, n_{KG} = 105) = 1604.000$, $p = .025$, $r = .18$). Diese unterschiedliche Verteilung kann allerdings nur mit einem schwachen Effekt bewertet werden.

Tabelle 47: Verteilung des akademischen Selbstkonzepts in den Familien (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

Gruppe		N	Mdn	U	z	p	r
Sek. I	UG	34	3,33	1604.000	-2,247	.025*	.18
	KG	105	3,00				
Eltern	UG	45	3,00	3489.500	-0.872	.383	-
	KG	169	3,00

Abbildung 31: Verteilung des akademischen Selbstkonzepts in den Familien (Mann-Whitney-U-Test (t_0))

14.3.10 Fazit und Diskussion

Um den schulischen Kontext und dessen Einflüsse auf die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® beschreiben zu können, werden sowohl qualitative Erkenntnisse als auch quantitative Ergebnisse vorgestellt.

Auf Basis der qualitativen Erkenntnisse kann die Schule als zentraler Gatekeeper für die Entwicklung von Freundschaften, Freizeitaktivitäten wie sportliche und musikalische Aktivitäten bis hin zur Interessensentwicklung und deren Pflege definiert werden. Hierzu zählt auch der naturwissenschaftliche Fachunterricht, dessen Beliebtheit stark an den Charakter und wahrgenommene Kompetenz der Lehrkraft gekoppelt ist. Um naturwissenschaftliche Interessen im schulischen Kontext ausüben zu können, scheint der Regelunterricht allein nicht auszureichen. Die Kinder greifen auf Angebote, wie AGs und Forscherklassen, zurück, welche wiederum stark von dem Schulprofil sowie von Lehrkräften und deren Engagement abhängig sind. Letztere spielen zudem bei den Informationen zu dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE®, aber auch bei der Organisation von Klassenfahrten und der Organisation des *Girlsdays* eine übergeordnete Rolle. Innerhalb der Familien können wiederum die Hausaufgabenbetreuung und die Vorbereitung von Prüfungen zu einer Belastung führen.

Werden die Familien im Hinblick auf die Bildungsaspiration verglichen, so zeigt sich, dass die Eltern der Untersuchungsgruppe häufiger den Schulabschluss *Abitur* antizipieren als die Kinder der Kontrollgruppe. Dies kann allerdings aus den der Befragung zugrundeliegenden Schulformen resultieren. Während der Großteil der an KEMIE® teilnehmenden Kinder ein Gymnasium besucht, wurden die Daten der Kontrollgruppe an Grund- und Gesamtschulen erhoben. Für die erwartete finanzielle Belastung durch den Schulabschluss *Abitur* zeigen sich hingegen keine Unterschiede zwischen den Gruppen.

Es zeigt sich zudem, dass beide Kindergruppen ein sehr hohes Interesse an ihren Schulleistungen bei ihren Eltern wahrnehmen. Unterschiede gibt es hingegen mit Blick auf das Arbeits- und Sozialverhalten, das bei den Kindern der Untersuchungsgruppe deutlich stärker ausgeprägt ist als bei den Kindern der Kontrollgruppe.

Von den Kindern der Sekundarstufe I und auch ihren Eltern liegen zusätzlich Daten für das akademische Selbstkonzept vor. Während sich hierbei für die beiden Elterngruppen keine Unterschiede zeigen, weisen die an KEMIE® teilnehmenden Kinder der weiterführenden Schulen ein größeres akademisches Selbstkonzept auf als die der Kontrollgruppe.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Eltern der Untersuchungsgruppe zwar häufiger den Abschluss *Abitur* antizipieren, sich aber weder im Hinblick auf die zugehörige finanzielle Belastung noch auf das akademische Selbstkonzept von den Eltern der Kontrollgruppe unterscheiden. Alle Kinder sehen grundsätzlich ein hohes Interesse der Eltern an ihren schulischen Leistungen. Die an KEMIE® teilnehmenden Kinder können allerdings sowohl ein höheres Arbeits- und Sozialverhalten als auch ein höheres akademisches Selbstkonzept vorweisen.

14.4 Der soziale Kontext

Der hier beschriebene soziale Kontext umfasst die sozialen, außerfamiliären Aspekte der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®. Im nächsten Abschnitt werden diese ausschließlich deskriptiv anhand von qualitativen Erkenntnissen erläutert.

Dabei zeigt sich, dass der soziale, außerfamiliäre Kontext von den Eltern-Kind-Paaren grundsätzlich sowohl positiv als auch negativ wahrgenommen wird.

14.4.1 Positive Wahrnehmung des sozialen Kontexts

Das soziale Umfeld bei KEMIE® wird vor allen von den Familien positiv wahrgenommen, die gleichzeitig mit befreundeten Familien oder Schulfreunden der Kinder an dem Projekt teilgenommen. Dabei ist die gemeinsame Teilnahme selten geplant, sondern resultiert aus der Informationskette zwischen den Eltern einer Schulklasse.

Zu den Merkmalen dieses positiven sozialen Kontexts zählen die gemeinsame Anfahrt, das nebeneinander Arbeiten sowie der Austausch zwischen den Eltern-Kind-Paaren über die Aufbauten, Durchführungen und Ergebnisse.

Gemeinsame Anfahrt

Die gemeinsame Anfahrt bietet den Familien die Gelegenheit sich über die Inhalte des letzten Labortages sowie über die Durchführung und Ergebnisse der Hausaufgabenexperimente auszutauschen.

Nebeneinander Arbeiten

Befreundete Familien versuchen nach Möglichkeit nebeneinander zu arbeiten, wofür sogar Laborplätze zügig mit einem Laborordner reserviert wurden. Nicht selten führt das Arbeiten an benachbarten Laborplätzen zu einer Gruppenarbeit, bei der die Familien zwar jeweils das Experiment aufbauen, aber jeden Arbeitsschritt in der Vierergruppe besprechen und diskutieren.

Austausch

Der Austausch mit anderen Familien wird grundsätzlich von allen Familien als positiv wahrgenommen, wobei die Eltern-Kind-Paare vor allem das Fragen um Hilfe als auch das Übernehmen und Imitieren von benachbarten Aufbauten anführen. Die Eltern beratschlagen sich zudem über Sicherheitsaspekte und Schwierigkeiten beim Experimentieren. Dieser soziale Austausch verläuft über die gesamte Experimentierphase, angefangen mit dem Experimentalaufbau, der Durchführung und Beobachtung hin zu der Diskussion der Ergebnisse, zumal bei bekannten oder befreundeten Familien die Intensivität am höchsten ausfällt.

Nachahmung

Teilweise haben Eltern-Kind-Paare Schwierigkeiten, mit dem Experimentieren zu beginnen. Die Eltern sprechen in diesen Fällen von Flüchtigkeitsfehlern wegen unsauberen Lesens der Anleitung oder davon, abgelenkt zu sein. Die Kinder verweisen bei Schwierigkeiten hingegen häufig auf die unbekannten Gerätenamen. In diesem Zusammenhang fällt besonders das geringe elterliche Unterstützungsverhalten (siehe Kap. 15.2 *Personenbezogene Interaktionen*) auf. Familien mit Startschwierigkeiten

gelingt es allerdings über das Nachahmen von benachbarten Familien, die sich durch einen Vorsprung innerhalb der Arbeitsprozesse auszeichnen, schließlich dennoch ins Experimentieren kommen.

14.4.2 Negative Wahrnehmung des sozialen Kontexts

Neben den positiven Aspekten zeigt der soziale, außerfamiliäre Kontext auch negative Ausprägungen, die im Folgenden vorgestellt werden sollen.

Leistungs- und Konkurrenzdruck

Insbesondere anhand der Interviewdaten kann festgestellt werden, dass die Eltern-Kind-Paare die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® als Wettbewerbssituation wahrgenommen haben. Dies äußert sich einerseits über einen Leistungs- und Zeitdruck und andererseits über die Sorge, nicht mit den anderen Familien mithalten zu können.

Hektische Arbeitsatmosphäre

Die Befürchtung der Eltern, nicht fertig zu werden, kann schließlich zu einer hektischen Arbeitsweise führen. Dabei empfinden die Familien insbesondere das Vordrängeln, die hochfrequentierten Laufwege, andere egoistische Teilnehmer/innen und der eigene ständige Vergleich mit dem Fortschritt der anderen als Störung. Hinzu kommt die Sorge, dass nicht ausreichend Materialien oder Geräte zur Verfügung stehen könnten. Als Folge beschreiben die Eltern, dass sie ihr Kind zur Eile antreiben oder, dass sie versuchen die Experimente schnell, aber nicht ordentlich, durchzuführen.

14.4.3 Fazit und Diskussion

Der soziale, außerfamiliäre Kontext der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® tritt über vielfältige Merkmale, die sowohl positiv als auch negativ ausgeprägt sein können, auf. Da es sich bei diesen sozialen Facetten der Lernumgebung nicht um trennscharfe Aspekte handelt, sollen diese als ambivalentes Kontinuum dargestellt werden (siehe Abbildung 32).

Abbildung 32: Ambivalenter Charakter des sozialen Kontexts

Da bezüglich des sozialen, außerfamiliären Kontexts ausschließlich qualitative Daten erhoben werden, können keine Aussagen zu der Effektstärke der jeweiligen Aspekte auf die Eltern-Kind-Interaktion und das Erleben der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® getroffen werden. Hierzu sollten, auf Basis der über die qualitativen Erkenntnisse herausgestellten Merkmale, quantitative Methoden eingesetzt werden.

14.5 Der Kontext Digitale Medien

Im nächsten Abschnitt werden die digitalen Medien als weiterer Einfluss der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® aufgeführt. Der übergeordnete Begriff umfasst sowohl die Bewerbung und Anmeldung über E-Mails, die Herstellung und Verwendung von digitalen Fotos sowie der Einsatz des Smartphones in unterschiedlichen Szenarien als auch Freizeitaktivitäten (*YouTube*, PC-Spiele). Die ausschließlich qualitativen Erkenntnisse sollen nun vorgestellt werden.

14.5.1 Projektbewerbung und Anmeldephase

Das Eltern-Kind-Projekt KEMIE® wird digital über E-Mails an die Schulleiter/innen Frankfurter Schulen beworben. Diese leiten die Informationen an die Klassenleiter/innen sowie die Elternbeiräte weiter, von welchen die Schüler/innen im Unterricht oder die Eltern erneut per E-Mail kontaktiert werden. Ausnahmen stellen Initiativbewerbungen über die Stiftungshomepage dar. Sowohl die Anmeldungen als auch die Teilnahmebestätigungen werden ebenfalls digital per E-Mail kommuniziert.

14.5.2 Fotos für gemeinsame Erinnerungen und Austausch

Das gemeinsame Arbeiten der Eltern-Kind-Paare im Labor wird nicht selten mit Fotos festgehalten. Auch die Durchführung und Ergebnisse von Experimenten werden mit der Kamera des Smartphones dokumentiert. Die Familien nutzen die so erstellten Fotos zum einen zu Erinnerungszwecken aber auch, um von den gemeinsamen Erlebnissen innerhalb der Familie und im Freundeskreis zu berichten.

14.5.3 Arbeiten mit der Stoppuhr-Funktion des Smartphones

Es steht den Familien frei während einzelner Experimentierphasen ihr privates Smartphone zu nutzen, um die Zeit zu stoppen. Auch wenn analoge Stoppuhren als Materialien zur Verfügung gestellt werden, bevorzugen die Eltern-Kind-Paare ihr eigenes Gerät.

14.5.4 Smartphone als Ablenkungsfaktor

Aus der Videodokumentation sticht die Ablenkung durch die Verwendung eines Smartphones insbesondere in den Beobachtungs- oder Wartephase hervor. Dazu zählt neben dem Fotografieren auch das Versenden oder Lesen von Nachrichten, das Telefonieren, das Ansehen von Fußballvideos oder -ergebnissen oder das Spielen²⁵. Diese Ablenkung von den Laborprozessen durch ein Smartphone kann sowohl bei den Eltern als auch bei den Kindern beobachtet werden. Es kann außerdem festgestellt werden, dass sich die Familien häufig mit dem Smartphone beschäftigen, wenn durch Reaktionszeiten oder Beobachtungsaufgaben

²⁵ Gemeint sind an dieser Stelle digitale Spiele, welche die Kinder auf ihrem Smartphone abrufen können.

Pausen entstehen oder das Gerät greifbar auf der Laborbank liegt. Die Verwendung des Smartphones zu spielerischen Zwecken kann in dieser naturwissenschaftlichen Lernumgebung zudem zu Konflikten innerhalb der Familien führen.

14.5.5 YouTube als Informationsquelle

Das Medium *YouTube* wird insbesondere von den Kindern angesprochen. Diese nutzen nach eigenen Angaben das Videoportal, um Tierfilme oder naturwissenschaftliche Wissensfilme zu sehen, um selbst Videos auszutauschen oder, um ihre Interessen zu pflegen²⁶. Das Einschränken der Nutzungszeit von *YouTube* scheint, wie auch die Nutzung des Smartphones an sich, Diskussionspotential zu bieten.

14.5.6 „Zocken ist ein Jungending“²⁷

Einige Jungen geben an, dass sie in ihrer Freizeit Videospiele spielen. Interessant an dieser Stelle ist, dass sowohl die Jungen als auch ihre Eltern dies als selbstverständliches „Jungending“ annahmen, was sie auch explizit äußern.

„Natürlich zocken. Äh das ist ja ist doch klar. Ist ein Jungending.“ [17:56]

14.5.7 Fazit und Diskussion

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die digitalen Medien in dieser naturwissenschaftlichen Lernumgebung sowohl positive als auch negative Aspekte aufweisen. Der Einsatz des Smartphones kann zu Ablenkungen und gegebenenfalls Diskussionen führen. Andererseits treten auch die positiven Faktoren, wie das Festhalten von gemeinsamen Erinnerungen und Gespräche über KEMIE® anhand der entstandenen Bilder außerhalb des Labors im Freundeskreis und innerhalb der Familien hervor.

Sinnvoll eingesetzt, beispielsweise als Messinstrument, können sie einen nützlichen und zudem alltagsnahen Beitrag leisten. Hinzu kommt, dass die digitalen Medien, in Form der Kommunikation per E-Mail, für die bürokratische Projektstruktur, wie die Ausschreibung, die Anmeldung und die Betreuung der Teilnehmenden, schließlich unverzichtbar geworden sind.

Da die hier vorgestellten Erkenntnisse zu dem Einfluss der digitalen Medien auf die naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® ausschließlich aus qualitativen Daten abgeleitet werden konnten, sind Schlussfolgerungen über etwaige Effekte nicht zulässig. Um den Einfluss der digitalen Medien derart quantifizieren zu können, sollten weitere standardisierte Erhebungen diesbezüglich durchgeführt werden.

14.6 Der zeitliche Kontext

Als letzten übergeordneten Einfluss auf die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® soll der zeitliche Kontext genannt werden. Die zugehörigen Aspekte lassen sich in die drei

²⁶ Ein Kind sieht eine *YouTuberin*, die über die Pflege und den Alltag von Pferden spricht, als Vorbild, woraus auch gemeinsame Aktivitäten mit den Eltern entstehen. Zum Beispiel fährt die Familie gemeinsam zu Auftritten der *YouTuberin*.

²⁷ Zu dem genannten Aspekt liegen keine repräsentativen, statistischen Daten vor. Die Autorin trägt an dieser Stelle qualitative Erkenntnisse zusammen, die nach der Grounded-Theory-Methodologie konzeptualisiert werden konnten.

Kategorien *Zeit haben*, *Zeit nehmen* und *Zeit lassen* einteilen, welche in Abbildung 33 zusammenhängend visualisiert sind. Die qualitativen Erkenntnisse hierzu werden im Folgenden ausschließlich deskriptiv dargestellt.

Abbildung 33: Die Aspekte des zeitlichen Einflusses

14.6.1 Zeit haben

Die gemeinsame Zeit ist in den Familien sowohl durch die Eltern als auch durch die Kinder limitiert. Während der Beruf und alltägliche Aufgaben den Großteil der elterlichen Zeit beanspruchen, ist es bei den Kindern die Schule und die damit verbundenen Hausaufgaben und Lernaufgaben. Auffällig ist das die Eltern selten genug Zeit zu haben scheinen. Die Wahrnehmung der Kinder ist wiederum sehr unterschiedlich – während die einen viel freie Zeit zur Verfügung haben, sprechen andere wiederum von Freizeitstress und zu vielen Aktivitäten.

14.6.2 Zeit nehmen

Um mit ihren Kindern an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® teilnehmen zu können, betonen die Eltern, dass sie sich hierfür bewusst die Zeit nehmen, wobei sie aktiv Prioritäten setzen. Dieser Aspekt kommt auch bei weiteren Familienaktivitäten oder Aktivitäten zu zweit, die über alltäglichen und notwendige Pflichten hinausgehen, zum Vorschein.

14.6.3 Zeit lassen

Um sich auf die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen im Goethe-Schülerlabor Chemie einzulassen und die naturwissenschaftliche Lernumgebung mit ihrem Kind aktiv erleben zu können, lassen sich die Eltern ganz bewusst Zeit. Dafür halten sie sich zurück, gehen auf die Bedürfnisse ihres Kindes ein und bewältigen die Experimente gemeinsam (siehe Kap. 15.2.4 *Ermöglichen*). Im Gegensatz dazu stehen der Leistungs- und Zeitdruck sowie das zügige Erledigen einzelner Arbeitsschritte, mit dem Ziel schnellstmöglich mit der nachfolgenden Aufgabe beginnen zu können.

14.6.4 Fazit und Diskussion

Der zeitliche Kontext beeinflusst, neben den Eltern-Kind-Aktivitäten im Alltag, auch die Eltern-Kind-Interaktion in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®. Während die Voraussetzung *Zeit haben* von dem Beruf der Eltern und den schulischen Verpflichtungen der Kinder limitiert wird, werden die Aspekte *Zeit nehmen* und *Zeit lassen* vorrangig durch das aktive Verhalten der Eltern bedingt. Inwiefern dies gelingt kann zum einen ebenfalls als Bedingung für gemeinsame Aktivitäten gesehen werden und kann zum anderen stark die Qualität des gemeinsamen Erlebens der naturwissenschaftlichen Lernumgebung beeinflussen.

Da für den zeitlichen Kontext allerdings nur qualitative Daten vorliegen, können über die tatsächlichen Effekte keine Aussagen gemacht werden. Um die obenstehenden Aspekte statistisch prüfen zu können, sollten hierfür quantitative Erhebungen durchgeführt werden.

15. Verhaltensmuster in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® (F2)

Das folgende Kapitel stellt die in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® auftretenden Verhaltensmuster und die jeweils zugehörigen Verhaltensmerkmale der Eltern-Kind-Interaktion vor. Grundsätzlich lassen sich die Eltern-Kind-Interaktionen in prozessbezogene und personenbezogene Interaktionen einteilen, die im folgenden Kapitel anhand der *naturwissenschaftlichen Labor- und Arbeitsprozesse* und dem *SELE-Modell elterlicher Unterstützungsmaßnahmen* vorgestellt werden. Im Anschluss daran werden zusätzliche interaktionsübergreifende Gestaltungsmerkmale erläutert, die helfen die Verhaltensmuster in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung zu beschreiben.

15.1 Die naturwissenschaftlichen Labor- und Arbeitsprozesse

Die im Schülerlabor auftretenden *naturwissenschaftlichen Labor- und Arbeitsprozesse* sollen anhand des Modells *Phasierung der Arbeitsprozesse* konzeptualisiert werden (siehe Abbildung 34). Die Pfeile geben zunächst eine grundsätzliche Abfolge vor, allerdings ist ein flexibler Wechsel zwischen den Phasen möglich.

Abbildung 34: Modell zur Phasierung der Arbeitsprozesse

Die Vor- und Nachbesprechung im Seminarraum und auch die Pause/n werden in diesem Kontext ebenfalls als naturwissenschaftliche Labor- und Arbeitsprozesse gewertet. Grund dafür ist zum einen die räumliche Nähe innerhalb des Goethe-Schülerlabors Chemie (siehe Abbildung 35). Zum anderen erlauben auch die hier ablaufenden Verhaltensmerkmale Rückschlüsse auf die Labor- und Arbeitsprozesse in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®.

Abbildung 35: Raumplan des Goethe-Schülerlabors Chemie (N120/305)

15.1.1 Organisation der Schutzkleidung

Die Arbeitsphase im Laborraum beginnt mit der Organisation der Schutzkleidung. Dazu zählen in erster Linie die Kittel, die von Betreuer/innen ausgegeben werden und die Schutzbrillen, die von den Eltern und Kinder selbst gewählt werden. Bei Bedarf wird außerdem das Tragen eines Haargummis mit den betreffenden Personen in Einzelgesprächen organisiert.

Folgende Verhaltensmerkmale treten bei der Organisation der Schutzkleidung zwangsläufig auf:

- an Kittelschlange anstellen
- in Kittelschlange warten
- Kittel anziehen
- Brille auswählen
- Brille anziehen

15.1.2 Organisation des Laborplatzes

Die Organisation des Laborplatzes und der Schutzkleidung laufen parallel ab. Dabei sind folgende Szenarien möglich:

- Das Eltern-Kind-Team stellt sich zügig und zusammen an der Kittelschlange an und sucht anschließend gemeinsam einen Laborplatz.
- Das Elternteil oder das Kind sichert der Familie einen Laborplatz, indem ein Laborbuch auf die Laborbank gelegt wird, während sich die andere Person an die Kittelschlange anstellt.
- Beide Teammitglieder wählen zusammen einen Laborplatz aus und stellen sich im Anschluss gemeinsam für die Kittelausgabe an.

Daher können für die Phase *Organisation des Laborplatzes* folgende Verhaltensmerkmale auftreten:

- Platz auswählen
- Platz mit Laborbuch reservieren
- Platz mit anderen Familien tauschen
- Inhalte der Laborschränke begutachten

15.1.3 Auftakt: Anleitung lesen

Spätestens nach der Organisation der Schutzkleidung und des Laborplatzes, holen die Familien das Laborbuch mit dem aktuellen Skript an den Laborplatz. Der Auftakt der Experimentalphase wird nun durch das, meist gemeinsame, Lesen der Anleitung eingeleitet. Grundsätzlich können in dieser Arbeitsphase folgende Verhaltensmerkmale auftreten:

- Laborbuch ins Labor tragen
- Laborbuch aufschlagen
- Skript lesen
- mit Material spielen

15.1.4 Experimentierplan erstellen

Die für die Beobachtung ausgewählte Einheit zeichnet sich durch ein hohes Maß an selbstgesteuertem Experimentieren aus, da die Eltern-Kind-Teams die Durchführung des Experiments *Wie verhindere ich die Bräunung von Apfelscheiben?* frei gestalten können. Mit der Planung des Experiments, in Form eines Experimentierplans, beginnen die Eltern-Kind-

Teams entweder nach oder während dem Lesen des Skripts. Folgende Verhaltensmerkmale können an dieser Stelle wiederkehrend beobachtet werden:

- Ideen sammeln
- Material begutachten
- nachlesen
- konkret planen
- aufschreiben

15.1.5 Material und Chemikalien organisieren

Zu der Organisation der Materialien und Chemikalien zählen neben dem tatsächlichen Auswählen und Tragen auch das Überdenken des Experimentierplans und der damit verbundenen erneuten Planung.

- Schrank öffnen
- Material und Chemikalien begutachten
- Material und Chemikalien suchen
- Material und Chemikalien auswählen
- Material und Chemikalien tragen
- Chemikalien ab-/umfüllen (z.B. Eis holen)
- Ideen sammeln
- konkretes Planen

Die Komplexität der jeweiligen Verhaltensmerkmale variiert dabei stark. So treten beispielsweise das Öffnen des Laborschranks oder das Begutachten der Materialien und Chemikalien häufig auf, während das Auswählen von Materialien und Chemikalien mit erheblichen Hürden verbunden ist und daher deutlich seltener beobachtet werden kann.

Die Tätigkeit *Eis holen* wird dem Verhaltensmerkmal *Chemikalien ab-/umfüllen* zugeordnet und soll hier aufgrund der auffälligen Verhaltensmuster explizit herausgestellt und im Folgenden erläutert werden:

Das Eis wird gestückelt in einer Kristallisierschale auf der Materialauslage ausgestellt. Während der Vorbesprechung schmilzt und friert dieses schließlich wieder zu einem einzelnen Eisbrocken. Die Kinder setzen verschiedene Techniken ein, um das Eis in ihr Experimentalgefäß zu überführen. Interessant ist, dass sie dies versuchen ohne die Hände einzusetzen und auch, ob und inwiefern die Eltern in die Problematik *Eis holen* einbezogen werden.

15.1.6 Experimentalaufbau

In der Arbeitsphase *Experimentalaufbau* bereiten die Eltern-Kind-Paare die Materialien und Chemikalien für die Durchführung des Experiments auf der Laborbank vor. Folgende Verhaltensmerkmale können dem Experimentalaufbau zugeordnet werden:

- Glasgeräte anordnen
- Glasgeräte beschriften
- Zettel kleben
- Chemikalien ab-/umfüllen

15.1.7 Durchführung

Die Arbeitsphasen *Organisieren von Materialien und Chemikalien*, *Experimentalaufbau* und *Durchführung* gehen fließend ineinander über. Einzig das Verhaltensmerkmal *Apfel schneiden* kann einzig der Durchführung zugeordnet werden. Das Zusammenführen des geschnittenen Apfels mit den zu untersuchenden Chemikalien wird häufig nicht von dem Abfüllen der Chemikalien getrennt, da diese aus dem Vorratsgefäß direkt mit den präparierten Apfelstücken zusammengeführt werden. Erst anschließend werden die Reaktionsgefäße angeordnet. Folgende Verhaltensmerkmale zählen daher zu der Arbeitsphase *Durchführung*:

- Apfel schneiden
- Chemikalien ab-/umfüllen
- Glasgeräte anordnen

Die Verhaltensmerkmale der drei Arbeitsphasen *Materialien und Chemikalien organisieren*, *Experimentalaufbau* und *Durchführung* laufen zumeist simultan ab und können daher nicht trennscharf voneinander abgegrenzt werden. Sie lassen sich daher auch mit dem übergeordneten Begriff *Mit Materialien und Chemikalien arbeiten* zusammenfassen.

15.1.8 Beobachtung

Die Phase *Beobachtung* beginnt mit dem Starten der Stoppuhr. Dabei kann zwischen dem aktiven Beobachten, dem Aufschreiben der Beobachtungen und dem erneuten Lesen des Skripts unterschieden werden. In der Beobachtungsphase tritt zudem der soziale Kontext in den Vordergrund: Beobachtungen werden verglichen und die, durch die aus der Reaktionszeit resultierenden, Wartezeit mit Gesprächen innerhalb und zwischen den Familien gefüllt. Die folgenden Verhaltensmerkmale können dieser Arbeitsphase zugeordnet werden:

- Zeit stoppen
- beobachten
- schreiben
- lesen
- Beobachtungen vergleichen

15.1.9 Ergebnisse erarbeiten

Auch zwischen den Arbeitsphasen *Beobachtung* und *Ergebnisse bearbeiten* besteht ein fließender Übergang. Der Fokus liegt bei der Erarbeitung der Ergebnisse allerdings auf der Interpretation und Deutung der Ergebnisse. Bei dem Vergleichen der Erkenntnisse tritt dabei der soziale, außerfamiliäre Kontext in den Vordergrund.

Die nachfolgenden Verhaltensmerkmale sind innerhalb dieser Arbeitsphase als wiederkehrende, wechselseitige Prozesse zu verstehen:

- beobachten
- überlegen
- interpretieren
- aufschreiben
- (nach-)lesen
- Ergebnisse vergleichen

15.1.10 Spülen und aufräumen

Die Phase *Spülen und aufräumen* schließt die Arbeitsprozesse in den Laborräumlichkeiten ab. Neben den Merkmalen, die sich auf das Säubern des Arbeitsplatzes beziehen, lässt sich hier auch das Verhaltensmerkmal *mit Material spielen* wieder vermehrt beobachten. Insbesondere bei dem Spülen der Materialien beschäftigen sich die Kinder spielerisch mit Glasrohren, Pipetten und dem Umschütten von Wasser in andere Glasgeräte.

- abwaschen
- aufräumen
- Müll entsorgen
- mit Material spielen

15.1.11 Vor-/Nachbesprechung und Pause im Seminarraum

In den Arbeitsphasen *Vor- und Nachbesprechung* sowie der *Pause* befindet sich die Gruppe in den Seminarraum (siehe Abbildung 6, S. 27). Da der Seminarbereich ausschließlich ohne Kittel und ohne Schutzbrille betreten werden darf, stellt das Ablegen der Schutzkleidung den Übergang von dem Labor- in den Seminarraum dar. Zusätzlich unterscheiden sich die Räumlichkeiten allerdings auch durch das jeweilige spezifische Verhalten innerhalb der Familien.

Zum einen äußert sich dies durch das vermehrte Auftreten von körperlicher Nähe, was sicherlich auch durch das ruhige gemeinsame Sitzen, im Vergleich zu der hohen Bewegungsaktivität im Laborraum, gefördert wird. Weitere Verhaltensmerkmale wie *essen und trinken* treten hingegen ausschließlich im Seminarraum auf, da sie im Laborraumraum untersagt sind. Auffällig sind zudem die *Wartezeiten* im Seminarraum, welche durch folgende Szenarien entstehen können:

- frühzeitiges Eintreffen der Familie vor Beginn der Experimentiereinheit
- im Plenum gestellte Aufgaben werden von einzelnen Familien zügiger bearbeitet als von anderen
- das Experiment benötigt Reaktionszeit
- bewusstes Ruhen in den Pausen

In diesen Wartezeiten tritt der soziale, außerfamiliäre Kontext in den Vordergrund. Es entstehen Gespräche zu den Experimenten, beispielsweise werden die Ergebnisse der Hausaufgabenexperimente oder des aktuellen Experiments verglichen, aber auch Gespräche zu

fachfremden Themen geführt. Zudem ist auffällig, dass in diesen Wartephasen sowohl die Kinder als auch die Eltern häufig auf das Smartphone zurückgreifen. Folgende Verhaltensmerkmale können im Seminarbereich beobachtet werden:

- essen und trinken
- Vergleich der (Hausaufgaben-)Experimente mit anderen Familien
- Gespräche mit anderen Familien
- sich mit Smartphone beschäftigen
- körperliche Nähe

15.1.12 Einordnung der prozessbezogenen Interaktionen in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®

Die hier vorgestellten naturwissenschaftlichen Labor- und Arbeitsprozesse gehen über das eigentliche Experimentieren hinaus. Neben den experimentellen Arbeitsphasen, zählen auch die Organisation der Schutzkleidung und des Laborplatzes sowie die Nachbereitung des Experimentierens in Form der Aufräum- und Spülarbeiten zu den prozessbezogenen Interaktionen im Labor. Für diese naturwissenschaftliche Lernumgebung spielt zudem der soziale Kontext, sowohl innerhalb als auch außerhalb der Eltern-Kind-Paare, eine übergeordnete Rolle. Während der außerfamiliäre Kontext als Aspekt der obenstehenden Prozesse thematisiert werden kann, soll im folgenden Kapitel der Schwerpunkt auf den personenbezogenen Interaktionen innerhalb der Eltern-Kind-Interaktion liegen.

15.2 Personenbezogene Interaktionen

Neben den *naturwissenschaftlichen Labor- und Arbeitsprozessen* treten auch *personenbezogene Interaktionen* innerhalb der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® auf. Diese können mithilfe des *SELE-Modells elterlicher Unterstützungsmaßnahmen* zusammenfassend dargestellt werden (siehe Abbildung 36).

Abbildung 36: Das SELE-Modell elterlicher Unterstützungsmaßnahmen

Das Modell orientiert sich an den vier Verhaltensmuster *Schützen*, *Erziehen*, *Lehren* und *Ermöglichen*, die in wechselseitiger Beziehung miteinander in Zusammenhang stehen und sich über spezifische Eltern-Kind-Interaktionen äußern. Die Verhaltensmuster mit den zugehörigen Merkmalen, beziehungsweise Eltern-Kind-Interaktionen, sollen im Folgenden erläutert werden.

15.2.1 Schützen

Anhand der vorliegenden qualitativen Daten können in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® grundsätzlich zwei Gefahrentypen, *physische* und *psychische Gefahren*, auftreten.

Physische Gefahren

Zu den *physischen Gefahren* zählen beispielsweise Verletzungen aufgrund von Geräten, Chemikalien oder verunreinigten Lebensmitteln, wie Schnitte, Verbrennungen oder Verätzungen oder sonstige gesundheitlichen Schäden.

Um diesen Gefahren vorzubeugen, nutzen die Eltern verschiedene Techniken:

- Informationen zu Gefahren sammeln
- Vorbildverhalten
- Regeln vorgeben
- verbieten

Auffällig ist, dass die Eltern grundsätzlich auf eine ungefährliche Organisation der Lernumgebung KEMIE® vertrauen, was anhand des folgenden Abschnitts erläutert werden soll:

Die Eltern wurden gefragt, ob sie in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® je das Gefühl hatten, ihre Kinder beschützen zu müssen. Sie antworteten, dass sie keine Gefahren wahrgenommen hätten und dass sie auf die Kompetenz der Organisatoren/innen vertraut hätten, eine sichere Lernumgebung zu gestalten.

I: „Gab es Situationen, wo du jetzt gedacht hast, das ist schon gefährlich? Das du Angst hattest, mit der Sicherheit, ihn beschützen müsstest oder... gab es da Situationen?“

Mutter: „Nee. Aber da muss ich auch ganz ehrlich sagen, dass hätte ich nie gedacht, dass ihr sowas zugelassen hättet. Also ich bin in dem absoluten Vertrauen gewesen, das alles was wir machen von euch komplett abgesegnet worden ist.“ [87:16]

Die obenstehende Aussage zeigt, dass die Eltern bereit sind die Aufgabe *Schützen* an eine/n Experten/in der Lernumgebung abzugeben. Dies betrifft, über den Schutz des Kindes hinaus, auch die Verantwortung für die deren eigene Sicherheit. Ein Hinweis hierauf ist, dass die Eltern selbst häufig an das Tragen einer Schutzbrille erinnert werden müssen. Hinzu kommt, dass das, von den Eltern so wahrgenommene, auf Sicherheitsaspekte bedachte Verhalten der Betreuer/innen, das Vertrauen der Eltern weiterhin bestärkt.

Psychische Gefahren

Psychische Gefahren können aus dem sozialen, außerfamiliären Kontext resultieren. Diese entstehen zum einen über den sozialen Vergleich mit anderen Familien und dem entstehenden Leistungsdruck. Andererseits werden das Verteidigen von Laborplätzen und Materialien, Störungen durch Vordrängelnde oder als zu forsch empfundene Aussagen von den Eltern implizit als Gefährdung der psychischen Sicherheit ihres Kindes wahrgenommen. Als Schutzfunktion innerhalb der Familie wird die körperliche Nähe sowohl von den Eltern angeboten als auch von den Kindern eingefordert.

Auch vor den Betreuer/innen, die in dieser naturwissenschaftlichen Lernumgebung als Autoritäten wahrgenommen werden, zeigen die Eltern schützende

Verhaltensmerkmale²⁸. Dies zeigt sich zum einen im Laborraum, indem ein Elternteil bei Anwesenheit der Betreuer/innen das Kind mit körperlicher Nähe schützt, oder auch in den fokussierten Interviews, wenn Eltern versuchen die Interviewsituation durch auflockerndes und unterstützendes Verhalten zu entspannen. Wenn ein Kind eine Frage der Betreuerin auch nach einer Bedenkzeit nicht hat beantworten können oder sich durch eigene Aussagen negativ dargestellt hat, greifen die Eltern ein. Indem sie Antworten des Kindes erklären, das Kind bestärken oder aber, die für das Kind stressige, Situation durch einen albernen Spruch entspannen, organisieren sie durch ihre Unterstützung eine sichere Umgebung für das Kind.

Neben den Merkmalen, die sich anhand der physischen und psychischen Gefahren beschreiben lassen, zeigten sich bei der Analyse der qualitativen Daten die zwei weiteren Konzepte *Nehmen von Ängsten* und *KEMIE®: Ausprobieren unter Aufsicht*, die ebenfalls dem Verhaltensmuster *Schützen* untergeordnet werden können.

Nehmen von Ängsten

Das *Nehmen von Ängsten* kann sowohl dem *Schützen* als auch dem *Ermöglichen* zugeordnet werden können. Die Absicht der Eltern ihr Kind bei der Erkundung der Welt zu unterstützen zeigt sich sowohl in Form von expliziten Äußerungen als auch anhand Verhaltensweisen, wie beispielsweise eine positive Fehlerkultur.

KEMIE®: Ausprobieren unter Aufsicht

Um ihre Kinder in einem geschützten Umfeld mit naturwissenschaftlichen Phänomenen in Kontakt zu bringen, wählen die Eltern die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® bewusst aus. Ausschlaggebend ist für die Eltern, dass sie Zuhause weder die räumliche Ausstattung noch die Sicherheitsvorkehrungen leisten können und sich zudem nicht fachlich kompetent fühlen, um naturwissenschaftliche Experimente sicher durchführen zu können. Dies soll anhand zweier Beispiele erläutert werden:

Eine Mutter kann die Fragen ihrer Tochter zu naturwissenschaftlichen Themen nicht mehr beantworten und greift auf KEMIE® als Lernort zurück, bei dem die Möglichkeit besteht „unter Aufsicht [...] was selber zu probieren“ [13:33].

Ein Junge erzählt, dass er Zuhause viel experimentiere, seine Mutter hierzu allerdings Sicherheitsbedenken äußerte und ihn stattdessen für das Eltern-Kind-Projekt KEMIE® angemeldet hat.

15.2.2 Erziehen

Die Unterstützungsmaßnahme *Erziehen* kann in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® nur selten beobachtet werden. Auffällig ist, dass ein erzieherisches Verhalten der Eltern hauptsächlich im Seminarraum, während der Vor- und Nachbesprechung, Wartezeiten

²⁸ In den positiven Evaluationsergebnissen zum Betreuungsverhältnisses geht hervor, dass die Familien die Betreuer/innen nicht bedrohlich wahrnehmen. Das schützende Verhalten der Eltern gegenüber den Betreuer/innen soll hier angeführt werden, da es die hohe Sensibilität (Feinfühligkeit) der Eltern für die Bedürfnisse ihrer Kinder innerhalb von Eltern-Kind-Interaktionen beispielhaft aufzeigt.

oder Pausen, auftritt. Die zugehörigen Verhaltensmerkmale sind *erinnern*, *mahnen* oder *verbieten*. Wiederkehrende Situationen werden im Folgenden aufgeführt:

- Nutzung des Smartphones
- spülen und aufräumen von Laborgeräten
- schreien im Labor
- undeutliche Aussprache während des Interviews
- essen von ungesunden Lebensmitteln
- essen grundsätzlich in den Laborräumen
- nicht vordrängeln in Kittelschlange
- Zuhause kochen dürfen

Die Unterstützungsmaßnahme *Erziehen* stellt für das gemeinsame Arbeiten die größte Herausforderung dar. Durch erzieherische Situationen verschiebt sich das Machtgefälle auf Seiten der Eltern, weshalb die Kinder den Eindruck haben, mit ihren Eltern nicht „auf Augenhöhe“ zu stehen und so mit diesen weniger gleichberechtigt arbeiten können als mit ihren Mitschülern/innen. Als ein wiederkehrendes Merkmal konnte hierfür auch der Aspekt *Mitbestimmung des Kindes* herausgearbeitet werden.

Diese Problematik stellt sich hingegen nicht für Kinder mit alleinerziehenden Müttern. Grund für das geringe Auftreten von erzieherischen Maßnahmen und das so ausbleibende Machtgefälle, kann die hohe Selbstständigkeit der Kinder sein.

15.2.3 Lehren

Die Eltern treten in dieser naturwissenschaftlichen Lernumgebung zudem als Vermittler/innen von Wissen oder fachspezifischen Kompetenzen auf. Als strukturelle Bedingung hierfür können die Vorkenntnisse der Eltern über naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen identifiziert werden. Diese lässt sich als *parentale Fachkompetenz* in den folgenden drei Ausprägungen beschreiben:

1. Elternteil übt einen naturwissenschaftsbezogenen Beruf oder hat naturwissenschaftliche Inhalte studiert
→ *parentale Fachkompetenz vorhanden*
2. Elternteil bringt Fachwissen aus den eigenen Schulerfahrungen mit oder hat grundsätzlich Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und deren Erklärung
→ *wenig parentale Fachkompetenz vorhanden*
3. Elternteil hat keinen Bezug zu naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen
→ *keine parentale Fachkompetenz vorhanden*

Neben der Fachkompetenz bedingt auch die Wahrnehmung der Eltern im Hinblick auf die Adressatengruppe der Lernumgebung das Verhaltensmuster *Lehren*. Der Großteil der Eltern nimmt das Eltern-Kind-Projekt KEMIE® als Lerngelegenheit für ihre Kinder oder als gemeinsame Eltern-Kind-Aktivität wahr. In beiden Szenarien sehen sich die Eltern als Lernbegleiter/innen, die die Lernprozesse ihrer Kinder fördern. Ausnahmen bilden die Eltern, die sich dieser Verantwortung nicht bewusst, da sie KEMIE® als eigene Lerngelegenheit nutzen und sich so ausschließlich auf das eigene Erleben der naturwissenschaftlichen Phänomene konzentrieren.

Als weiterer Gelingensfaktor für die Lehre durch die Eltern kann die elterliche Fähigkeit der Vermittlung, welche stark mit den Kenntnissen über den Entwicklungsstand des Kindes zusammenspielt, angesehen werden.

Wiederkehrende Verhaltensmerkmale im Zusammenhang mit einem lehrenden Verhalten der Eltern sind *zeigen*, *fragen* und *erklären*, welche sich auch in Form einer von den Eltern angeleitete, fragend-entwickelnde Gesprächsführung äußern können.

15.2.4 Ermöglichen

Das *Ermöglichen* von kindlicher Selbsttätigkeit hat sich für die hier untersuchte naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® als zentrale Unterstützungsaufgabe der Eltern herausgestellt.

Dabei wirkt das *Ermöglichen*, neben den Eltern-Kind-Interaktionen vor Ort, direkt auf die kindliche Selbstständigkeitserziehung im Alltag der Familien ein und kann zudem als übergeordnetes Motiv der Eltern für die Anmeldung zu dem naturwissenschaftlichen Eltern-Kind-Projekt gewertet werden.

Die zugehörigen Verhaltensmuster innerhalb der untersuchten naturwissenschaftlichen Lernumgebung sollen im Folgenden anhand dem dreistufigen *Phasenmodell des Ermöglichens* erläutert werden (siehe Abbildung 37).

Abbildung 37: *Phasen des Ermöglichens*

Impulskontrolle der Eltern

Um ihren Kindern eine Selbsttätigkeit zu ermöglichen, regulieren die Eltern zunächst ihre eigene Aktivität. Hierfür müssen sie von dem eigenen Lösungsweg abweichen, auf die Bedürfnisse ihres Kindes eingehen und längere Entscheidungsprozesse sowie gegebenenfalls Fehler zulassen. Neben dem Stellenwert der kindlichen Selbsttätigkeit innerhalb der Familien wird die Impulskontrolle der Eltern, wie auch schon das Verhaltensmuster *Lehren*, stark durch deren Wahrnehmung der Lerngruppenorientierung beeinflusst. Sehen sich die Eltern als Lernbegleiter/innen des Kindes, so gelingt es ihnen eher ihre eigenen Lernprozesse zurück zu stellen und dem Kind den Raum für eine selbsttätige Handlung zu bieten.

Aktivierung des Kindes

Um eine kindliche Selbsttätigkeit zu aktivieren, unterstützen die Eltern ihr Kind, indem sie eine Handlung initiieren. Dies kann über das Erregen der Aufmerksamkeit geschehen oder, indem Startschwierigkeiten überwunden werden. Im Laufe der Laborprozesse tritt beispielsweise die Handlungsinitiierung über das gemeinsame Lesen der Versuchsanleitung auf. In der Qualität der Handlungsinitiierung zeigen sich hier deutliche Unterschiede zwischen den Familien, die sich gegebenenfalls auf die weiteren Arbeitsweisen auswirken können. Schafft es eine Familie beispielsweise nicht zügig mit dem Lesen der Versuchsanleitung zu beginnen, wirkt sich dieser verpasste Start auf die Qualität der folgenden Arbeitsphasen aus und kann zu Stress und Misserfolgen führen.

Regulierung des Kindes

Ist das Kind schließlich selbsttätig, ist es die Aufgabe der Eltern die bestehende kindliche Selbsttätigkeit aufrecht zu halten. Die Eltern bedienen sich hierfür an folgenden Strategien:

- Handeln wenn nötig, Beobachten wenn möglich
- Tätigkeit des Kindes bestärkend kommentieren und gegebenenfalls korrigieren
- Aufrechterhalten der Konzentration
- Lenken der Aufmerksamkeit

Falls das Kind bereits über eine hohe Handlungsregulation verfügt, sollten die Eltern zunächst beobachtend zur Seite stehen und nur im Bedarfsfall eingreifen. Durch ein bestärkendes Kommentieren der kindlichen Tätigkeit kann dessen Konzentration zudem aufrechterhalten werden. Gegebenenfalls kann die Tätigkeit korrigiert oder die Aufmerksamkeit des Kindes auf förderliche Aspekte gelenkt werden.

Das übergeordnete Ziel des *Ermöglichens* ist es, dem Kind den Raum und die nötige Unterstützung für die maximale Selbsttätigkeit zu bieten. Neben dem *Phasenmodell des Ermöglichens* konnten anhand der qualitativen Analysen zudem weitere Konzepte für die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® herausgearbeitet werden. Diese sollen im Folgenden ebenfalls vorgestellt werden.

15.2.5 Weitere Aspekte zu dem Verhaltensmuster *Ermöglichen*

Das Verhaltensmuster *Ermöglichen* konnte in der vorliegenden Studie, im Rahmen der Konzeptualisierung nach der Grounded-Theory-Methodologie, als zentrale Kernkategorie herausgearbeitet werden. Daher sollen im nächsten Abschnitt die zugehörigen Aspekte aufgeführt werden.

Der stärkste Gegenspieler des Ermöglichens: Schützen

Das starke elterliche Bedürfnis ihr Kind vor Gefahren zu schützen, kann sich negativ auf das Ermöglichen von Selbsttätigkeit auswirken. Die Eltern geben hierzu an, dass sie sich zwingen müssen ihr Kind eigene Fehler und Erfahrungen machen zu lassen.

KEMIE® als geschützte Begegnung mit den Naturwissenschaften

Die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® wird als eine Möglichkeit wahrgenommen, die naturwissenschaftliche Phänomene in einem geschützten Umfeld erleben zu können (siehe Kap. 15.2.1 *Schützen*). Auch wenn die Eltern als Motiv für die Anmeldung die hohe Selbsttätigkeit benennen, weisen sie im Detail differenzierte Beweggründe vor. Zum einen melden Eltern, die ihr Kind als zu vorsichtig wahrnehmen, dieses zu KEMIE® an, um anhand der selbsttätigen Lernumgebung dessen Ängste gegenüber den Naturwissenschaften abzubauen. Andere Eltern nutzen hingegen die naturwissenschaftliche Lernumgebung, um die stark ausgeprägte Selbsttätigkeit ihrer Kinder zu bedienen. Dies geschieht einerseits, da die Kinder ein starkes epistemisches Interesse äußern und andererseits, weil die Sicherheitsvorkehrungen bei KEMIE® ein kontrolliertes Experimentieren an naturwissenschaftlichen Phänomenen erlauben.

Vorbedingung: Die Eltern-Kind-Beziehung

Zu den weiteren Bedingungen für die elterliche Unterstützungsaufgabe *Ermöglichen* zählt die Beschaffenheit der Eltern-Kind-Beziehung. Als beobachtbare Merkmale konnten hierfür das Interesse am Kind, die Verteilung von Dominanz und, inwiefern diese dominanten Strukturen innerhalb der Beziehung akzeptiert werden, aber auch die Feinfühligkeit der Eltern für die kindlichen Bedürfnisse herausgestellt werden. Anhand der qualitativen Daten lässt sich letzteres mit der Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit und der hieraus resultierenden Übung in Zusammenhang bringen.

Hürden für das Ermöglichen von Selbsttätigkeit

Die Eltern-Kind-Interaktion in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® wird durch vielfältige Faktoren beeinflusst, von denen sich manche auch nachteilig auf das Ermöglichen der Selbsttätigkeit auswirken können.

Sicherheitsregeln sind für das Arbeiten im Schülerlabor unabdingbar und ermöglichen eine sichere Lernumgebung. Zu viele Regeln können sich allerdings einschränkend auf die Selbsttätigkeit des Kindes auswirken, da diese Hürden und Hemmschwellen erzeugen und den Fokus eher auf zu unterlassende Aktivitäten lenken und nicht auf jene, die ausgeführt werden können. Es gilt hier das richtige Maß zu finden, um ein sicheres und selbsttätiges Erleben der Naturwissenschaften zu ermöglichen.

Als weiterer Gegenspieler für das Ermöglichen von kindlicher Selbsttätigkeit kann die Zeitproblematik angesehen werden. Die Sorge der Eltern zu wenig Zeit zu haben, welche hauptsächlich durch den sozialen Leistungsdruck aufgebaut wird, führt dazu, dass diese ihr Kind zur Eile antreiben und Tätigkeiten produktorientiert und nicht an den kindlichen Lernprozessen orientiert, durchgeführt werden.

Die Wahrnehmung der Naturwissenschaften innerhalb der Familien wirkt sich ebenfalls stark auf das Erleben von naturwissenschaftlichen Lernumgebungen aus. So kommt es, dass die Eltern von naturwissenschaftlichen Experimenten sowohl einen hohen Materialaufwand als auch ein hohes Gefährdungspotential erwarten. Beide Aspekte hemmen die Familien im Alltag gezielt naturwissenschaftliche Phänomene zu untersuchen. Hinzu kommt, dass bereits der Zugang naturwissenschaftlichen Phänomen in der städtischen Umgebung stark eingeschränkt ist. Innerhalb der Stadt nennen die Familien die Enge der Stadt und auch Faktoren wie Lichtverschmutzung als Hindernisse von Naturerfahrungen, welche zumeist konstruiert in Zoos, über einen bepflanzten Balkon sowie (Schreber-)Garten oder über städtische Parks Berührungspunkte zu den Familien haben.

Im Urlaub oder bei Wochenendausflügen ins Umland oder zu Großeltern auf dem Land, sind Naturerfahrungen hingegen möglich. Bei diesen Freizeitaktivitäten wird der Kontakt zur Natur allerdings nicht als Selbstzweck, sondern als Kompensation zum Alltag gesehen. Im Vordergrund stehen hier die gemeinsame Zeit mit der Familie und die Erholung; eine Förderung der kindlichen Selbsttätigkeit in Bezug auf naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen findet für gewöhnlich keinen Raum.

15.3 Gestaltungsmerkmale der Eltern-Kind-Interaktionen

Das folgende Kapitel führt grundlegenden Gestaltungsmerkmale der Eltern-Kind-Interaktion auf, die sowohl für die obenstehenden naturwissenschaftlichen Labor- und Arbeitsprozessen als auch für die personenbezogenen Interaktionen gelten.

15.3.1 Aktivität oder Passivität der Interaktionspartner/innen

Eines der Gestaltungsmerkmale der Eltern-Kind-Interaktion im naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® ist der Grad der Aktivität beziehungsweise Passivität der beiden Interaktionspartner/innen.

Eine Aktivität liegt vor, wenn sowohl das Elternteil als auch das Kind an der Ausführung eines naturwissenschaftlichen Labor- und Arbeitsprozesses beteiligt sind. Von einer Passivität innerhalb der Eltern-Kind-Interaktion kann gesprochen werden, wenn nur einer der beiden Interaktionspartner/innen mit der Labortätigkeit beschäftigt ist, während der andere keinen Bezug, auch keinen beobachtenden²⁹, zu der Tätigkeit aufweist. Die Varianz dieses Gestaltungsmerkmals wird insbesondere dann ersichtlich, wenn einer der beiden Interaktionspartner/innen auf den jeweils anderen wartet. Es zeigt sich, dass die Wartezeit entweder tätigkeitslos überbrückt wird oder, indem sich die wartende Person einer neuen Tätigkeit annimmt.

²⁹ Die Passivität ist nicht mit der beobachtenden Haltung der Eltern im Rahmen der Unterstützungsaufgabe *Ermöglichen*, während der Regulation der kindlichen Aufmerksamkeit, zu verwechseln.

15.3.2 Räumliche Nähe oder Distanz

Die Eltern-Kind-Paare unterscheiden sich in der Art und Weise, wie sie sich in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung zueinander bewegen. Dazu zählt, inwiefern Eltern und Kinder die räumliche Nähe zueinander suchen und auch, wie sie zueinanderstehen und, ob sie sich berühren.

Im Hinblick auf die Laufwege innerhalb der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®, wird deutlich, dass entweder das Kind oder das Elternteil die Bewegungsrichtung vorgibt, während die jeweils andere Person, sich an der vorgegebenen Bewegung orientiert. Auch für den Körperkontakt, der durch die Eltern über Berührungen von der Hand auf den Arm oder Rücken und durch die Kinder überwiegend durch ein Anlehnen an die Eltern gesucht wird, zeigen die Eltern-Kind-Paare ein differenziertes Verhalten.

15.3.3 Gemeinsame oder alleinige Durchführung der prozessbezogenen Tätigkeiten

Schließlich können die Eltern-Kind-Paare auch im Hinblick auf eine gemeinsame Ausführung der prozessbezogenen Tätigkeiten, also den Verhaltensmerkmalen, die innerhalb der naturwissenschaftlichen Arbeitsphasen auftreten, unterschieden werden.

Es kann festgestellt werden, dass in dieser naturwissenschaftlichen Lernumgebung die naturwissenschaftlichen Arbeitsphasen grundsätzlich gemeinsam durchgeführt werden. Bei der Intensität der Zusammenarbeit zeigen sich allerdings Unterschiede. So gibt es Familien, die jeden einzelnen Arbeitsschritt zusammen durchführen, während bei anderen Familien die jeweiligen Kinder auch allein prozessbezogenen Tätigkeiten, wie das Organisieren von Materialien und Chemikalien oder das Notieren von Beobachtungen, bewältigt haben.

15.4 Fazit zu den prozess- und personenbezogenen Eltern-Kind-Interaktionen in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®

In der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® können sowohl prozessbezogenen als auch personenbezogene Eltern-Kind-Interaktionen beobachtet werden.

Dabei lassen sich die naturwissenschaftlichen Labor- und Arbeitsprozesse im *Modell zur Phasierung der Arbeitsprozesse* für die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® zusammenfassen. Zu den jeweiligen Arbeitsphasen können wiederum konkrete Verhaltensmerkmale formuliert werden. Neben dem eigentlichen Experimentieren, werden auch die vorbereitenden Phasen zur Organisation der Schutzkleidung und des Laborplatzes und schließlich die Nachbereitung in Form vom Spülen und Aufräumen zu den naturwissenschaftlichen Labor- und Arbeitsprozessen gezählt. Das Experimentieren lässt sich wiederum in das Lesen der Anleitung, das Erstellen eines Experimentierplans, das Organisieren der Materialien und Chemikalien, der Aufbau und die Durchführung sowie das Erarbeiten und Besprechen der Ergebnisse unterteilen.

Die personenbezogenen Interaktionen können wiederum mithilfe des *SELE-Modells elterlicher Unterstützungsmaßnahmen* beschrieben werden. Die Unterteilung in die Unterstützungsaufgaben *Schützen, Erziehen, Lehren* und *Ermöglichen* äußern sich in jeweils spezifischen Eltern-Kind-Interaktionen. Es kann festgestellt werden, dass die Eltern ihre Kinder

sowohl vor physischen Gefahren im Hinblick auf den Umgang mit Chemikalien und Materialien aber auch vor psychischen Gefahren schützen wollen. Letztere entstehen durch den außerfamiliären, sozialen Kontext des Eltern-Kind-Projekts KEMIE®. Erzieherische Maßnahmen treten in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung größtenteils in den Hintergrund und zeigen sich, aufgrund der durch die Erziehung vorgegebenen Machtstrukturen, als hinderlich für ein gemeinsames, gleichgestelltes Arbeiten im Labor. Inwiefern die Eltern die Unterstützungsaufgabe *Lehren* in diesem naturwissenschaftlichen Kontext wahrnehmen, ist zum einen von der parentalen Fachkompetenz und zum anderen von der Vermittlungsfähigkeit, die wiederum eng an die Feinfühligkeit für die kindlichen Bedürfnisse gekoppelt ist, abhängig. Als zentraler Aspekt der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® kann schließlich das *Ermöglichen* von kindlicher Selbsttätigkeit herausgestellt werden. Dies gelingt den Eltern über die drei *Phasen des Ermöglichens*, *Impulskontrolle*, *Aktivierung des Kindes* und *Regulierung des Kindes*. Zudem wird deutlich, dass das Ermöglichen von Selbsttätigkeit in starken Zusammenhang mit dem *Schützen* des Kindes steht und über Merkmale der Eltern-Kind-Beziehung bedingt wird.

Als grundsätzliche Gestaltungsmerkmale für sowohl die prozessbezogenen als auch die personenbezogenen Eltern-Kind-Interaktionen können die Aktivität und Passivität, die Nähe und Distanz sowie das gemeinsame oder alleinige Ausführen von Tätigkeiten herangezogen werden.

16. Allgemeine Veränderungen der Persönlichkeitsmerkmale der Eltern und Kinder über den Projektzeitraum (F3)

Im folgenden Kapitel wird der Einfluss der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® auf die Persönlichkeitsmerkmale der Eltern und Kinder vorgestellt. Den quantitativen Analysen liegt folgende Forschungsfrage zugrunde:

F3: Inwiefern hat die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® über den Zeitraum der Teilnahme Einfluss auf die Persönlichkeitsmerkmale der teilnehmenden Eltern und Kinder?

Hierfür werden zunächst die zu den Bereichen *Familie*, *Naturwissenschaften* und *Schule* erhobenen quantitativen Daten der Kinder der Sekundarstufe I und die der Eltern von der Untersuchungsgruppe und der Kontrollgruppe, zu den Messzeitpunkten t_0 und t_1 , gegenübergestellt. Im Anschluss werden die Ergebnisse in einem Fazit zusammengefasst und eingeordnet.

Die Daten der Untersuchungsgruppe zu den Messzeitpunkten t_0 und t_1 werden, je nachdem ob die jeweiligen Bedingungen erfüllt sind, mithilfe des t-Tests für abhängige Stichproben oder dem Wilcoxon-Test analysiert. Da die Daten der Kontrollgruppe vom Zeitpunkt t_1 nicht eindeutig den Daten der Familien zum Zeitpunkt t_0 zugeordnet werden können, erfolgt die statistische Datenaufbereitung, je nach Bedingungen, über den t-Test für unabhängige Stichproben oder den Mann-Whitney-U-Test.

16.1 Zeitliche Entwicklung der familienbezogenen Skalen

Um den Einfluss der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® auf die Familie beurteilen zu können, werden die Skalen *Soziales Kapital* und *Interesse am Kind* zu den Messzeitpunkten t_0 und t_1 verglichen.

16.1.1 Soziales Kapital

Im Hinblick auf das soziale Kapital innerhalb der Familien zeigt sich anhand des t-Tests für abhängige Stichproben für die Kinder der Untersuchungsgruppe über den Zeitraum des Eltern-Kind-Projekts eine geringe, aber signifikante Abnahme mit einem mittleren Effekt ($M_{t0} = 2,97$, $M_{t1} = 2,74$, $t(25) = 2.45$, $p = .022$, $d = .50$). Damit unterscheiden sich die Kinder der Untersuchungsgruppe deutlich von denen der Kontrollgruppe, bei denen zwischen den beiden Zeitpunkten, nach dem t-Test für unabhängige Stichproben, keine Abnahme des sozialen Kapitals nachgewiesen werden kann ($M_{t0} = 3,10$, $M_{t1} = 3,10$, $t(168) = 0.002$, $p = .998$) (siehe Tabelle 48, Abbildung 38).

16.1.2 Interesse am Kind

Um für die Skala *Interesse am Kind* innerhalb der Gruppen einen Vergleich zwischen den Messzeitpunkten zu ermitteln, wurde für die Untersuchungsgruppe der Wilcoxon-Test und für die Kontrollgruppe der Mann-Whitney-U-Test berechnet (siehe Tabelle 49). Die jeweiligen Teststatistiken zeigen keinen signifikanten Unterschied, weder für die an KEMIE® teilnehmenden Kinder noch für die der Kontrollgruppe, zwischen dem Zeitpunkt t_0 und t_1 auf.

Tabelle 48: Veränderung der Skala *Soziales Kapital* zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1

Gruppe	Zeitpunkt	N	M	SD	ΔM	p	d
UG	t_0	26	2,97	0,49	0,23	.022*	.50
	t_1		2,74	0,44			
KG	t_0	113	3,10	0,55	0,00	.998	-
	t_1	57	3,10	0,53

Abbildung 38: Veränderung der Skala *Soziales Kapital* zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1

Tabelle 49: Veränderung der Skala *Interesse am Kind* zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1

Gruppe	Test	Zeitpunkt	N	Mdn	U	z	p	r
UG	Wilcoxon	t_0	26	3,75	-	-1.04	.299	-
		t_1		3,50				
KG	Mann-Whitney-U	t_0	114	3,75	2940.500	-.486	.627	-
		t_1	54	3,75				

16.2 Zeitliche Entwicklung der naturwissenschaftsbezogenen Skalen

Um den Einfluss der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® auf die naturwissenschaftsbezogenen Persönlichkeitsmerkmale der Familien testen zu können, wurden naturwissenschaftsbezogenen Daten von sowohl den Eltern als auch den Kindern der weiterführenden Schulen herangezogen. Zum einen handelt es sich hierbei um naturwissenschaftliche Werteorientierungen und um interessens- sowie motivationsbezogene Skalen, zum anderen um das naturwissenschaftliche Selbstkonzept.

16.2.1 Naturwissenschaftliche Werteorientierungen

Zunächst sollen die quantitativen Erkenntnisse bezüglich der naturwissenschaftsbezogenen Werteorientierungen innerhalb der Familien vorgestellt werden. Auf Seiten der Eltern werden hierfür die Skalen *Genereller Wert der Naturwissenschaften* und *Weltbild Naturwissenschaften* zu den Zeitpunkten t_0 und t_1 verglichen. Von den Kindern werden die Skalen *Genereller Wert der Naturwissenschaften* und *Persönlicher Wert der Naturwissenschaften* herangezogen. Für die statistischen Analysen wird erneut auf den Wilcoxon-Test für die Daten der Untersuchungsgruppe und auf den Mann-Whitney-U-Test für die Daten der Kontrollgruppe zurückgegriffen.

Die Teststatistiken zeigen, dass weder der generelle Wert der Naturwissenschaften noch das naturwissenschaftliche Weltbild der Eltern der Untersuchungsgruppe zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1 signifikante Veränderungen aufweisen. Gleiches gilt für die Eltern der Kontrollgruppe (siehe Tabelle 50).

Tabelle 50: Veränderung der naturwissenschaftlichen Werteorientierungen der Eltern zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1

Skala	Gruppe	Test	t_x	N	Mdn	U	z	p	r
Genereller Wert der Naturwissenschaften (E)	UG	Wilcoxon	t_0	30	3,70	-	-1.66	.096	-
			t_1		3,60				
	KG	Mann-Whitney-U	t_0	161	3,40	7051.000	-.21	.834	-
			t_1	89	3,40				
Weltbild Naturwissenschaften (E)	UG	Wilcoxon	t_0	27	2,53	-	-1.70	.089	-
			t_1		2,60				
	KG	Mann-Whitney-U	t_0	159	2,67	6555.000	-.39	.700	-
			t_1	85	2,67				

Bei den Kindern können hingegen gruppenspezifische Veränderungen der naturwissenschaftlichen Werteorientierungen festgestellt werden. Während der generelle Wert der Naturwissenschaften der Kinder der Kontrollgruppe keine signifikante Veränderung aufweist ($Mdn_{t0} = 3,50$, $Mdn_{t1} = 3,38$, $p = .589$), zeigt sich nach dem Wilcoxon-Test für den gleichen Zeitraum eine geringe, aber dennoch signifikante Verbesserung der Skala für die an

KEMIE® teilnehmenden Kinder ($Mdn_{t0} = 3,25$, $Mdn_{t1} = 3,33$, $Z(N = 24) = -2.27$, $p = .023$, $r = .46$). Dieser Zusammenhang kann zudem mit einem mittleren Effekt bewertet werden.

Für den persönlichen Wert der Naturwissenschaften können wiederum keine Veränderungen, weder bei der Untersuchungs- noch bei der Kontrollgruppe, zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1 , festgestellt werden (siehe Tabelle 51, Abbildung 39).

Tabelle 51: Veränderung der naturwissenschaftlichen Werteorientierungen der Kinder zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1

Skala	Gruppe	Test	t_x	N	Mdn	U	z	p	r
Genereller Wert der Naturwissenschaften (K)	UG	Wilcoxon	t_0	24	3,25	-	-2.27	.023*	.46
			t_1		3,33				
	KG	Mann-Whitney-U	t_0	101	3,50	1854.500	-.54	.589	-
			t_1	39	3,38				
Persönlicher Wert der Naturwissenschaften (K)	UG	Wilcoxon	t_0	23	3,25	-	-.13	.895	-
			t_1		3,25				
	KG	Mann-Whitney-U	t_0	101	3,00	1989.000	-1.40	.161	-
			t_1	46	3,00

Abbildung 39: Veränderung der naturwissenschaftlichen Werteorientierungen der Kinder zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1

16.2.2 Interessens- und motivationsbezogene Skalen

Um den Einfluss der naturwissenschaftlichen Lernumgebung auf das naturwissenschaftsbezogene Interesse oder die motivationalen Persönlichkeitsmerkmale messen zu können, werden für die folgenden Analysen die Ergebnisse der Skalen *Freude und Interesse an den Naturwissenschaften*, *Instrumentelle naturwissenschaftsbezogenen Motivation* und *Zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogenen Motivation* vorgestellt. Wieder werden auf die nicht-parametrischen Tests, Wilcoxon-Test (UG) und Mann-Whitney-U-Test (KG), zurückgegriffen (siehe Tabelle 52, Abbildung 40).

Für die motivationalen Skalen können weder für die Untersuchungsgruppe noch die Kontrollgruppe signifikante Veränderungen festgestellt werden. Im Hinblick auf die Freude und Interesse an Naturwissenschaften zeigt sich allerdings in der Kontrollgruppe eine signifikante Abnahme der Skala mit schwachem Effekt ($Mdn_{t0} = 3,00$, $Mdn_{t1} = 2,50$, $U(n_{t0} = 102, n_{t1} = 45) = 1748.500$, $p = .021$, $r = .19$). In der Untersuchungsgruppe kann hingegen für den gleichen Zeitraum keine signifikante Veränderung der Freude und Interesse an den Naturwissenschaften nachgewiesen werden ($Mdn_{t0} = 3,50$, $Mdn_{t1} = 3,29$, $Z(N = 24) = -1.16$, $p = .248$).

Tabelle 52: Veränderung der interessensbezogenen und motivationalen Ausprägungen zu den Naturwissenschaften der Kinder zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1

Skala	Gruppe	Test	t_x	N	Mdn	U	z	p	r
Freude und Interesse an Naturwissenschaften (K)	UG	Wilcoxon	t_0	24	3,50	-	-1.16	.248	-
			t_1		3,29				
	KG	Mann-Whitney-U	t_0	102	3,00	1748.500	-2.31	.021*	.19
			t_1	45	2,50				
Instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation (K)	UG	Wilcoxon	t_0	21	3,00	-	-.94	.346	-
			t_1		3,00				
	KG	Mann-Whitney-U	t_0	99	3,00	2228.000	-.62	.538	-
			t_1	48	3,00				
Zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation (K)	UG	Wilcoxon	t_0	22	2,87	-	-.60	.548	-
			t_1		2,87				
	KG	Mann-Whitney-U	t_0	98	2,00	2222.000	-.74	.458	-
			t_1	49	2,00

Abbildung 40: Veränderung der interessensbezogenen und motivationalen Ausprägungen zu den Naturwissenschaften der Kinder zwischen den Zeitpunkten t₀ und t₁

16.2.3 Naturwissenschaftliches Selbstkonzept

Im Hinblick auf die Verteilung der Skala *Naturwissenschaftliches Selbstkonzept* zeigen sich weder bei den Kindern noch bei den Eltern signifikante Veränderungen über den Zeitraum der Projektteilnahme. Auch die naturwissenschaftsbezogenen Selbstkonzepte der Kontrollgruppenfamilien bleiben stabil. (siehe Tabelle 53)

Tabelle 53: Veränderung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts innerhalb der Familien zwischen den Zeitpunkten t₀ und t₁

Skala	Gruppe	Test	t _x	N	Mdn	U	z	p	r
Naturwissen- schaftliches Selbstkonzept (K)	UG	Wilcoxon	t ₀	25	3,00	-	-.07	.947	-
			t ₁		3,33				
	KG	Mann- Whitney-U	t ₀	105	2,67	2438.000	-.12	.906	-
			t ₁	47	2,67				
Naturwissen- schaftliches Selbstkonzept (E)	UG	Wilcoxon	t ₀	28	3,33	-	-.92	.360	-
			t ₁		3,33				
	KG	Mann- Whitney-U	t ₀	169	2,67	7106.500	-.589	.556	-
			t ₁	88	3,00				

16.3 Zeitliche Entwicklung der schulbezogenen Skalen

Der Einfluss der naturwissenschaftlichen Lernumgebung auf die Persönlichkeitsentwicklung im Hinblick auf schulbezogene Skalen, soll über das wahrgenommene Interesse an den Schulleistungen des Kindes, dem Arbeits- und Sozialverhalten und schließlich über das akademische Selbstkonzept bemessen werden.

16.3.1 Interesse an den Schulleistungen des Kindes

Nach dem Wilcoxon-Test für die Verteilungen der Untersuchungsgruppen- und dem Mann-Whitney-U-Test für die Verteilung der Kontrollgruppendaten, können keine Veränderungen im Hinblick auf das Interesse an den Schulleistungen des Kindes festgestellt werden (siehe Tabelle 54).

Tabelle 54: Veränderung der Skala *Interesse an den Schulleistungen des Kindes* zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1

Gruppe	Test	t_x	N	Mdn	U	z	p	r
UG	Wilcoxon	t_0	26	4,00	-	-.36	.719	-
		t_1		4,00				
KG	Mann-Whitney-U	t_0	113	4,00	2929.000	-.482	.630	-
		t_1	54	4,00				

16.3.2 Arbeits- und Sozialverhalten des Kindes

Für die Skala *Arbeits- und Sozialverhalten* können über den t-Test für abhängige Stichproben keine signifikanten Veränderungen der Mittelwerte der Untersuchungsgruppe über den Zeitraum der Projektteilnahme festgestellt werden. Auch die Teststatistiken des t-Tests für unabhängige Stichproben, der für die Mittelwertvergleiche der Kontrollgruppe eingesetzt wurde, zeigen keine signifikanten Unterschiede (siehe Tabelle 55).

Tabelle 55: Veränderung der Skala *Arbeits- und Sozialverhalten* zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1

Gruppe	t_x	N	M	SD	ΔM	p	d
UG	t_0	25	3,45	0,34	0,09	.172	-
	t_1	25	3,36	0,37			
KG	t_0	113	3,22	0,42	0,29	.637	-
	t_1	57	3,20	0,35			

16.3.3 Akademisches Selbstkonzept

Schließlich wurden über den Wilcoxon-Test die Verteilung der Untersuchungsgruppe hinsichtlich des akademischen Selbstkonzepts geprüft. Weder die Kinder noch die Eltern verzeichnen eine signifikante Veränderung des akademischen Selbstkonzepts über den Zeitraum des Eltern-Kind-Projekts KEMIE®. Auch der Mann-Whitney-U-Test, mit welchem die Veränderungen der Eltern und Kinder der Kontrollgruppe statistisch geprüft wurden, zeigt keine signifikanten Unterschiede für diese Skala an. Es zeigen sich allerdings ein nicht signifikantes Muster in den Verteilungen der Untersuchungsgruppe: Sowohl das akademische Selbstkonzept der Kinder ($Mdn_{t0} = 3,50$, $Mdn_{t1} = 3,67$, $Z(N = 26) = -1.21$, $p = .225$) als auch das der Eltern ($Mdn_{t0} = 3,00$, $Mdn_{t1} = 3,17$, $Z(N = 28) = -0.89$, $p = .225$) nimmt über den Zeitraum der Teilnahme leicht zu, während die der Kontrollgruppe keine Abweichungen aufweisen (siehe Tabelle 56).

Tabelle 56: Veränderung der Skala *Akademisches Selbstkonzept* der Kinder und der Eltern zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1

Skala	Gruppe	Test	t_x	N	Mdn	U	z	p	r
Akademisches Selbstkonzept (K)	UG	Wilcoxon	t_0	26	3,50	-	-1.21	.225	-
			t_1		3,67				
	KG	Mann-Whitney-U	t_0	111	3,00	2518.500	-1.52	.127	-
			t_1	53	3,00				
Akademisches Selbstkonzept (E)	UG	Wilcoxon	t_0	28	3,00		-0.89	.376	-
			t_1		3,17				
	KG	Mann-Whitney-U	t_0	171	3,00	7399.000	-0.673	.501	-
			t_1	91	3,00				

16.4 Fazit

Anhand der obenstehenden quantitativen Analysen kann der Einfluss der naturwissenschaftlichen Lernumgebung auf die Gruppe der an KEMIE® teilnehmenden Familien, im Vergleich zu denen der Kontrollgruppe, abgeschätzt werden.

Für die familienbezogenen Skalen zeigt sich eine Abnahme des sozialen Kapitals der Untersuchungsgruppe innerhalb der Familie. Grund dafür kann der zeitliche Aufwand, der mit der Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® einhergeht, angeführt werden, der wiederum weniger Zeit für die Pflege des sozialen Kapitals in den Familien zulässt. Das wahrgenommene Interesse am Kind bleibt in beiden Gruppen hingegen auf einem sehr hohen Niveau und kann daher als stabile Komponente innerhalb der Familien angesehen werden.

Der Einfluss der Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® auf die naturwissenschaftsbezogenen Persönlichkeitsmerkmale zeigt sich vor allem für den generellen

Wert der Naturwissenschaften der Kinder. Diese nimmt bei den Kindern der Untersuchungsgruppe zu, während sich in der Kontrollgruppe über den gleichen Zeitraum keine Veränderungen zeigen. Zudem nimmt die Freude und Interesse an den Naturwissenschaften in der Kontrollgruppe signifikant ab, während diese Skala, für die an KEMIE® teilnehmenden Kinder, stabil bleibt. Der negative Trend der Abnahme von Freude und Interesse an den Naturwissenschaften im naturwissenschaftlichen Unterricht (vgl. Hoffmann, Häußler & Lehrke, 1998, S. 21f.) kann demnach von der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® aufgehoben werden.

Die Werteorientierungen der Eltern, sowohl in der Untersuchungs- als auch in der Kontrollgruppe, bleiben hingegen unverändert, was sich auch durch deren strukturellen und relativ überdauernden Charakter erklären lässt. Auch die motivationalen, naturwissenschaftsbezogenen Skalen der Kinder können über die Teilnahme von KEMIE® keine Veränderungen festgestellt werden.

Im Hinblick auf die schulbezogenen Skalen zeigen sich über den Zeitraum von KEMIE® ebenfalls keine signifikanten Veränderungen. Für die Skala *Interesse an den Schulleistungen des Kindes* liegen die Verteilungen, sowohl der Untersuchungsgruppe als auch die der Kontrollgruppe, zu beiden Zeitpunkten allerdings auf höchstem Niveau, woraus sich ableiten lässt, dass die Kinder bei ihren Eltern grundsätzlich ein starkes Interesse an ihren Schulkarrieren wahrnehmen. Für das akademische Selbstkonzept der Eltern und Kinder können zwar keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden, es sind allerdings zunehmende Tendenzen für die Verteilungen der an KEMIE® teilnehmenden Familien ersichtlich.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® positiv auf die naturwissenschaftliche Werteorientierung auswirkt und zudem der fachspezifischen Abnahme der Freude und Interesse an den Naturwissenschaften entgegenwirken kann. Negative Auswirkungen kann die Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt auf das soziale Kapital innerhalb der Familien haben, was vermutlich auf den zeitlichen, mit der Projektteilnahme verbundenen Aufwand zurückzuführen ist.

In der obenstehenden Analyse wird der Einfluss der naturwissenschaftlichen Lernumgebung ganzheitlich über den zeitlichen Verlauf gemessen. Um jedoch differenzierte Aussagen über die Wirkungsweise von einzelnen Aspekten machen zu können, sind weitere Überprüfungen nötig. Bei der Beschreibung der, den Forschungsfragen *F5* und *F6* zugehörigen, Ergebnisse wird daher der Fokus auf die unterschiedlichen Verhaltensmuster der Eltern und Kinder in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung gelegt und der Einfluss, gemessen an den obenstehenden Persönlichkeitsmerkmalen, über eine Gruppierung der Familien erneut geprüft.

17. Zusammenhänge der Persönlichkeitsmerkmale von Eltern und Kindern (F4)

Im folgenden Kapitel werden die Zusammenhänge zwischen den familien-, naturwissenschafts- und schulbezogenen Persönlichkeitsmerkmalen der Eltern und Kinder vorgestellt (F4).

Für die statistischen Analysen wurden sowohl die Daten der Untersuchungsgruppe als auch die der Kontrollgruppe zum Zeitpunkt t_0 herangezogen. Über die Spearman Rangkorrelation konnten schließlich die Skalen der Kinder der Primar- und Sekundarstufe I denen der Eltern zugeordnet werden. Auch wenn die Skalen teilweise den testspezifischen Bedingungen für das Berechnen der Pearson-Korrelation erfüllt haben, wurde wegen der besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse die schwächere Teststärke der Spearman Rangkorrelation toleriert.

Die vollständige Korrelationstabelle wird im Anhang abgebildet (siehe Tabelle 97, S. 235). Im vorliegenden Kapitel sollen die Zusammenhänge zunächst bereichsspezifisch in Bezug auf *Familie*, *Naturwissenschaften* und *Schule* vorgestellt werden. Im Anschluss daran können Korrelationen zwischen den einzelnen Bereichen beschrieben werden. Das abschließende Fazit fasst die Ergebnisse zur Forschungsfrage F4 zusammen.

17.1 Zusammenhänge der familienbezogenen Skalen

Um die Zusammenhänge im Hinblick auf die familienbezogenen Skalen zu prüfen, wurde auf die von dem Kind beantworteten Skalen *Soziales Kapital* und *Interesse am Kind* und auf die durch die Eltern beantworteten Skalen *Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen lernen* und *Aktivitäten mit Kind* zurückgegriffen (siehe Tabelle 57).

Tabelle 57: Korrelationstabelle (r_s) zum Zeitpunkt t_0 zu den familienbezogenen Skalen

Skala	1	2	3	4
1 Soziales Kapital (K)	-	-	-	-
2 Interesse am Kind (K)	.20**	-	-	-
3 Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen lernen (E)	.23**	.07	-	-
4 Aktivitäten mit Kind (E)	.12	.05	.30***	-

Die Spearman Rangkorrelation zeigt einen deutlich positiven Zusammenhang ($r_s(213) = .30$, $p < .001$) zwischen der Häufigkeit der gemeinsamen Aktivitäten und der Skala *Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen lernen*. Zudem können schwache aber hoch signifikante Zusammenhänge zwischen dem sozialen Kapital und dem wahrgenommenen Interesse am Kind ($r_s(246) = .20$, $p = .002$) sowie dem sozialen Kapital und der Skala *Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen lernen* ($r_s(214) = .23$, $p = .001$) festgestellt werden.

17.2 Zusammenhänge der naturwissenschaftsbezogenen Skalen

Die Skalen zu dem Bereich *Naturwissenschaften* lassen sich in die untergeordneten Kategorien *naturwissenschaftliche Werteorientierungen*, *naturwissenschaftliche Aktivitäten*, *naturwissenschaftliches Selbstkonzept* sowie *interessensbezogen, motivationale und verwandte*

naturwissenschaftliche Konstrukte unterteilen (siehe Tabelle 58). Zunächst werden die Zusammenhänge innerhalb der untergeordneten Kategorien und im Anschluss daran die kategorieübergreifenden Korrelationen beschrieben.

Tabelle 58: Korrelationstabelle (r_s) zum Zeitpunkt t_0 zu den naturwissenschaftsbezogenen Skalen

Skala	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5 Genereller Wert von Naturwissenschaften (E)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 Weltbild Naturwissenschaften (E)	.33***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7 Genereller Wert der Naturwissenschaften (K)	.09	.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8 Persönlicher Wert der Naturwissenschaften (K)	.06	.18	.50***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9 Naturwissenschaftsbezogene Aktivitäten (K)	.19**	.17*	-.05	.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 Naturwissenschaftliche Aktivitäten im Kindesalter (E)	-.02	.22*	.16	.39***	.38***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11 Fachbezogenes Selbstkonzept Sachunterricht (K)	.40***	.38***	-	-	.29**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12 Naturwissenschaftliches Selbstkonzept (K)	.04	.10	.16	.41***	.09	.45***	-	-	-	-	-	-	-	-
13 Naturwissenschaftliches Selbstkonzept (E)	.13	.12	.05	.11	.21**	.06	.17	.36***	-	-	-	-	-	-
14 Lernmotivation im Sachunterricht (K)	.23*	.35**	-	-	.16	-	.79***	-	.06	-	-	-	-	-
15 Mitarbeit im Sachunterricht (K)	.18	.08	-	-	.04	-	.53***	-	.31**	.57***	-	-	-	-
16 Freude und Interesse an Naturwissenschaften (K)	.15	.15	.39***	.67***	.13	.48***	-	.55***	.13	-	-	-	-	-
17 Instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation (K)	.23*	.14	.44***	.62***	.22*	.36***	-	.32***	.14	-	-	.56***	-	-
18 Zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation (K)	.20*	.18	.25**	.57***	.20*	.49***	-	.49***	.14	-	-	.57***	.63***	-

17.2.1 Naturwissenschaftliche Werteorientierungen

Der generelle Wert der Naturwissenschaften aus Sicht der Eltern korreliert mit einem mittleren Effekt mit dem elterlichen Weltbild der Naturwissenschaften ($r_s(203) = .33, p < .001$). Zudem gibt es einen starken Zusammenhang zwischen dem persönlichen und dem generellen Wert der Naturwissenschaften aus Sicht der Kinder ($r_s(133) = .50, p < .001$).

17.2.2 Naturwissenschaftliche Aktivitäten

Nach der Spearman Rangkorrelation besteht ein hoch signifikanter Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung der Kinder und der der Eltern im Hinblick auf die naturwissenschaftlichen Aktivitäten der Kinder ($r_s(124) = .38, p < .001$).

17.2.3 Naturwissenschaftliches Selbstkonzept

Das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Kinder korreliert mit einem mittleren Effekt mit dem naturwissenschaftlichen Selbstkonzept der Eltern ($r_s(117) = .36, p < .001$). Für das fachbezogenen Selbstkonzept Sachunterricht der Kinder der Primarstufe konnte allerdings kein Zusammenhang nachgewiesen werden ($r_s(84) = .17, p = .114$).

17.2.4 Interessensbezogen, motivationale und verwandte naturwissenschaftliche Konstrukte

Zwischen den Skalen der Primarstufe *Mitarbeit* und *Lernmotivation im Sachunterricht* besteht ein hoch signifikanter starker Zusammenhang ($r_s(95) = .57, p < .001$).

Für die Skalen der Sekundarstufe I bestehen hingegen starke Korrelationen zwischen der Freude und Interesse an den Naturwissenschaften und der instrumentellen naturwissenschaftsbezogenen Motivation ($r_s(132) = .56, p < .001$) und der zukunftsorientierten naturwissenschaftsbezogenen Motivation ($r_s(132) = .57, p < .001$) sowie zwischen der instrumentellen naturwissenschaftsbezogenen Motivation und der zukunftsorientierten naturwissenschaftsbezogenen Motivation ($r_s(131) = .63, p < .001$).

17.2.5 Kategorieübergreifende Korrelationen im Bereich *Naturwissenschaften*

Das fachbezogene Selbstkonzept Sachunterricht der Kinder der Primarstufe, korreliert mit einem mittleren Effekt mit den Skalen der Eltern *Genereller Wert der Naturwissenschaften* ($r_s(83) = .40, p < .001$) und *Weltbild Naturwissenschaften* ($r_s(83) = .38, p < .001$). Außerdem hängt das fachbezogene Selbstkonzept Sachunterricht sehr stark mit der Lernmotivation ($r_s(91) = .79, p < .001$) und stark mit der Mitarbeit im Sachunterricht ($r_s(92) = .53, p < .001$) der Grundschüler/innen zusammen.

Es können außerdem weitere Zusammenhänge zwischen der Grundscholeskala *Lernmotivation im Sachunterricht* und dem Weltbild der Naturwissenschaften der Eltern mit einem mittleren Effekt ($r_s(83) = .35, p = .001$) und dem generellen Wert der Eltern der Naturwissenschaften mit einem schwachen, aber signifikanten Effekt ($r_s(83) = .23, p = .032$) nachgewiesen werden.

Das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Kinder der Sekundarstufe I hingegen hängt eher mit den Skalen der Kinder *Naturwissenschaftsbezogene Aktivitäten* ($r_s(140) = .45, p < .001$) und dem persönlichen Wert der Naturwissenschaften ($r_s(133) = .41, p < .001$) sowie stark mit den interessens- ($r_s(134) = .55, p < .001$) und motivationsbezogenen Skalen (instrumentell: $r_s(128) = .32, p < .001$; zukunftsorientiert: $r_s(128) = .49, p < .001$) zusammen.

Der persönliche Wert der Naturwissenschaften der Kinder korreliert zudem stark mit der Freude und Interesse an Naturwissenschaften ($r_s(132) = .67, p < .001$), der instrumentellen naturwissenschaftsbezogenen Motivation ($r_s(127) = .62, p < .001$) und der zukunftsorientierten naturwissenschaftsbezogenen Motivation ($r_s(127) = .57, p < .001$).

Außerdem besteht ein Zusammenhang mit mittlerem Effekt zwischen dem persönlichen Wert der Naturwissenschaften und der von den Kindern beantworteten Skala *Naturwissenschaftsbezogene Aktivitäten* ($r_s(135) = .39, p < .001$).

Auch der generelle Wert der Naturwissenschaften der Kinder steht im Zusammenhang, mit einem mittleren Effekt, mit der Skala *Freude und Interesse an Naturwissenschaften* ($r_s(131) = .39, p < .001$) und der instrumentellen naturwissenschaftsbezogenen Motivation ($r_s(125) = .44, p < .001$) sowie im schwachen aber dennoch hoch signifikanten Zusammenhang mit der zukunftsorientierten naturwissenschaftsbezogenen Motivation ($r_s(125) = .25, p = .005$).

Die elterliche Skala *Naturwissenschaftliche Aktivitäten im Kindesalter* korreliert nur schwach mit den Skalen für die instrumentelle ($r_s(109) = .22, p = .019$) und zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation ($r_s(109) = .20, p = .039$). Die Skala *Naturwissenschaftsbezogene Aktivitäten* aus Kindersicht steht hingegen in hoch signifikantem Zusammenhang mit mittleren Effekt mit der motivationalen Skalen (instrumentell:

$r_s(131) = .36, p < .001$, zukunftsorientiert: $r_s(131) = .49, p < .001$) und zusätzlich mit der Freude und Interesse an Naturwissenschaften ($r_s(137) = .48, p < .001$).

Das gleiche Muster zeigt sich auch im Hinblick auf das Selbstkonzept der Eltern und der Kinder der Sekundarstufe I. Das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Eltern und das der Kinder korreliert jeweils mit der Wahrnehmung der Häufigkeit von naturwissenschaftsbezogenen Aktivitäten der Kinder (Eltern: $r_s(209) = .21, p = .003$, Sekundarstufe I: $r_s(140) = .45, p < .001$).

Für die Primarstufe hingegen zeigt sich wieder deutlich der Einfluss der Eltern: Das fachspezifische Selbstkonzept Sachunterricht korreliert hoch signifikant mit der Wahrnehmung der Häufigkeit der naturwissenschaftlichen Aktivitäten der Eltern ($r_s(85) = .29, p = .008$), während das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Kinder der Sekundarstufe I zu dieser Skala keine Korrelation zeigt ($r_s(117) = .09, p = .320$).

Der generelle Wert der Naturwissenschaften der Eltern steht im hoch signifikanten Zusammenhang mit sowohl den naturwissenschaftlichen Aktivitäten des Kindes aus Elternsicht ($r_s(202) = .19, p = .008$) als auch im signifikanten Zusammenhang mit den motivationalen Skalen *instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation* ($r_s(103) = .23, p = .022$) und *zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation* ($r_s(103) = .20, p = .039$).

17.3 Zusammenhänge der schulbezogenen Skalen

Um die Zusammenhänge zwischen den Skalen der Kinder und ihren Eltern im Hinblick auf die Schule bemessen zu können, wurden die Kinderskalen *Interesse an den Schulleistungen des Kindes* und *Arbeits- und Sozialverhalten* sowie das akademische Selbstkonzept der Kinder mit dem akademischen Selbstkonzept der Eltern verglichen (siehe Tabelle 59).

Tabelle 59: Korrelationstabelle (r_s) zum Zeitpunkt t_0 zu den schulbezogenen Skalen

	Skala	19	20	21	22
19	Interesse an Schulleistungen des Kindes (K)	-	-	-	-
20	Akademisches Selbstkonzept (K)	.05	-	-	-
21	Akademisches Selbstkonzept (E)	-.03	.17	-	-
22	Arbeits-/Sozialverhalten (K)	.13*	.49***	.25***	-

Zwischen dem Arbeits- und Sozialverhalten und dem akademischen Selbstkonzept der Kinder konnte ein deutlicher Zusammenhang ($r_s(148) = .49, p < .001$) nachgewiesen werden. Zwischen dem Arbeits- und Sozialverhalten der Kinder und dem akademischen Selbstkonzept der Eltern wurde ebenfalls ein zwar schwacher aber dennoch hoch signifikanter Zusammenhang nach der Spearman Rangkorrelation berechnet ($r_s(212) = .25, p < .001$). Außerdem besteht ein sehr schwacher, aber signifikanter Zusammenhang zwischen dem Interesse der Eltern an der Schulleistung des Kindes und dem Arbeits- und Sozialverhalten ($r_s(245) = .13, p = .038$).

17.4 Bereichsübergreifende Zusammenhänge

Nachdem die bereichsspezifischen Zusammenhänge zwischen den Skalen der Kinder und denen der Eltern beschrieben wurden, sollen in diesem Abschnitt die Korrelationen über die Bereichsgrenzen hinaus vorgestellt werden.

17.4.1 Zum Arbeits- und Sozialverhalten

Das Arbeits- und Sozialverhalten steht im Zusammenhang mit Skalen aus dem bereits vorgestellten Bereich *Schule* aber auch mit solchen aus dem Bereich *Naturwissenschaften* und *Familie*.

Im letzteren korreliert das Arbeits- und Sozialverhalten insbesondere mit dem sozialen Kapital der Kinder ($r_s(246) = .30, p < .001$) und dem wahrgenommenen Interesse der Eltern am Kind ($r_s(245) = .24, p < .001$) sowie schwach, aber dennoch signifikant mit der Skala *Aktivitäten mit Kind* ($r_s(213) = .14, p = .044$).

Im Bereich *Naturwissenschaften* ist der Zusammenhang des Arbeits- und Sozialverhaltens zu den Skalen der Primarstufe am stärksten. Die Skala *Fachspezifisches Selbstkonzept Sachunterricht* ($r_s(94) = .30, p = .003$) wie auch die Lernmotivation ($r_s(94) = .30, p = .004$) und Mitarbeit im Sachunterricht ($r_s(95) = .36, p < .001$) korrelieren mit dem Arbeits- und Sozialverhalten mit einem mittleren Effekt. Aber auch das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Kinder der Sekundarstufe I weist nach der Spearman Rangkorrelation hierzu einen hoch signifikanten Zusammenhang mit einem mittleren Effekt auf ($r_s(140) = .37, p < .001$).

Zudem wird der Zusammenhang des Arbeits- und Sozialverhaltens mit den motivationalen und verhaltensdeterminierenden Skalen deutlich. So werden hoch signifikante Korrelationen zwischen der zukunftsorientierten naturwissenschaftsbezogenen Motivation ($r_s(131) = .27, p = .002$), zu den bereits angeführten Skalen der Lernmotivation und Mitarbeit im Sachunterricht (s.o.) und auch zu der Häufigkeit von naturwissenschaftsbezogenen Aktivitäten aus Sicht des Kindes ($r_s(150) = .27, p = .001$) deutlich.

17.4.2 Zum sozialen Kapital

Ähnlich dem Arbeits- und Sozialverhalten korreliert auch das soziale Kapital mit Skalen der Bereiche *Familie*, *Naturwissenschaften* und *Schule*. Im Folgendem wird nur die Korrelation zu den Skalen des Bereichs *Naturwissenschaften* vorgestellt, da die Zusammenhänge zu den anderen Bereichen bereits beschrieben wurden.

Das soziale Kapital korreliert hoch signifikant mit den Skalen der Kinder der Sekundarstufe I *Freude und Interesse an den Naturwissenschaften* ($r_s(137) = .26, p = .002$), *instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation* ($r_s(131) = .31, p < .001$) und *zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation* ($r_s(131) = .27, p = .002$). Außerdem besteht ein Zusammenhang mit einem mittleren Effekt zu dem persönlichen Wert der Naturwissenschaften ($r_s(135) = .31, p < .001$) und ein Zusammenhang mit schwachem Effekt zu der Häufigkeit der naturwissenschaftlichen Aktivitäten aus der Perspektive der Kinder ($r_s(150) = .25, p = .003$).

17.4.3 Zu den aktivitätsbezogenen Skalen

Die Skala *Aktivitäten mit Kind* korreliert hoch signifikant mit einem mittleren Effekt mit der Wahrnehmung der Eltern bezüglich der Häufigkeit der naturwissenschaftlichen Aktivitäten des Kindes ($r_s(212) = .35, p < .001$).

Außerdem weist die Häufigkeit der gemeinsamen Aktivitäten je einen Zusammenhang mit schwachem Effekt zu der Häufigkeit naturwissenschaftlicher Aktivitäten aus Kindersicht ($r_s(123) = .22, p = .015$) und zu der Skala *Freude und Interesse an den Naturwissenschaften* ($r_s(113) = .26, p = .005$) auf.

Speziell die Skala *Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen lernen* korreliert hoch signifikant mit der Häufigkeit naturwissenschaftlicher Aktivitäten aus Kindersicht ($r_s(123) = .26, p = .004$) und auch aus Elternsicht ($r_s(211) = .29, p < .001$). Zudem weist sie nach der Spearman Rangkorrelation Zusammenhänge zu den naturwissenschaftlichen Skalen *Fachspezifisches Selbstkonzept Sachunterricht* ($r_s(87) = .23, p = .034$) der Primarstufe und *Instrumentelle naturwissenschaftsbezogenen Motivation* ($r_s(108) = .27, p = .005$) der Sekundarstufe I auf.

17.4.4 Zu den selbstkonzeptbezogenen Skalen

Die Spearman Rangkorrelation zeigt einen deutlichen Effekt zwischen dem akademischen und dem naturwissenschaftlichen Selbstkonzept – und das sowohl für die Skalen der Eltern ($r_s(211) = .41, p < .001$) als auch für die der Kinder ($r_s(144) = .41, p < .001$). Außerdem korreliert zum einen das akademische Selbstkonzept der Eltern schwach mit dem naturwissenschaftlichen Selbstkonzept der Kinder ($r_s(118) = .19, p = .044$) und zum anderen auch umgekehrt das akademische Selbstkonzept der Kinder schwach mit dem naturwissenschaftlichen Selbstkonzept der Eltern ($r_s(123) = .20, p = .029$).

Hinzu kommt, dass das akademische Selbstkonzept der Kinder im Zusammenhang mit den Skalen der Kinder *Freude und Interesse an den Naturwissenschaften* ($r_s(137) = .23, p = .008$), *Instrumentell naturwissenschaftsbezogenen Motivation* ($r_s(131) = .19, p = .028$) und *Zukunftsorientierten naturwissenschaftsbezogenen Motivation* ($r_s(131) = .24, p = .007$) steht.

Für die Skalen der Primarstufe konnte zwar keine Korrelation für das fachspezifische Selbstkonzept Naturwissenschaften zu dem akademischen Selbstkonzept der Eltern ermittelt werden, allerdings wurde ein signifikanter Zusammenhang mit schwachem Effekt zwischen dem akademischen Selbstkonzept der Eltern und der Skala *Mitarbeit im Sachunterricht* aufgedeckt ($r_s(87) = .24, p = .029$).

Das akademische Selbstkonzept der Eltern steht außerdem im hoch signifikanten Zusammenhang, allerdings nur mit schwachem Effekt, zu der Häufigkeit der gemeinsamen Aktivitäten ($r_s(211) = .18, p = .008$).

17.4.5 Zum Interesse am Kind

Das elterliche Interesse am Kind weist einen deutlichen Zusammenhang zu dem elterlichen Interesse an den Schulleistungen des Kindes auf ($r_s(246) = .49, p < .001$). Außerdem korreliert

das Interesse an den Schulleistungen des Kindes mit einem schwachen Effekt mit dem sozialen Kapital der Familie ($r_s(246) = .19, p = .002$).

Für die Skala der Kinder der Primarstufe besteht ein signifikanter, allerdings schwacher Effekt zwischen dem Interesse am Kind und der Mitarbeit im Sachunterricht ($r_s(95) = .23, p = .027$).

17.5 Fazit

Neben den Zusammenhängen zwischen den Skalen der Kinder und denen ihrer Eltern konnten im Zuge der Beantwortung der Forschungsfrage *F4* zudem zahlreiche Zusammenhänge innerhalb der Persönlichkeiten der Kinder und der Eltern aufgedeckt werden.

Im Bereich Familien zeigen sich insbesondere Zusammenhänge im Hinblick auf die Häufigkeit der gemeinsamen Aktivitäten zu dem sozialen Kapital der sowie zu den unterstützenden Tätigkeiten der Eltern.

Auch wenn die naturwissenschaftlichen Werteorientierungen innerhalb der Familie nicht im Zusammenhang stehen, so stehen diese innerhalb der Persönlichkeit der Familienmitglieder wie erwartet in einem deutlichen Bezug zueinander. Allerdings kann ein Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung der Häufigkeit naturwissenschaftlicher Aktivitäten und auch zwischen dem kindlichen (Sek. I) und elterlichen naturwissenschaftlichen Selbstkonzept festgestellt werden. Auch die naturwissenschaftsbezogenen Skalen der Primarstufe *Mitarbeit* und *Lernmotivation im Sachunterricht* und die interessens- und motivationsbezogenen naturwissenschaftlichen Skalen Sekundarstufe I stehen jeweils im starken Zusammenhang zueinander.

Im Hinblick auf die selbstkonzeptbezogenen Skalen zeigt sich ein deutlich stärkerer Zusammenhang zwischen den Werteorientierungen der Eltern und dem fachspezifischen Selbstkonzept Sachunterricht der Kinder der Primarstufe als zu dem naturwissenschaftlichen Selbstkonzept der Kinder der Sekundarstufe I. Deren naturwissenschaftliches Selbstkonzept steht dafür in einem deutlich stärkeren Zusammenhang zu den kindlichen, naturwissenschaftlichen Werteorientierungen und sowie der wahrgenommenen Häufigkeit der naturwissenschaftlichen Aktivitäten. Allerdings konnte sowohl zu den motivationalen Skalen der Primarstufe als auch zu den interessensbezogenen und motivationalen Skalen der Sekundarstufe I ein deutlicher Bezug zu den elterlichen Werteorientierungen festgestellt werden.

Es kann also festgehalten werden, dass ein starker Zusammenhang zwischen den naturwissenschaftsbezogenen Persönlichkeitsmerkmalen der Eltern und denen ihrer Kinder besteht. Für das naturwissenschaftliche Selbstkonzept konnte allerdings für die Kinder der Sekundarstufe I, im Gegensatz zu denen der Primarstufe, kein Zusammenhang zu den elterlichen Werteorientierungen festgestellt werden. Dafür zeigt sich hingegen ein deutlicher Zusammenhang zu den kindlichen Werteorientierungen. Die Ergebnisse lassen die begründete Vermutung zu, dass die Grundschüler/innen deutlich stärker von den Werten ihrer Eltern abhängig sind als die älteren Kinder der Sekundarstufe I, die sich bereits zusätzlich an ihren eigenen Werten orientieren.

Für den schulischen Bereich muss vor allem der starke Zusammenhang zwischen dem akademischen Selbstkonzept des Kindes und dessen Sozial- und Arbeitsverhalten

hervorgehoben werden. Auch das akademische Selbstkonzept der Eltern kann mit dem Arbeits- und Sozialverhalten der Kinder in Bezug gesetzt werden, wodurch der Zusammenhang zwischen dem elterlichen, strukturellen Persönlichkeitsmerkmalen und dem kindlichen Verhalten deutlich wird.

Weitere bereichsübergreifende Korrelationen zeigen sich unter anderem im Hinblick auf das Arbeits- und Sozialverhalten der Kinder, was sowohl mit dem selbstkonzeptbezogenen, naturwissenschaftlichen als auch den motivationalen Skalen der Grundschüler/innen und auch der Schüler/innen der Sekundarstufe I in deutlichem Zusammenhang steht. Während sich das soziale Kapital in den Familien grundsätzlich auf die naturwissenschaftsbezogenen Skalen der Kinder auszuwirken scheint, besteht ein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der gemeinsamen Aktivitäten und der Freude und Interesse an Naturwissenschaften und zwischen den unterstützenden Tätigkeiten der Eltern und dem fachspezifischen Selbstkonzept der Grundschüler/innen sowie den motivationalen naturwissenschaftsbezogenen Skalen der Kinder der Sekundarstufe I. Das akademische Selbstkonzept der Eltern steht wiederum im starken Zusammenhang mit dem naturwissenschaftlichen Selbstkonzept der Kinder der weiterführenden Schulen. Zu dem fachspezifischen, naturwissenschaftlichen Selbstkonzept konnte diesbezüglich keine Korrelation festgestellt werden. Allerdings zeigt sich ein Bezug zwischen dem akademischen Selbstkonzept der Eltern und der Mitarbeit im Sachunterricht. Es kann als zusammengefasst werden, dass die naturwissenschaftlichen Persönlichkeitsmerkmale der Kinder in Bezug zu dem familiären Umfeld stehen und auch mit dem akademischen Selbstkonzept der Eltern sowie den gemeinsamen Aktivitäten in Zusammenhang gesetzt werden können.

Das wahrgenommene Interesse an den Schulleistungen des Kindes steht zudem in Zusammenhang zu dem wahrgenommenen Interesse am Kind und auch zu dem sozialen Kapital innerhalb der Familie. Für die Kinder der Primarstufe konnte außerdem eine Korrelation zwischen dem Interesse am Kind und der Mitarbeit im Sachunterricht festgestellt werden. Diese Erkenntnisse lassen die Vermutung zu, dass das Interesse am Kind mit den schulischen Leistungen und den zugehörigen Erwartungen der Eltern an das Verhalten der Kinder in Zusammenhang gestellt werden können.

18. Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und Verhaltensmustern (Vorbedingungen der Eltern-Kind-Interaktion) (F5)

Um die Forschungsfrage F5 beantworten zu können, erfolgt eine Integration von sowohl qualitativen und als auch quantitativen Erkenntnissen.

F5: Inwiefern wirken sich die Persönlichkeitsmerkmale der Eltern und Kinder zu Beginn des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® auf die Eltern-Kind-Interaktion während der Projektteilnahme aus?

Die über qualitative Erkenntnisse gewonnenen Aspekte der Eltern-Kind-Interaktion, werden in einem induktiven Beobachtungsschema als Verhaltensmuster mit zugehörigen dichotomen Verhaltensmerkmalen operationalisiert. Über die hieraus resultierende Gruppierung können die quantitativ erhobenen Persönlichkeitsmerkmale der Eltern-Kind-Paare mit den jeweiligen Eltern-Kind-Interaktionen in Zusammenhang gebracht werden.

Die sechs Kategorien des Beobachtungsschemas sind in Tabelle 60, mit den zugehörigen Beobachtungsmerkmalen und Ausprägungen, dargestellt.

Tabelle 60: Übersicht des Beobachtungsschemas

Kategorie	Beobachtungsmerkmal	Ausprägung
Eltern-Kind-Beziehung	Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit	ja, nein
	Interesse am Kind	ja, nein
	Übung zu zweit	ja, nein
Verantwortungsaufteilung	Mitbestimmung des Kindes	ja, nein
Organisation der Lernumgebung	Anmeldeprozess	Eltern, Kind
	Organisation von Informationen	Eltern, Kind
	Dominanz	Eltern, Kind
	Tätigkeit	zusammen, allein
Kompetenz der Eltern	Naturwissenschaftliche Fachkompetenz	ja, nein
Unterstützung der Eltern	Notwendigkeit der Unterstützung	ja, nein
	Unterstützungsverhalten	ja, nein
	Angemessenheit der Unterstützung	ja, nein
Selbsttätigkeit	Wert des Ermöglichens	ja, nein
	Selbsttätigkeit ermöglichen	ja, nein
	Selbsttätig sein	ja, nein
Konzentration	Konzentriertes Arbeiten	ja, nein
	Regulation der Konzentration	Eltern, Kind
	Zielstrebigkeit	ja, nein
Spaß	Spaß der Kinder	ja, nein

Um zu prüfen, ob sich die so entstandenen Gruppen voneinander im Hinblick auf ihre Persönlichkeitsmerkmale zum Zeitpunkt t_0 unterscheiden, wurde der Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben mit nicht verteilungsfreien Daten gerechnet. Da die gesamte Gruppengröße maximal $N = 21$ ist, wird in den Teststatistiken die exakte Signifikanz für geringe Stichprobengrößen angegeben (vgl. Janssen & Laatz, 2013, S. 623).

Der Übersicht wegen finden sich die vollständigen Ergebnistabellen im Anhang wieder (siehe Kap. VII.IV, S. 236-245). Untenstehend wird eine Auswahl der Ergebnisse tabellarisch, nach den Beobachtungskategorien geordnet, vorgestellt und diskutiert. Um die Tabellen lesbar zu gestalten, sind die herangezogenen Skalen mit einheitlichen Abkürzungen dargestellt. Die zugehörigen Namen sind in Tabelle 7, Tabelle 8 und Tabelle 9 vollständig aufgeführt.

Im abschließenden Fazit werden die zentralen Erkenntnisse zusammengefasst und in einer Abbildung gegenübergestellt.

18.1 Eltern-Kind-Beziehung

Der Anspruch an die Beobachtungskategorie *Eltern-Kind-Beziehung* besteht darin, den Einfluss der Familie auf die Persönlichkeitsmerkmale der Eltern und Kinder messbar zu machen. Hierfür werden die zu beobachtenden Merkmale *Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit*, *Interesse am Kind* und *Übung zu zweit* herausgestellt, welche sich alle mit der dichotomen Skalierung *ja – nein* beantworten lassen. Die Ergebnisse zu den jeweiligen Merkmalen werden im nächsten Abschnitt vorgestellt.

18.1.1 Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit

Das Beobachtungsmerkmal *Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit* in der Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung* wird anhand der dichotomen Ausprägung *ja – nein* operationalisiert.

Die Mediane der Skalen *Soziales Kapital* und *Akademisches Selbstkonzept* fallen jeweils bei den Familien, in denen die gemeinsame Zeit wichtig ist, deutlich höher aus als bei den Familien, denen dies weniger wichtig ist. Allerdings sind die Unterschiede nach dem Mann-Whitney-U-Test nicht signifikant (siehe Tabelle 61). Ebenso verhält es sich mit den naturwissenschaftlichen Skalen *Genereller Wert der Naturwissenschaften* und *Persönlicher Wert der Naturwissenschaften* wie auch bei den Skalen *Zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation* und *Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen lernen*, bei denen der Median für die Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit deutlich höher ist.

Tabelle 61: Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung*: Beobachtungsmerkmal *Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit* (t_0)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	8	3,13	5	2,75	15.000	-0.747	.524
AkaSK	5	4,00	5	3,33	4.500	-1.795	.095
GWNawiK	5	3,50	4	2,88	2.500	-1.853	.063
PWNawiK	4	3,75	4	2,71	1.500	-1.899	.057

NawiMZK	4	4,00	3	2,25	0.000	-2.223	.057
UALE	8	3,38	5	2,75	9.000	-1.640	.127

18.1.2 Interesse am Kind

Insgesamt konnte nur eine Familie der Gruppe zugeteilt werden, die kein Interesse am Kind hat, weshalb die Ergebnisse des Gruppenvergleichs mithilfe des Mann-Whitney-U-Tests nicht aussagekräftig sind und hier nicht weiter interpretiert werden.

18.1.3 Übung zu zweit

Bei dem Beobachtungsmerkmal *Übung zu zweit* zeigt sich bei der Verteilung der Mediane, dass vor allem die naturwissenschaftlichen Skalen der Kinder beeinflusst werden können. Sowohl bei der Skala *Freude und Interesse an Naturwissenschaften* als auch bei den motivationalen Ausprägungen *Instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation* und *Zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogenen Motivation* sind die Mediane der Familien, die Übung zu zweit haben, deutlich höher als bei denen, die diese nicht haben. Allerdings sind auch diese Ergebnisse nach dem Mann-Whitney-U-Test nicht signifikant (siehe Tabelle 62).

Tabelle 62: Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung*: Beobachtungsmerkmal *Übung zu zweit* (t_0)

	N _{ja}	Mdn _{ja}	N _{nein}	Mdn _{nein}	U	z	p
FINawiK	11	3,75	4	2,88	10.500	-1.535	.138
INawiMK	10	3,75	3	3,00	10.500	-0.785	.469
NawiMZK	10	3,88	4	2,13	7.000	-1.898	.076

18.1.4 Diskussion zu der Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung*

Grundsätzlich kann zwischen den Gruppen eine unterschiedliche Verteilung der Mediane festgestellt werden, welche allerdings in keinem Fall signifikant ist. Dies kann zum einen an der geringen Gruppengröße liegen, aber auch an der Schwierigkeit der zu beobachtenden Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung*. Dennoch lassen sich, durch die teilweise sehr deutlichen Unterschiede der Mediane, Tendenzen zwischen den Gruppen erkennen.

Ist die gemeinsame Zeit wichtiger, so zeigen sich tendenziell höhere Werte für das soziale Kapital und das akademische Selbstkonzept der Kinder. Außerdem haben jene Kinder tendenziell höhere Ausprägungen im Hinblick auf naturwissenschaftliche Persönlichkeitsmerkmale. Dies kann auch durch eine deutlich höhere Verteilung der Mediane der motivationalen naturwissenschaftsbezogenen Skalen für das Merkmal *Übung zu zweit* bestätigt werden.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass die Eltern-Kind-Beziehung, stellvertretend hier durch die Merkmale *Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit* und *Übung zu zweit*, tendenziell einen Einfluss auf die sozialen sowie motivationalen und wertbezogenen Persönlichkeitsmerkmale der Kinder haben kann.

18.2 Verantwortungsaufteilung

Anhand der Beobachtungskategorie *Verantwortungsaufteilung* soll herausgestellt werden, inwiefern das Kind an Entscheidungsprozessen beteiligt ist. Dies impliziert sowohl das von den Eltern ermöglichte Teilhaben als auch das von dem Kind angestrebte Mitbestimmen und soll hier über das Beobachtungsmerkmal *Mitbestimmung des Kindes* operationalisiert werden.

18.2.1 Mitbestimmung des Kindes

Im Hinblick auf die Skala *Interesse am Kind* kann zwischen den beiden Gruppen keine Differenz festgestellt. Für das akademische Selbstkonzept der Kinder ergeben sich allerdings, wenn auch nicht signifikante, Unterschiede: Wenn ein Kind mitbestimmen darf, ist auch die Ausprägung des Selbstkonzepts höher (siehe Tabelle 63).

Dies gilt ebenso für das naturwissenschaftliche Selbstkonzept, bei dem wieder die mitbestimmenden Kinder deutlich höhere Mediane aufweisen. Im Gegensatz zu dem Gruppenvergleich für das akademische Selbstkonzept, ist diese Differenz nach dem Mann-Whitney-U-Test signifikant und kann mit einem starken Effekt bewertet werden ($Mdn_{ja} = 3,67$, $Mdn_{nein} = 3,00$, $U(n_{ja} = 11, n_{nein} = 5) = 8.500$, $p = .027$, $r = .55$).

Bei der Skala *Genereller Wert der Naturwissenschaften* haben die Kinder, die an Entscheidungsprozessen teilhaben, einen höheren Median als solche, die dies nicht dürfen. Auch diese unterschiedliche Verteilung der Daten ist signifikant und kann mit einem starken Effekt bemessen werden ($Mdn_{ja} = 3,38$, $Mdn_{nein} = 2,50$, $U(n_{ja} = 10, n_{nein} = 5) = 8.500$, $p = .040$, $r = .53$).

Nicht signifikant ist hingegen der Unterschied zwischen den beiden Gruppen im Hinblick auf die Skala *Zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation*. Tendenziell zeigen allerdings die Kinder, die mitbestimmen dürfen, eine höhere Ausprägung.

Für das akademische Selbstkonzept der Eltern sind die Mediane bei beiden Gruppen gleich. Bei dem naturwissenschaftlichen Selbstkonzept ist das der Eltern wiederum höher, wenn ihre Kinder nicht mitbestimmen dürfen – aber auch dieser Unterschied weist nach dem Mann-Whitney-U-Test für Gruppenvergleiche keine Signifikanz auf.

Tabelle 63: Kategorie *Verantwortungsaufteilung*: Beobachtungsmerkmal *Mitbestimmung des Kindes* (t_0)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p	r
IEAKK	16	3,75	5	3,75	38.000	-0.173	.905	-
AkaSK	12	3,50	5	3,00	21.000	-1.000	.383	-
NawiSK	11	3,67	5	3,00	8.500	-2.200	.027*	.55
GWNawiK	10	3,38	5	2,50	8.500	-2.056	.040*	.53
NawiMZK	10	3,25	4	2,50	14.000	-0.876	.454	-
AkaSEE	16	3,00	5	3,00	31.500	-0.737	.495	-

NawiSEE	16	2,83	5	3,33	27.000	-1.092	.313	-
---------	----	------	---	------	--------	--------	------	---

18.2.2 Diskussion zu der Kategorie Verantwortungsaufteilung

Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen treten nur bei den Skalen *Naturwissenschaftliches Selbstkonzept* und *Genereller Wert der Naturwissenschaften* auf; hier allerdings mit starken Effekten. Diese Ergebnisse zeigen, dass das naturwissenschaftliche Selbstkonzept sowie der generelle Wert der Naturwissenschaften der Kinder stark mit dem mitbestimmenden Verhalten zusammenhängen.

Des Weiteren zeigen die Daten tendenzielle Zusammenhänge zwischen dem naturwissenschaftlichen Selbstkonzept der Eltern und einer geringeren Mitbestimmung der Kinder auf. Die Frage, die sich hier stellt, ist, ob die Eltern aufgrund eines höheren naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts die Lernumgebung dominieren und den Kindern so keine Mitbestimmung ermöglichen oder, ob die Kinder sich den wissenden Eltern unterordnen und kein Recht auf Mitbestimmung einfordern. Die folgende Beobachtungskategorie *Organisation der Lernumgebung* wird, neben anderen Merkmalen, auch die *Dominanz* innerhalb der Eltern-Kind-Interaktion fokussieren.

18.3 Organisation der Lernumgebung

Zu der Beobachtungskategorie *Organisation der Lernumgebung* werden stellvertretend die Merkmale *Anmeldeprozess*, *Organisation von Informationen im Labor*, *Dominanz* und *Tätigkeit* herausgezogen. Sie sollen helfen die Eltern-Kind-Interaktion im Hinblick auf die Strukturierung der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® zu operationalisieren.

18.3.1 Anmeldeprozess

Das Merkmal *Anmeldeprozess* wird mit den Ausprägungen *Eltern – Kind* definiert.

Es zeigt sich, dass Kinder, die an dem Anmeldeprozess für das Eltern-Kind-Projekt KEMIE® beteiligt waren, sowohl ein höheres akademisches als auch naturwissenschaftliches Selbstkonzept sowie einen höheren persönlichen und generellen Wert der Naturwissenschaften aufweisen. Allerdings sind diese Differenzen zwischen den beiden Gruppen nach dem Mann-Whitney-U-Test nicht signifikant (siehe Tabelle 64).

Für die Gruppe, bei der das Kind an dem Anmeldeprozess beteiligt war, weisen außerdem die Eltern ein signifikant höheres akademisches Selbstkonzept auf. Diese unterschiedliche Verteilung kann mit einem starken Effekt bemessen werden ($Mdn_{Eltern} = 3,00$, $Mdn_{Kind} = 4,00$, $U(n_{Eltern} = 16, n_{Kind} = 5) = 15.000$, $p = .040$, $r = .47$).

Das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Eltern ist in beiden Gruppen hingegen gleich verteilt, ebenso wie die Skala *Genereller Wert der Naturwissenschaften* aus Elternsicht. Auch für die wertbezogenen Skalen der Kinder, zeigen sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen.

Tabelle 64: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Anmeldeprozess* (t_0)

	N _{Eltern}	Mdn _{Eltern}	N _{Kind}	Mdn _{Kind}	U	z	p	r
AkaSK	13	3,00	4	3,83	11.500	-1.730	.102	-
NawiSK	12	3,33	4	3,67	15.000	-1.115	.316	-
GWNawiK	11	3,00	4	3,50	10.500	-1.528	.138	-
PWNawiK	11	3,00	3	3,50	15.000	-0.239	.885	-
INawiMK	10	3,00	3	4,00	11.500	-0.610	.573	-
NawiMZK	11	2,75	3	4,00	10.000	-1.045	.368	-
UALE	16	3,00	5	3,75	35.000	-0.417	.719	-
AkaSEE	16	3,00	5	4,00	15.000	-2.167	.040*	.47
NawiSEE	16	3,00	5	3,00	29.500	-0.882	.398	-
GWNawiE	16	3,80	5	3,80	39.000	-0.085	.968	-
WbNawiE	15	2,57	5	2,53	34.000	-0.308	.800	-

18.3.2 Organisation von Informationen

Das Beobachtungsmerkmal *Organisation von Informationen* wird ebenfalls mit den Ausprägungen *Eltern – Kind* skaliert.

Da unter den eindeutig zuzuordnenden Beobachtungsdaten allerdings ausschließlich die Eltern die Informationen der Lernumgebung organisierten, kann kein Gruppenvergleich zwischen den Eltern und Kindern vorgenommen werden.

18.3.3 Dominanz

Für das Beobachtungsmerkmal *Dominanz* werden ebenfalls die beiden Ausprägungen *Eltern – Kind* festgelegt.

Grundsätzlich kann mit Blick auf Tabelle 65 festgestellt werden, dass die Skalen der Kinder bei Dominanz der Kinder und die Skalen der Eltern bei Dominanz der Eltern höher ausfallen.

Ein geringer Unterschied zwischen den Gruppen zeigt sich, allerdings ohne Signifikanz, bei der Skala *Interesse an den Schulleistungen des Kindes*: Dominante Eltern haben ein höheres Interesse an den schulischen Leistungen ihrer Kinder als zurückhaltende Eltern (siehe Tabelle 65)³⁰.

Auffällig ist zudem die Verteilung der Daten zu den naturwissenschaftsbezogenen Aktivitäten des Kindes, die sowohl von den Eltern als auch den Kindern vorliegen.

Dominante Kindern nehmen häufiger eine naturwissenschaftliche Aktivität bei sich wahr, wohingegen bei Dominanz der Eltern Kinder seltener eine naturwissenschaftliche Aktivität bei

³⁰ Dies deckt sich auch mit den Beobachtungen der Autorin während den Interviews. Bei der Frage „Was möchtest du mal werden (beruflich)?“, antworteten dominant auftretende Elternteile für ihr Kind.

sich wahrnehmen. Umgekehrt verhält es sich für die Perspektive der Eltern. Hier nehmen die dominanten Eltern wiederum eine höhere naturwissenschaftliche Aktivität bei ihren Kindern wahr. Im Gegensatz zu der Verteilung der Kinderskala, ist die Differenz zwischen den Gruppen für die Elternskala signifikant und kann zudem mit einem starken Effekt bewertet werden ($Mdn_{Eltern} = 2,38$, $Mdn_{Kind} = 1,86$, $U(n_{Eltern} = 14, n_{Kind} = 3) = 5.000$, $p = .047$, $r = .49$).

Auffällig sind die, wenn auch nicht signifikanten, Unterschiede der wert- und motivationsbezogenen Kinderskalen. Dominante Kinder weisen für diese Skalen deutlich höhere Mediane als die, bei denen die Eltern im Labor den Ton angeben. Einzig das akademische Selbstkonzept der Eltern fällt hier aus der Reihe. Die Eltern mit dominanten Kindern, haben ein höheres akademisches Selbstkonzept als diejenigen, die sich selbst dominant verhalten.

Tabelle 65: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Dominanz* (t_0)

	N_{Eltern}	Mdn_{Eltern}	N_{Kind}	Mdn_{Kind}	U	z	p	r
sozKK	14	3,13	3	3,50	17.000	-0.509	.676	-
ASK	14	3,38	3	3,50	16.500	-0.570	.591	-
IESKK	14	3,88	3	3,50	13.500	-1.005	.362	-
NawiAK	12	1,80	3	2,40	12.000	-0.871	.448	-
AkaSK	12	3,33	3	4,00	13.000	-0.753	.536	-
NawiSK	12	3,33	2	3,67	6.500	-1.027	.352	-
GWNawiK	12	3,13	2	3,75	2.000	-1.852	.088	-
PWNawiK	11	3,00	2	4,00	2.000	-1.814	.103	-
FINawiK	11	3,50	2	4,00	2.000	-1.814	.103	-
INawiMK	9	3,00	2	3,88	4.500	-1.099	.327	-
NawiMZK	10	2,50	2	4,00	3.000	-1.574	.182	-
NawiAE	14	2,38	3	1,86	5.000	-2.036	.047*	.49
AkaSEE	14	3,00	3	4,00	19.000	-0.268	.859	-

18.3.4 Tätigkeit

Das Beobachtungsmerkmal *Tätigkeit* wird, um die Eltern-Kind-Paare gruppieren zu können, in die Ausprägungen *zusammen* – *allein* eingeteilt. Grundsätzlich haben die Familien alle im Labor gemeinsam experimentiert. Die hier vorgenommene Differenzierung lässt sich folgendermaßen definieren:

- zusammen: jeden Arbeitsprozess im Labor gemeinsam durchlaufen
- allein: einzelne Arbeitsprozesse im Labor allein durchführen

Grundsätzlich zeigen die Daten, dass die Mediane aller Kinderskalen zum Zeitpunkt t_0 niedriger sind, wenn die Eltern-Kind-Paare ständig zusammenarbeiten. Höher fallen sie hingegen aus, wenn Kinder und Eltern auch für sich arbeiten können (siehe Tabelle 66).

Ob ein Kind auch allein arbeitet, steht im starken Zusammenhang mit der Kinderskala *Arbeits- und Sozialverhalten*. Kinder die hierbei hohe Mediane aufzeigen, können auch häufiger allein arbeiten. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist signifikant und kann zudem mit einem starken Effekt bemessen werden ($Mdn_{zusammen} = 3,06$, $Mdn_{allein} = 3,88$, $U(n_{zusammen} = 8, n_{allein} = 7) = 9.000$, $p = .029$, $r = .57$).

Auch im Hinblick auf die motivationalen Skalen haben die Kinder, die auch allein im Labor arbeiten können, deutlich höhere Mediane als die Kinder, die grundsätzlich mit ihren Eltern zusammenarbeiten. Diese Differenzen zwischen den Gruppen sind nach dem Mann-Whitney-U-Test allerdings nicht signifikant.

Tabelle 66: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Tätigkeit* (t_0)

	N_{zusammen}	Mdn_{zusammen}	N_{allein}	Mdn_{allein}	U	z	p	r
ASK	8	3,06	7	3,88	9.000	-2.213	.029*	.57
AkaSK	5	3,00	6	4,00	7.000	-1.572	.177	-
GWNawiK	5	2,75	5	3,25	9.500	-0.638	.548	-
PWNawiK	5	3,00	4	4,00	4.000	-1.501	.190	-
INawiMK	5	3,00	3	4,00	2.000	-1.724	.143	-
NawiMZK	5	2,25	3	4,00	1.500	-1.919	.071	-

18.3.5 Diskussion zu der Kategorie *Organisation der Lernumgebung*

Es zeigt sich, dass die Kinder, die maßgeblich an der Gestaltung der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® beteiligt werden, ein höheres akademisches Selbstkonzept aufweisen. Auffällig ist auch, dass das akademische Selbstkonzept der Eltern im gleichen Maße größer ist, wenn die Kinder die Lernumgebung selbst mitgestalten. Dieser Zusammenhang legt die Vermutung nahe, dass Eltern mit einem höheren akademischen Selbstkonzept ihre Kinder aktiv mit in die Gestaltungsprozesse einbeziehen.

Ob die Kinder auch allein arbeiten können, steht zudem im starken Zusammenhang mit dem Arbeits- und Sozialverhalten – ebenso wie die Hierarchie innerhalb des Eltern-Kind-Teams. Kinder, die für die Skala *Arbeits- und Sozialverhalten* höhere Mediane aufzeigen, können häufiger allein arbeiten und sich zudem im Labor gegenüber ihren Eltern behaupten.

Das gleiche Muster zeigt sich bei den motivationalen Kinderskalen. Kinder, die an der Organisation der Lernumgebung beteiligt sind, weisen deutlich höhere motivationale Persönlichkeitsausprägungen auf. Inwiefern dies die Selbsttätigkeit beeinflussen kann, soll in Kapitel 18.6 anhand der Beobachtungskategorie *Selbsttätigkeit* ausgewertet und interpretiert werden.

18.4 Kompetenz der Eltern

Als einer der determinierenden Aspekte der elterlichen Unterstützungsmaßnahme *Lehren* im *SELE*-Modell, konnte in der vorliegenden Arbeit die parentale Fachkompetenz herausgearbeitet werden (siehe Kap. 15.2.3). Diese soll hier als das Beobachtungsmerkmal *Naturwissenschaftliche Kompetenz* in der Kategorie *Kompetenz der Eltern* herangezogen werden. Mit den Ausprägungen *ja – nein* wird angegeben, ob diese vorhanden ist.

18.4.1 Naturwissenschaftliche Kompetenz

Zum Zeitpunkt t_0 kann festgestellt werden, dass, wenn Eltern naturwissenschaftlich kompetent sind, ihre Kinder auch mehr Freude und Interesse an Naturwissenschaften aufweisen als jene Kinder von Eltern, die keine naturwissenschaftliche Kompetenz zeigen. Allerdings sind auch diese Unterschiede nach dem Mann-Whitney-U-Test nicht signifikant (siehe Tabelle 67).

Das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Eltern, bei denen eine naturwissenschaftliche Fachkompetenz vorhanden ist, ist deutlich höher als jenes bei den Eltern, die keine naturwissenschaftliche Fachkompetenz vorweisen können. Der Unterschied ist nach dem Mann-Whitney-U-Test allerdings nicht signifikant.

Für die Mediane der Elternskalen *Akademisches Selbstkonzept*, *Genereller Wert der Naturwissenschaften* und *Weltbild Naturwissenschaften* zeigen sich mit Blick auf die parentale Fachkompetenz keine Unterschiede. Dies legt die Vermutung nahe, dass die naturwissenschaftliche Fachkompetenz der Eltern nicht mit den naturwissenschaftlichen Werteorientierungen in Zusammenhang steht.

Tabelle 67: Kategorie *Kompetenz der Eltern*: Beobachtungsmerkmal *Naturwissenschaftliche Fachkompetenz (t_0)*

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
FINawiK	7	3,00	6	3,75	12.000	-1.319	.234
AkaSEE	9	3,00	10	2,83	30.500	-1.252	.243
NawiSEE	9	3,67	10	2,50	21.000	-1.999	.053
GWNawiE	9	3,80	10	3,80	41.000	-0.337	.780
WbNawiE	9	2,67	9	2,53	36.500	-0.357	.730

18.4.2 Diskussion zu der Kategorie *Kompetenz der Eltern*

Inwiefern Eltern über naturwissenschaftliche Kompetenzen verfügen, scheint Einfluss auf die kindliche Freude und Interesse an Naturwissenschaften zu haben.

Diese Vermutung wird durch Beobachtungen im Labor gestützt. Schwierigkeiten im Zuge der naturwissenschaftlichen Arbeitsprozesse werden von den Familien als Störungen wahrgenommen, die die Freude und den Spaß hemmen. Fachkompetente Eltern sind befähigter, Herausforderungen im Umgang mit Materialien und Chemikalien zu bewältigen, wodurch sie ihren Kindern ein freudvolles Erleben der naturwissenschaftlichen Lernumgebung ermöglichen können.

Obwohl der Gruppenvergleich für das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Eltern keine Signifikanz zeigt, deutet die hohe Ausprägung der fachkompetenten Eltern einen tendenziellen Zusammenhang an. Die gleiche Verteilung der wertbezogenen Elternskalen legt zudem die Vermutung nahe, dass sich die Fachkompetenz der Eltern nicht auf naturwissenschaftliche Werteorientierungen auswirkt.

18.5 Unterstützung der Eltern

Die Kategorie *Unterstützung der Eltern* wird in die folgenden drei Beobachtungsmerkmale unterteilt:

- Notwendigkeit der Unterstützung
- Unterstützungsverhalten
- Angemessenheit der Unterstützung

18.5.1 Notwendigkeit der Unterstützung

Das Merkmal *Notwendigkeit der Unterstützung* unterscheidet, ob die Kinder bei den Arbeitsprozessen Unterstützung seitens der Eltern benötigen oder nicht (Ausprägungen: *ja – nein*). Die Gruppe der Kinder, bei denen keine Notwendigkeit einer Unterstützung beobachtet wird, ist mit $N = 2$ sehr klein, weshalb die Unterschiede zwischen den Gruppen vorsichtig interpretiert werden müssen und zudem, bis auf eine Ausnahme, nicht signifikant sind.

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass die Mediane der Kinder, die Unterstützung seitens der Eltern benötigen, niedriger sind als die der Kinder, die keine Unterstützung benötigen. Die Ausnahme bilden die Skalen *Interesse am Kind* und *Interesse an den Schulleistungen des Kindes*. Hier sind die Mediane der Kinder, wenn auch nicht signifikant, deutlich größer als die der Kinder, welche, während der Arbeitsprozesse im Labor, Unterstützung benötigen (siehe Tabelle 68).

Signifikant und zudem mit starkem Effekt ist der Gruppenvergleich nach dem Mann-Whitney-U-Test im Hinblick auf das akademische Selbstkonzept der Kinder. Kinder, die von ihren Eltern Unterstützung benötigen, weisen zum Zeitpunkt t_0 ein deutlich niedrigeres Selbstkonzept auf als die Kinder, bei denen keine Unterstützung seitens der Eltern notwendig ist ($Mdn_{ja} = 3,00$, $Mdn_{nein} = 4,00$, $U(n_{ja} = 12, n_{nein} = 2) = 0.000$, $p = .022$, $r = .63$).

Auch für die naturwissenschaftlichen Skalen der Kinder zeigt sich zum Zeitpunkt t_0 , dass die Mediane der Kinder höher liegen, die von ihren Eltern keine Unterstützung benötigen. Allerdings zeigen diese Gruppenvergleiche keine Signifikanz. Auffällig ist zudem, dass die im Labor unterstützenden Eltern einen niedrigeren, wenn auch nicht signifikanten, Median bei der Skala *Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen Lernen* aufweisen.

Werden die Ergebnisse im Hinblick auf die Skalen der elterlichen Selbstkonzepte betrachtet, so zeigt sich Folgendes: Die beiden Gruppen zeigen keine Unterschiede für die Skala *Akademisches Selbstkonzept*, wohl aber für die Skala *Naturwissenschaftliches Selbstkonzept*. Hier weisen die Eltern, deren Kinder in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® Unterstützung benötigen, einen höheren Median auf. Allerdings sind auch diese Unterschiede nicht signifikant.

Tabelle 68: Kategorie *Unterstützung der Eltern*: Beobachtungsmerkmal *Notwendigkeit der Unterstützung* (t_0)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p	r
sozKK	16	3,00	2	3,50	9.000	-0.999	.392	-
ASK	16	3,19	2	3,75	6.000	-1.415	.209	-
IEAKK	16	3,75	2	2,50	13.000	-0.438	.732	-
IESKK	16	4,00	2	2,25	4.000	-1.805	.118	-
AkaSK	12	3,00	2	4,00	0.000	-2.357	.022*	.63
NawiSK	11	3,33	2	3,67	6.000	-1.006	.410	-
GWNawiK	10	2,88	2	3,75	2.000	-1.746	.121	-
PWNawiK	10	3,00	2	4,00	2.000	-1.766	.121	-
FINawiK	11	3,75	2	4,00	2.000	-1.830	.103	-
INawiMK	10	3,00	2	3,88	5.000	-1.118	.364	-
NawiMZK	11	2,25	2	4,00	3.000	-1.644	.154	-
UALE	16	3,00	2	3,50	9.000	-0.992	.392	-
AkaSEE	16	3,00	2	3,00	13.500	-0.369	.732	-
NawiSEE	16	3,00	2	2,50	9.500	-0.931	.392	-

18.5.2 Unterstützungsverhalten

Während die Kinder, die im Labor Unterstützung von ihren Eltern erhalten, ein höheres soziales Kapital aufweisen, haben die Kinder, die im Labor von ihren Eltern nicht unterstützt werden, einen höheren Median für die Skala *Arbeits- und Sozialverhalten* (siehe Tabelle 69).

Das Interesse am Kind ist bei beiden Gruppen hoch und zeigt nur geringe und nicht signifikante Unterschiede. Das Interesse an den Schulleistungen der Kinder ist bei beiden Gruppen gleich verteilt.

Auch im Hinblick auf das Selbstkonzept der Kinder unterscheiden sich die Gruppen zum Zeitpunkt t_0 kaum; das akademische Selbstkonzept ist gleich verteilt und das naturwissenschaftliche Selbstkonzept liegt bei den Kindern, die Unterstützung erhalten, nur gering und zudem nicht signifikant höher.

Das gleiche gilt für die naturwissenschaftlichen Skalen: Die Mediane der unterstützten Kinder liegen nur wenig höher als die der Kinder, die keine Unterstützung seitens der Eltern erhalten. Die Ausnahme bildet die Skala *Zukunftsorientierte naturwissenschaftliche Motivation*, die für die Kinder mit Unterstützung deutlich, wenn auch nicht signifikant, höher ausfällt als bei der anderen Gruppe.

Großen Einfluss scheint hingegen das akademische Selbstkonzept der Eltern zum Zeitpunkt t_0 auf das Unterstützungsverhalten zu haben. Dieses ist in der Gruppe der unterstützten Kinder signifikant und deutlich höher als in der Gruppe, in der die Kinder von ihren Eltern keine Unterstützung erfahren ($Mdn_{ja} = 3,50$, $Mdn_{nein} = 2,33$, $U(n_{ja} = 14, n_{nein} = 3) = 3.500$, $p = .021$, $r = .56$). Der Unterschied kann zudem mit einem starken Effekt bewertet werden.

Tabelle 69: Kategorie *Unterstützung der Eltern*: Beobachtungsmerkmal *Unterstützungsverhalten* (t_0)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p	r
sozKK	14	3,25	3	2,75	19.500	-0.192	.859	-
ASK	14	3,19	3	3,50	12.000	-1.139	.300	-
IEAKK	14	3,75	3	4,00	15.000	-0.791	.509	-
IESKK	14	3,75	3	3,75	17.000	-0.526	.676	-
AkaSK	11	3,33	3	3,33	14.500	-0.328	.769	-
NawiSK	10	3,33	3	3,00	9.000	-1.034	.371	-
GWNawiK	10	3,38	3	3,00	9.500	-0.943	.371	-
PWNawiK	10	3,25	3	3,00	13.500	-0.261	.811	-
FINawiK	10	3,75	3	3,25	14.000	-0.173	.937	-
INawiMK	10	3,38	2	2,75	5.500	-1.004	.364	-
NawiMZK	10	3,50	3	2,00	5.000	-1.759	.112	-
AkaSEE	14	3,50	3	2,33	3.500	-2.318	.021*	.56
NawiSEE	14	3,17	3	3,00	16.500	-0.579	.591	-

18.5.3 Angemessenheit der Unterstützung

Das Beobachtungsmerkmal *Angemessenheit der Unterstützung* ist mit der Skalierung *ja – nein* definiert. Ist die elterliche Unterstützung stimmig, werden die Familie mit *ja* eingestuft. Unterstützen die Eltern hingegen zu wenig oder zu viel, werden sie der Ausprägung *nein* zugeordnet.

Im Hinblick auf das Beobachtungsmerkmal *Angemessenheit der Unterstützung* liegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen vor. Allerdings haben die Kinder, bei denen die Eltern ein angemessenes Unterstützungsverhalten im Labor vorweisen, ein höheres, soziales Kapital als die Kinder, deren Eltern sie nicht angemessen unterstützen (siehe Tabelle 70).

Tabelle 70: Kategorie *Unterstützung der Eltern*: Beobachtungsmerkmal *Angemessenheit der Unterstützung* (t_0)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	12	3,38	9	2,75	50.000	-0.289	.808

18.5.4 Diskussion zu der Kategorie *Unterstützung der Eltern*

Die Merkmale, die der Beobachtungskategorie *Unterstützung der Eltern* zugeordnet werden, sind hoch inferent, weshalb die Ergebnisse mit Vorbehalt zu interpretieren sind. Dennoch lassen sich anhand der Verteilung der Mediane und dem Gruppenvergleich nach Mann-Whitney-U-Test Tendenzen für die Merkmale *Notwendigkeit der Unterstützung* und *Unterstützungsverhalten* erkennen, die im Folgenden diskutiert werden sollen.

Inwiefern die Eltern ihre Kinder unterstützen und auch, inwiefern die Kinder die Unterstützung der Eltern einfordern, steht in wechselseitiger Beziehung zu den Persönlichkeitsmerkmalen der Eltern und Kinder. Dies zeigt sich insbesondere an den beiden Kinderskalen *Soziales Kapital* und *Arbeits- und Sozialverhalten*. Während die Gruppe der unterstützten Kinder eine höhere Verteilung für das soziale Kapital aufweist, zeigt die Gruppe der nicht unterstützten Kinder hingegen deutlich bessere Werte für das Arbeits- und Sozialverhalten. Es kann demnach vermutet werden, dass eine vorhandene elterliche Unterstützung das soziale Kapital positiv und das Arbeits- und Sozialverhalten des Kindes eher negativ beeinflussen kann.

Auf der anderen Seite zeigt sich, im Hinblick auf die Notwendigkeit der Unterstützung, dass Kinder mit höherem akademischen Selbstkonzept weniger Unterstützung benötigen. Eltern mit einem unterstützenden Verhalten weisen zudem ein höheres naturwissenschaftliches Selbstkonzept auf. Diese Erkenntnisse sind trotz der geringen Stichprobengrößen signifikant.

18.6 Selbsttätigkeit

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Tests für die Gruppierung durch die Beobachtungskategorie *Selbsttätigkeit* anhand der Merkmale *Wert des Ermöglichens*, *Selbsttätigkeit ermöglichen* sowie *Selbsttätig sein* vorgestellt. Die anschließende Diskussion fasst die zentralen Erkenntnisse reflektierend zusammen.

18.6.1 Wert des Ermöglichens

Das Beobachtungsmerkmal *Wert des Ermöglichens* kann nicht ausgewertet werden, da wegen der geringen Gruppengrößen ($N = 1$ bzw. $N = 0$) keine verlässlichen Teststatistiken ausgegeben werden können. Grund für die Homogenität hinsichtlich dieses Merkmals ist vermutlich, dass alle Eltern freiwillig an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® teilgenommen haben und so, wie es

auch die Beobachtung bestätigt, eine hohe Affinität aufweisen, ihren Kindern eine Selbstständigkeit zu ermöglichen (siehe Kap. 15.2.4 *Ermöglichen*).

18.6.2 Selbsttätigkeit ermöglichen

Auch das Beobachtungsmerkmal *Selbsttätigkeit ermöglichen* liefert keine aussagekräftigen Daten. Zum einen ist das Beobachtungsmerkmal sehr komplex, zum anderen nicht sehr trennscharf zu dem Merkmal *Selbsttätig sein*, welches im nächsten Abschnitt ausgewertet werden soll.

18.6.3 Selbsttätig sein

Grundsätzlich weisen die Kinder, die im Labor selbsttätig arbeiten, höhere Mediane für die Skalen *Soziales Kapital* und *Arbeits- und Sozialverhalten* auf. Zudem zeigt sich eine höhere Verteilung für das akademische und naturwissenschaftliche Selbstkonzept sowie für die naturwissenschaftlichen Skalen, mit Ausnahme von dem persönlichen Wert der Naturwissenschaften (siehe Tabelle 71).

Seitens der Eltern zeigt sich allerdings zum Zeitpunkt t_0 , dass die Eltern, bei denen die Kinder im Labor selbsttätig arbeiten können, eine niedrigere, wenn auch nicht signifikante, Verteilung für das naturwissenschaftliche Selbstkonzept sowie den generellen Wert der Naturwissenschaften vorweisen. Für die Elternskala *Weltbild Naturwissenschaften* zeigen die Eltern der Kinder, die nicht selbsttätig arbeiten, sogar einen hoch signifikant, positiveren Median als die Eltern der Kinder, die selbsttätig arbeiten – und das mit einem starken Effekt ($Mdn_{ja} = 2,53$, $Mdn_{nein} = 3,00$, $U(n_{ja} = 13, n_{nein} = 3) = 1.000$, $p = .007$, $r = .63$).

Eine, wenn auch nicht signifikante, Ausnahme bildet das akademische Selbstkonzept der Eltern. Dieses ist zum Zeitpunkt t_0 größer bei den Eltern, deren Kinder selbsttätig im Labor handeln, als bei den Eltern, deren Kinder nicht selbsttätig sind.

Tabelle 71: Kategorie *Selbsttätigkeit*: Beobachtungsmerkmal *Selbsttätig sein* (t_0)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p	r
sozKK	14	3,13	3	2,75	14.500	-0.835	.432	-
ASK	14	3,44	3	3,25	15.000	-0.761	.509	-
AkaSK	11	3,67	3	3,00	4.500	-1.973	.060	-
NawiSK	10	3,33	3	3,00	8.500	-1.137	.287	-
GWNawiK	10	3,38	3	2,50	6.500	-1.469	.161	-
PWNawiK	9	3,00	3	3,00	10.500	-0.569	.600	-
FINawiK	9	3,75	3	3,50	12.000	-0.283	.864	-
INawiMK	8	3,38	3	3,00	11.500	-0.107	.921	-
NawiMZK	8	3,50	3	2,00	6.000	-1.301	.279	-
AkaSEE	14	3,50	3	3,00	17.000	-0.546	.676	-
NawiSEE	14	3,17	3	3,33	17.000	-0.517	.676	-
GWNawiE	14	3,80	3	4,00	7.500	-1.806	.091	-
WbNawiE	13	2,53	3	3,00	1.000	-2.511	.007**	.63

18.6.4 Diskussion zu der Kategorie *Selbsttätigkeit*

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass eine hohe Selbsttätigkeit mit einer positiven Ausprägung der naturwissenschaftlichen Persönlichkeitsmerkmale der Kinder und mit einer negativen Ausprägung der Eltern zusammenhängen. Dies legt den Schluss nahe, dass Kinder vor allem dann selbsttätig sind, wenn sie sich als Experten oder Antreibende der Situation fühlen oder sich die Eltern eben aufgrund von einer schwachen Ausprägung der Skalen zurückhalten. Letztere Annahme wird vor allem durch die Verteilung der Daten im Hinblick auf das akademische Selbstkonzept der Eltern gefestigt. Wie auch schon bei der Kategorie *Organisation der Lernumgebung* scheinen Eltern mit höherem akademischem Selbstkonzept ihre Kinder stärkere in die Gestaltung der Lernumgebung einzubeziehen, was ebenfalls zu einer höheren Selbsttätigkeit der Kinder zu führen scheint.

18.7 Konzentration

Die Beobachtungskategorie *Konzentration* ist in die Merkmale *Konzentriertes Arbeiten*, *Regulation der Konzentration* und *Zielstrebigkeit* unterteilt. Da zum einen die Wahrnehmung und zu anderen die Steuerung der Aufmerksamkeit für Lernprozesse und die Persönlichkeitsentwicklung von tragender Rolle ist, wird mit der Kategorie *Konzentration* versucht die Familien diesbezüglich einordnen zu können.

18.7.1 Konzentriertes Arbeiten

Das Beobachtungsmerkmal *Konzentriertes Arbeiten* wird in die dichotome Ausprägung *ja – nein* unterteilt.

Es zeigt sich, dass Kinder, die zum Zeitpunkt t_0 ein höheres akademisches Selbstkonzept aufweisen, während des Eltern-Kind-Projekts konzentriert arbeiten, wohingegen Kinder mit niedrigeren akademischen Selbstkonzept weniger konzentriert arbeiten. Diese Differenz ist signifikant und mit einem starken Effekt zu bemessen ($Mdn_{ja} = 3,67$, $Mdn_{nein} = 3,00$, $U(n_{ja} = 11, n_{nein} = 3) = 3.000$, $p = .038$, $r = .59$).

Auch der generelle Wert der Naturwissenschaften scheint das konzentrierte Arbeitsverhalten zu beeinflussen. Wieder arbeiten die Kinder konzentriert, die eine höhere Verteilung der Skala aufweisen. Allerdings ist dieser Unterschied mit $p = .051$ gerade eben nicht mehr signifikant (siehe Tabelle 72).

Im Hinblick auf die Skala *Persönlicher Wert der Naturwissenschaften* unterscheiden sich die Gruppen hingegen nicht, wohl aber bei der Verteilung für die Skala *Zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogenen Motivation*. Hier weisen die Kinder, die konzentriert arbeiten, deutlich höhere, allerdings nicht signifikante, Mediane auf als jene Kinder, die nicht konzentriert arbeiten.

Tabelle 72: Kategorie *Konzentration*: Beobachtungsmerkmal *Konzentriertes Arbeiten* (t_0)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p	r
ASK	14	3,44	4	3,31	26.500	-0.160	.878	-
AkaSK	11	3,67	3	3,00	3.000	-2.188	.038*	.59
NawiSK	11	3,33	3	3,33	15.000	-0.238	.885	-
GWNawiK	11	3,25	2	2,50	1.000	-2.002	.051	-
PWNawiK	10	3,25	2	3,00	8.000	-0.441	.758	-
NawiMZK	10	2,88	3	2,00	7.000	-1.387	.217	-

18.7.2 Regulation der Konzentration

Die Familien, die am Projekt teilgenommen haben, werden anhand des Merkmals *Regulation der Konzentration* in die zwei Gruppen *Regulation durch die Eltern* und *Regulation durch die Kinder* unterteilt.

Hierbei wurde deutlich, dass Kinder, die ihre Aufmerksamkeit während der Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® selbst regulieren, grundsätzlich höhere, wenn auch nicht signifikante, Werte für das akademische Selbstkonzept aufweisen. Im Hinblick auf das naturwissenschaftliche Selbstkonzept zeigen sich hingegen keine Unterschiede (siehe Tabelle 73).

Die Kinder, die ihre Aufmerksamkeit selbst regulieren, zeigen zudem eine grundsätzlich höhere Verteilung für die naturwissenschaftlichen Skalen. Besonders auffällig ist die deutliche, aber dennoch nicht signifikante, Differenz zwischen den Gruppen für die zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation.

Hoch signifikant und mit großem Effekt ist hingegen der Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich der Elternskala *Naturwissenschaftliche Aktivitäten des Kindes*. Hier zeigen die Eltern, die die Aufmerksamkeit des Kindes in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® regulieren, einen deutlich höheren Median als die Familien, bei denen die Kinder selbst ihre Aufmerksamkeit regulieren ($Mdn_{Eltern} = 2,50$, $Mdn_{Kind} = 2,25$, $U(n_{Eltern} = 9, n_{Kind} = 12) = 18.000$, $p = .009$, $r = .56$).

Unterschiede zwischen den akademischen Selbstkonzepten der Eltern bestehen nicht und auch im Hinblick auf das naturwissenschaftliche Selbstkonzept kann nur eine geringe und zudem nicht signifikante Differenz festgestellt werden. Allerdings scheinen Eltern, die ihre Kinder regulieren, einen höheren generellen Wert gegenüber den Naturwissenschaften zu vertreten als jene, die nicht die Aufmerksamkeit der Kinder regulieren. Aber auch dieser Unterschied zeigt keine Signifikanz.

Tabelle 73: Kategorie *Konzentration*: Beobachtungsmerkmal *Regulation der Konzentration* (t_0)

	N_{Eltern}	Mdn_{Eltern}	N_{Kind}	Mdn_{Kind}	U	z	p	r
AkaSK	7	3,00	10	3,67	20.000	-1.542	.161	-
NawiSK	7	3,33	9	3,33	29.500	-0.216	.837	-
GWNawiK	7	2,75	8	3,25	20.000	-0.942	.397	-
PWNawiK	7	3,00	7	3,50	19.500	-0.654	.535	-
FINawiK	7	3,00	8	3,75	13.000	-1.774	.094	-
INawiMK	7	3,00	6	3,75	18.500	-0.368	.731	-
NawiMZK	7	2,25	7	3,75	18.000	-0.857	.456 ^b	-
NawiAE	9	2,50	12	2,25	18.000	-2.584	.009**	.56
AkaSEE	9	3,00	12	3,00	52.500	-0.112	.917	-
NawiSEE	9	3,33	12	2,83	39.000	-1.084	.310	-
GWNawiE	9	4,00	12	3,60	32.500	-1.580	.129	-

18.7.3 Zielstrebigkeit

Das Beobachtungsmerkmal *Zielstrebigkeit* unterteilt die Familien im Hinblick auf die Zielstrebigkeit des kindlichen Verhaltens in die beiden Ausprägungen *ja* – *nein*.

Besonders auffällig hierbei ist, dass die Zielstrebigkeit der Kinder im Labor grundsätzlich nicht von den Skalen der Eltern abhängig zu sein scheint. Wenige, und nicht signifikante, Unterschiede zeigen sich dagegen für die Skalen *Soziales Kapital* und *Arbeits- und Sozialverhalten* (siehe Tabelle 74).

Interessanterweise nehmen die Kinder, die ungerichtet arbeiten, zum Zeitpunkt t_0 ein höheres Interesse ihrer Eltern an sich und ihren Schulleistungen wahr. Allerdings ist dieser Unterschied nach dem Mann-Whitney-U-Test nicht signifikant – im Gegensatz zu den Differenzen zwischen den Gruppen für das akademische Selbstkonzept der Kinder. Die zielstrebig arbeitenden Kinder zeigen zum Zeitpunkt t_0 ein signifikant höheres akademisches Selbstkonzept – und dies mit starkem Effekt ($Mdn_{ja} = 3,83$, $Mdn_{nein} = 3,00$, $U(n_{ja} = 8, n_{nein} = 9) = 14.500$, $p = .036$, $r = .53$). Für das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Kinder zeigen sich wiederum keine Unterschiede.

Mit Ausnahme von der Skala *Freude und Interesse an Naturwissenschaften* weisen die Kinder, die zielstrebig arbeiten, grundsätzlich höhere Werte für die Skalen der Naturwissenschaften auf als die Kinder, die ungerichtet arbeiten. Besonders auffällig ist die Differenz der Gruppen mit Blick auf die zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation. Dieser signifikante Unterschied zwischen den Kindern lässt sich zudem mit einem starken Effekt bemessen.

Tabelle 74: Kategorie *Konzentration*: Beobachtungsmerkmal *Zielstrebigkeit* (t₀)

	N _{ja}	Mdn _{ja}	N _{nein}	Mdn _{nein}	U	z	p	r
sozKK	10	3,38	11	2,75	40.000	-1.072	.314	-
ASK	10	3,44	11	3,38	52.000	-0.213	.863	-
IEAKK	10	3,75	11	4,00	38.000	-1.257	.251	-
IESKK	10	3,63	11	4,00	28.500	-1.989	.061	-
AkaSK	8	3,83	9	3,00	14.500	-2.180	.036*	.53
NawiSK	8	3,33	8	3,17	20.500	-1.234	.234	-
GWNawiK	8	3,38	7	3,00	19.500	-1.001	.336	-
PWNawiK	7	3,50	7	3,00	18.500	-0.785	.456	-
FINawiK	7	3,75	8	3,63	27.000	-0.118	.955	-
INawiMK	6	3,88	7	3,00	13.000	-1.179	.295	-
NawiMZK	6	4,00	8	2,25	8.000	-2.132	.043*	.57

18.7.4 Diskussion zu der Kategorie *Konzentration*

Grundsätzlich zeigt sich, dass die Merkmale der Beobachtungskategorie *Konzentration* deutlich stärker von den Skalen der Kinder als von denen der Eltern beeinflusst werden. Für die Merkmale *Konzentriertes Arbeiten* und *Zielstrebigkeit* gilt dies insbesondere für das akademische Selbstkonzept der Kinder. Dies zeigt sich durch eine deutlich stärkere Ausprägung des akademischen Selbstkonzepts bei den Kindern, die zum einen konzentriert und zum anderen zielstrebig im Labor arbeiten.

Die zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation scheint die Konzentrationsfähigkeit und Zielstrebigkeit der Kinder ebenfalls positiv zu beeinflussen, was sich mit Blick auf die Motivation als psychische Kraft einfach erklären lässt.

Inwiefern Eltern ihre Kinder im Labor regulieren, hängt wiederum mit der Skala der Eltern *Genereller Wert der Naturwissenschaften* zusammen. Eltern, die zum Zeitpunkt t₀ einen hohen generellen Wert der Naturwissenschaften vertreten, scheinen auch ihre Kinder stärker zu regulieren. Deutlich stärker ist allerdings der Zusammenhang zwischen der Regulation und der elterlichen Wahrnehmung von naturwissenschaftsbezogenen Aktivitäten des Kindes. Eltern, die ihre Kinder regulieren, weisen einen hoch signifikant höheren Median auf als jene Eltern, die ihre Kinder nicht regulieren. Ein Grund hierfür kann sein, dass Eltern, die ihre Kinder in Lernprozessen regulieren, diese auch bei naturwissenschaftlichen Aktivitäten erleben. Eltern, die ihre Kinder auch in anderen Lernsituation weniger regulieren, nehmen demnach ihre Kinder deutlich seltener bei naturwissenschaftlichen Aktivitäten wahr.

18.8 Spaß

Innerhalb der Beobachtungskategorie *Spaß* werden die Familien ausschließlich mit dem Beobachtungsmerkmal *Spaß der Kinder* gruppiert. Die Ergebnisse hierzu sollen zunächst vorgestellt und im Anschluss diskutiert werden.

18.8.1 Spaß der Kinder

Nach dem Mann-Whitney-U-Test haben vor allem die Kinder Freude an der Lernumgebung, die zum Zeitpunkt t_0 ein höheres Selbstkonzept aufweisen. Die Differenz zwischen den akademischen Selbstkonzepten der Kinder ist signifikant und kann mit einem starken Effekt bewertet werden ($Mdn_{ja} = 3,50$, $Mdn_{nein} = 3,00$, $U(n_{ja} = 12, n_{nein} = 3) = 4.500$, $p = .048$, $r = .53$). Auch der Median für das naturwissenschaftliche Selbstkonzept ist für die Kinder höher, die Spaß haben – allerdings ist die Differenz nur gering und zudem nicht signifikant (siehe Tabelle 75).

Ein signifikanter Unterschied mit starkem Effekt besteht zudem für die Mediane des generellen Werts der Naturwissenschaften aus Kindersicht ($Mdn_{ja} = 3,25$, $Mdn_{nein} = 2,50$, $U(n_{ja} = 12, n_{nein} = 2) = 1.000$, $p = .044$, $r = .54$). Die Kinder, die keinen Spaß haben, weisen auch einen niedrigeren Wert auf, wohingegen Kinder, die mehr Spaß haben, einen höheren generellen Wert der Naturwissenschaften vorweisen. Dieses Muster zeigt sich auch bei den anderen naturwissenschaftlichen Kinderskalen, vor allem für *Freude und Interesse an den Naturwissenschaften*. Allerdings sind die Unterschiede zwischen den Gruppen nach dem Mann-Whitney-U-Test nicht signifikant.

Ein weiterer, wenn auch nicht signifikanter, Zusammenhang lässt sich anhand der Skala *Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen Lernen* erahnen. Wenn die unterstützende Aktivität hoch ausgeprägt ist, haben die Kinder zudem Spaß im Labor.

Tabelle 75: Kategorie *Spaß*: Beobachtungsmerkmal *Spaß der Kinder* (t_0)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p	r
AkaSK	12	3,50	3	3,00	4.500	-2.042	.048*	.53
NawiSK	12	3,33	2	3,00	6.000	-1.120	.352	-
GWNawiK	12	3,25	2	2,50	1.000	-2.038	.044*	.54
PWNawiK	11	3,50	2	3,00	8.000	-0.610	.641	-
FINawiK	12	3,75	2	2,75	2.000	-1.863	.088	-
INawiMK	10	3,38	2	3,00	8.000	-0.446	.758	-
NawiMZK	11	2,75	2	2,50	7.000	-0.822	.513	-
UALE	16	3,00	3	2,50	18.500	-0.623	.559	-

18.8.2 Diskussion zu der Kategorie Spaß

Die Kinder, die schon mit einem hohen akademischen Selbstkonzept und einem positiven generellen Wert der Naturwissenschaften in das Eltern-Kind-Projekt KEMIE® starten, haben signifikant mehr Spaß als die Kinder, die für diese Skalen niedrigere Werte aufweisen.

Wenn die Kinder ein höheres naturwissenschaftliches Selbstkonzept und einen positiveren persönlichen Wert der Naturwissenschaft zum Zeitpunkt t_0 vorweisen können, haben sie auch mehr Spaß im Labor. Allerdings sind diese Unterschiede zwischen den Gruppen nicht signifikant, ebenso wie die Verteilung der motivationalen naturwissenschaftsbezogenen Skalen, die sich gleichfalls auf ein freudvolleres Erleben des Projekts auszuwirken scheinen.

Die Skala *Freude und Interesse an Naturwissenschaften* weist zudem einen positiven, wenn auch nicht signifikanten, Zusammenhang zu dem Beobachtungsmerkmal *Spaß der Kinder* auf. Wie sich das Erleben des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® zudem auf die Persönlichkeitsmerkmale auswirken kann, soll im anschließenden Kapitel 19 *Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitsentwicklung und Verhaltensmustern (Konsequenzen der Eltern-Kind-Interaktion)* (F6) dargestellt und diskutiert werden.

18.9 Fazit

Die oben vorgestellten Ergebnisse zeigen deutlich Unterschiede bei der Verteilung der Mediane, allerdings können diese nicht immer als signifikant ausgewiesen werden. Grund hierfür kann zum einen die geringe Anzahl an Familien sein, die den Ausprägungen der Beobachtungsmerkmale zugeordnet werden können, und zum anderen die ungleiche Gruppengröße. Da das hier vorgestellte Beobachtungsschema als exploratives Forschungsinstrument betrachtet werden muss, sind Ergebnisse und Interpretationen dementsprechend zu bewerten.

Grundsätzlich zeigen sich dennoch starke Tendenzen zwischen den dichotomen Ausprägungen der Beobachtungsmerkmale und den Persönlichkeitsmerkmalen der Eltern und Kinder zum Zeitpunkt t_0 .

In Tabelle 76 sind ausschließlich signifikante Gruppenvergleiche aufgeführt, welche anhand von Abbildung 41 visualisiert werden. Die grau unterlegten, oberen Kästen stellen die verschiedene Persönlichkeitsskalen zum Zeitpunkt t_0 dar. Die farbig unterlegten Kästen stehen für die Beobachtungskategorien mit den zugehörigen, dichotomen Merkmalen. Eine Verbindung zwischen einem Beobachtungsmerkmal und einer Persönlichkeitsskala zeigt einen signifikanten Gruppenvergleich nach dem Mann-Whitney-U-Test an.

Zusammenfassend können folgende Aussagen gemacht werden:

Kinder mit geringem akademischen Selbstkonzept benötigen mehr Unterstützung seitens der Eltern im Labor, wohingegen Kinder mit hohem akademischen Selbstkonzept sowohl zielstrebig im Labor arbeiten als auch mehr Spaß haben.

Eltern mit hohem akademischen Selbstkonzept neigen im Labor eher dazu ihre Kinder zu unterstützen und beziehen sie außerdem eher in die Gestaltung des Lernortes mit ein.

Kinder, bei denen die Naturwissenschaften einen hohen Wert haben, haben im Labor mehr Spaß und sind zudem an der Gestaltung der naturwissenschaftlichen Lernumgebung beteiligt. Außerdem sind die Kinder selbsttätiger, wenn auch die Eltern einen hohen Wert für die Naturwissenschaften aufweisen.

Abbildung 41: Gruppierung der Familien anhand der Beobachtungsmerkmale, Signifikante Gruppenvergleiche der Persönlichkeitsmerkmale (t_0)

Tabelle 76: Gruppierung der Familien anhand der Beobachtungsmerkmale, Signifikante Gruppenvergleiche der Persönlichkeitsmerkmale (t_0)

Verantwortungsaufteilung	Mitbestimmung	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p	r
	NawiSK	11	3,67	5	3,00	8,500	-2,200	.027*	.55
	GWNawiK	10	3,38	5	2,50	8,500	-2,056	.040*	.53
Organisation der Lernumgebung	Anmeldeprozess	N_{Eltern}	Mdn_{Eltern}	N_{Kind}	Mdn_{Kind}	U	z	p	r
	AkaSEE	16	3,00	5	4,00	15,000	-2,167	.040*	.47
	Dominanz	N_{Eltern}	Mdn_{Eltern}	N_{Kind}	Mdn_{Kind}	U	z	p	r
	NawiAE	14	2,38	3	1,86	5,000	-2,036	.047*	.49
	Tätigkeit	$N_{zusammen}$	$Mdn_{zusammen}$	N_{allein}	Mdn_{allein}	U	z	p	r
	ASK	8	3,06	7	3,88	9,000	-2,213	.029*	.57
Unterstützung der Eltern	Notwendigkeit	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p	r
	AkaSK	12	3,00	2	4,00	0,000	-2,357	.022*	.63
	Unterstützungsverhalten	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p	r
	AkaSEE	14	3,50	3	2,33	3,500	-2,318	.021*	.56
Selbsttätigkeit	Selbsttätig sein	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p	r
	WbNawiE	13	2,53	3	3,00	1,000	-2,511	.007**	.63
Konzentration	Konzentriertes Arbeiten	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p	r
	AkaSK	11	3,67	3	3,00	3,000	-2,188	.038*	.59
	Regulation	N_{Eltern}	Mdn_{Eltern}	N_{Kind}	Mdn_{Kind}	U	z	p	r
	NawiAE	9	2,50	12	2,25	18,000	-2,584	.009**	.56
	Zielstrebigkeit	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p	r
	AkaSK	8	3,83	9	3,00	14,500	-2,180	.036*	.53
	NawiMZK	6	4,00	8	2,25	8,000	-2,132	.043*	.57
Spaß der Kinder	Spaß	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p	r
	AkaSK	12	3,50	3	3,00	4,500	-2,042	.048*	.53
	GWNawiK	12	3,25	2	2,50	1,000	-2,038	.044*	.55

19. Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitsentwicklung und Verhaltensmustern (Konsequenzen der Eltern-Kind-Interaktion) (F6)

Das vorliegende Kapitel trägt Ergebnisse für die Beantwortung der Forschungsfrage F6 zusammen:

F6: Inwiefern wirkt sich die Eltern-Kind-Interaktion während der Projektteilnahme auf die Persönlichkeitsentwicklung der Kinder über den Zeitraum des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® aus?

Hierfür wird, wie bereits im vorherigen Kapitel zur Forschungsfrage F5, die Gruppierung der an KEMIE® teilnehmenden Familien auf die quantitativ erfassten Persönlichkeitsmerkmale bezogen. Allerdings steht an dieser Stelle der Zusammenhang zwischen der beobachteten Eltern-Kind-Interaktion und deren Auswirkung auf die Persönlichkeitsentwicklung der Kinder im Fokus.

Der Übersicht wegen werden die Beobachtungskategorien mit den zugehörigen Merkmalen und deren Ausprägung erneut in Tabelle 77 aufgeführt.

Tabelle 77: Übersicht des Beobachtungsschemas

Kategorie	Beobachtungsmerkmal	Ausprägung
Eltern-Kind-Beziehung	Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit	ja, nein
	Interesse am Kind	ja, nein
	Übung zu zweit	ja, nein
Verantwortungsaufteilung	Mitbestimmung des Kindes	ja, nein
Organisation der Lernumgebung	Anmeldeprozess	Eltern, Kind
	Organisation von Informationen	Eltern, Kind
	Dominanz	Eltern, Kind
	Tätigkeit	zusammen, allein
Kompetenz der Eltern	Naturwissenschaftliche Fachkompetenz	ja, nein
Unterstützung der Eltern	Notwendigkeit der Unterstützung	ja, nein
	Unterstützungsverhalten	ja, nein
	Angemessenheit der Unterstützung	ja, nein
Selbsttätigkeit	Wert des Ermöglichens	ja, nein
	Selbsttätigkeit ermöglichen	ja, nein
	Selbsttätig sein	ja, nein
Konzentration	Konzentriertes Arbeiten	ja, nein
	Regulation der Konzentration	Eltern, Kind
	Zielstrebigkeit	ja, nein
Spaß	Spaß der Kinder	ja, nein

Um zu prüfen, ob sich die so entstandenen Gruppen voneinander im Hinblick auf die Veränderung der Persönlichkeitsmerkmale über den Zeitraum von t_0 bis t_1 unterscheiden, wurde der Wilcoxon-Test für abhängige Stichproben mit nicht verteilungsfreien Daten gerechnet. Da die gesamte Gruppengröße maximal $N = 17$ ist, wird in den Teststatistiken die exakte Signifikanz für geringe Stichprobengrößen angegeben (vgl. Janssen & Laatz, 2013, S. 623).

Die vollständigen Ergebnistabellen finden sich im Anhang wieder (siehe Kap. VII.V, S. 246-252). Im Folgenden wird eine relevante Auswahl der Teststatistiken vorgestellt. Die Reihenfolge der Darstellung orientiert sich dabei an der Aufführung der Beobachtungskategorien. Nach der Beschreibung der Ergebnisse werden diese kategorienspezifisch diskutiert. Im abschließenden Fazit werden die zentralen Erkenntnisse zusammengefasst und in einer Abbildung gegenübergestellt.

19.1 Eltern-Kind-Beziehung

Der folgende Abschnitt stellt die Ergebnisse des Wilcoxon-Tests zu den Beobachtungsmerkmalen *Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit*, *Interesse am Kind* und *Übung zu zweit* vor. Im Anschluss werden die Erkenntnisse zusammengefasst und diskutiert.

19.1.1 Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit

Für das Beobachtungsmerkmal *Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit* können keine signifikanten Unterschiede nach dem Wilcoxon-Test festgestellt werden. Allerdings zeigt sich eine Tendenz dahingehend, dass das wahrgenommene Interesse der Eltern am Kind abnimmt, wenn kein Wert auf die gemeinsame Zeit gelegt wird (siehe Tabelle 78).

Tabelle 78: Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung*: Beobachtungsmerkmal *Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit* (t_0 - t_1)

	N_{ja}	Mnd_{t_0}	Mnd_{t_1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t_0}	Mnd_{t_1}	z	p
IEAKK	5	4,00	4,00	-.18	.854	5	3,75	3,50	-1.84	.066

19.1.2 Interesse am Kind

Für das Beobachtungsmerkmal *Interesse am Kind* werden nur die Teststatistiken der Gruppe ausgewertet, die Interesse am Kind aufgewiesen hat, da für die andere Gruppe nur eine Familie eindeutig zugeteilt werden kann. Nach dem Wilcoxon-Test können allerdings auch für diese Gruppe keine signifikanten Unterschiede zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1 festgestellt werden (siehe Tabelle 79).

Auffällig ist dennoch, dass bei den Familien, die Interesse an ihren Kindern zeigen, die selbstkonzept-, die wert- und die motivationsbezogenen Skalen sowie die Skala *Interesse an den Schulleistungen des Kindes* deutlich zunehmen. Die Skala *Interesse am Kind* nimmt, im starken Widerspruch dazu, allerdings ab.

Tabelle 79: Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung*: Beobachtungsmerkmal *Interesse am Kind* (t_0 - t_1)

	N _{ja}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{nein}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
IEAKK	15	3,75	3,50	-.86	.389	1	3,50	3,25	-	-
IESKK	15	3,75	4,00	-.29	.765	1	3,75	4,00	-	-
AkaSK	15	3,33	3,67	-1.50	.132	1	3,00	3,67	-	-
NawiSK	14	3,33	3,67	-.57	.569	1	3,00	3,00	-	-
GWNawiK	14	3,25	3,75	-1.81	.069	1	2,50	3,25	-	-
PWNawiK	13	3,00	3,50	-.46	.643	1	3,00	2,50	-	-
INawiMK	11	3,00	3,38	-.67	.497	1	3,00	3,00	-	-
NawiMZK	12	2,88	3,00	-.49	.623	1	2,00	2,00	-	-

19.1.3 Übung zu zweit

Für das Beobachtungsmerkmal *Übung zu zweit* können weder signifikante Unterschiede berechnet noch Tendenzen zwischen den Persönlichkeitsmerkmalen zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1 festgestellt werden. Die vollständigen Tabellen sind im Anhang aufgeführt (siehe Tabelle 119, S. 246).

19.1.4 Diskussion zu der Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung*

Grundsätzlich können keine signifikanten Unterschiede innerhalb der Gruppen zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1 festgestellt werden, weshalb im Folgenden ausschließlich die Tendenzen, die sich durch die Gruppierung anhand der Beobachtungskategorie *Eltern-Kind-Beziehung* ergeben, diskutiert werden können. Die Grenzen der Methode werden in Kapitel 20.1 ausführlich diskutiert.

Die unterschiedliche Verteilung der Daten für die Beobachtungskategorie *Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit* zeigt, dass die Kinder durchaus wahrnehmen, ob ihre Eltern ein Interesse an ihnen haben. Spannend ist dies im Hinblick auf die Auswirkungen auf die Persönlichkeitsmerkmale der Kinder. Kann während der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® ein Interesse der Eltern am Kind festgestellt werden, so steigen die selbstkonzept-, die wert- und die motivationsbezogenen Skalen der Kinder deutlich an. Damit liegt die Vermutung nahe, dass schon allein das wahrgenommene Interesse der Eltern an den Kindern einen positiven Einfluss auf die Entwicklung der Kinder in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung hat und sich dies eben auch auf die naturwissenschaftlichen Skalen auswirken kann.

19.2 Verantwortungsaufteilung

Nachfolgend werden die Entwicklungen der Persönlichkeitsmerkmale der Kinder, über den Zeitraum t_0 bis t_1 , der durch das Beobachtungsmerkmal *Mitbestimmung des Kindes* resultierenden Gruppierung, vorgestellt und diskutiert.

19.2.1 Mitbestimmung des Kindes

Einzig für die Kinderskala *Genereller Wert der Naturwissenschaften* kann nach dem Wilcoxon-Test ein signifikanter Unterschied zwischen dem Pretest und dem Posttest für die Gruppierung nach dem Beobachtungsmerkmale *Mitbestimmung des Kindes* festgestellt werden ($Mdn_{t0} = 2,50$, $Mdn_{t1} = 3,75$, $Z(N_{nein} = 5) = -2.12$, $p = .034$, $r = .95$). Dabei zeigt sich, dass insbesondere bei den Kindern, die nicht mitbestimmen dürfen, der generelle Wert der Naturwissenschaften mit starkem Effekt zunimmt (siehe Tabelle 80).

Diese Tendenz zeigt sich auch für die akademischen und naturwissenschaftlichen Selbstkonzepte, welche bei den Kindern deutlich zunehmen, wenn die Eltern bestimmen. Allerdings kann für diesen Gruppenvergleich keine Signifikanz festgestellt werden. Die jeweiligen Selbstkonzepte sind bei den Kindern, die selbst bestimmen, bereits zu Beginn stärker ausgeprägt und nehmen über den Zeitraum der Eltern-Kind-Interaktion in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® nicht weiter zu.

Tabelle 80: Kategorie *Verantwortungsaufteilung*: Beobachtungsmerkmal *Mitbestimmung des Kindes* (t_0 - t_1)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	r
AkaSK	12	3,50	3,67	-.82	.414	5	3,00	3,67	-1.60	.109	
NawiSK	11	3,67	3,67	-.60	.546	5	3,00	3,67	-1.10	.269	
GWNawiK	10	3,38	3,50	-.50	.619	5	2,50	3,75	-2.12	.034*	.95

19.2.2 Diskussion zu der Kategorie *Verantwortungsaufteilung*

Die Mitbestimmung des Kindes wirkt sich auf den ersten Blick vor allem auf den generellen Wert der Naturwissenschaften aus, wobei dieser bei den Kindern signifikant ansteigt, die nicht mitbestimmen. Bei genauerer Betrachtung der Daten wird zudem ersichtlich, dass die Kinder, die in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung auch selbst bestimmen, bereits zum Zeitpunkt t_0 über eine höhere Verteilung des generellen Werts der Naturwissenschaften verfügen und diese grundsätzlich hoch geblieben ist.

Ein ähnliches Muster zeigt sich bei dem akademischen und naturwissenschaftlichen Selbstkonzept. Die mitbestimmenden Kinder weisen zum Zeitpunkt t_0 eine hohe Verteilung auf, die über den Zeitraum der Teilnahme an der naturwissenschaftlichen Lernumgebung auch nicht weiter steigt. Die Kinder, bei denen hingegen die Eltern den Ton angeben, weisen zu Beginn niedrigere Werte auf, die im Laufe der Maßnahme aber deutlich ansteigen und schließlich das gleiche, hohe Niveau wie die mitbestimmenden Kinder erreichen.

Diese Ergebnisse lassen folgende Schlüsse zu: Zum einen scheint die Mitbestimmung des Kindes in diesem naturwissenschaftlichen Kontext von der Verteilung des generellen Werts der Naturwissenschaften sowie dem akademischen und naturwissenschaftlichen Selbstkonzept abzuhängen. Zum anderen profitieren die Kinder, die nicht mitbestimmen, stark durch das bestimmende Verhalten der Eltern. Nach der Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt (t_1) verfügen sie schließlich sogar über einen stärker ausgeprägten generellen Wert der

Naturwissenschaften und über das gleich hohe akademische und naturwissenschaftliche Selbstkonzept wie die mitbestimmenden Kinder.

19.3 Organisation der Lernumgebung

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse des Wilcoxon-Tests für die Gruppierungen durch die Beobachtungskategorie *Organisation der Lernumgebung* vorgestellt und interpretiert.

19.3.1 Anmeldeprozess

Grundsätzlich zeigen sich für das Beobachtungsmerkmal *Anmeldeprozess* nach dem Wilcoxon-Test keine signifikanten Unterschiede für die Persönlichkeitsmerkmale der Kinder zwischen dem Zeitpunkt t_0 und t_1 . Allerdings können Tendenzen in der Verteilung der Persönlichkeitsmerkmale festgestellt werden, beispielsweise bei den selbstkonzeptbezogenen Skalen der Kinder.

So weisen Kinder, die an dem Anmeldeprozess beteiligt waren, zum Zeitpunkt t_0 ein hohes akademisches Selbstkonzept auf, welches über den Zeitraum von KEMIE® allerdings nicht weiter zunimmt. Kinder, die hingegen an dem Anmeldeprozess nicht beteiligt waren, weisen zunächst ein schwächeres akademisches Selbstkonzept auf, welches sich dann aber über den Zeitraum von KEMIE® deutlich verbessert. Umgekehrtes gilt für das naturwissenschaftliche Selbstkonzept, was sich bei den Kindern verbessert, die an dem Anmeldeprozess beteiligt waren, während es sich bei der anderen Gruppe sogar verschlechtert (siehe Tabelle 81).

Tabelle 81: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Anmeldeprozess* (t_0 - t_1)

	N_{Eltern}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{Kind}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
AkaSK	12	3,00	3,50	-1.40	.161	5	4,00	4,00	-1.41	.157
NawiSK	11	3,33	3,00	-.28	.777	5	3,33	4,00	-.82	.414
FINawiK	10	3,63	3,25	-.86	.393	5	3,75	4,00	-.18	.854

19.3.2 Organisation der Informationen

Für das Beobachtungsmerkmal *Organisation der Informationen* können keine signifikanten Unterschiede für den Zeitraum der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® festgestellt werden (siehe Tabelle 82). Die Tendenzen im Hinblick auf das naturwissenschaftliche Selbstkonzept sind allerdings nennenswert: Während das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Kinder zunimmt, die auch an der Organisation der Informationen für die Lernumgebung beteiligt sind, nimmt das naturwissenschaftliche Selbstkonzept für jene Kinder ab, die daran nicht beteiligt sind.

Tabelle 82: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Organisation der Informationen* (t_0 - t_1)

	N_{Eltern}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{Kind}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
NawiSK	8	3,33	2,83	-.77	.443	4	3,67	4,00	-1.34	.180

19.3.3 Dominanz

Für das Beobachtungsmerkmal *Dominanz* kann für den Zeitraum von t_0 zu t_1 nur die Teststatistik für die Gruppe, bei der die Eltern dominieren, gerechnet werden, da von der Gruppe der dominanten Kinder zu wenige Datensätze vorliegen. Allerdings können auch für die Gruppe der dominanten Eltern keine signifikanten Daten nach dem Wilcoxon-Test ermittelt werden (siehe Tabelle 83).

Es zeigen sich aber erwähnenswerte Tendenzen im Hinblick auf die Verteilung der selbstkonzept- und naturwissenschaftsbezogenen Skalen der Kinder. Während das akademische und naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Kinder und auch deren genereller und persönlicher Wert der Naturwissenschaften bei dominantem Verhalten der Eltern über den Zeitraum der naturwissenschaftlichen Lernumgebung tendenziell zunehmen, nimmt hingegen die Kinderskala *Freude und Interesse an Naturwissenschaften* stark ab.

Tabelle 83: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Dominanz* (t_0 - t_1)

	N_{Eltern}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{Kind}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
AkaSK	13	3,33	3,67	-1.51	.132	0	-	-	-	-
NawiSK	13	3,33	3,67	.00	1.000	0	-	-	-	-
GWNawiK	12	3,25	3,50	-1.65	.100	0	-	-	-	-
PWNawiK	11	3,00	3,25	-.18	.857	0	-	-	-	-
FINawiK	13	3,75	3,00	-.77	.444	0	-	-	-	-

19.3.4 Tätigkeit

Für das Beobachtungsmerkmal *Tätigkeit* kann nur für das Persönlichkeitsmerkmal *Persönlicher Wert der Naturwissenschaften* eine signifikante Veränderung mit starkem Effekt zwischen den Messzeitpunkten t_0 und t_1 festgestellt werden ($Mdn_{t0} = 3,00$, $Mdn_{t1} = 3,25$, $Z(N_{\text{zusammen}} = 5) = -2.03$, $p = .042$, $r = .91$). Es zeigt sich, dass bei Kindern, die mit ihren Eltern während des Projekts zusammenarbeiten, der persönliche Wert der Naturwissenschaften zunimmt. Auf der anderen Seite zeigt sich die, wenn auch nicht signifikante, Abnahme des persönlichen Werts der Naturwissenschaften, wenn die Kinder auch allein arbeiten können (siehe Tabelle 84).

Tabelle 84: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Tätigkeit* (t₀-t₁)

	N _{zusammen}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	r	N _{allein}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
AkaSK	5	3,00	3,33	-1.73	.083		6	4,00	4,00	-1.00	.317
NawiSK	5	3,33	3,00	-.82	.414		5	3,33	4,00	-1.30	.194
PWNawiK	5	3,00	3,25	-2.03	.042*	.91	4	4,00	3,75	-.45	.655
INawiMK	5	3,00	3,25	-1.60	.109		3	4,00	3,75	-1.34	.180
NawiMZK	5	2,25	3,00	-1.46	.144		3	4,00	4,00	-1.00	.317

Hinzu kommt, dass auch die motivationalen Persönlichkeitsmerkmale der Kinder tendenziell eher zunehmen, wenn Eltern und Kinder im Labor grundsätzlich zusammenarbeiten. Kinder, die auch allein arbeiten, weisen allerdings bereits zu Beginn eine schon deutlich höhere Verteilung der motivationalen Skalen auf, die ebenfalls stark ausgeprägt bleiben.

Interessant sind zudem die unterschiedlichen Einflüsse auf die selbstkonzeptbezogenen Skalen. Während sich die Zusammenarbeit positiv auf das akademische Selbstkonzept auswirkt, scheint es im gleichen Maße negativ das naturwissenschaftliche Selbstkonzept zu beeinflussen. Kinder, die hingegen allein arbeiten, weisen ein gleichbleibend hohes akademisches Selbstkonzept auf und profitieren außerdem stark im Hinblick auf das naturwissenschaftliche Selbstkonzept. Allerdings können für diese Verteilungen nach dem Wilcoxon-Test keine Signifikanzen festgestellt werden.

19.3.5 Diskussion zu der Kategorie *Organisation der Lernumgebung*

Anhand der obenstehenden Daten kann festgehalten werden, dass die Eltern der teilnehmenden Familien grundsätzlich die Organisation der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® dominieren. Inwiefern sich die Kinder an der Gestaltung der Lernumgebung beteiligen und welche Auswirkungen dies auf die Persönlichkeitsmerkmale der Kinder hat, soll im Folgenden diskutiert werden.

Als positives Merkmal der Eltern-Kind-Interaktion tritt das gemeinsame Arbeiten in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung hervor. Dieser Aspekt wirkt sich deutlich auf einen gesteigerten persönlichen Wert der Naturwissenschaften der Kinder auf und hebt an dieser Stelle, über einen praxisnahen Bezug, das Potential der sozialen Eingebundenheit für naturwissenschaftlichen Lernprozessen deutlich hervor.

Zudem sollen die folgenden Zusammenhänge zwischen der Gestaltung der Lernumgebung angeführt werden, die allerdings aufgrund der fehlenden Signifikanzen nur als zu überprüfende Tendenzen betrachtet werden sollen.

Zunächst werden die folgenden Hinweise auf Einflüsse bezüglich der selbstkonzeptbezogenen Skalen der Kinder vorgestellt:

- Die Kinder, die die Lernumgebung mitgestalten, weisen bereits zum Zeitpunkt t₀ eine hohe Verteilung für das akademische Selbstkonzept auf, während die Kinder, die die

Lernumgebung nicht mitgestalten, zu Beginn des Projekts nur über ein niedrigeres akademisches Selbstkonzept verfügen.

- Die Kinder mit einem niedrigen akademischen Selbstkonzept profitieren stark von der Organisation der Lernumgebung durch die Eltern. Das zeigt sich vor allem anhand einer Zunahme des akademischen Selbstkonzepts über den Zeitraum des Eltern-Kind-Projekts KEMIE®.
- Die Kinder mit einem hohen akademischen Selbstkonzept sind an der Organisation der Lernumgebung beteiligt und profitieren, in Form eines gesteigerten naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts, deutlich davon.

Es kann außerdem festgestellt werden, dass die Kinder, die im Labor auch allein arbeiten, zum Zeitpunkt t_0 grundsätzlich höhere selbstkonzept- und motivationsbezogene Ausprägungen vorweisen als die Kinder, die immer mit ihren Eltern zusammenarbeiten. Während die Ausprägung der Kinder, die mit ihren Eltern zusammenarbeiten allerdings zunimmt, verändern sich die Werte der Kinder, die allein arbeiten kaum. Die Erkenntnisse weisen allerdings keine Signifikanzen auf.

Obwohl in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® grundsätzlich die Eltern dominieren, können Kinder mit besseren Grundlagen diese mitgestalten, was im Laufe der Projektteilnahme zu einem gesteigerten naturwissenschaftlichen Selbstkonzept führen kann. Die Kinder mit geringerem akademischem Selbstkonzept haben hingegen wenig Anteil an der Gestaltung der Lernumgebung und profitieren dennoch von dem Einfluss der Eltern im Hinblick auf ein zunehmendes akademisches Selbstkonzept. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass sowohl die Kinder mit guten als auch die mit weniger guten Voraussetzungen von der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® profitieren. Der positive Einfluss der Eltern scheint sich allerdings auf das akademische Selbstkonzept zu begrenzen und reicht nicht für eine positive Entwicklung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts der Kinder. Inwiefern dies mit der elterlichen Fachkompetenz im Zusammenhang stehen kann, soll im nächsten Abschnitt bewertet werden.

19.4 Kompetenz der Eltern

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse des Wilcoxon-Tests zu der Beobachtungskategorie *Kompetenz der Eltern* zunächst tabellarisch vorgestellt und im Anschluss interpretiert.

19.4.1 Naturwissenschaftliche Fachkompetenz

Für das Beobachtungsmerkmal *Naturwissenschaftliche Fachkompetenz* können keine signifikanten Unterschiede der Persönlichkeitsmerkmale zwischen den Messzeitpunkten t_0 und t_1 ermittelt werden.

Interessant ist allerdings der tendenzielle Einfluss auf die selbstkonzeptbezogenen Skalen der Kinder. Während das akademische Selbstkonzept sowohl bei den Kindern mit fachkompetenten als auch bei den Kindern mit nicht fachkompetenten Eltern zunimmt, zeigen sich deutliche Unterschiede im Hinblick auf das naturwissenschaftliche Selbstkonzept. Hier nehmen die Werte der Kinder über den Zeitraum stark zu, deren Eltern über eine naturwissenschaftliche

Fachkompetenz verfügen, wohingegen die Werte der Kinder stark abnehmen, wenn die Eltern keine naturwissenschaftliche Kompetenz vorweisen können (siehe Tabelle 85).

Hinzu kommen die, ebenfalls nicht signifikanten, unterschiedlichen Verteilung der Skalen *Genereller Wert der Naturwissenschaften*, *Persönlicher Wert der Naturwissenschaften* und *Freude und Interesse an den Naturwissenschaften*. Wieder nehmen die Werte für die Kinder mit fachkompetenten Eltern über den Zeitraum der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® zu, während die Werte der Kinder, mit den Eltern ohne naturwissenschaftliche Kompetenzen, abnehmen.

Tabelle 85: Kategorie Kompetenz der Eltern: Beobachtungsmerkmal Naturwissenschaftliche Fachkompetenz (t₀-t₁)

	N _{ja}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{nein}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
AkaSK	8	3,50	4,00	-1.41	.157	7	3,00	3,67	-.82	.414
NawiSK	8	3,33	4,00	-1.38	.167	6	3,50	2,83	-1.60	.109
GWNawiK	8	3,25	3,63	-1.38	.167	5	3,25	3,13	.00	1.000
PWNawiK	7	3,00	3,75	-1.38	.168	5	3,00	2,75	-1.47	.141
FINawiK	7	3,00	3,88	-1.22	.223	6	3,75	3,00	-1.79	.074

19.4.2 Diskussion zu der Kategorie Kompetenz der Eltern

Da grundsätzlich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Zeitpunkten t₀ und t₁ nach dem Wilcoxon-Test ermittelt werden konnten, können im Folgenden ausschließlich die Tendenzen der Verteilung diskutiert werden.

Es zeigt sich ein Einfluss der naturwissenschaftlichen Fachkompetenz der Eltern auf das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Kinder. Während es zum Zeitpunkt t₀ noch bei beiden Gruppen auf einem ähnlichen Niveau liegt, weisen die Kinder mit kompetenten Eltern nach der Teilnahme am Eltern-Kind-Projekt KEMIE® eine deutliche Zunahme des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts auf, während die Kinder mit nicht kompetenten Eltern eine deutliche Abnahme eben dieser Skala verzeichnen. Interessant ist, dass sich dieser Einfluss auf die naturwissenschaftsbezogenen Skalen begrenzt und auf das akademische Selbstkonzept, welches bei beiden Gruppen gleichsam zunimmt, keine Wirkung zu erzielen scheint.

19.5 Unterstützung der Eltern

Zu der Beobachtungskategorie *Unterstützung der Eltern* zählen die Beobachtungsmerkmale *Notwendigkeit der Unterstützung*, *Unterstützungsverhalten* und *Angemessenheit der Unterstützung*. Die Ergebnisse des Gruppenvergleichs für abhängige Stichproben werden zunächst anhand von den zugehörigen Beobachtungsmerkmalen tabellarisch vorgestellt. Im Anschluss werden die Ergebnisse zusammengefasst und diskutiert.

19.5.1 Notwendigkeit der Unterstützung

Für das Beobachtungsmerkmal *Notwendigkeit der Unterstützung* kann grundsätzlich nur ein signifikanter Unterschied nach dem Wilcoxon-Test festgestellt werden ($Mdn_{t0} = 3,00$, $Mdn_{t1} = 3,50$, $Z(N_{ja} = 12) = -2.12$, $p = .034$, $r = .61$). Dabei handelt es sich um eine Zunahme des akademischen Selbstkonzepts bei den Kindern, denen eine Notwendigkeit der Unterstützung zugesprochen wurde. Die Zunahme des akademischen Selbstkonzepts der Kinder kann mit einem starken Effekt bewertet werden (siehe Tabelle 86).

Nicht signifikant, aber dennoch erwähnenswert, ist zudem die Verbesserung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts der Kinder, bei denen ebenfalls eine Unterstützung seitens der Eltern im Labor als notwendig erachtet wird.

Für die Gruppe der Kinder, die keine Unterstützung beim Arbeiten in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® benötigen, werden die Teststatistiken nicht interpretiert, da die Gruppe mit $N = 2$ zu klein für aussagekräftige Ergebnisse ist.

Tabelle 86: Kategorie *Unterstützung der Eltern*: Beobachtungsmerkmal *Notwendigkeit der Unterstützung* (t_0 - t_1)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	r	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
AkaSK	12	3,00	3,50	-2.12	.034*	.61	2	4,00	4,00	.00	1.000
NawiSK	11	3,33	3,67	-.34	.732		2	3,67	3,50	-1.00	.317

19.5.2 Unterstützungsverhalten

Für das Beobachtungsmerkmal *Unterstützungsverhalten* können keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Zudem können die Ergebnisse der Gruppe der Familien, in denen die Eltern im Labor kein unterstützendes Verhalten zeigen, aufgrund der geringen Gruppengröße ($N = 3$) nicht interpretiert werden (siehe Tabelle 87).

In Hinblick auf die selbstkonzeptbezogenen Skalen der Kinder zeigt sich allerdings die Tendenz, dass die Werte der Kinder, die im Labor unterstützt werden, sowohl für das akademische als auch das naturwissenschaftliche Selbstkonzept zunehmen.

Tabelle 87: Kategorie *Unterstützung der Eltern*: Beobachtungsmerkmal *Unterstützungsverhalten* (t_0 - t_1)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
AkaSK	11	3,33	3,67	-1.67	.096	3	3,33	3,67	-.82	.414
NawiSK	10	3,33	3,83	-.11	.914	3	3,00	3,00	-.45	.655

19.5.3 Angemessenheit der Unterstützung

Wie schon in Kapitel 18.5.4, im Rahmen der Ergebnispräsentation der Gruppenvergleiche zum Zeitpunkt t_0 , thematisiert, handelt es sich bei dem Beobachtungsmerkmal *Angemessenheit der*

Unterstützung um ein hoch inferentes und daher komplexes Konstrukt. Jedwede Darstellung oder Interpretation muss vor dem Hintergrund erfolgen, dass das Messinstrument noch in der Pilotierung und die erhobenen Daten ausschließlich explorativer Natur sind.

Es zeigt sich allerdings eine signifikante Zunahme mit starkem Effekt für das Persönlichkeitsmerkmal *Genereller Wert der Naturwissenschaften* in der Gruppe der Kinder, die nicht stimmig unterstützt werden ($Mdn_{t0} = 3,13$, $Mdn_{t1} = 3,75$, $Z(N_{nein} = 6) = -2.01$, $p = .044$, $r = .82$). Dieses Ergebnis wird zudem von der starken, wenn auch nicht signifikanten, Abnahme der Skala *Freude und Interesse an Naturwissenschaften* bei den Kindern, die stimmig unterstützt werden, gefestigt (siehe Tabelle 88).

Außerdem kann bei den Kindern, die keine angemessene Unterstützung seitens der Eltern erhalten, festgestellt werden, dass das wahrgenommene Interesse der Eltern am Kind deutlich, wenn auch nicht signifikant, über den Zeitraum des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® abnimmt.

Tabelle 88: Kategorie *Unterstützung der Eltern*: Beobachtungsmerkmal *Angemessenheit der Unterstützung* (t_0 - t_1)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	r
IEAKK	9	3,50	3,50	-.07	.943	8	4,00	3,50	-1.63	.102	
GWNawiK	9	3,50	3,50	-.77	.443	6	3,13	3,75	-2.01	.044*	.82
FINawiK	9	3,75	3,00	-.68	.495	6	3,50	3,50	-.27	.785	

19.5.4 Diskussion zu der Kategorie *Unterstützung der Eltern*

Wird die Gruppierung der Familien in den Beobachtungskategorien *Notwendigkeit der Unterstützung* und *Unterstützungsverhalten* betrachtet, so fällt auf, dass zum einen fast alle Kinder auf Unterstützung seitens der Eltern angewiesen sind und zum anderen, dass fast alle Eltern ihre Kinder zudem unterstützen.

Es kann festgestellt werden, dass das akademische und naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Kinder, die Unterstützung benötigen, über den Zeitraum der Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® deutlich zunimmt. Auch für die Beobachtungsmerkmal *Unterstützungsverhalten* zeigt sich, dass die Kinder deutlich im Hinblick auf die selbstkonzeptbezogenen Skalen zulegen, wenn sie von ihren Eltern unterstützt werden. Anhand dieser Daten kann geschlussfolgert werden, dass die Eltern durch ihr Unterstützungsverhalten einen maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklung des Kindes in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® haben.

Aufgrund der geringen Gruppengröße erlauben die obenstehenden Teststatistiken allerdings keine Schlussfolgerungen über die Entwicklung der Kinder, die zum einen keine Unterstützung benötigen und zum anderen keine Unterstützung im Labor erhalten.

Problematisch ist die Interpretation der Teststatistiken, die durch die Gruppierung anhand der Beobachtungskategorie *Angemessenheit der Unterstützung* berechnet werden konnten. Die vorliegenden Ergebnisse sagen aus, dass eine unstimmige Unterstützung des Kindes seitens der

Eltern signifikant positive Auswirkungen auf den generellen Wert der Naturwissenschaften hat. Auf der anderen Seite soll eine stimmige Unterstützung durch die Eltern zu negativen Konsequenzen für die Ausprägung *Freude und Interesse an den Naturwissenschaften* führen. Bereits in der Erläuterung der Beobachtungskategorie wurde auf die Komplexität hingewiesen, eine Unterstützung als angemessen oder unangemessen zu bewerten, was zu einer geringeren Aussagekraft der Daten führt. Mit Blick auf die gesamte Entwicklung der Persönlichkeitsmerkmale aller teilnehmenden Kinder, kann außerdem festgestellt werden, dass der generelle Wert der Naturwissenschaften grundsätzlich über den Zeitraum der Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® zunimmt. Es kann demnach auch geschlussfolgert werden, dass der generelle Wert der Naturwissenschaften der Kinder nicht zwangsläufig mit einem angemessenen Unterstützungsverhalten seitens der Eltern zusammenhängt, sondern, dass sich diese positive Entwicklung zwischen den Messzeitpunkten t_0 und t_1 auf die gesamte Gruppe bezieht.

19.6 Selbsttätigkeit

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse des Wilcoxon-Tests für die Gruppierung durch die Beobachtungskategorie *Selbsttätigkeit* zunächst deskriptiv vorgestellt und anschließend zusammengefasst und diskutiert.

19.6.1 Wert des Ermöglichens

Für das Beobachtungsmerkmale *Wert des Ermöglichens* können weder signifikante Unterschiede nach dem Wilcoxon-Test ermittelt noch Tendenzen hinsichtlich der Verteilung der Daten abgeleitet werden. Hinzu kommt, dass die Gruppe mit der negativen Ausprägung ($N = 2$ bzw. $N = 1$) zu klein ist, um die Teststatistiken zu interpretieren.

19.6.2 Selbsttätigkeit ermöglichen

Für das Beobachtungsmerkmal *Selbsttätigkeit ermöglichen* können keine signifikanten Veränderungen der Persönlichkeitsmerkmale zwischen den Messzeitpunkten t_0 und t_1 nach dem Wilcoxon-Test ermittelt werden.

Es zeigt sich allerdings, dass beide Gruppen über den Zeitraum der Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® eine nicht signifikante Verbesserung des akademischen und auch des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts vorweisen können (siehe Tabelle 89).

Tabelle 89: Kategorie *Selbsttätigkeit*: Beobachtungsmerkmal *Selbsttätigkeit ermöglichen* (t_0 - t_1)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
AkaSK	11	3,33	3,67	-1.34	.180	6	3,17	3,67	-1.29	.197
NawiSK	10	3,33	3,67	-.33	.739	6	3,00	3,33	.00	1.000
GWNawiK	10	3,13	3,63	-1.20	.231	5	3,25	3,50	-1.79	.074
PWNawiK	10	3,00	3,25	-1.08	.282	4	3,25	3,25	-1.34	.180
FINawiK	9	3,75	3,25	-.68	.495	6	3,50	3,50	-.27	.785
INawiMK	9	3,00	3,38	-.11	.916	4	3,38	3,00	-1.34	.180

Der generelle und auch der persönliche Wert der Naturwissenschaften sowie die instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation nehmen hingegen nur bei den Kindern zu, deren Eltern eine Selbsttätigkeit ermöglichen. Für diese Gruppe zeigt sich auch eine starke, wenn auch nicht signifikante, Abnahme der Skala *Freude und Interesse an den Naturwissenschaften*.

19.6.3 Selbsttätig sein

Zu dem Beobachtungsmerkmal *Selbsttätig sein* werden im Folgenden nur die Teststatistiken nach dem Wilcoxon-Test für die Ausprägung *ja* interpretiert. Die Gruppe der Kinder, die im Labor nicht selbsttätig waren, ist mit $N = 3$ zu klein, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen.

Grundsätzlich können keine signifikanten Differenzen innerhalb der Gruppen zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1 festgestellt werden. Allerdings zeigen sich Tendenzen bei der Verteilung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts und der zukunftsorientierten naturwissenschaftsbezogenen Motivation. Während die selbstkonzeptbezogene Skala der Kinder, die im Labor selbsttätig arbeiten können, deutlich ansteigt, nimmt die motivationale Skala im gleichen Maße ab (siehe Tabelle 90).

Die Kinder beider Gruppen weisen nach der Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE®, unabhängig von ihrer Selbsttätigkeit im Labor, ein höheres akademisches Selbstkonzept auf. Zudem nimmt der persönliche Wert der Naturwissenschaften für beide Gruppen zu, auch wenn diese Zunahme für die selbsttätigen Kinder zum Zeitpunkt t_1 höher ausfällt als für die nicht selbsttätigen Kinder. Allerdings zeigen die Teststatistiken nach Wilcoxon keine signifikanten Gruppenunterschiede an.

Tabelle 90: Kategorie *Selbsttätigkeit*: Beobachtungsmerkmal *Selbsttätig sein* (t_0 - t_1)

	N _{ja}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{nein}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
AkaSK	11	3,67	4,00	-1.34	.180	3	3,00	3,67	-1.34	.180
NawiSK	10	3,33	3,83	-.65	.518	3	3,00	3,00	-.45	.655
PWNawiK	9	3,00	3,50	-.92	.360	3	3,00	3,25	-.45	.655
NawiMZK	8	3,50	3,00	-.67	.500	3	2,00	3,00	-1.00	.317

19.6.4 Diskussion zu der Kategorie *Selbsttätigkeit*

Grundsätzlich haben fast alle Eltern eine positive Ausprägung im Hinblick auf den Wert des Ermöglichens, was sich durch die Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® begründen lässt. Es ist zu vermuten, dass Eltern, die keinen positiven Wert des Ermöglichens vorweisen, nicht (freiwillig³¹) an einer solchen naturwissenschaftlichen Lernumgebung teilnehmen würden.

Außerdem kann festgestellt werden, dass bei allen Familien, die durch die Verhaltenskategorien *Selbsttätigkeit ermöglichen* und *Selbsttätig sein* eingeteilt werden, unabhängig von der

³¹ Tatsächlich ist eine Familie eben dadurch aufgefallen, dass ein Elternteil von dem anderen Elternteil angemeldet wurde und nur widerwillig mit dem Kind an dem Projekt teilgenommen hat.

Gruppierung oder der Ausprägung, das akademische Selbstkonzept der Kinder zunimmt. Dafür kann zum einen die Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® verantwortlich gemacht werden oder, dass die Eltern der teilnehmenden Familien über eine positive Ausprägung des Werts des Ermöglichens verfügen.

Für die Entwicklung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts über die Teilnahme an der naturwissenschaftlichen Lernumgebung gibt es im Hinblick auf die Beobachtungskategorie *Selbsttätigkeit* keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Für die Kinder beider Gruppen nimmt das naturwissenschaftliche Selbstkonzept zu. Hier treten die Differenzen erst bei Betrachtung der tatsächlichen Aktivität der Kinder auf: Jene, die im Labor selbsttätig sind, weisen zum Zeitpunkt t_1 ein deutlich gesteigertes Selbstkonzept auf, während die Kinder, die nicht selbsttätig sind, keine Zunahme dieser Skala verzeichnen können.

Zudem kann festgestellt werden, dass Kinder, die im Labor die Gelegenheit zur Selbsttätigkeit erhalten, zum Zeitpunkt t_1 geringere Werte für die Skala *Freude und Interesse an Naturwissenschaften* aufweisen als noch zum Zeitpunkt t_0 . Allerdings nehmen für diese Gruppe die Verteilungen für den generellen und persönlichen Wert der Naturwissenschaften sowie für die instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation zu. Die erhöhte Arbeitsleistung und Anstrengung der Kinder, wenn die Eltern eine Selbsttätigkeit ermöglichen und auch eine gewisse Aktivität der Kinder einfordern, kann zum einen von den Kindern nicht unbedingt freudvoll erlebt werden, führt aber andererseits zu einer Verbesserung von motivationalen und wertbezogenen Persönlichkeitsmerkmale der Kinder.

Die Skala *Zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation* der Kinder, die im Labor selbsttätig arbeiten, nimmt über die Teilnahme am Eltern-Kind-Projekt KEMIE® grundsätzlich, wenn auch nicht signifikant, ab. Dies lässt sich möglicherweise durch den intensiven Kontakt mit den naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen, die ein gewisses Maß an Sorgfalt, Fleiß und strukturiertem Arbeiten voraussetzen, erklären. Die Selbsttätigkeit in dieser naturwissenschaftlichen Lernumgebung ist nicht gleichzustellen mit einer Zunahme der zukunftsorientierten naturwissenschaftlichen Motivation, sondern vielmehr die Gelegenheit der Kinder (womöglich erste) Erfahrungen mit den naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen zu sammeln, die eigenen Verhaltensmuster, ob Stärken oder Schwächen, mit diesen abzugleichen und so die Basis für eine zukünftige Berufswahl zu legen. Wie schon der Projektname KEMIE® – **K**inder erleben **m**it ihren **E**ltern **C**hemie – explizit darstellt, steht das Erleben im Vordergrund.

19.7 Konzentration

Zu der Beobachtungskategorie *Konzentration* zählen die Beobachtungsmerkmale *Konzentriertes Arbeiten*, *Regulation der Konzentration* und *Zielstrebigkeit*. Zunächst werden die Ergebnisse zu den jeweiligen Beobachtungsmerkmalen vorgestellt, um im Anschluss zentrale Erkenntnisse zusammenzufassen und zu diskutieren.

19.7.1 Konzentriertes Arbeiten

Über das Beobachtungsmerkmal *Konzentriertes Arbeiten* können keine signifikanten Unterschiede für die Persönlichkeitsmerkmale der Kinder zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1 ermittelt werden. Da die Gruppengröße der Kinder, die nicht konzentriert arbeiten, mit einem

$N = 2$ beziehungsweise $N = 3$ zu klein ist, um die Ergebnisse interpretieren zu können, werden nachfolgend nur die Teststatistiken der konzentriert arbeitenden Kinder vorgestellt (siehe Tabelle 91).

Es zeigt sich, dass das akademische Selbstkonzept der konzentriert arbeitenden Kinder bereits zum Zeitpunkt t_0 recht hoch ist und zudem zum Zeitpunkt t_1 nicht weiter angestiegen ist. Das naturwissenschaftliche Selbstkonzept in dieser Gruppe hat sich hingegen, wenn auch nicht signifikant, verbessert. Außerdem zeigen sich geringe und zudem nicht signifikante Anstiege der wertbezogenen Skalen der Kinder, während die Skala *Freude und Interesse an den Naturwissenschaften* innerhalb der Gruppe der konzentriert arbeitenden Kinder stabil geblieben ist.

Tabelle 91: Kategorie *Konzentration*: Beobachtungsmerkmal *Konzentriertes Arbeiten* (t_0 - t_1)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
AkaSK	11	3,67	3,67	-1.13	.257	3	3,00	3,00	-1.00	.317
NawiSK	11	3,33	3,67	-.17	.865	3	3,33	3,00	-1.34	.180
GWNawiK	11	3,25	3,50	-.84	.401	2	2,50	3,25	-1.34	.180
PWNawiK	10	3,25	3,50	.00	1.000	2	3,00	3,00	-.45	.655
FINawiK	11	3,75	3,75	-.24	.811	3	3,50	3,00	-1.09	.276

19.7.2 Regulation der Konzentration

Anhand des Beobachtungsmerkmals *Regulation der Konzentration* werden die teilnehmenden Familien in die zwei Gruppen *Eltern* und *Kinder* eingeteilt.

Es zeigt sich vor allem, dass die Gruppe der Kinder, die durch ihre Eltern reguliert werden, zum Zeitpunkt t_1 ein signifikant besseres akademisches Selbstkonzept vorweisen können als noch zum Zeitpunkt t_0 . Diese Differenz kann zudem mit einem starken Effekt bewertet werden ($Mdn_{t0} = 3,00$, $Mdn_{t1} = 3,67$, $Z(N_{Eltern} = 7) = -2.06$, $p = .039$, $r = .78$).

Hinzu kommt, dass Kinder, die in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® von ihren Eltern reguliert werden, auch ein stärkeres Interesse der Eltern an der eigenen Person wahrnehmen. Bei den Kindern, die sich im Labor selbst regulieren, kann hierfür hingegen eine Abnahme des wahrgenommenen Interesses festgestellt werden. Dieser Gruppenvergleich weist allerdings keine Signifikanz auf (siehe Tabelle 92).

Das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Kinder steigt in beiden Gruppen gleichermaßen an. Auffällig ist allerdings, dass die Kinder, die sich selbst regulieren, zum Zeitpunkt t_0 eine höhere Verteilung der naturwissenschaftsbezogenen Skalen *Persönlicher Wert der Naturwissenschaften*, *Freude und Interesse an Naturwissenschaften*, *Instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation* und *Zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation* aufweisen, sich aber alle Werte zum Zeitpunkt t_1 gering bis deutlich verschlechtert haben. Die Kinder, die von ihren Eltern reguliert werden, weisen zum Zeitpunkt t_0 deutlich geringere Werte für all diese Skalen auf, verbessern sich aber bis zum Zeitpunkt t_1 derart, dass

schließlich alle Kinder, ob durch die Eltern oder durch sich selbst reguliert, auf einem ähnlichen Niveau liegen. Allerdings sind auch diese Gruppenvergleiche nicht signifikant.

Tabelle 92: Kategorie *Konzentration*: Beobachtungsmerkmal *Regulation der Konzentration* (t_0 - t_1)

	N_{Eltern}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	r	N_{Kind}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
IEAKK	7	3,50	4,00	-.97	.334	-	10	3,88	3,50	-1.28	.201
AkaSK	7	3,00	3,67	-2.06	.039*	.78	10	3,67	3,67	.00	1.000
NawiSK	7	3,33	3,67	-.41	.680	-	9	3,33	3,67	-.21	.832
PWNawiK	7	3,00	3,25	-.85	.395	-	7	3,50	3,25	-.68	.498
FINawiK	7	3,00	3,25	-.32	.750	-	8	3,75	3,50	-1.06	.288
INawiMK	7	3,00	3,25	-1.34	.180	-	6	3,75	3,00	-1.68	.093
NawiMZK	7	2,25	3,00	-1.07	.285	-	7	3,75	2,75	-1.58	.114

19.7.3 Zielstrebigkeit

Die Familien werden anhand des Beobachtungsmerkmals *Zielstrebigkeit* in die Gruppen *ja* und *nein* eingeteilt. Nach dem Wilcoxon-Test können innerhalb der Gruppen zwischen den Messzeitpunkten t_0 und t_1 keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Im Hinblick auf das akademische Selbstkonzept zeigt sich aber die Tendenz, dass Kinder, die zielstrebig arbeiten, ein verbessertes akademisches Selbstkonzept zum Zeitpunkt t_1 vorweisen können. Jene Kinder, die hingegen ungerichtet im Labor arbeiten, können sogar einen noch stärkeren Anstieg des akademischen Selbstkonzepts verzeichnen. Dieses Muster wiederholt sich nicht für das naturwissenschaftliche Selbstkonzept: Hier legen vor allem die Kinder zu, die im Labor zielstrebig arbeiten. Die obenstehenden Differenzen bezüglich der unterschiedlichen Verteilung der selbstkonzeptbezogenen Skalen können allerdings nach dem Wilcoxon-Test durch keine Signifikanz bestätigt werden (siehe Tabelle 93).

Auch der generelle Wert der Naturwissenschaften nimmt bei den Kindern, die im Labor zielstrebig gearbeitet haben, über den Zeitraum des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® deutlich stärker, wenn auch nicht signifikant, zu als bei den anderen Kindern.

Tabelle 93: Kategorie *Konzentration*: Beobachtungsmerkmal *Zielstrebigkeit* (t_0 - t_1)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
AkaSK	8	3,83	4,00	-.58	.564	9	3,00	3,67	-1.73	.084
NawiSK	8	3,33	3,83	-.41	.680	8	3,17	3,00	-.21	.832
GWNawiK	8	3,38	3,75	-1.90	.058	7	3,00	3,13	-1.12	.262

19.7.4 Diskussion zu der Kategorie *Konzentration*

Die Ergebnisse anhand der Beobachtungskategorie *Konzentration* zeigen, dass die Kinder, die im Labor eine konzentrierte Arbeitsweise vorweisen, bereits zum Zeitpunkt t_0 über ein hohes akademisches Selbstkonzept verfügen und dieses über die Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® auch stabil bleibt. Das naturwissenschaftliche Selbstkonzept nimmt hingegen über den Zeitraum t_0 bis t_1 bei diesen Kindern zu, ebenso wie der generelle Wert der Naturwissenschaften. Eine sehr ähnliche Verteilung für diese Skalen zeigen auch die Kinder, die zielstrebig arbeiten. Für die Kinder, die keine Zielstrebigkeit im Labor zeigen, kann allerdings ebenfalls ein Anstieg für das akademische Selbstkonzept festgestellt werden, während die Skalen *naturwissenschaftliches Selbstkonzept* und *Genereller Wert der Naturwissenschaften* keine erwähnenswerten Veränderungen aufweisen.

Die Gruppierung der Familien anhand der Beobachtungskategorie *Regulation der Konzentration* hebt erneut den positiven Einfluss der Eltern hervor. Kinder, die von ihren Eltern reguliert werden, zeigen einen starken Zuwachs für das akademische Selbstkonzept. Dieses Ergebnis erklärt auch, weshalb die Kinder, die im Labor ungerichtet arbeiten, dennoch von dem Eltern-Kind-Projekt hinsichtlich eines gesteigerten akademischen Selbstkonzepts profitieren. Die Kinder, die sich hingegen im Labor selbst regulieren können, weisen bereits zu Beginn des Projekts ein hohes akademisches Selbstkonzept auf, welches allerdings im Verlauf der Projektteilnahme nicht weiter gesteigert werden kann.

Das naturwissenschaftliche Selbstkonzept hingegen ist bei beiden Gruppen, ob nun das Kind selbst oder die Eltern die kindliche Aufmerksamkeit regulieren, gleichsam angestiegen, weshalb auch hier von einem positiven Einfluss der Eltern gesprochen werden kann.

Im Hinblick auf die Entwicklung der Persönlichkeitsmerkmale *Persönlichen Wert der Naturwissenschaften*, *Freude und Interesse an Naturwissenschaften*, *instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation* und *zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation* kann Folgendes festgehalten werden:

Zum Zeitpunkt t_0 weisen die sich selbst regulierenden Kinder bereits höhere Werte auf als jene, die von ihren Eltern reguliert werden. Über den Verlauf des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® zeigt sich allerdings, dass die Verteilungen der sich selbst regulierenden Kinder abnehmen, während die Mediane der von den Eltern regulierten Kinder zunehmen. Dies führt dazu, dass sich schließlich beide Gruppen auf einem ähnlichen Niveau wiederfinden. Diese Ergebnisse zeigen deutlich, dass gute Eingangsvoraussetzungen seitens der Kinder nicht allein ausschlaggebend für die positive Wirkungsweise einer naturwissenschaftlichen Lernumgebung sind, aber vor allem, dass weniger gute Eingangsvoraussetzungen durch eine Eltern-Kind-Interaktion aufgefangen werden und dies zu einer positiven Entwicklung führen kann.

19.8 Spaß

Nachfolgend werden die Ergebnisse des Wilcoxon-Tests für die Gruppierung durch das Beobachtungsmerkmal *Spaß der Kinder* vorgestellt sowie diskutiert.

19.8.1 Spaß der Kinder

Das Beobachtungsmerkmal *Spaß der Kinder* zeigt nach dem Wilcoxon-Test über den Zeitraum von t_0 bis t_1 keine signifikanten Unterschiede für die Persönlichkeitsmerkmale der Kinder. Im Folgenden werden die Teststatistiken der Gruppe der Kinder, die im Labor Spaß haben, vorgestellt und interpretiert. Die Daten der Gruppe der Kinder, die keinen Spaß haben, ist mit einem $N = 2$ beziehungsweise $N = 3$ zu klein, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen.

Tendenziell scheint sich das freudvolle Erleben der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® sowohl auf das akademische als auch das naturwissenschaftliche Selbstkonzept positiv auszuwirken. Zudem nehmen die wertbezogenen Skalen der Kinder *Genereller Wert der Naturwissenschaften* und *Persönlicher Wert der Naturwissenschaften* bei den Kindern, die im Labor Spaß haben, wenn auch nicht signifikant, zu. Außerdem verbessert sich, ebenfalls nicht signifikant, die zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation leicht. Keinen Einfluss scheint der Spaß im Labor hingegen auf die Skala *Freude und Interesse an Naturwissenschaften* zu haben, die allerdings für diese Gruppe bereits zum Zeitpunkt t_0 stark positiv ausgeprägt ist (siehe Tabelle 94).

Tabelle 94: Kategorie *Spaß*: Beobachtungsmerkmal *Spaß der Kinder* (t_0 - t_1)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
AkaSK	12	3,50	3,83	-1.51	.132	3	3,00	3,00	-1.00	.317
NawiSK	12	3,33	3,83	-.71	.476	2	3,00	2,67	-1.00	.317
GWNawiK	12	3,25	3,75	-1.24	.217	2	2,50	3,25	-1.41	.157
PWNawiK	11	3,50	3,63	.00	1.000	2	3,00	2,75	-.45	.655
FINawiK	12	3,75	3,75	-.54	.590	2	2,75	3,00	-1.41	.157
NawiMZK	11	2,75	3,00	-.49	.623	2	2,50	2,50	.00	1.000

19.8.2 Diskussion zu der Kategorie *Spaß*

Dass deutlich mehr Kinder an der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® Freude haben und auch, dass dieser Wert über den Zeitraum des Projekts stabil geblieben ist, spricht grundsätzlich für die Umsetzung der Projektidee. Allerdings können daher keine Teststatistiken für die Gruppe ausgewertet werden, die keinen Spaß im Labor haben.

Die Kinder, welche die naturwissenschaftliche Lernumgebung freudvoll erleben, weisen zum Zeitpunkt t_1 geringfügig erhöhte Werte für selbstkonzept- und wertbezogenen Skalen sowie für die zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation auf. Da diese unterschiedlichen Verteilungen weder signifikant sind noch der Eltern-Kind-Interaktion zugeordnet werden können, ist die Aussagekraft der Ergebnisse gering.

19.9 Fazit

Die obenstehenden Ergebnisse wurden explorativ ermittelt und müssen als solche auch bewertet werden. Aufgrund der geringen Gruppengrößen sind die Teststatistiken zusätzlich mit Vorsicht zu betrachten.

Dennoch können anhand der Datenverteilung Muster erkannt werden, die vorgestellt und diskutiert wurden. Im Folgenden sollen ausschließlich die signifikanten Daten zusammengetragen werden.

Tabelle 95 zeigt die signifikanten Daten auf, die sich anhand der Entwicklung über den Zeitraum t_0 bis t_1 in den verschiedenen Gruppierungen ergeben haben. Mithilfe von Abbildung 42 werden diese Daten visualisiert. Die grau hinterlegten, unteren Kästen stellen die verschiedenen Persönlichkeitsskalen und deren Entwicklung zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1 dar. Die oberen farbig hinterlegten Kästen stehen für die Beobachtungskategorien mit den zugehörigen dichotomen Merkmalen. Eine Verbindung zwischen einem Beobachtungsmerkmal und einer Persönlichkeitsskala zeigt einen signifikanten Gruppenvergleich nach dem Wilcoxon-Test an.

Zusammenfassend können folgende Aussagen gemacht werden:

Das akademische Selbstkonzept der Kinder, die zum einen Unterstützung seitens der Eltern benötigten und zum anderen von ihren Eltern reguliert werden, nimmt im Laufe des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® deutlich zu.

Kinder, die ihre Lernumgebung mitgestalten können, profitierten von der Lernumgebung mit einem gesteigerten generellen Wert der Naturwissenschaften.

Außerdem verbessert sich der persönliche Wert der Naturwissenschaften bei den Kindern, die mit ihren Eltern im Labor zusammenarbeiten.

Abbildung 42: Gruppierung der Familien anhand der Beobachtungsmerkmale, Signifikante Gruppenvergleiche der Veränderung der Persönlichkeitsmerkmale zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1

Tabelle 95: Gruppierung der Familien anhand der Beobachtungsmerkmale, Signifikante Gruppenvergleiche der Veränderung der Persönlichkeitsmerkmale zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1

Verantwortungsaufteilung	Mitbestimmung	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	r
	GWNawiK	10	3,38	3,50	-,50	.619	5	2,50	3,75	-2.12	.034*	.95
Organisation der Lernumgebung	Tätigkeit	$N_{zusammen}$	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{allein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	r
	PWNawiK	5	3,00	3,25	-2,03	.042*	4	4,00	3,75	-.45	.655	.91
Unterstützung der Eltern	Notwendigkeit	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	r
	AkaSK	12	3,00	3,50	-2,12	.034*	2	4,00	4,00	.00	1.000	.61
	Angemessenheit	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	r
	GWNawiK	9	3,50	3,50	-.77	.443	6	3,13	3,75	-2.01	.044*	.82
Konzentration	Regulation	N_{Eltern}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{Kind}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	r
	AkaSK	7	3,00	3,67	-2.06	.039*	10	3,67	3,67	.00	1.000	.78

20. Diskussion

Im folgenden Kapitel soll die vorgestellte Studie und die hieraus resultierenden Ergebnisse diskutiert werden. Zunächst werden hierfür die Gütekriterien der eingesetzten Methoden geprüft. Im Anschluss daran folgt eine Verortung der Ergebnisse in den aktuellen Forschungskontext. Der abschließende Ausblick stellt weiterführende Forschungsperspektiven sowie mögliche Verknüpfungen der fachdidaktischen Erkenntnisse mit dem schulischen Lernen vor.

20.1 Diskussion der eingesetzten Methoden

In der vorliegenden Studie wurden qualitative und quantitative Methoden miteinander verknüpft. Somit gelang es zum einen den qualitativen Zugang zu einer neuen Lernumgebung zu eröffnen, die Perspektiven der Teilnehmenden mit einzubeziehen und schließlich über statistische Analysen Zusammenhänge zu quantifizieren. Über die Konzeption eines induktiven Beobachtungsschemas konnten zudem Verhaltensmerkmale der Eltern-Kind-Interaktion im Hinblick auf Persönlichkeitsmerkmale und deren Entwicklung über den Zeitraum der Projektteilnahme statistisch bewertet werden.

Im Rahmen der Grounded-Theory-Methodologie wurden die qualitativen Erkenntnisse durch die legitime subjektive Rekonstruktion der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® und deren Einflussfaktoren erhoben. Die verwendeten Methoden wurden innerhalb des Forschungsprozesses, parallel zur Konkretisierung der zu untersuchenden Phänomene, angepasst und präzisiert. Die hieraus gewonnenen gegenstandsbasierten Theorien beanspruchen, aufgrund der Subjektivität des Forschenden, keine Allgemeingültigkeit im quantitativen Sinne, sondern stellen einen neuartigen Zugang zu der beforschten Lernumgebung dar und müssen weiterführend anhand quantitativer Methoden überprüft werden. Um die jeweiligen Entscheidungen im Forschungsprozess der Grounded-Theory-Methodologie nachvollziehen zu können, wurden diese daher transparent und detailliert dargestellt.

Herausstellungsmerkmal der vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung des induktiven Beobachtungsschemas. Die methodische Erhebung und die hieraus resultierenden Ergebnisse müssen allerdings im Kontext der Pilotierung des Messinstruments betrachtet werden. Für eine erste explorative Analyse ist die Gruppierung der Familien anhand deren Verhaltensmustern zwar annehmbar, für weiterführende Studien sollten allerdings Interkoderreliabilitäten über mehrere Beobachter/innen bestimmt werden, um somit auch die Reliabilität des Beobachtungsinstruments zu sichern.

Die für die quantitativen Methoden maßgebliche Objektivität der Untersuchung ist für die vorliegende Studie zum Teil einzugrenzen. Grund dafür ist die betreuende und anleitende Funktion der Untersuchungsführenden und den hieraus resultierenden Einfluss auf die Wahrnehmung der Lernumgebung seitens der Teilnehmenden. Im Hinblick auf die Konstruktion, den Einsatz und die Auswertung der quantitativen Erhebungsinstrumente konnten hingegen alle Bedingungen diesbezüglich eingehalten werden. Zudem wurde die Reliabilität der eingesetzten Skalen zum einen über eine Pilotstudie geprüft und zum anderen auch für die Hauptstudie zur Diskussion bereitgestellt, was eine Beurteilung der Messgenauigkeit der Testinstrumente erlaubt. Den Kriterien der internen Validität wird durch

den Einbezug der Kontrollgruppendaten entsprochen. Da sich die Kontrollgruppe allerdings im Hinblick auf strukturelle Merkmale von der Untersuchungsgruppe unterscheidet, müssen die Ergebnisse im Detail diskutiert werden. Aufgrund der Freiwilligkeit der Anmeldung und Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt, kann die Maßnahme durchaus als natürliche Umgebung beschrieben werden, was für eine hohe externe Validität spricht. Allerdings stellt das Projekt und die zugehörigen Prozesse eine besondere und keine alltägliche Situation für die Familien dar, weshalb eine Übertragung der Ergebnisse in einen neuen Kontext situationsspezifisch geprüft werden muss.

Die jeweiligen statistischen Tests wurden auf Basis der Fragestellung, der Stichproben, der Messzeitpunkte und schließlich über die jeweiligen erforderlichen Bedingungen ausgewählt. Dies führte zwangsläufig dazu, dass teilweise verschiedene Teststatistiken miteinander verglichen wurde. Über die, bei signifikanten Ergebnissen, berechneten Effektstärken sind diese Vergleiche allerdings zulässig. Zudem wurde bei bivariaten Analysen auf den jeweils bedingungsärmeren, wenn auch schwächeren, Test zurückgegriffen, um eine bessere Vergleichbarkeit zu ermöglichen.

Die Stichprobe der Untersuchungsgruppe setzt sich anhand der zur Verfügung stehenden Plätze im Goethe-Schülerlabor Chemie zusammen. Es wäre eventuell möglich gewesen, die Erhebungen auf zwei Jahrgänge auszuweiten. Allerdings hätte dieser Mehraufwand, vor allem im Hinblick auf die parallel zu erhebenden qualitativen Daten, den Rahmen der vorliegenden Studie überschritten. Dies führt dazu, dass von den Grundschülern/innen, aufgrund der geringen Anzahl an Teilnehmenden, keine Vergleiche über den Zeitraum der Maßnahme berechnet werden konnten. Nachdem die Gruppengröße durch die Gruppierung anhand der Verhaltensmuster zusätzlich dezimiert wurde, konnten aufgrund der geringen Anzahl an Familien teilweise keine Teststatistiken berechnet bzw. nicht interpretiert werden.

Bei Betrachtung des gesamten Kontexts kann allerdings festgestellt werden, dass die intensive Mixed-Methods Datenerhebung weniger Familien einen multiperspektivischen Zugang zu den Einflüssen, den Prozessen und den Zusammenhängen, insbesondere mit Fokus auf die Eltern-Kind-Interaktion, der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® ermöglichte.

20.2 Diskussion der Ergebnisse

Im untenstehenden Abschnitt wird zum einen die Stichprobenzusammensetzung diskutiert und zum anderen die Ergebnisse der sechs Forschungsfragen mit dem jeweils aktuellen Forschungskontext verknüpft. An dieser Stelle soll keine detaillierte Diskussion der einzelnen Erkenntnisse erfolgen, da diese bereits, jeweils im Anschluss an die zugehörigen Ergebniskapitel, vorgenommen wurde.

20.2.1 Diskussion der Stichprobenwahl und -zusammensetzung

Um die Ergebnisse diskutieren und interpretieren zu können, sollen die an KEMIE® teilnehmenden Familien zunächst in dem Kontext Frankfurter Familien verortet werden. Hierfür wird die Wahl der Kontrollgruppe diskutiert und im Anschluss die strukturellen Merkmale der jeweiligen Familiengruppen miteinander verglichen.

Über die Kontrollgruppenerhebung an fünf in Frankfurt verteilten Grund- und Gesamtschulen, kann angenommen werden, dass eine annehmbare Stichprobe an Frankfurter Familien erfasst wurde. Die Erfahrung aus den vorherigen Projektjahren zeigte zwar, dass sich vornehmlich Gymnasialschüler/innen zu dem Projekt anmelden, doch war es die Absicht der Forschenden, die Untersuchungsgruppe zunächst vorurteilsfrei in dem grundsätzlichen Kontext Frankfurter Familien verorten zu können. Aus diesem Grund erfolgte die Kontrollgruppenerhebung an Schulen, in denen Kinder aller Bildungsgänge vereint sind.

Die Projektbewerbung für das Schuljahr 2018/19 adressierte sich an die Jahrgangstufen 3 bis 6, weshalb die Kontrollgruppenerhebung auf dieselben Jahrgänge ausgerichtet wurde. Für die Kinder der Grundschule und die der weiterführenden Schulen wurden jeweils altersgruppengerechte Fragebögen ausgegeben. Die Kinder der Untersuchungsgruppe weisen ein durchschnittlich höheres Alter auf als die Kinder der Kontrollgruppe, was zum einen an der höheren Verteilung der Kinder auf die weiterführenden Schulen liegt. Zum anderen wurden seitens der Organisatoren/innen auch Schüler/innen der Jahrgangstufen 7 und 8 zugelassen. Da alle Kinder beider Gruppen zwischen acht und 13 Jahren alt sind, können die Ergebnisse dennoch verglichen werden.

Im Vergleich der soziodemografischen Daten der beiden Gruppen ergibt sich, dass die an dem Eltern-Kind-Projekt teilnehmenden Familien ein höheres ökonomisches sowie kulturelles Kapital aufweisen als die Familien der Kontrollgruppe. Diese strukturelle Privilegierung der an KEMIE® teilnehmenden Familien zeigte sich bereits bei Russek (2011) und begründet u.a. die Annahme, dass die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® Lernprozesse zum einen begünstigt und zum anderen einen intensiven Zugang zu diesen ermöglicht.

20.2.2 Diskussion der Einflussfaktoren (F1)

Die übergeordneten Kontexteinflüsse *Familie* und *Schule* decken sich mit zwei der, von Schmude (2009) postulierten, Entwicklungsumwelten der Persönlichkeitsentwicklung (siehe Kap. 3.3). Der Einfluss und die Wahrnehmung der *Naturwissenschaften* stellt für die naturwissenschaftliche Lernumgebung den fach- bzw. inhaltsbezogenen Kontext dar und ist als solcher zu erklären. Der soziale Kontext kann wiederum mit der von Schmude (2009) angesetzten Entwicklungsumwelt *Peergruppe* assoziiert werden, auch wenn es sich hierbei nicht ausschließlich um Gleichaltrige, sondern um weitere Familien sowie die Betreuer/innen der naturwissenschaftlichen Lernumgebung handelt. Die untergeordneten Kontexte *Digitale Medien* (u.a. McElvany, Schwabe, Bos & Holtappels, 2018) und *Zeit* (u. a. Hesse, 1994) werden beide als Einflussfaktoren von Lern- und Entwicklungsprozessen diskutiert. Auch wenn die obenstehenden Entwicklungsumwelten bzw. Einflussfaktoren bekannt sind, kann mithilfe der Darstellung der zugehörigen Aspekte, Phänomene und Ausprägungen die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® umfangreich und detailliert beschrieben werden.

20.2.3 Diskussion der Verhaltensmuster (F2)

In der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® treten neben den naturwissenschaftsbezogenen Labor- und Arbeitsprozessen auch personenbezogene Interaktionen auf.

Erstere weisen zum einen Parallelen zu den naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen auf (vgl. Gagné, 1991) und ergänzen andererseits die Verhaltensmuster im Labor um organisatorische (Laborplatz, Sicherheit) sowie soziale Aspekte (u.a. Wettbewerb, Austausch), welche bisher nur geringe Berücksichtigung in den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken, im Hinblick auf die Entwicklung eines Wissenschaftsverständnisses, erfahren haben. Das Berufsbild der Naturwissenschaftler/innen ist hingegen stark über Stereotype geprägt, deren Aufklärung allerdings über einen authentischen Bezug zu dem tatsächlichen Arbeitsumfeld erfolgen kann (vgl. Stamer, 2020). Es gilt zu überprüfen, ob die Beliebtheit der naturwissenschaftlichen Fächer zunehmen kann, wenn es den Fachlehrkräften gelingt, das Bild eines/r Naturwissenschaftlers/in mit den obenstehenden organisatorischen und sozialen Facetten zu ergänzen.

Die auf die Eltern-Kind-Interaktion fokussierten personenbezogenen Interaktionen konnten in die vier Dimensionen des *SELE-Modells elterlicher Unterstützungsmaßnahmen* eingeteilt werden. Die Maßnahmen *Schützen* und *Ermöglichen* lassen sich der elterlichen Aufgabe *Eltern als Arrangeur/in von Entwicklungsangelegenheiten* nach Schneewind (2010) zuordnen; ebenso die Maßnahmen *Erziehen* und *Lehren* zu der Aufgabe *Eltern als Erzieher/in und Lehrer/in*.

Hervorzuheben ist das *Ermöglichen* von kindlicher Selbsttätigkeit. Diese elterliche Unterstützungsmaßnahme konnte innerhalb der beforschten Lernumgebung im Forschungsprozess der Grounded-Theory-Methodologie als Kernkategorie herausgearbeitet werden. Die *Phasen des Ermöglichens* können als praxisnahe Umsetzung der Entwicklung einer selbstbestimmten Handlungsregulation innerhalb der Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan (1993; 2000) betrachtet werden, über die die Eltern ihren Kindern zunächst den Raum für die eigene Handlungsregulation konstruieren. Die Kinder werden hierbei über das Grundbedürfnis der *sozialen Eingebundenheit* motiviert und zugleich belohnt.

Die vorliegenden Erkenntnisse zu dem *SELE-Modell elterlicher Unterstützungsmaßnahmen* stellen zentrale Merkmale und Aspekte zu den jeweiligen vier Dimensionen anhand der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® heraus, die nun weiterführend hinsichtlich ihres Einflusses auf die Lernprozesse und Persönlichkeitsentwicklung des Kindes in hypothesenprüfenden Studien thematisiert werden können.

20.2.4 Diskussion der allgemeinen Veränderung der familiären Persönlichkeitsmerkmale (F3)

Über die standardisierten Fragebögen, die sowohl die Untersuchungsgruppe als auch die Kontrollgruppe zu den Zeitpunkten t_0 und t_1 beantwortet haben, können Aussagen über die Wirkungsweise des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® gemacht werden. Aufgrund der jeweiligen Stichprobengröße beziehen sich diese Aussagen allerdings ausschließlich auf die Kinder der weiterführenden Schulen sowie die Eltern.

Die Ergebnisse zeigen, dass der generelle Wert der Naturwissenschaften der Kinder über den Zeitraum der Teilnahme an KEMIE® bei den Kindern der Untersuchungsgruppe zunimmt. Diese Verbesserung ist auf die Maßnahme zurückzuführen, da über den gleichen Zeitraum bei den Kindern der Kontrollgruppe keine Zunahme des generellen Werts der Naturwissenschaften ermittelt werden konnte.

Zudem scheint die Teilnahme an dem naturwissenschaftlichen Projekt der Abnahme von der Freude und Interesse an den Naturwissenschaften entgegenzuwirken. Während die Werte der Kinder der Kontrollgruppe abnehmen, bleibt die Freude und das Interesse an den Naturwissenschaften bei den an KEMIE® teilnehmenden Kindern erhalten.

Es können allerdings keine positiven Effekte des Projekts hinsichtlich des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts sowie den motivationalen Persönlichkeitsmerkmalen der Kinder ermittelt werden. Als Grund hierfür können folgenden Aspekte, die über den qualitativen Zugang gewonnen wurden, angeführt werden. Der Einbezug der Eltern in die naturwissenschaftliche Lernumgebung kann, je nach Ausprägung der zugehörigen Eingangsvoraussetzungen der Eltern-Kind-Beziehung und den vor Ort auftretenden Verhaltensmustern, unterschiedliche Auswirkungen auf das subjektive, kindliche Erleben der Lernumgebung und somit auf deren Persönlichkeitsentwicklung haben. Hinzu kommt, dass der Kontakt zu naturwissenschaftlichen Phänomenen und den naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen nicht zwangsläufig zu einem naturwissenschaftlichen Berufswunsch bei den Kindern führen muss. Das Erleben des naturwissenschaftlichen Kontexts ist vielmehr mit dem Ausbilden von Vorlieben, ähnlich der Entwicklung eines Geschmacks, zu verbinden, was sich sowohl in einer positiven als auch einer negativen Ausprägung zeigen kann.

Als negative Konsequenz der naturwissenschaftlichen Lernumgebung ist die Abnahme des sozialen Kapitals in den Familien zu diskutieren. Die Skala³² erhebt hierbei vornehmlich wie viel Zeit die Kinder mit ihren Eltern verbringen, welche durch die Teilnahme an dem Eltern-Kind-Projekt KEMIE® möglicherweise eingeschränkt wurde. Für weiterführende Studien wird daher empfohlen diesen Aspekt mit in das Interview aufzunehmen, um die Perspektive der teilnehmenden Familien zu erfassen und die Skala bzw. die daraus resultierenden Ergebnisse gegebenenfalls neu interpretieren zu können.

20.2.5 Diskussion der inter- und intrapersonalen Zusammenhänge der familiären Persönlichkeitsmerkmale (F4)

Um die Frage nach den Zusammenhängen zwischen den Persönlichkeitsmerkmalen der Kinder mit denen ihrer Eltern zu beantworten, wurden die Daten der Untersuchungsgruppe und Kontrollgruppe zusammengefasst. Der Grund dafür liegt in dem vorrangigen Ziel, nicht zwischen den beiden Gruppen zu unterscheiden, sondern grundsätzlich die Zusammenhänge innerhalb Frankfurter Familien beurteilen zu können. Es wurden zudem ausschließlich Daten des Messzeitpunktes t_0 für die bivariate Korrelation herangezogen, da hier ausreichend Datensätze von sowohl den Eltern, den Grundschülern/innen und auch von den Kindern der weiterführenden Schulen vorliegen. Da nicht alle Skalen die ausreichenden Bedingungen für die Pearson-Korrelation erfüllt haben, wurde die bivariate Korrelation nach Spearman berechnet. Die resultierende geringere Teststärke wird an dieser Stelle aufgrund der besseren Vergleichbarkeit der Teststatistiken toleriert.

Die Ergebnisse geben nicht nur Aufschluss über die Zusammenhänge zwischen den psychischen Merkmalen der Kinder und deren Eltern, sondern zeigen auch intrapersonale Zusammenhänge auf. Um die Ergebnisse interpretieren zu können, muss betont werden, dass

³² Die Skala *Soziales Kapital* ist im Anhang (siehe Tabelle 136, S. 252) aufgeführt.

es sich hier um Korrelationen handelt, anhand derer weder ein Kausalzusammenhang noch eine Wirkungsrichtung abgeleitet werden kann (vgl. Janssen & Laatz, 2013, S.376f.).

Die Ergebnisse zeigen innerhalb und zwischen den Bereichen *Familie*, *Naturwissenschaften* und *Schule* starke inter- und intrapersonale Korrelationen. Dies bestätigt zum einen die Relevanz der elterlichen Persönlichkeit für die Entwicklung des Kindes. Zum anderen belegt es auch die in der Theorie angenommenen Zusammenhänge zwischen den strukturellen und habituellen Persönlichkeitsmerkmalen des Kindes.

Hinzu kommt, dass anhand der vorliegenden Erkenntnisse die herausragende Rolle der Eltern für die speziell naturwissenschaftsbezogenen Ausprägungen des Kindes deutlich wird. Dies zeigt sich beispielsweise anhand der starken Korrelationen zwischen den Werten der Eltern und dem Selbstkonzept der Grundschüler/innen aber auch anhand der interessenbezogenen und motivationalen Skalen der Schüler/innen der Sekundarstufe I.

20.2.6 Diskussion des induktiven Beobachtungsschemas und den resultierenden quantitativen Analysen

Mithilfe des induktiven Beobachtungsschemas wurden ausschließlich die an KEMIE® teilnehmenden Familien gruppiert, deren Kinder die Sekundarstufe I besuchen. Grund für die Stichprobenauswahl war, wie bereits bei den Analysen des Pre-Posttests, die geringe Anzahl an teilnehmenden Grundschüler/innen. Die Stichprobengröße der herangezogenen Familien wurde zusätzlich dezimiert, da nur jene Familien, die den jeweiligen Verhaltensmerkmalen eindeutig zugeordnet werden konnten, auch anhand des Beobachtungsschemas gruppiert wurden.

Um dennoch aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurde sowohl bei den statistischen Analysen der Forschungsfrage *F5* (Wilcoxon-Test) als auch bei denen der Forschungsfrage *F6* (Mann-Whitney-U-Test) immer die exakte Signifikanz für geringe Stichprobengrößen berechnet (vgl. Janssen & Laatz, 2013, S. 623).

In den Teststatistiken, die aus der Gruppierung durch das induktive Beobachtungsschema resultieren, wurden neben den signifikanten Ergebnissen auch nicht signifikante Ergebnisse beschrieben. Grund hierfür ist die explorative Vorgehensweise, mit der die Daten auf Muster hin untersucht und interpretiert wurden. Die signifikanten Ergebnisse führten schließlich zu dem jeweiligen Fazit der Ergebniskapitel und werden nun aufeinander bezogen und diskutiert. Der Übersicht wegen wird in den Klammern die zugehörige Forschungsfrage (*F_x*) angegeben.

20.2.7 Diskussion des Zusammenhangs von Persönlichkeit(-sentwicklung) und Eltern-Kind-Interaktion (*F5*, *F6*)

Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse der Forschungsfragen *F5* und *F6* im Hinblick auf die Zusammenhänge des akademischen Selbstkonzepts vorgestellt und diskutiert.

Zunächst zeigt sich, dass Kinder mit geringem akademischen Selbstkonzept mehr Unterstützung seitens der Eltern im Labor benötigen, wohingegen Kinder mit hohem akademischen Selbstkonzept sowohl zielstrebig im Labor arbeiten als auch mehr Spaß haben. Auf der anderen Seite neigen Eltern mit hohem akademischen Selbstkonzept eher dazu, ihre Kinder bei den Arbeiten in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung

zu unterstützen und beziehen sie außerdem stärker in die Gestaltung des Lernortes mit ein. (F5)

Dementsprechend gestaltet sich die Entwicklung des akademischen Selbstkonzepts der Kinder über den Zeitraum des KEMIE®-Projekts. Sowohl wenn die Kinder in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung einen Unterstützungsbedarf aufweisen als auch wenn die Eltern ein regulierendes Verhalten zeigen, nimmt das akademische Selbstkonzept zu. (F6)

Die Zusammenhänge und Wirkungsweisen des akademischen Selbstkonzepts lassen sich auf dessen Beschaffenheit zurückführen, was sich vornehmlich anhand der Wahrnehmung der eigenen Fähigkeiten hinsichtlich einer strukturierten Arbeitsweise äußert. Fehlt den Kindern dieses, benötigen sie Unterstützung von außen, um strukturiert zu arbeiten. Zusätzlich ist durch die geringe Ausprägung des Selbstkonzepts das Potential vorhanden, dieses über eine angemessene Lernumgebung zu steigern. Anhand der vorliegenden Ergebnisse wird deutlich, dass die Eltern über ein regulierendes Verhalten eine positive Entwicklung des akademischen Selbstkonzepts ihres Kindes herbeiführen können. Diese Erkenntnisse decken sich mit denen von Nicolai (2005), die zeigen, dass Kinder insbesondere bei experimentellen Aufgaben von einer Strukturierung von außen profitieren können.

Ist ein akademisches Selbstkonzept bei den Kindern hingegen vorhanden, kann dieses in einem zielstrebigeren und auch freudvolleren Umgang mit den Aufgabenstellungen führen. Ein positives Selbstkonzept der Eltern kann wiederum die Art und Weise beeinflussen, wie Eltern ihre Kinder in die Gestaltung der Lernumgebung integrieren. Als Grund hierfür kann die Fähigkeit der Eltern angenommen werden, Lernziele wahrzunehmen und dementsprechend und im Sinne der kindlichen Bedürfnisse zu handeln.

Des Weiteren sollen die Ergebnisse im Hinblick auf die naturwissenschaftsbezogenen Werteorientierungen der Kinder und deren Eltern vorgestellt und diskutiert werden:

Im Hinblick auf Eingangsvoraussetzungen der Werteorientierungen der Eltern und Kinder zeigen sich Auswirkungen auf die Verhaltensmuster in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®. Kinder, die zu Beginn der Maßnahme einen hohen Wert der Naturwissenschaften aufweisen, haben im Labor mehr Spaß und beteiligen sich außerdem an der Gestaltung des naturwissenschaftlichen Lernortes. Zudem zeigen die Kinder eine hohe Selbsttätigkeit in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung, wenn die Eltern eine hohe Werteorientierung gegenüber den Naturwissenschaften zu Beginn des Projekts vorweisen können. (F5)

Kinder, die wiederum ihre Lernumgebung mitgestalten können, profitieren erneut von einem gesteigerten Wert der Naturwissenschaften. Zusätzlich zeigt auch das gemeinsame Arbeiten im Labor positive Effekte auf die Entwicklung des persönlichen Werts der Naturwissenschaften. (F6)

Die Werteorientierungen der Eltern und auch die der Kinder wirken sich auf die Verhaltensmuster innerhalb der naturwissenschaftlichen Lernumgebung aus, was grundsätzlich auf den handlungsstrukturierenden Charakter eben jener Werteorientierungen zurückzuführen ist. Auf der anderen Seite führen allerdings auch die Verhaltensmuster der Lernumgebung zu

Veränderungen der kindlichen Werteorientierungen. Diese positiven Entwicklungen können auf die *basic needs* der Selbstbestimmungstheorie zurückgeführt werden (siehe Kap. 3.2). So nimmt der generelle Wert der Naturwissenschaften der Kinder zu, wenn sie die Lernumgebung mitgestalten und sich dadurch als autonome und kompetente Person wahrnehmen können. Der persönliche Wert der Naturwissenschaften wird hingegen über die soziale Eingebundenheit, die sich hier über das gemeinsame Arbeiten mit den Eltern manifestiert, positiv geprägt.

20.3 Ausblick

Die vorliegende Studie konnte, mithilfe der Forschungsfragen *F1-F3*, grundlegende Merkmale und Verhaltensmuster der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® aufdecken sowie deren allgemeine Auswirkungen auf die Persönlichkeitsmerkmale der Eltern und Kinder prüfen. Anhand der Forschungsfrage *F4-F6* wurde zudem die Relevanz der Eltern-Kind-Interaktion für naturwissenschaftliche Lernprozesse aufgedeckt.

In weiterführenden Studien können zum einen die aufgestellten Modelle auf ihre Gültigkeit geprüft oder auch das Beobachtungsschema als reliables und valides Messinstrument herausgearbeitet werden. Im Fokus sollten allerdings die langfristigen Auswirkungen von Eltern-Kind-Interaktionen in naturwissenschaftlichen Lernprozessen stehen und die resultierenden Konsequenzen für die Auswahlverhalten von Praktika und Ausbildungsberufen oder das Leistungskurs- oder Studienwahlverhalten in einen Kausalzusammenhang gebracht werden. Des Weiteren könnte über zusätzliche qualitative Erhebungen erfasst werden, inwiefern sich die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen in den Alltag der Familien integriert haben.

Zudem ist es die Aufgabe der Fachdidaktik, gelungene Lehr-Lern-Konzepte in den naturwissenschaftlichen Unterricht zu tragen, um diesen beständig weiterzuentwickeln. Auch wenn das naturwissenschaftliche Eltern-Kind-Projekt als solches nicht in den Regelunterricht zu übertragen ist, so sind es doch einzelne Aspekte, die sich in den Schulalltag integrieren lassen. Die exklusive 1:1-Betreuung, aus der sich sowohl eine intensive soziale Eingebundenheit als auch eine optimale Voraussetzung für das Ermöglichen von Selbsttätigkeit ableiten lassen, könnte beispielsweise über Geschwisterpaare und Hausaufgabenexperimente herbeigeführt werden. Auch die organisatorischen und sozialen Interaktionen der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® haben das Potential, den Regelunterricht um motivationsfördernde Aspekte zu bereichern. Die organisatorische Mitgestaltung der Lernumgebung kann zu Autonomie und Kompetenzerleben führen und auch der soziale Austausch kann, wenn auch nicht so intensiv wie bei einer Eltern-Kind-Interaktion, zu einer sozialen Eingebundenheit führen, welche ebenfalls einen positiven Einfluss auf die Lernmotivation haben kann.

21. Zusammenfassung

Das Eltern-Kind-Projekt KEMIE® wurde basierend auf der Annahme konzipiert, dass der Einbezug der Eltern in die naturwissenschaftlichen Lernprozesse eine positive Auswirkung auf die Wahrnehmung und das Erleben von naturwissenschaftlichen Phänomenen haben kann. Die hier vorliegende Arbeit kann diese Hypothesen bestätigen und zudem an differenzierten Verhaltensmerkmalen der Eltern-Kind-Interaktion festmachen.

Hierfür wurde zuerst die Notwendigkeit der naturwissenschaftlichen Bildung erläutert sowie die Ergänzung des naturwissenschaftlichen Unterrichts durch den außerschulischen Lernort Schülerlabor begründet. Empirischen Erkenntnisse aus der Schülerlaborforschung haben gezeigt, dass die Wirkungsweisen von Schülerlaboren durch die Eingangsvoraussetzungen von Schülern/innen stark beeinflusst werden, wodurch der Blick auf die Familie als zentrale Entwicklungsumwelt und die zugehörigen Entwicklungseinflüsse fällt. Dabei wurde deutlich, dass insbesondere die soziale Einbeziehung als Motor für Lernfreude und Leistungsmotivation innerhalb der kindlichen Lernprozesse fungiert. Die Eltern haben zudem, auch über das soziale Lernen, einen maßgeblichen Einfluss auf strukturelle und habituelle Persönlichkeitsmerkmale ihrer Kinder.

Die wenigen Studien, bei denen die Eltern schließlich in die naturwissenschaftlichen Lernprozesse ihrer Kinder integriert werden, weisen darauf hin, dass die Kinder durch die Wertschätzung, die Strukturierung von außen und auch im Hinblick auf die Ausprägung von Autonomie und Kompetenzerleben profitieren können. Aufgrund dieser Erkenntnisse kann die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® als Zugang zu intensiven Lernprozessen wahrgenommen werden.

Über eine umfangreiche Beforschung im Rahmen der Grounded-Theory-Methodologie wurden die Forschungsfragen und zugehörigen Erhebungsmethoden über die Projektjahre 2016/17 und 2017/18 entwickelt und präzisiert, um dann im Projektjahr 2018/19 ($N_{Familien} = 46$) die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® multiperspektivisch in einem Mixed-Methods-Design zu untersuchen. Neben den standardisierten Befragungen, deren statistische Ergebnisse mit einer Kontrollgruppe ($N_{Familien} = 202$) verglichen werden konnten, fand auch die Perspektive der Teilnehmenden über Interviews und Beobachtungen Eingang in die Untersuchung. Über die hieraus gewonnenen Erkenntnisse war es möglich, die Lernumgebung im Hinblick auf die Kontexteinflüsse und die prozessbezogenen sowie personalen Verhaltensmuster zu beschreiben und zudem die Wirkungsweise der Teilnahme auf die Eltern und Kinder zu bewerten. Anhand der Entwicklung eines induktiven Beobachtungsschemas konnten die Familien schließlich über die Verhaltensmerkmale der Eltern-Kind-Interaktion gruppiert und Zusammenhänge zu sowohl deren Vorbedingungen als auch deren Konsequenzen für die psychischen Dispositionen der Kinder aufgedeckt werden.

Im Folgenden sollen die *Ergebnisse* anhand der Reihung der Forschungsfragen vorgestellt werden.

F1: Welche übergeordneten Kontexte beeinflussen die Eltern-Kind-Interaktion in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®?

Als zentrale Einflüsse auf die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® konnten die Kontexte *Familie*, *Naturwissenschaften* und *Schule*, aber auch der *soziale Kontext*, die *digitalen Medien* und der *zeitliche Kontext* herausgearbeitet werden (siehe Abbildung 43).

Abbildung 43: Einflussfaktoren der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®

Um die Kontexte *Familie*, *Naturwissenschaften* und *Schule* beschreiben zu können, wurden sowohl qualitative als auch quantitative Erkenntnisse zusammengetragen, während für die anderen drei Einflüsse ausschließlich qualitative Daten vorliegen. Die Kontexte und ihre Merkmale werden im Folgenden zusammenfassend dargestellt.

Die Erkenntnisse zum Bereich *Familie* zeigen zum einen, dass auch wenn sich die an KEMIE® teilnehmenden Familien aufgrund ihres hohen ökonomischen und kulturellen Kapitals hervorheben, sie sich doch im Hinblick auf das soziale Kapital nicht von der Kontrollgruppe unterscheiden. Zudem fand eine Zuordnung von Aktivitäten statt, die allein, zu zweit oder mit der gesamten Familie durchgeführten werden, wobei die Familien sportliche und musikalische Aktivitäten zu allen drei Kategorien zählen. Auffällig ist, dass die an KEMIE® teilnehmenden Familien häufiger kostenverursachende Aktivitäten unternehmen als die Familien der Kontrollgruppen.

Über die qualitative Beschreibung des Kontexts *Naturwissenschaften* kann festgehalten werden, dass das Erleben der Naturwissenschaften in den Familien vor allem standortabhängig ist, wobei ländliche Regionen gegenüber der Stadt im Vorteil sind. Hinzu kommt, dass ein Kontakt mit der Natur selten als naturwissenschaftliche Erfahrung wahrgenommen wird. Sowohl die Naturwissenschaftsbezogenheit des Elternberufs als auch das Auftreten von Allergien beeinflusst im Alltag der Familien die Wahrnehmung und den Umgang mit naturwissenschaftlichen Phänomenen.

Die Eltern der Untersuchungs- und der Kontrollgruppe assoziieren die Naturwissenschaften mit den naturwissenschaftlichen Fachbereichen und definieren sie wiederum mit der Erforschung der Natur. Allerdings fühlen sich die an KEMIE® teilnehmenden Eltern deutlich stärker in ihrem Alltag von den Naturwissenschaften beeinflusst und bewerten Aspekte der Naturwissenschaften grundsätzlich positiver, weshalb auf eine höhere Einstellung gegenüber den Naturwissenschaften als bei anderen Frankfurter Familien geschlossen werden kann. Im Hinblick auf naturwissenschaftsbezogene Werteorientierungen konnten hingegen keine Unterschiede ermittelt werden. Für die Verhaltensmerkmale der Kinder konnte festgestellt werden, dass die an KEMIE® teilnehmenden Kinder grundsätzlich höhere Ausprägungen gegenüber den Naturwissenschaften aufweisen als die Kinder der Kontrollgruppe. Dies zeigt sich beispielsweise an einem höheren naturwissenschaftlichen Selbstkonzept bei den Kindern der Sekundarstufe I und bei einer stärkeren Mitarbeit im Sachunterricht der Grundschüler/innen. Im Hinblick auf naturwissenschaftsbezogene Aktivitäten konnten allerdings keine statistischen Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden.

Der Kontext *Schule* kann zunächst als zentraler Gatekeeper für die Entwicklung von Freundschaften, Freizeitaktivitäten wie sportliche und musikalische Aktivitäten bis hin zur Interessensentwicklung beschrieben werden. Der naturwissenschaftliche Fachunterricht hängt zum einen stark von der Beliebtheit des/der Fachlehrers/in ab und scheint zum anderen nicht auszureichen, um naturwissenschaftliche Interesse seitens der Lernenden zu bedienen. Die Kinder greifen daher auf weiterführende Angebote, die wiederum stark von dem Schulprofil, den Lehrkräften und deren Engagement abhängig sind, zurück. Als weiteres Merkmal des schulischen Kontexts zeigt sich auf Seiten der Eltern eine psychische Belastung, welche aus dem Anspruch, die bestmögliche Unterstützung bei Hausaufgaben oder Prüfungsvorbereitungen zu liefern, resultieren kann.

Für die quantitativen Erkenntnisse kann zusammenfassend festgehalten werden, dass die Eltern der Untersuchungsgruppe zwar häufiger den Abschluss *Abitur* antizipieren, sich aber weder im Hinblick auf die zugehörige finanzielle Belastung noch auf das akademische Selbstkonzept von den Eltern der Kontrollgruppe unterscheiden. Alle Kinder sehen grundsätzlich ein hohes Interesse der Eltern an ihren schulischen Leistungen. Die an KEMIE® teilnehmenden Kinder können allerdings sowohl ein höheres Arbeits- und Sozialverhalten als auch ein höheres akademisches Selbstkonzept vorweisen.

Der *soziale* außerfamiliäre Kontext weist, wie in Abbildung 44 dargestellt, einen ambivalenten Charakter auf, der sich sowohl förderlich als auch störend auf die naturwissenschaftlichen Lernprozesse auswirken kann. Da nur qualitative Daten diesbezüglich erhoben wurden, können über die jeweiligen Effektstärken keine Aussagen getroffen werden.

Abbildung 44: Ambivalenter Charakter des sozialen Kontexts

Auch die *digitalen Medien* weisen in dieser naturwissenschaftlichen Lernumgebung sowohl positive als auch negative Aspekte auf. Hinsichtlich der Kommunikation per E-Mail sind die digitalen Medien für die bürokratische Projektstruktur, wie die Ausschreibung, die Anmeldung und die Betreuung der Teilnehmenden, unverzichtbar geworden. Die Verwendung des Smartphones in den Laborräumen kann sich, neben Störungen aufgrund von erzieherischen Maßnahmen und deren Reaktionen, auch durchaus positiv auswirken. Entstandene Fotos bieten sowohl Erinnerungen an die gemeinsame Zeit als auch ein Medium, über das Gespräche zu naturwissenschaftlichen Phänomenen im Familien- und Freundeskreis entstehen können. Zudem kann es als sinnvoll eingesetztes Messinstrument einen alltagsnahen Bezug zu der Lebenswelt der Kinder herstellen.

Der sechste übergeordnete Einfluss, der *zeitliche Kontext*, beeinflusst, neben den Eltern-Kind-Aktivitäten im Alltag, auch die Eltern-Kind-Interaktion in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®. Die Voraussetzung *Zeit haben* wird von dem Beruf der Eltern, aber auch von den schulischen Verpflichtungen des Kindes, limitiert und steht im Zusammenhang mit der Regelmäßigkeit der Teilnahme und der Durchführung der Hausaufgabenexperimente. Inwiefern sich die Eltern *Zeit nehmen* und *Zeit lassen* hat wiederum großen Einfluss auf die Häufigkeit und die Qualität der gemeinsamen Aktivitäten und wirkt sich insbesondere durch letzteres stark auf das Erleben der naturwissenschaftlichen Lernumgebung aus.

F2: Welche prozess- und personenbezogenen Interaktionen treten in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® auf?

In der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® treten sowohl prozessbezogene als auch personenbezogene Eltern-Kind-Interaktionen, mit jeweils spezifischen Verhaltensmustern, auf.

Die naturwissenschaftlichen Labor- und Arbeitsprozesse können mithilfe des *Modells zur Phasierung der Arbeitsprozesse* beschrieben werden, zumal sich zu jeder Phase konkrete Verhaltensmerkmale formulieren lassen. Neben dem eigentlichen Experimentieren konnten Schwerpunkte in den organisatorischen und sozialen Aspekten aufgedeckt werden.

Die personenbezogenen Interaktionen lassen sich wiederum mithilfe des *SELE-Modells elterlicher Unterstützungsmaßnahmen* beschreiben (siehe Abbildung 45), wobei zu den jeweiligen Unterstützungsaufgaben *Schützen*, *Erziehen*, *Lehren* und *Ermöglichen* spezifische Eltern-Kind-Interaktionen zugeordnet werden konnten.

Abbildung 45: Das SELE-Modell elterlicher Unterstützungsmaßnahmen

Zum *Schützen* kann in erster Linie die Vermeidung von physischen, aber auch psychischen, Gefahren gezählt werden. Das *Erziehen* tritt in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung eher in den Hintergrund und scheint sich, aufgrund des resultierenden Machtgefälles, eher negativ auf das gemeinsame, gleichberechtigte Arbeiten im Labor auszuwirken. Als herausragendes Merkmal für das *Lehren* in diesem naturwissenschaftlichen Kontext konnte die entsprechende parentale Fachkompetenz identifiziert werden, aber auch die Vermittlungsfähigkeit der Eltern, welche wiederum eng mit der Feinfühligkeit dieser in Zusammenhang steht. Als zentraler Aspekt der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® kann schließlich das *Ermöglichen*, konkret das Ermöglichen von kindlicher Selbsttätigkeit, herausgestellt werden. Das zugehörige Verhaltensmuster der Eltern kann anhand des dreistufigen Modells *Phasen des Ermöglichens* dargestellt werden (siehe Abbildung 46). Es konnte zudem herausgearbeitet werden, dass Verhaltensmuster, die dem *Schützen* zugeordnet werden können, sowohl als direkte Gegenspieler als auch als Antrieb der elterlichen Unterstützungsmaßnahme *Ermöglichen* auftreten.

Abbildung 46: *Phasen des Ermöglichens*

Weitere Gestaltungsmerkmale der Eltern-Kind-Interaktionen in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® sind die Paare Aktivität-Passivität und Nähe-Distanz sowie die gemeinsame bzw. alleinige Tätigkeitsausführung.

F3: Inwiefern hat die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® über den Zeitraum der Teilnahme Einfluss auf die Persönlichkeitsmerkmale der teilnehmenden Eltern und Kinder?

Über die Erhebung der standardisierten Pre-Posttests von sowohl der Untersuchungsgruppe als auch von einer Kontrollgruppe können Schlussfolgerungen über die Wirkungsweise des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® auf die Eltern und die Kinder der Sekundarstufe I gezogen werden. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich die naturwissenschaftliche Lernumgebung zum einen positiv auf die naturwissenschaftsbezogenen kindlichen Werteorientierungen auswirkt und zum anderen der fachspezifischen Abnahme des Interesses an den Naturwissenschaften entgegenwirken kann. Die eher negativ zu bewertende Abnahme des sozialen Kapitals innerhalb der Familien kann vermutlich auf den zeitlichen, mit der Teilnahme an dem Projekt verbundenen, Aufwand zurückgeführt werden.

Diese obenstehenden Ergebnisse zeigen den ganzheitlichen Einfluss der naturwissenschaftlichen Lernumgebung auf. Im Zuge der Beantwortung der Forschungsfragen *F5* und *F6* können hingegen differenzierte Aussagen anhand der jeweils auftretenden Verhaltensmerkmale der Eltern-Kind-Interaktion im naturwissenschaftlichen Kontext getroffen werden. Zunächst sollen aber die Ergebnisse zur Forschungsfrage *F4* zusammenfassend vorgestellt werden.

F4: Welche Zusammenhänge bestehen zwischen den familien- und naturwissenschafts- und schulbezogenen Persönlichkeitsmerkmalen der Eltern und der Kinder Frankfurter Familien?

Im Rahmen der Beantwortung der Forschungsfrage *F4* konnten sowohl inter- als auch intrapersonale Zusammenhänge zwischen den psychischen Dispositionen der Eltern und Kinder in allen drei Bereichen, *Familie*, *Naturwissenschaften* und *Schule*, festgestellt werden.

Anhand der vorliegenden Ergebnisse kann angenommen werden, dass grundsätzlich ein starker Bezug zwischen den Persönlichkeitsmerkmalen der Kinder und ihren Eltern besteht. Herauszustellen sind insbesondere die naturwissenschaftsbezogenen Zusammenhänge zwischen den Werteorientierungen der Eltern und den Merkmalen der Kinder, so wie beispielsweise das fachspezifische Selbstkonzept Sachunterricht der Grundschüler/innen oder die motivationalen Skalen der Kinder der weiterführenden Schule. Aber auch allgemeine Tätigkeiten in der Familie können in den direkten Zusammenhang mit den naturwissenschaftsbezogenen kindlichen Dispositionen, wie zum Beispiel der Skala *Freude und Interesse an den Naturwissenschaften*, gesetzt werden. Außerdem kann das elterliche akademische Selbstkonzept mit dem naturwissenschaftlichen kindlichen Selbstkonzept in Zusammenhang gebracht werden.

Die vorliegenden Ergebnisse erlauben zudem eine altersspezifische Differenzierung des elterlichen Einflusses auf die Schüler/innen. Während das naturwissenschaftsbezogene Selbstkonzept der Primarstufe in Wechselwirkung mit den elterlichen Werten steht, scheint sich jenes Selbstkonzept der Kinder der Sekundarstufe I eher an den eigenen kindlichen Werten zu orientieren. Diese Ergebnisse lassen die Vermutung zu, dass das naturwissenschaftliche Selbstkonzept der Grundschüler/innen deutlich stärker von den Werten ihrer Eltern abhängig ist als jenes der älteren Kinder der Sekundarstufe I, die sich bereits zusätzlich an ihren eigenen Werten orientieren.

Das im schulischen Bereich erhobene Arbeits- und Sozialverhalten der Kinder steht sowohl im Zusammenhang mit dem akademischen Selbstkonzept der Kinder als auch mit dem der Eltern. Durch letzteres wird erneut der Zusammenhang zwischen den elterlichen, strukturellen Persönlichkeitsmerkmalen und dem kindlichen Verhalten deutlich. Das Arbeits- und Sozialverhalten weist allerdings auch starke intrapersonale Wechselwirkungen zu den naturwissenschaftsbezogenen Skalen aller Kinder auf.

F5: Inwiefern wirken sich die Persönlichkeitsmerkmale der Eltern und Kinder zu Beginn des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® auf die Eltern-Kind-Interaktion während der Projektteilnahme aus?

Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem das akademische Selbstkonzept und die naturwissenschaftsbezogenen Werteorientierungen von sowohl den Eltern als auch den Kindern die Verhaltensmuster in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE® beeinflussen.

Kinder mit geringem akademischen Selbstkonzept benötigen mehr Unterstützung seitens der Eltern im Labor, wohingegen Kinder mit hohem akademischen Selbstkonzept sowohl

zielstrebig im Labor arbeiten als auch mehr Spaß haben. Eltern mit hohem akademischen Selbstkonzept neigen wiederum eher dazu, ihre Kinder in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung zu unterstützen und beziehen sie außerdem stärker in die Gestaltung des Lernortes mit ein. Weisen die Eltern zudem eine hohe Werteorientierung gegenüber den Naturwissenschaften auf, arbeiten die Kinder deutlich selbsttätiger in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung. Kinder mit hohen naturwissenschaftsbezogenen Werteorientierungen haben wiederum mehr Spaß im Labor und beteiligen sich häufiger an der Gestaltung des Lernortes.

F6: Inwiefern wirkt sich die Eltern-Kind-Interaktion während der Projektteilnahme auf die Persönlichkeitsentwicklung der Kinder über den Zeitraum des Eltern-Kind-Projekts KEMIE® aus?

Die Auswirkungen der Eltern-Kind-Interaktion in der naturwissenschaftlichen Lernumgebung auf die Kinder zeigen sich vornehmlich in einer Verbesserung des akademischen Selbstkonzepts und anhand von gesteigerten Werteorientierungen.

Das akademische Selbstkonzept der Kinder nimmt zu, wenn sie einerseits Unterstützung benötigen und andererseits ihre Eltern ein regulierendes Verhalten aufweisen. Dürfen Kinder die Lernumgebung mitgestalten, äußert sich dies in einer Zunahme des generellen Werts der Naturwissenschaften. Außerdem konnte gezeigt werden, dass sich das Zusammenarbeiten der Eltern-Kind-Paare positiv auf den persönlichen Wert der Naturwissenschaften der Kinder auswirkt.

In der anschließenden *Diskussion* wurde zunächst die Stichproben- und Kontrollgruppenwahl begründet und deren Vergleichbarkeit, aufgrund der Unterschiede zu den an KEMIE® teilnehmenden Familien, eingeschränkt. Dennoch kann festgestellt werden, dass es gelungen ist, über die Verknüpfung von qualitativen und quantitativen Methoden, multiperspektivische Erkenntnisse über die naturwissenschaftliche Lernumgebung KEMIE® zu gewinnen. Die jeweiligen forschungsstilspezifischen Gütekriterien sind hinreichend erfüllt bzw. wurden vor dem jeweiligen Kontext erläutert und diskutiert.

Über die anschließende Kontextualisierung der Ergebnisse in die bestehenden theoretischen Konzepte sowie in den aktuellen Forschungskontext wurde vor allem das große Potential der Eltern-Kind-Interaktionen für naturwissenschaftliche Lernprozesse deutlich. Als herausragendes Merkmal konnte die elterliche Unterstützungsmaßnahme *Ermöglichen von kindlicher Selbsttätigkeit* herausgestellt werden. Über die Regulation der gemeinsamen Arbeitsprozesse können die Eltern schließlich direkt eine Verbesserung der kindlichen Selbstkonzepte herbeiführen.

Einzelne Aspekte der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®, die im *Ausblick* der vorliegenden Arbeit hervorgehoben und diskutiert wurden, lassen sich zudem auf den schulischen Kontext übertragen.

Abschließend soll an dieser Stelle festgehalten werden, dass die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit zudem die folgende Schlussfolgerung zulässt:

Das hier aufgezeigte Potential der Eltern-Kind-Interaktion, der starke Einfluss des sozialen, außerfamiliären Kontexts und nicht zuletzt die Fachlehrer/innen, die sowohl die schulischen als auch außerschulischen Vorlieben und Interessen prägen, sind manifeste Belege für das starke Potential der *sozialen Eingebundenheit* für das positive Erleben der Naturwissenschaften und den zugehörigen motivationalen Lernprozessen.

IV. Literaturverzeichnis

- Bader, H. J. & Lühken, A. (2018). Legitimation des Experiments für den Chemieunterricht. In K. Sommer, J. Wambach-Laicher & P. Pfeifer (Hrsg.), *Konkrete Fachdidaktik Chemie* (S. 461-462). Seelze: Aulis.
- Bader, H. J.; Lühken, A. & Sommer, K. (2018). Schülerexperimente im Chemieunterricht. In K. Sommer, J. Wambach-Laicher & P. Pfeifer (Hrsg.), *Konkrete Fachdidaktik Chemie* (S. 479-493). Seelze: Aulis.
- Bandura, A. (1976). Die Analyse von Modellierungsprozessen. In A. Bandura (Hrsg.), *Lernen am Modell* (S. 9-67). Stuttgart: Klett.
- Bandura, A. (1979). *Sozial-kognitive Lerntheorie*. Stuttgart: Klett.
- Bauer, J. (2010). Die Bedeutung der Beziehung für schulisches Lehren und Lernen. *Pädagogik*, 62(7-8), 6-9.
- Bohnhardt, T. & Schüttler, T. (2020). Fähigkeitsselbstkonzept im klassischen Schülerlabor. In K. Sommer, J. Wirth & M. Vanderbeke (Hrsg.), *Handbuch Forschen im Schülerlabor. Theoretische Grundlagen, empirische Forschungsmethoden und aktuelle Anwendungsgebiete* (S. 111-118). Münster: Waxmann.
- Borba, M. (1999). *Parents Do Make a Difference: How To Raise Kids with Solid Character, Strong Minds, and Caring Hearts*. San Francisco, USA: Jossey-Bass/Wiley.
- Bortz, J. & Döring, N. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation*. 5. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Bos, W.; Lankes, E.-M.; Prenzel, M.; Schwippert, K.; Valtin, R.; Voss, A. & Walther, G. (Hrsg.) (2005). *IGLU. Skalenhandbuch zur Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster: Waxmann.
- Bos, W.; Bensen, M.; Gröhlich, C.; Guill, K. & Scharenberg, K. (Hrsg.) (2009a). *KESS 7. Skalenhandbuch zur Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster: Waxmann.
- Bos, W.; Bensen, M.; Kummer, N.; Lintorf, K. & Frey, K. (Hrsg.) (2009b). *TIMSS 2007. Dokumentation der Erhebungsinstrumente zur "Trends in International Mathematics and Science Study"*. Münster: Waxmann.
- Bowlby, J. (2006). *Trennung. Angst und Zorn*. München: Reinhardt.
- Bowlby, J. (2014). *Bindung als sichere Basis. Grundlagen und Anwendung der Bindungstheorie*. 3. Auflage. München: Reinhardt.
- Breckler, S. J. (1984). Empirical validation of affect, behavior, and cognition as distinct components of attitude. *Journal of Personality and Social Psychology*, 47(6), 1191–1205.
- Breuer, F.; Mey, G. & Mruck, K. (2011). Subjektivität und Selbst-/Reflexivität in der Grounded-Theory-Methodologie. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Grounded Theory Reader* (S. 427-448). 2. Auflage. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften/Springer.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 223-238.
- Ebermann, E. (2010). *Grundlagen statistischer Auswertungsverfahren*. Wien. Verfügbar unter: <https://www.univie.ac.at/ksa/elearning/cp/quantitative/quantitative-109.html> [10.02.2021].

- Efing, N. (2017). *Gespräche über ein Low Cost-Aräometer. Entwicklung und Pilotierung eines methodischen Vorgehens zur effizienten Untersuchung von Eltern-Kind-Interaktion im Lehr-Lern-Arrangement KEMIE®*. Dissertation, Ruhr-Universität Bochum.
- Efing, N.; Kakoschke, A. & Sommer, K. (2015). Experimentelle Hausaufgaben. Vernetzung von Schülerlabor und Elternhaus am Beispiel des Projektes KEMIE. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 26(147), 24-29.
- Eid, M. & Schmidt, K. (2014). *Testtheorie und Testkonstruktion*. Göttingen: Hogrefe.
- Engeln, K. (2004). *Schülerlabors: authentische, aktivierende Lernumgebungen als Möglichkeit, Interesse an Naturwissenschaften und Technik zu wecken*. Berlin: Logos.
- Erpenbeck, J. & Sauter, W. (2019). *Wertungen, Werte – Das Buch der gezielten Werteentwicklung von Persönlichkeiten*. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Flick, U. (2009). *Sozialforschung. Methoden und Anwendungen*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Flick, U. (2017). *Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung*. 8. Auflage. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Frey, A.; Taskinen, P.; Schütte, K.; Prenzel, M. Artelt, C.; Baumert, J.; Blum, W.; Hammann, M.; Klieme E. & Pekrun R. (Hrsg.) (2009). *PISA 2006 Skalenhandbuch. Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster: Waxmann.
- Friedrichs, J. & Lüdtke, H. (1977). *Teilnehmende Beobachtung. Einführung in die sozialwissenschaftliche Feldforschung*. 3. Auflage. Weinheim/Basel: Beltz.
- Friedrichs, J. (1990). *Methoden empirischer Sozialforschung*. 14. Auflage. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Gagné, R. M. (1991). Science – A Process Approach. Ziele – Ergebnisse – Erwartungen. In H. Tütken & K. Spreckelsen (Hrsg.), *Konzeptionen und Beispiele des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Naturwissenschaftlicher Unterricht der Grundschule* (S. 111-124). Band 2. Frankfurt am Main: Diesterweg.
- Glaser, B. G. & Strauss, A. L. (2010). *Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung*. 3. Auflage. Bern: Hans Huber.
- Gräber, W. & Nentwig, P. (2002). Scientific Literacy – Naturwissenschaftliche Grundbildung in der Diskussion. In W. Gräber, P. Nentwig, T. Koballa & R. Evans (Hrsg.), *Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaftlich zur Allgemeinbildung* (S. 7-20). Opladen: Leske+Budrich.
- Gräber, W. (2002). „Scientific Literacy“ – Naturwissenschaftliche Bildung in der Diskussion. In P. Döbrich (Hrsg.), *Qualitätsentwicklung im naturwissenschaftlichen Unterricht* (S. 1-28). Fachtagung am 15. Dezember 1999 (GFPF). Frankfurt am Main: DIPF.
- Gritler, R. (1992). *Methoden der qualitativen Sozialforschung. Anleitung zur Feldarbeit*. 3. Auflage. Köln/Weimar/Wien: Böhlau.
- Grossmann, K. & Grossmann, K. (2012). *Bindungen. Das Gefüge psychischer Sicherheit*. 5. Auflage. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Grüner, K.-W. (1974). *Beobachtung*. Stuttgart: Teubner.
- Guderian, P. (2007). *Wirksamkeitsanalyse außerschulischer Lernorte. Der Einfluss mehrmaliger Besuche eines Schülerlabors auf die Entwicklung des Interesses an Physik*. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin.

- Günther, J. (2006). *Lehrerfortbildung über die Natur der Naturwissenschaften. Studien über das Wissenschaftsverständnis von Grundschullehrkräften*. Berlin: Logos.
- Heckhausen, H. (1972). Die Interaktion der Sozialisationsvariablen in der Genese des Leistungsmotivs. In C. F. Graumann (Hrsg.), *Sozialpsychologie* (S. 955-1019). Band. 7. Göttingen: Hogrefe.
- Heckhausen, J. & Heckhausen, H. (Hrsg.) (2018). *Motivation und Handeln*. 5. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Herrle, M.; Kade, J. & Nolda, S. (2010). Erziehungswissenschaftliche Videographie. In B. Friebertshäuser, A. Langer & H. Prengel (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (S. 599-619). Weinheim/München: Juventa.
- Hesse, H.-G. (1994). Lehr-Lern-Zeit und Lernerfolg aus psychologischer Sicht. In W. Mitter & B. von Kopp (Hrsg.), *Die Zeitdimension in der Schule als Gegenstand des Bildungsvergleichs* (S. 143-161). Köln/Weimar/Wien: Böhlau.
- Hoffmann, L.; Häußler, P. & Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessensstudie Physik*. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN).
- Holler, B. & Hurrelmann, K. (1991). Die psychosozialen Kosten hoher Bildungserwartungen. In R. Pekrun & H. Fend (Hrsg.), *Schule und Persönlichkeitsentwicklung. Ein Resümee der Längsschnittforschung* (S. 254-271). Stuttgart: Enke.
- Hopf, C. (2019). Qualitative Interviews – ein Überblick. In U. Flick, E. von Kardorff & I. Steinke (Hrsg.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch* (S. 349-360). 13. Auflage. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Hurrelmann, K. (2006). *Einführung in die Sozialisationstheorien*. 9. Auflage. Weinheim/Basel: Beltz.
- Jacob, A. (2016). *Interaktionsbeobachtung von Eltern und Kind. Methoden – Indikation – Anwendung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Janssen, J. & Laatz, W. (2013). *Statistische Datenanalyse mit SPSS. Eine anwendungsorientierte Einführung in das Basissystem und das Modul Exakte Tests*. 8. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Kakoschke, A. (2015). *Wahrnehmung intendierter Lehrziele in einer Eltern-Kind-Intervention mit dem Schwerpunkt nature of science*. Göttingen: Sierke.
- Kallus, W. K. (2010). *Erstellung von Fragebogen*. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG.
- Kircher, E. & Dittmer, A. (2004). Lehren und lernen über die Natur der Naturwissenschaften – ein Überblick. In C. Hößle, D. Höttecke & E. Kircher (Hrsg.), *Lehren und lernen über die Natur der Naturwissenschaften* (S. 2-22). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Klages, H. & Gensicke, T. (2005). Wertewandel und die Big Five-Dimensionen. In S. Schumann (Hrsg.), *Persönlichkeit. Eine vergessene Größe der empirischen Sozialforschung* (S. 279-299). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften/Springer.
- Klahr, D. (2002). *Exploring Science. The Cognition and Development of Discovery Processes*. Cambridge, USA: The MIT Press.
- Klahr, D. & Dunbar, K. (1988). Dual Space Search During Scientific Reasoning. *Cognitive Science*, 12(1), 1-48.

- Klein, M. (2005). Persönlichkeitseigenschaften und Postmaterialismus. In S. Schumann (Hrsg.), *Persönlichkeit. Eine vergessene Größe der empirischen Sozialforschung* (S. 265-277). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften/Springer.
- Kleinhorst, H. (2013). *KEMIEplus – Konzeption und Wirksamkeit von Experimentiereinheiten mit dem Schwerpunkt "naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen"*. Dissertation, Ruhr-Universität Bochum.
- Klima, R. (2011). Persönlichkeit. In W. Fuchs-Heinritz, D. Klimke, R. Lautmann, O. Rammstedt, U. Stäheli, C. Weischer & H. Wienold (Hrsg.), *Lexikon zur Soziologie* (S. 504). 5. Auflage. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften/Springer.
- Krapp, A. (1992). Interesse, Lernen und Leistung. Neue Forschungsansätze in der Pädagogischen Psychologie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 38(5), 747-770.
- Krapp, A. (1999). Intrinsische Lernmotivation und Interesse. Forschungsansätze und konzeptuelle Überlegungen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45(3), 387-406.
- Krapp, A. (2018). Interesse. In D. H. Rost, J. R. Sparfeldt & S. Buch (Hrsg.), *Handbuch Pädagogische Psychologie* (S. 286-297). 5. Auflage. Weinheim/Basel: Beltz.
- Kremer, K. & Kapitza, M. (2020). Untersuchungen von epistemischen Überzeugungen im Schülerlabor – Möglichkeiten und Herausforderungen. In K. Sommer, J. Wirth & M. Vanderbeke (Hrsg.), *Handbuch Forschen im Schülerlabor. Theoretische Grundlagen, empirische Forschungsmethoden und aktuelle Anwendungsgebiete* (S. 79-90). Münster: Waxmann.
- Kromrey, H. (2006). *Empirische Sozialforschung*. 11. Auflage. Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Kuckartz, U. & Rädiker, S. (2019). *Analyzing Qualitative Data with MAXQDA*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften/Springer.
- Kuckartz, U. (2014). *Mixed-Methods. Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften/Springer.
- Kultusministerkonferenz. (2020). *Bildungsstandards im Fach Chemie für die Allgemeine Hochschulreife*. Berlin. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Chemie.pdf [10.02.2021].
- Langlet, J. & Schaefer, G. (2008). *Einstellungen zu den Naturwissenschaften und naturwissenschaftlich relevanten Haltungen bei deutschen und japanischen Jugendlichen*. Frankfurt am Main: Lang.
- Laskowski, A. (2000). *Was den Menschen antreibt. Entstehung und Beeinflussung des Selbstkonzepts*. Frankfurt am Main: Campus.
- Lehrstuhl für Didaktik der Chemie. (2020). *Forschung & Entwicklung – KEMIE®*. Bochum. Verfügbar unter: <https://www.ruhr-uni-bochum.de/didachem/kemie.htm> [10.02.2021].
- Leitz, I. (2015). *Motivation durch Beziehung*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften/Springer.
- Lenhard, W. & Lenhard, A. (2016a). *Psychometrica. Berechnung von Effektstärken*. Dettelbach. Verfügbar unter: <https://www.psychometrica.de/effektstaerke.html> [10.02.2021].
- Lenhard, W. & Lenhard, A. (2016b). *Berechnung von Effektstärken*. Berlin. Verfügbar unter: <http://lindaregber.com/effekt-berechnen-interpretieren/> [10.02.2021]. Linda Regber, MPH.

- LernortLabor. (2020a). *Schülerlabor-Atlas*. Berlin. Verfügbar unter: <https://www.schuelerlabor-atlas.de> [10.02.2021].
- LernortLabor. (2020b). *Schülerlabor – Kategorisierung*. Berlin. Verfügbar unter <https://www.lernortlabor.de/ueber-schuelerlabore/kategorien> [10.02.2021].
- Looser, D. (2011). *Soziale Beziehungen und Leistungsmotivation. Die Bedeutung von Bezugspersonen für die längerfristige Aufrechterhaltung der Lern- und Leistungsmotivation*. Opladen: Budrich.
- Markus, H. (1977). Self-Schemata and Processing Information about the Self. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35(2), 63-78.
- Mayring, P. (2016). *Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zu qualitativem Denken*. Weinheim/Basel: Beltz.
- McElvany, N.; Schwabe, F.; Bos, W. & Holtappels, G. (Hrsg.) (2018). *Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen*. Münster: Waxmann.
- Merton, R. K. & Kendall, P. L. (1993). Das fokussierte Interview. In C. Hopf & E. Weingarten (Hrsg.), *Qualitative Sozialforschung* (S. 171-204). 3. Auflage. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Mey, G. & Mruck, K. (2011). Grounded-Theory-Methodologie: Entwicklung, Stand, Perspektiven. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Grounded Theory Reader* (S. 11-48). 2. Auflage. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften/Springer.
- Meyer, H. (1987). *Unterrichtsmethoden II: Praxisband*. Berlin: Cornelsen.
- Meyer, W.-U. (1984). *Das Konzept von der eigenen Begabung*. Bern: Hans Huber.
- Mittenecker, E. (1987). *Video in der Psychologie. Methoden und Anwendungsbeispiele in Forschung und Praxis*. Bern: Hans Huber.
- Moerg, K. U.; Streit, U. & Jansen, F. (Hrsg.) (2016). *Oxytocin, das Hormon der Nähe*. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Moosbrugger, H. & Kelava, A. (2020). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. 3. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Mummendey, H. D. (1981). Das Selbstkonzept als soziale Einstellung. In H. D. Mummendey (Hrsg.), *Bielefelder Arbeiten zur Sozialpsychologie*. Nr. 75.
- Müthing, K., Razakowski, J. & Gottschling, M. (2018). *LBS-Kinderbarometer Deutschland 2018. Stimmungen, Trends und Meinungen von Kindern aus Deutschland*. LBS: Münster.
- Naumann, F. & Bühner, M. (2020). *Statistik. Eine kurze Einführung für Studierende der Psychologie und Sozialwissenschaften*. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Nicolai, N. (2005). *Skriptgeleitete Eltern-Kind-Interaktion bei Chemiehausaufgaben. Eine Evaluationsstudie im Themenbereich Säure-Base*. Berlin: Logos.
- Obermeier, T. (2014). *Fachkräftemangel*. Bonn. Verfügbar unter: <https://www.bpb.de/politik/innenpolitik/arbeitsmarktpolitik/178757/fachkraeftemangel> [10.02.2021].
- Pawek, C. (2009). *Schülerlabore als interessefördernde außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe*. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

- Pekrun, R. & Helmke, A. (1991). Schule und Persönlichkeitsentwicklung: Theoretische Perspektiven und Forschungsstand. In R. Pekrun & H. Fend (Hrsg.), *Schule und Persönlichkeitsentwicklung* (S. 33-56). Stuttgart: Enke.
- Pfeifer, P. (2003). Was heißt „naturwissenschaftliches Arbeiten“?. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 14(76-77), 7-11.
- Prenzel, M. (1988). *Die Wirkungsweise von Interesse. Ein pädagogisch-psychologisches Erklärungsmodell*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Prenzel, M. & Parchmann, I. (2003). Kompetenz entwickeln. Vom naturwissenschaftlichen Arbeiten zum naturwissenschaftlichen Denken. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 14(76-77), 15-17.
- Ralle, B. (2020). Empirische Forschung in Schülerlaboren – eine anspruchsvolle Aufgabe. In K. Sommer, J. Wirth & M. Vanderbeke (Hrsg.), *Handbuch Forschen im Schülerlabor. Theoretische Grundlagen, empirische Forschungsmethoden und aktuelle Anwendungsgebiete* (S. 13-17). Münster: Waxmann.
- Reiss, K.; Weis, M.; Klieme, E. & Köller, O. (Hrsg.) (2019). *PISA 2018. Grundbildung im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Rheinberg, F. & Vollmeyer, R. (2019). *Motivation*. 9. Auflage. Stuttgart: Kohlhammer.
- Roßteutscher, S. (2013). Werte und Wertewandel. In S. Mau & N. N. Schöneck (Hrsg.), *Handwörterbuch zur Gesellschaft Deutschlands* (S. 936-948). 3. Auflage. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften/Springer.
- Rost, J. (2004). *Lehrbuch Testtheorie – Testkonstruktion*. 2. Auflage. Göttingen: Hans Huber.
- Ruhr-Universität Bochum. (2018). *KEMIE – Kinder erleben mit ihren Eltern Chemie*. Bochum. Verfügbar unter <https://www.ruhr-uni-bochum.de/kemie/konzept.html> [22.02.2021].
- Russek, A. (2011). *Kinder Erleben Mit Ihren Eltern Chemie. Entwicklung und Evaluation von speziellen Experimentierangeboten mit dem Schwerpunkt naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen*. Göttingen: Sierke.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.
- Schiefele, U.; Köller, O. & Schaffner, E. (2018). Intrinsische und Extrinsische Motivation. In D. H. Rost, J. R. Sparfeldt & S. Buch (Hrsg.), *Handbuch Pädagogische Psychologie* (S. 309-319). 5. Auflage. Weinheim/Basel: Beltz.
- Schmude, C. (2009). *Entwicklung von Berufspräferenzen im Schulalter: längsschnittliche Analyse der Entwicklung von Berufswünschen*. Habilitationsschrift, Humboldt-Universität zu Berlin.
- Schneewind, K. A. (2010). *Familienpsychologie*. 3. Auflage. Kohlhammer: Stuttgart.
- Schnell, R.; Hill, P. B. & Esser, E. (2013). *Methoden der empirischen Sozialforschung*. 10. Auflage. Berlin/Boston: Oldenbourg.
- Schöneck, N. M. & Voß, W. (2013). *Das Forschungsprojekt. Planung, Durchführung und Auswertung einer quantitativen Studie*. 2. Auflage. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften/Springer.
- Schumann, S. (2012). *Bildungsprozesse verstehen – Bildungschancen erkennen. Band IV: Das Bildungspotential familialer Interaktionen*. Aachen: Shaker.

- Schwarzer, S. & Parchmann, I. (2018). Schülerlabore und Schülerforschungszentren. In K. Sommer, J. Wambach-Laicher & P. Pfeifer (Hrsg.), *Konkrete Fachdidaktik Chemie* (S. 666-678). Seelze: Aulis.
- Seidel, T. & Krapp, A. (Hrsg.) (2014). *Pädagogische Psychologie*. 6. Auflage. Weinheim/Basel: Beltz.
- Solomon, J. & Thomas, J. (1999). Science Education of the Public Understanding of Science. *Studies in Science Education*, 33(1), 61-89.
- Sommer, K. (2007). *Die Fachmethoden der Chemie. Anregungen für die Umsetzung des Kompetenzbereiches „Erkenntnisgewinnung“ im Unterricht*. Köln: Aulis.
- Sommer, K.; Russek, A.; Kleinhorst, H.; Kakoschke, A. & Efing, N. (Hrsg.) (2013). *CHEMKON KEMIE Sonderausgabe*. Wiley-VCH Verlag: Weinheim.
- Stamer, I. (2020). Authentisches Lernen im Schülerlabor – Entwicklung und Validierung von Videos zur Förderung der authentischen Wahrnehmung von Naturwissenschaften im Schülerlaborprogramm klick!. In K. Sommer, J. Wirth & M. Vanderbeke (Hrsg.), *Handbuch Forschen im Schülerlabor. Theoretische Grundlagen, empirische Forschungsmethoden und aktuelle Anwendungsgebiete* (S. 31-38). Münster: Waxmann.
- Steiner, E. & Benesch, M. (2018). *Fragebogen. Von der Forschungsidee zur SPSS-Auswertung*. 5. Auflage. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG.
- Stiftung Polytechnische Gesellschaft (Hrsg.). (2016). *Dokumentation zur Preisverleihung 2016*. Frankfurt am Main: Stiftung Polytechnische Gesellschaft.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1996). *Grounded Theory: Grundlagen Qualitativer Sozialforschung*. Weinheim: Beltz/Psychologie Verlags Union.
- Strübing, J. (2008). *Grounded Theory. Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung des Verfahrens der empirisch begründeten Theoriebildung*. 2. Auflage. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften/Springer.
- Stürmer, S. (2016). *Sozialpsychologie*. Stuttgart: UTB.
- Süßmuth, R. (1981). Familie. In H. Schiefele (Hrsg.), *Handlexikon zur pädagogischen Psychologie* (S. 124-129). München: Ehrenwirth.
- Tillmann, K.-J. (2010). *Sozialisierungstheorien. Eine Einführung in den Zusammenhang von Gesellschaft, Institution und Subjektwerdung*. Neuausgabe. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Trudewind, C. (1975). *Häusliche Umwelt und Motiventwicklung*. Göttingen: Hogrefe.
- Verband der Chemischen Industrie. (2018). Frankfurt am Main. *Fachkräftemangel so groß wie nie*. Verfügbar unter: <https://www.vci.de/themen/bildung/fachkraeftemangel-so-gross-wie-nie-mint-fruehjahrensreport-2018.jsp> [10.02.2021].
- Voß, W. (2000). *Praktische Statistik mit SPSS*. München/Wien: Hanser.
- Wentorf, W.; Höffler, T. N. & Parchmann, I. (2015). Schülerkonzepte über das Tätigkeitsspektrum von Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern: Vorstellungen, korrespondierende Interessen und Selbstwirksamkeitserwartungen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 21(1), 207-222.
- Werth, L.; Denzler, M. & Mayer, J. (2020). *Sozialpsychologie – Das Individuum im sozialen Kontext*. 2. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer.

Winther, E. (2006). *Motivation in Lernprozessen. Konzepte in der Unterrichtspraxis von Wirtschaftsgymnasien*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften/Springer.

V. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen nach Gagné (1991).....	6
Abbildung 2:	Modell des <i>Scientific Discovery as Dual Search (SDDS)</i> (Klahr, 2002, S. 31).....	7
Abbildung 3:	Verortung der für die Studie relevanten Persönlichkeitsmerkmale in dem Persönlichkeitsmodell nach Pekrun & Helmke (1991, S. 34)	17
Abbildung 4:	Stufen der Motivation mit zugehöriger Handlungsregulation nach Ryan & Deci (2000, S. 70)	18
Abbildung 5:	Modell der Persönlichkeitsentwicklung nach Pekrun & Helmke (1991, S. 43)	19
Abbildung 6:	Raumplan des Goethe-Schülerlabors Chemie (N120/305).....	27
Abbildung 7:	Kodierparadigma nach Strübing (2008, S. 28).	42
Abbildung 8:	Verteilung der Kameras im Goethe-Schülerlabor Chemie (N120/R305).....	54
Abbildung 9:	Methoden innerhalb des <i>convergent Designs</i> der Mixed-Methods-Studie zur Beforschung der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®	60
Abbildung 10:	Einsatz der Methoden in den Projektjahren 2016/17 bis 2018/19	63
Abbildung 11:	Verteilung der Schulen über die Stadt Frankfurt am Main.....	71
Abbildung 12:	Verteilung auf die Jahrgangsstufen [%]	73
Abbildung 13:	Verteilung der Geschlechter [%]	74
Abbildung 14:	Familienmitglieder im Ausland geboren [%]	75
Abbildung 15:	Persönlicher Besitz [%]	77
Abbildung 16:	Schulabschlüsse der Eltern [%]	78
Abbildung 17:	Berufliche Ausbildung der Eltern [%]	79
Abbildung 18:	Einflussfaktoren der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®	85
Abbildung 19:	Häufigkeiten der Aktivität mit Kind (t-Test für unabhängige Stichproben (t_0)).....	89
Abbildung 20:	Naturwissenschaftsbezogenheit der Elternberufe [%]	91
Abbildung 21:	Beeinflussung des Lebens durch die Naturwissenschaften (χ^2 -Test (t_0)).....	94
Abbildung 22:	Beeinflussung des Alltags durch gesellschaftliche Faktoren (χ^2 -Test (t_0)).....	95
Abbildung 23:	Bewertung der Naturwissenschaften durch die Eltern (χ^2 -Test (t_0)).....	96
Abbildung 24:	Naturwissenschaftliche Werteorientierungen der Kinder (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	99
Abbildung 25:	Verteilung der interessens- und motivationsbezogenen Persönlichkeitsmerkmale (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	100
Abbildung 26:	Verteilung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts innerhalb der Familien (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	102
Abbildung 27:	Häufigkeit der naturwissenschaftlichen Aktivitäten des Kindes (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	103
Abbildung 28:	Antworthäufigkeit der Eltern bzgl. dem erwarteten Schulabschluss ihrer Kinder (t_0).....	106
Abbildung 29:	Erwartete Wahrscheinlichkeit des Schulabschlusses Abitur (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	106

Abbildung 30: Arbeits- und Sozialverhalten des Kindes (t-Tests für unabhängige Stichproben (t_0))	108
Abbildung 31: Verteilung des akademischen Selbstkonzepts in den Familien (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	109
Abbildung 32: Ambivalenter Charakter des sozialen Kontexts.....	112
Abbildung 33: Die Aspekte des zeitlichen Einflusses	115
Abbildung 34: Modell zur Phasierung der Arbeitsprozesse	117
Abbildung 35: Raumplan des Goethe-Schülerlabors Chemie (N120/305).....	118
Abbildung 36: Das SELE-Modell elterlicher Unterstützungsmaßnahmen.....	124
Abbildung 37: <i>Phasen des Ermöglichens</i>	128
Abbildung 38: Veränderung der Skala <i>Soziales Kapital</i> zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	136
Abbildung 39: Veränderung der naturwissenschaftlichen Werteorientierungen der Kinder zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	138
Abbildung 40: Veränderung der interessensbezogenen und motivationalen Ausprägungen zu den Naturwissenschaften der Kinder zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	140
Abbildung 41: Gruppierung der Familien anhand der Beobachtungsmerkmale, Signifikante Gruppenvergleiche der Persönlichkeitsmerkmale (t_0)	174
Abbildung 42: Gruppierung der Familien anhand der Beobachtungsmerkmale, Signifikante Gruppenvergleiche der Veränderung der Persönlichkeitsmerkmale zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	196
Abbildung 43: Einflussfaktoren der naturwissenschaftlichen Lernumgebung KEMIE®	206
Abbildung 44: Ambivalenter Charakter des sozialen Kontexts.....	208
Abbildung 45: Das SELE-Modell elterlicher Unterstützungsmaßnahmen.....	209
Abbildung 46: <i>Phasen des Ermöglichens</i>	210
Abbildung 47: Assoziationen der UG und KG zu den Naturwissenschaften zum Zeitpunkt t_0	232
Abbildung 48: Definitionen der UG und KG zu den Naturwissenschaften zum Zeitpunkt t_0	232
Abbildung 49: Assoziationen der UG zu den Naturwissenschaften zum Zeitpunkt t_0	233
Abbildung 50: Assoziationen der KG zu den Naturwissenschaften zum Zeitpunkt t_0	233
Abbildung 51: Definitionen der UG zu den Naturwissenschaften zum Zeitpunkt t_0	234
Abbildung 52: Definitionen der KG zu den Naturwissenschaften zum Zeitpunkt t_0	234

VI. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kategorisierung der Schülerlabore anhand ihrer Merkmale (vgl. Ralle, 2020, S. 15; vgl. LernortLabor, 2020b)	9
Tabelle 2:	<i>The Eight Skills of Success</i> nach Borba (1999, S. 5)	22
Tabelle 3:	Beschreibung des Frankfurter KEMIE®-Programms.....	26
Tabelle 4:	Schematischer Ablauf eines KEMIE®-Labortags im Goethe-Schülerlabor Chemie ...	28
Tabelle 5:	Unterschiede zwischen qualitativer und quantitativer Forschung nach Flick (2009, S. 26f.).....	43
Tabelle 6:	Auswahl der Items für die Stichprobenbeschreibung	57
Tabelle 7:	Testskalen zu dem Einflussfaktor <i>Familie</i> mit zugehörigen Autoren und Studien	57
Tabelle 8:	Testskalen zu dem Einflussfaktor <i>Naturwissenschaften</i> mit zugehörigen Autoren und Studien	58
Tabelle 9:	Testskalen zu dem Einflussfaktor <i>Schule</i> mit zugehörigen Autoren und Studien	59
Tabelle 10:	Anzahl der ausgegebenen Pre-Posttest-Fragebögen	62
Tabelle 11:	Rücklaufquote und Stichprobengröße der Untersuchungsgruppe und Kontrollgruppe in der Primar- und Sekundarstufe I und der Eltern	62
Tabelle 12:	Einordnung der Beobachtungstypen (vgl. Kromrey, 2006, S. 350).....	63
Tabelle 13:	Zuordnung der Erhebungsmethoden zu den Forschungsfragen.....	65
Tabelle 14:	Auswertungsphasen der qualitativen Daten nach der Grounded-Theory-Methodologie.....	67
Tabelle 15:	Auswahlkriterien der statistischen Analysen (vgl. Janssen & Laatz, 2013)	69
Tabelle 16:	Signifikanzniveaus (vgl. Ebermann, 2010).....	70
Tabelle 17:	Gegenüberstellung von Effektstärken (vgl. Lenhard & Lenhard, 2016b)	70
Tabelle 18:	Verteilung auf die Schulformen [%].....	72
Tabelle 19:	Verteilung auf die Jahrgangsstufen [%].....	72
Tabelle 20:	Verteilung der Geschlechter [%]	73
Tabelle 21:	Altersverteilung innerhalb der Untersuchungs- und Kontrollgruppe	74
Tabelle 22:	Herkunft der Familienmitglieder: In Deutschland oder im Ausland geboren	75
Tabelle 23:	Anzahl der Personen im Haushalt.....	76
Tabelle 24:	Persönlicher Besitz der Familien	77
Tabelle 25:	Schulabschlüsse der Eltern aufgeteilt in <i>nicht zur Schule gegangen</i> (K), <i>Hauptschul-</i> (H), <i>Realschulabschluss</i> (R) und <i>Abitur</i> (A) [%].....	78
Tabelle 26:	Berufliche Ausbildung der Eltern aufgeteilt in keine abgeschlossene Berufsausbildung (keine), abgeschlossene Lehre/ Berufsaufbauschule (L), Berufsschulabschluss/ Berufsfachschule/ Handelsschule (BS), Hochschulabschluss (HS), Abschluss an Fach-/ Meister-/ Technikerschule (MS/TS), Fachhochschulabschluss (FH) und Promotion (P) [%]	79
Tabelle 27:	Zuordnung der Stichproben zu den Forschungsfragen	83
Tabelle 28:	Soziales Kapital der Familien (t-Test für unabhängige Stichproben (t_0)).....	86
Tabelle 29:	Wahrgenommenes Interesse am Kind (Mann-Whitney-U-Test (t_0))	86

Tabelle 30:	Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen lernen (t-Test für unabhängige Stichproben (t_0))	87
Tabelle 31:	Häufigkeiten der Aktivität mit Kind (t-Test für unabhängige Stichproben (t_0)).....	88
Tabelle 32:	Naturwissenschaftsbezogenheit der Elternberufe (t_0)	91
Tabelle 33:	Positive und negative Assoziationen zu den Naturwissenschaften (t_0).....	93
Tabelle 34:	Wahrnehmung der Eltern: Einflussfaktoren auf das Leben und die Gesellschaft (Chi ² -Test (t_0))	94
Tabelle 35:	Bewertung der Naturwissenschaften durch die Eltern (Chi ² -Test (t_0)).....	97
Tabelle 36:	Naturwissenschaftliche Werteorientierungen der Eltern (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	98
Tabelle 37:	Naturwissenschaftliche Werteorientierungen der Kinder (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	98
Tabelle 38:	Verteilung der interessens- und motivationsbezogenen Persönlichkeitsmerkmale (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	100
Tabelle 39:	Verteilung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts innerhalb der Familien (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	101
Tabelle 40:	Häufigkeit der naturwissenschaftlichen Aktivitäten des Kindes (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	102
Tabelle 41:	Antworthäufigkeit der Eltern bzgl. dem erwarteten Schulabschluss ihrer Kinder (t_0).....	106
Tabelle 42:	Erwartete Wahrscheinlichkeit des Schulabschlusses <i>Abitur</i> (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	106
Tabelle 43:	Antwortverhalten der Eltern zur antizipierten finanziellen Belastung (t_0)	107
Tabelle 44:	Wahrgenommene finanzielle Belastung der Eltern beim Schulabschluss <i>Abitur</i> (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	107
Tabelle 45:	Wahrgenommenes Interesse der Eltern an der Schulleistung des Kindes (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	108
Tabelle 46:	Arbeits- und Sozialverhalten des Kindes (t-Tests für unabhängige Stichproben (t_0))	108
Tabelle 47:	Verteilung des akademischen Selbstkonzepts in den Familien (Mann-Whitney-U-Test (t_0)).....	109
Tabelle 48:	Veränderung der Skala <i>Soziales Kapital</i> zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	136
Tabelle 49:	Veränderung der Skala <i>Interesse am Kind</i> zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	136
Tabelle 50:	Veränderung der naturwissenschaftlichen Werteorientierungen der Eltern zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	137
Tabelle 51:	Veränderung der naturwissenschaftlichen Werteorientierungen der Kinder zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	138
Tabelle 52:	Veränderung der interessensbezogenen und motivationalen Ausprägungen zu den Naturwissenschaften der Kinder zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	139
Tabelle 53:	Veränderung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts innerhalb der Familien zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	140
Tabelle 54:	Veränderung der Skala <i>Interesse an den Schulleistungen des Kindes</i> zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	141

Tabelle 55:	Veränderung der Skala <i>Arbeits- und Sozialverhalten</i> zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	141
Tabelle 56:	Veränderung der Skala <i>Akademisches Selbstkonzept</i> der Kinder und der Eltern zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	142
Tabelle 57:	Korrelationstabelle (r_s) zum Zeitpunkt t_0 zu den familienbezogenen Skalen	145
Tabelle 58:	Korrelationstabelle (r_s) zum Zeitpunkt t_0 zu den naturwissenschaftsbezogenen Skalen	146
Tabelle 59:	Korrelationstabelle (r_s) zum Zeitpunkt t_0 zu den schulbezogenen Skalen	148
Tabelle 60:	Übersicht des Beobachtungsschemas	153
Tabelle 61:	Kategorie <i>Eltern-Kind-Beziehung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit</i> (t_0)	154
Tabelle 62:	Kategorie <i>Eltern-Kind-Beziehung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Übung zu zweit</i> (t_0)	155
Tabelle 63:	Kategorie <i>Verantwortungsaufteilung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Mitbestimmung des Kindes</i> (t_0)	156
Tabelle 64:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Anmeldeprozess</i> (t_0)	157
Tabelle 65:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Dominanz</i> (t_0).....	159
Tabelle 66:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Tätigkeit</i> (t_0)..	160
Tabelle 67:	Kategorie <i>Kompetenz der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Naturwissenschaftliche Fachkompetenz</i> (t_0)	161
Tabelle 68:	Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Notwendigkeit der Unterstützung</i> (t_0).....	163
Tabelle 69:	Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Unterstützungsverhalten</i> (t_0)	164
Tabelle 70:	Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Angemessenheit der Unterstützung</i> (t_0).....	165
Tabelle 71:	Kategorie <i>Selbsttätigkeit</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Selbsttätig sein</i> (t_0).....	166
Tabelle 72:	Kategorie <i>Konzentration</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Konzentriertes Arbeiten</i> (t_0).....	168
Tabelle 73:	Kategorie <i>Konzentration</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Regulation der Konzentration</i> (t_0)	169
Tabelle 74:	Kategorie <i>Konzentration</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Zielstrebigkeit</i> (t_0).....	170
Tabelle 75:	Kategorie <i>Spaß</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Spaß der Kinder</i> (t_0)	171
Tabelle 76:	Gruppierung der Familien anhand der Beobachtungsmerkmale, Signifikante Gruppenvergleiche der Persönlichkeitsmerkmale (t_0)	175
Tabelle 77:	Übersicht des Beobachtungsschemas	177
Tabelle 78:	Kategorie <i>Eltern-Kind-Beziehung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit</i> (t_0 - t_1).....	178
Tabelle 79:	Kategorie <i>Eltern-Kind-Beziehung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Interesse am Kind</i> (t_0 - t_1)	179
Tabelle 80:	Kategorie <i>Verantwortungsaufteilung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Mitbestimmung des Kindes</i> (t_0 - t_1)	180

Tabelle 81:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Anmeldeprozess</i> (t_0 - t_1).....	181
Tabelle 82:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Organisation der Informationen</i> (t_0 - t_1)	182
Tabelle 83:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Dominanz</i> (t_0 - t_1)	182
Tabelle 84:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Tätigkeit</i> (t_0 - t_1)	183
Tabelle 85:	Kategorie <i>Kompetenz der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Naturwissenschaftliche Fachkompetenz</i> (t_0 - t_1)	185
Tabelle 86:	Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Notwendigkeit der Unterstützung</i> (t_0 - t_1).....	186
Tabelle 87:	Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Unterstützungsverhalten</i> (t_0 - t_1)	186
Tabelle 88:	Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Angemessenheit der Unterstützung</i> (t_0 - t_1).....	187
Tabelle 89:	Kategorie <i>Selbsttätigkeit</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Selbsttätigkeit ermöglichen</i> (t_0 - t_1).....	188
Tabelle 90:	Kategorie <i>Selbsttätigkeit</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Selbsttätig sein</i> (t_0 - t_1)	189
Tabelle 91:	Kategorie <i>Konzentration</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Konzentriertes Arbeiten</i> (t_0 - t_1)	191
Tabelle 92:	Kategorie <i>Konzentration</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Regulation der Konzentration</i> (t_0 - t_1).....	192
Tabelle 93:	Kategorie <i>Konzentration</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Zielstrebigkeit</i> (t_0 - t_1)	192
Tabelle 94:	Kategorie <i>Spaß</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Spaß der Kinder</i> (t_0 - t_1).....	194
Tabelle 95:	Gruppierung der Familien anhand der Beobachtungsmerkmale, Signifikante Gruppenvergleiche der Veränderung der Persönlichkeitsmerkmale zwischen den Zeitpunkten t_0 und t_1	196
Tabelle 96:	Reliabilitäten der Pilot- und der Hauptuntersuchung	231
Tabelle 97:	Korrelationstabelle (r_s) zum Zeitpunkt t_0	235
Tabelle 98:	Kategorie <i>Eltern-Kind-Beziehung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	236
Tabelle 99:	Kategorie <i>Eltern-Kind-Beziehung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Interesse am Kind</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	236
Tabelle 100:	Kategorie <i>Eltern-Kind-Beziehung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Übung zu zweit</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	237
Tabelle 101:	Kategorie <i>Verantwortungsaufteilung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Mitbestimmung des Kindes</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	237
Tabelle 102:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Anmeldeprozess</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	238
Tabelle 103:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Organisation von Informationen</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	238
Tabelle 104:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Dominanz</i> (t_0) (alle Ergebnisse).....	239

Tabelle 105:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Tätigkeit</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	239
Tabelle 106:	Kategorie <i>Kompetenz der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Naturwissenschaftliche Fachkompetenz</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	240
Tabelle 107:	Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Notwendigkeit der Unterstützung</i> (t_0) (alle Ergebnisse).....	240
Tabelle 108:	Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Unterstützungsverhalten</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	241
Tabelle 109:	Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Angemessenheit der Unterstützung</i> (t_0) (alle Ergebnisse).....	241
Tabelle 110:	Kategorie <i>Selbsttätigkeit</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Wert des Ermöglichens</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	242
Tabelle 111:	Kategorie <i>Selbsttätigkeit</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Selbsttätigkeit ermöglichen</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	242
Tabelle 112:	Kategorie <i>Selbsttätigkeit</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Selbsttätig sein</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	243
Tabelle 113:	Kategorie <i>Konzentration</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Konzentriertes Arbeiten</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	243
Tabelle 114:	Kategorie <i>Konzentration</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Regulation der Konzentration</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	244
Tabelle 115:	Kategorie <i>Konzentration</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Zielstrebigkeit</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	244
Tabelle 116:	Kategorie <i>Spaß</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Spaß der Kinder</i> (t_0) (alle Ergebnisse)	245
Tabelle 117:	Kategorie <i>Eltern-Kind-Beziehung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit</i> (t_0 - t_1) (alle Ergebnisse).....	246
Tabelle 118:	Kategorie <i>Eltern-Kind-Beziehung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Interesse am Kind</i> (t_0 - t_1) (alle Ergebnisse).....	246
Tabelle 119:	Kategorie <i>Eltern-Kind-Beziehung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Übung zu zweit</i> (t_0 - t_1) (alle Ergebnisse)	246
Tabelle 120:	Kategorie <i>Verantwortungsaufteilung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Mitbestimmung des Kindes</i> (t_0 - t_1) (alle Ergebnisse)	247
Tabelle 121:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Anmeldeprozess</i> (t_0 - t_1) (alle Ergebnisse).....	247
Tabelle 122:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Organisation der Informationen</i> (t_0 - t_1) (alle Ergebnisse)	247
Tabelle 123:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Dominanz</i> (t_0 - t_1) (alle Ergebnisse).....	248
Tabelle 124:	Kategorie <i>Organisation der Lernumgebung</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Tätigkeit</i> (t_0 - t_1) (alle Ergebnisse).....	248
Tabelle 125:	Kategorie <i>Kompetenz der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Naturwissenschaftliche Fachkompetenz</i> (t_0 - t_1) (alle Ergebnisse).....	248
Tabelle 126:	Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Notwendigkeit der Unterstützung</i> (t_0 - t_1) (alle Ergebnisse)	249
Tabelle 127:	Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Unterstützungsverhalten</i> (t_0 - t_1) (alle Ergebnisse)	249

Tabelle 128:	Kategorie <i>Unterstützung der Eltern</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Angemessenheit der Unterstützung</i> (t ₀ -t ₁) (alle Ergebnisse).....	249
Tabelle 129:	Kategorie <i>Selbsttätigkeit</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Wert des Ermöglichens</i> (t ₀ -t ₁) (alle Ergebnisse)	250
Tabelle 130:	Kategorie <i>Selbsttätigkeit</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Selbsttätigkeit ermöglichen</i> (t ₀ -t ₁) (alle Ergebnisse).....	250
Tabelle 131:	Kategorie <i>Selbsttätigkeit</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Selbsttätig sein</i> (t ₀ -t ₁) (alle Ergebnisse)	250
Tabelle 132:	Kategorie <i>Konzentration</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Konzentriertes Arbeiten</i> (t ₀ -t ₁) (alle Ergebnisse)	251
Tabelle 133:	Kategorie <i>Konzentration</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Regulation der Konzentration</i> (t ₀ -t ₁) (alle Ergebnisse).....	251
Tabelle 134:	Kategorie <i>Konzentration</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Zielstrebigkeit</i> (t ₀ -t ₁) (alle Ergebnisse)	251
Tabelle 135:	Kategorie <i>Spaß</i> : Beobachtungsmerkmal <i>Spaß der Kinder</i> (t ₀ -t ₁) (alle Ergebnisse)...	252
Tabelle 136:	Skala <i>Soziales Kapital</i>	252

VII. Anhang

VII.I	Reliabilitäten der Pilot- und der Hauptuntersuchung.....	231
VII.II	Wortwolken zu den Definitionen und Assoziationen der Eltern zu den Naturwissenschaften	232
VII.III	Vollständige Korrelationstabelle zu den Zusammenhängen der Persönlichkeitsmerkmale von Eltern und Kindern (<i>F4</i>)	235
VII.IV	Vollständige Ergebnistabellen zu den Zusammenhängen zwischen den Persönlichkeitsmerkmalen und den Verhaltensmustern (<i>F5</i>)	236
VII.V	Vollständige Ergebnistabellen zu den Zusammenhängen zwischen der Persönlichkeitsentwicklung und der Verhaltensmustern (<i>F6</i>)	246
VII.VI	Skala <i>Soziales Kapital</i>	252

Digitaler Anhang

- A Beobachtungsprotokoll, Beobachtungsschema
- B Interviewleitfaden
- C Fragebögen
- D Netzwerk der Kernkategorie *Ermöglichen*

VII.I Reliabilitäten der Pilot- und der Hauptuntersuchung

Tabelle 96: Reliabilitäten der Pilot- und der Hauptuntersuchung

Skala	Studie	ItemOrg	α_{Lit}	α_{Pilot}	Aktion	ItemPilot	α_{Haupt}
Familienbezogene Skalen							
sozKK	TIMMS 2007	5	.73	.47	Itemselektion	4	.61, .66, .66, .60, .59, .70
IEAKK	KESS 7	6	.71	.30	Itemselektion	4	.85, .78, 1.0, .86, .73, .57
UALE	KESS 7	9	.76	.71	Itemselektion	4	.70, .72, .66, .73
kAmKE	KESS 7	6	-	.62	-	7	.75, .55
Naturwissenschaftsbezogene Skalen							
GWNawiE	PISA 2006	5	.77	.71	-	5	.67, .87, .70, .81
WbNawiE	IGLU 2001	16	.79, .71	.76	Itemselektion	15	.61, .84, .79, .82
GWNawiK	PISA 2006	5	.75	.62	Itemselektion	4	.71, .84, .53, .66
PWNawiK	PISA 2006	5	.81	.79	Itemselektion	4	.86, .84, .87, .80
NawiAK	PISA 2006	6	.77	.72	Itemselektion	5	.81, .80, .79, .65
NawiAE	PISA 2006	5	.50	.77	Itemselektion	8	.72, .75, .33, .78
SkSUK	TIMMS 2007	8	-	-	-	-	.78, .81
NawiSK	KESS 7	3	.89	.92	-	3	.78, .85, .85, .86
NawiSEE	KESS 7	3	.89	.83	-	3	.89, .91, .95, .92
LMSUK	IGLU 2001	3	.65	-	-	-	.76, .65
MitaSUK	IGLU 2001	4	.64	-	-	-	.99, .60
FINawiK	PISA 2006	5	.92	.79	Itemselektion	4	.81, .88, .93, .84
INawiMK	PISA 2006	5	.90	.92	Itemselektion	4	.93, .84, .90, .92
NawiMZK	PISA 2006	4	.91	.90	-	4	.94, .92, .96, .93
Schulbezogene Skalen							
IESKK	KESS 7	6	.79	.80	Itemselektion	4	.95, .90, .79, .95, .88, .88
AkaSK	KESS 7	3	.80	.87	-	3	.91, .86, .93, .76
AkaSEE	KESS 7	3	.80	.98	-	3	.88, .84, .91, .85
ASK	TIMMS 2007	7	-	.62	Itemselektion	8	.65, .75, .85, .69, .60, .55

Abbildung 51: Definitionen der UG zu den Naturwissenschaften zum Zeitpunkt t_0

Abbildung 52: Definitionen der KG zu den Naturwissenschaften zum Zeitpunkt t_0

VII.III Vollständige Korrelationstabelle zu den Zusammenhängen der Persönlichkeitsmerkmale von Eltern und Kindern (F4)

Tabelle 97: Korrelationstabelle (r_s) zum Zeitpunkt t_0

Skala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1 Soziales Kapital (K)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Interesse am Kind (K)	.20**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 Unterstützende Aktivitäten der Eltern: Lesen lernen (E)	.23**	.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 Aktivitäten mit Kind (E)	.12	.05	.30***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 Genereller Wert von Naturwissenschaften (E)	.10	.06	.04	.23**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 Weltbild Naturwissenschaften (E)	-.06	-.06	.09	.07	.33***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7 Genereller Wert der Naturwissenschaften (K)	.13	.10	.05	.08	.09	.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8 Persönlicher Wert der Naturwissenschaften (K)	.31***	.14	.09	.11	.06	.18	.50***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9 Naturwissenschaftliche Aktivitäten im Kindesalter (E)	.14*	-.10	.29***	.35***	.19**	.17*	-.05	.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 Naturwissenschaftsbezogene Aktivitäten (K)	.24**	-.02	.26**	.22*	-.02	.22*	.16	.39***	.38***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11 Fachbezogenes Selbstkonzept Sachunterricht (K)	.13	.13	.23*	.15	.40***	.38***	-	-	.29**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12 Naturwissenschaftliches Selbstkonzept (K)	.23**	.07	.05	.15	.04	.10	.16	.41***	.09	.45***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13 Naturwissenschaftliches Selbstkonzept (E)	.03	.04	.00	.18**	.13	.12	.05	.11	.21**	.06	.17	.36***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14 Lernmotivation im Sachunterricht (K)	.17	.15	.08	.08	.23*	.35**	-	-	.16	-	.79***	-	.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15 Mitarbeit im Sachunterricht (K)	.11	.23*	.04	.13	.18	.08	-	-	.04	-	.53***	-	.31**	.57***	-	-	-	-	-	-	-	-
16 Freude und Interesse an Naturwissenschaften (K)	.26**	.19*	.18	.26**	.15	.15	.39***	.67***	.13	.48***	-	.55***	.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17 Instrumentelle naturwissenschaftsbezogene Motivation (K)	.31***	.11	.27**	.12	.23*	.14	.44***	.62***	.22*	.36***	-	.32***	.14	-	-	.56***	-	-	-	-	-	-
18 Zukunftsorientierte naturwissenschaftsbezogene Motivation (K)	.27**	.15	.09	.17	.20*	.18	.25**	.57***	.20*	.49***	-	.49***	.14	-	-	.57***	.63***	-	-	-	-	-
19 Interesse an Schulleistungen des Kindes (K)	.19**	.49***	.11	.13	.03	-.09	.10	.10	-.08	.05	.13	.11	-.02	.18	.03	.19*	.15	.16	-	-	-	-
20 Akademisches Selbstkonzept (K)	.13	.13	.05	.16	-.06	-.02	.12	.18*	.09	.18*	-	.41***	.20*	-	-	.23**	.19*	.24**	.05	-	-	-
21 Akademisches Selbstkonzept (E)	.06	.03	.05	.18**	.05	-.01	.14	.02	.05	.05	-.02	.19*	.41***	-.06	.24*	.06	.08	.11	-.03	.17	-	-
22 Arbeits-/Sozialverhalten (K)	.30***	.24***	.06	.14*	.10	.01	.12	.28**	-.02	.27**	.30**	.37**	.13	.30**	.36**	.25**	.14	.27**	.13*	.49***	.25***	-

VII.IV Vollständige Ergebnistabellen zu den Zusammenhängen zwischen den Persönlichkeitsmerkmalen und den Verhaltensmustern (F5)

Tabelle 98: Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung*: Beobachtungsmerkmal *Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit* (t_0) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	8	3,13	5	2,75	15.000	-0.747	.524
ASK	8	3,44	5	3,63	20.000	0.000	1.000
IEAKK	8	3,88	5	3,75	19.000	-0.159	.943
IESKK	8	3,63	5	4,00	9.000	-1.696	.127
NawiAK	5	2,40	5	1,40	5.500	-1.476	.151
AkaSK	5	4,00	5	3,33	4.500	-1.795	.095
NawiSK	5	3,67	4	3,00	4.000	-1.495	.190
GWNawiK	5	3,50	4	2,88	2.500	-1.853	.063
PWNawiK	4	3,75	4	2,71	1.500	-1.899	.057
FINawiK	5	3,75	3	3,75	6.500	-0.307	.786
INawiMK	4	3,88	2	2,63	1.000	-1.409	.267
NawiMZK	4	4,00	3	2,25	0.000	-2.223	.057
UALE	8	3,38	5	2,75	9.000	-1.640	.127
NawiAE	8	2,56	5	2,25	11.500	-1.248	.222
AkaSEE	8	3,50	5	4,00	15.500	-0.718	.524
NawiSEE	8	2,83	5	3,67	17.500	-0.378	.724
GWNawiE	8	3,80	5	3,60	19.500	-0.076	.943
WbNawiE	7	2,40	5	2,40	15.000	-0.413	.755

Tabelle 99: Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung*: Beobachtungsmerkmal *Intresse am Kind* (t_0) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	19	3,25	1	2,75	6.000	-0.617	.700
ASK	19	3,38	1	3,50	8.500	-0.174	.900
IEAKK	19	3,75	1	3,50	4.000	-1.010	.500
IESKK	19	3,75	1	3,75	8.000	-0.275	.900
NawiAK	15	2,00	1	2,00	7.000	-0.109	1.000
AkaSK	15	3,33	1	3,00	2.500	-1.136	.375
NawiSK	14	3,33	1	3,00	3.500	-0.830	.533
GWNawiK	14	3,25	1	2,50	1.500	-1.295	.267
PWNawiK	13	3,00	1	3,00	5.500	-0.254	.857
FINawiK	13	3,75	1	3,00	3.000	-0.886	.571
INawiMK	11	3,00	1	3,00	4.500	-0.301	.833
NawiMZK	12	2,88	1	2,00	1.000	-1.391	.308
UALE	19	3,00	1	3,25	6.000	-0.614	.700
NawiAE	19	2,38	1	2,38	9.000	-0.088	1.000
AkaSEE	19	3,00	1	2,33	2.500	-1.274	.300
NawiSEE	19	3,00	1	3,00	8.500	-0.177	.900
GWNawiE	19	3,80	1	4,00	3.500	-1.082	.400
WbNawiE	18	2,55	1	3,07	0.000	-1.652	.105

Tabelle 100: Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung*: Beobachtungsmerkmal *Übung zu zweit* (t₀) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	16	2,88	5	3,50	34.500	-0.461	.660
ASK	16	3,31	5	3,63	25.500	-1.205	.240
IEAKK	16	3,75	5	3,75	38.000	-0.173	.905
IESKK	16	3,75	5	4,00	27.500	-1.100	.313
NawiAK	13	2,00	4	1,70	19.500	-0.741	.477
AkaSK	13	3,33	4	3,17	18.500	-0.895	.412
NawiSK	12	3,33	4	3,00	12.500	-1.425	.170
GWNawiK	11	3,25	4	2,75	14.000	-1.063	.343
PWNawiK	10	3,25	4	3,00	16.500	-0.507	.635
FINawiK	11	3,75	4	2,88	10.500	-1.535	.138
INawiMK	10	3,75	3	3,00	10.500	-0.785	.469
NawiMZK	10	3,88	4	2,13	7.000	-1.898	.076
UALE	16	3,00	5	2,75	34.500	-0.459	.660
NawiAE	16	2,29	5	2,38	22.000	-1.501	.153
AkaSEE	16	3,00	5	2,67	23.000	-1.474	.179
NawiSEE	16	3,00	5	3,00	39.000	-0.084	.968
GWNawiE	16	3,80	5	3,60	29.500	-0.897	.398
WbNawiE	15	2,40	5	2,71	23.500	-1.232	.230

Tabelle 101: Kategorie *Verantwortungsaufteilung*: Beobachtungsmerkmal *Mitbestimmung des Kindes* (t₀) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	16	2,75	5	3,25	28.000	-1.006	.354
ASK	16	3,38	5	3,50	31.000	-0.748	.495
IEAKK	16	3,75	5	3,75	38.000	-0.173	.905
IESKK	16	3,75	5	4,00	27.500	-1.100	.313
NawiAK	12	2,20	5	1,60	18.500	-1.221	.234
AkaSK	12	3,50	5	3,00	21.000	-1.000	.383
NawiSK	11	3,67	5	3,00	8.500	-2.200	.027*
GWNawiK	10	3,38	5	2,50	8.500	-2.056	.040*
PWNawiK	9	3,00	5	3,00	22.000	-0.068	1.000
FINawiK	11	3,75	4	3,50	22.000	0.000	1.000
INawiMK	10	3,38	3	3,00	13.500	-0.262	.811
NawiMZK	10	3,25	4	2,50	14.000	-0.876	.454
UALE	16	3,00	5	3,25	34.000	-0.500	.660
NawiAE	16	2,35	5	2,38	38.500	-0.125	.905
AkaSEE	16	3,00	5	3,00	31.500	-0.737	.495
NawiSEE	16	2,83	5	3,33	27.000	-1.092	.313
GWNawiE	16	3,80	5	4,00	35.000	-0.427	.719
WbNawiE	15	2,53	5	2,71	28.500	-0.792	.445

Tabelle 102: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Anmeldeprozess* (t₀) (alle Ergebnisse)

	N_{Eltern}	Mdn_{Eltern}	N_{Kind}	Mdn_{Kind}	U	z	p
sozKK	16	2,88	5	3,25	31.000	-0.755	.495
ASK	16	3,31	5	3,63	28.500	-0.955	.354
IEAKK	16	3,75	5	3,75	36.000	-0.347	.780
IESKK	16	3,88	5	3,75	32.000	-0.704	.548
NawiAK	13	2,00	4	2,00	23.500	-0.285	.785
AkaSK	13	3,00	4	3,83	11.500	-1.730	.102
NawiSK	12	3,33	4	3,67	15.000	-1.115	.316
GWNawiK	11	3,00	4	3,50	10.500	-1.528	.138
PWNawiK	11	3,00	3	3,50	15.000	-0.239	.885
FINawiK	11	3,75	4	3,38	21.000	-0.133	.949
INawiMK	10	3,00	3	4,00	11.500	-0.610	.573
NawiMZK	11	2,75	3	4,00	10.000	-1.045	.368
UALE	16	3,00	5	3,75	35.000	-0.417	.719
NawiAE	16	2,38	5	2,38	33.500	-0.542	.603
AkaSEE	16	3,00	5	4,00	15.000	-2.167	.040*
NawiSEE	16	3,00	5	3,00	29.500	-0.882	.398
GWNawiE	16	3,80	5	3,80	39.000	-0.085	.968
WbNawiE	15	2,57	5	2,53	34.000	-0.308	.800

Tabelle 103: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Organisation von Informationen* (t₀) (alle Ergebnisse)

	N_{Eltern}	Mdn_{Eltern}	N_{Kind}	Mdn_{Kind}	U	z	p
sozKK	16	3,25	0	-	33.000	-0.091	.965
ASK	16	3,38	0	-	27.500	-0.586	.574
IEAKK	16	3,88	0	-	28.000	-0.564	.635
IESKK	16	3,88	0	-	28.000	-0.573	.635
NawiAK	13	2,00	0	-	19.500	-0.190	.859
AkaSK	13	3,33	0	-	14.000	-0.929	.432
NawiSK	13	3,33	0	-	7.500	-1.055	.333
GWNawiK	12	3,25	0	-	11.500	-0.259	.800
PWNawiK	11	3,00	0	-	11.500	-0.093	.923
FINawiK	13	3,75	0	-	1.500	-1.301	.267
INawiMK	11	3,00	0	-	1.500	-1.241	.308
NawiMZK	12	2,88	0	-	2.000	-1.152	.429
UALE	16	3,00	0	-	21.000	-1.176	.275
NawiAE	16	2,38	0	-	17.000	-1.538	.144
AkaSEE	16	3,00	0	-	15.500	-1.740	.099
NawiSEE	16	2,83	0	-	15.500	-1.686	.099
GWNawiE	16	3,70	0	-	26.000	-0.741	.517
WbNawiE	15	2,57	0	-	26.500	-0.524	.617

Tabelle 104: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Dominanz* (t_0) (alle Ergebnisse)

	N_{Eltern}	Mdn_{Eltern}	N_{Kind}	Mdn_{Kind}	U	z	p
sozKK	14	3,13	3	3,50	17.000	-0.509	.676
ASK	14	3,38	3	3,50	16.500	-0.570	.591
IEAKK	14	3,75	3	4,00	20.000	-0.134	.953
IESKK	14	3,88	3	3,50	13.500	-1.005	.362
NawiAK	12	1,80	3	2,40	12.000	-0.871	.448
AkaSK	12	3,33	3	4,00	13.000	-0.753	.536
NawiSK	12	3,33	2	3,67	6.500	-1.027	.352
GWNawiK	12	3,13	2	3,75	2.000	-1.852	.088
PWNawiK	11	3,00	2	4,00	2.000	-1.814	.103
FINawiK	11	3,50	2	4,00	2.000	-1.814	.103
INawiMK	9	3,00	2	3,88	4.500	-1.099	.327
NawiMZK	10	2,50	2	4,00	3.000	-1.574	.182
UALE	14	2,88	3	3,00	15.500	-0.703	.509
NawiAE	14	2,38	3	1,86	5.000	-2.036	.047*
AkaSEE	14	3,00	3	4,00	19.000	-0.268	.859
NawiSEE	14	3,17	3	3,00	19.500	-0.192	.859
GWNawiE	14	3,70	3	4,00	11.000	-1.313	.244
WbNawiE	14	2,53	2	2,47	12.500	-0.240	.817

Tabelle 105: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Tätigkeit* (t_0) (alle Ergebnisse)

	N_{zusammen}	Mdn_{zusammen}	N_{allein}	Mdn_{allein}	U	z	p
sozKK	8	2,63	7	3,25	20.500	-0.880	.397
ASK	8	3,06	7	3,88	9.000	-2.213	.029*
IEAKK	8	3,75	7	4,00	13.500	-1.769	.094
IESKK	8	3,75	7	4,00	23.000	-0.612	.613
NawiAK	5	2,00	6	1,80	14.500	-0.092	.931
AkaSK	5	3,00	6	4,00	7.000	-1.572	.177
NawiSK	5	3,33	5	3,33	12.500	0.000	1.000
GWNawiK	5	2,75	5	3,25	9.500	-0.638	.548
PWNawiK	5	3,00	4	4,00	4.000	-1.501	.190
FINawiK	5	3,50	4	4,00	3.000	-1.752	.111
INawiMK	5	3,00	3	4,00	2.000	-1.724	.143
NawiMZK	5	2,25	3	4,00	1.500	-1.919	.071
UALE	8	3,00	7	3,25	20.500	-0.877	.397
NawiAE	8	2,44	7	2,13	15.500	-1.454	.152
AkaSEE	8	3,50	7	4,00	26.500	-0.191	.867
NawiSEE	8	3,33	7	3,67	25.500	-0.300	.779
GWNawiE	8	3,70	7	4,00	18.000	-1.230	.281
WbNawiE	8	2,69	6	2,47	18.500	-0.718	.491

Tabelle 106: Kategorie *Kompetenz der Eltern: Fachkompetenz (t₀)* (alle Ergebnisse) Beobachtungsmerkmal *Naturwissenschaftliche*

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	9	3,25	10	2,75	44.000	-0.083	.968
ASK	9	3,38	10	3,44	45.000	0.000	1.000
IEAKK	9	3,75	10	3,88	39.000	-0.514	.661
IESKK	9	4,00	10	3,75	38.000	-0.607	.604
NawiAK	8	1,80	7	2,20	23.000	-0.583	.613
AkaSK	8	3,50	7	3,00	25.000	-0.366	.779
NawiSK	8	3,33	6	3,50	23.500	-0.066	.950
GWNawiK	8	3,25	5	3,25	18.500	-0.224	.833
PWNawiK	7	3,00	5	3,00	16.000	-0.250	.876
FINawiK	7	3,00	6	3,75	12.000	-1.319	.234
INawiMK	6	3,50	6	3,38	14.000	-0.659	.589
NawiMZK	6	3,50	6	3,25	15.000	-0.502	.699
UALE	9	2,50	10	3,25	24.500	-1.696	.095
NawiAE	9	2,38	10	2,29	41.000	-0.329	.780
AkaSEE	9	3,00	10	2,83	30.500	-1.252	.243
NawiSEE	9	3,67	10	2,50	21.000	-1.999	.053
GWNawiE	9	3,80	10	3,80	41.000	-0.337	.780
WbNawiE	9	2,67	9	2,53	36.500	-0.357	.730

Tabelle 107: Kategorie *Unterstützung der Eltern: Notwendigkeit der Unterstützung* (t₀) (alle Ergebnisse) Beobachtungsmerkmal

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	16	3,00	2	3,50	9.000	-0.999	.392
ASK	16	3,19	2	3,75	6.000	-1.415	.209
IEAKK	16	3,75	2	2,50	13.000	-0.438	.732
IESKK	16	4,00	2	2,25	4.000	-1.805	.118
NawiAK	12	1,80	2	3,20	2.000	-1.842	.088
AkaSK	12	3,00	2	4,00	0.000	-2.357	.022*
NawiSK	11	3,33	2	3,67	6.000	-1.006	.410
GWNawiK	10	2,88	2	3,75	2.000	-1.746	.121
PWNawiK	10	3,00	2	4,00	2.000	-1.766	.121
FINawiK	11	3,75	2	4,00	2.000	-1.830	.103
INawiMK	10	3,00	2	3,88	5.000	-1.118	.364
NawiMZK	11	2,25	2	4,00	3.000	-1.644	.154
UALE	16	3,00	2	3,50	9.000	-0.992	.392
NawiAE	16	2,38	2	2,10	6.000	-1.426	.209
AkaSEE	16	3,00	2	3,00	13.500	-0.369	.732
NawiSEE	16	3,00	2	2,50	9.500	-0.931	.392
GWNawiE	16	3,80	2	3,90	10.500	-0.801	.471
WbNawiE	16	2,67	1	2,53	6.000	-0.410	.824

Tabelle 108: Kategorie *Unterstützung der Eltern*: Beobachtungsmerkmal *Unterstützungsverhalten* (t₀) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	14	3,25	3	2,75	19.500	-0.192	.859
ASK	14	3,19	3	3,50	12.000	-1.139	.300
IEAKK	14	3,75	3	4,00	15.000	-0.791	.509
IESKK	14	3,75	3	3,75	17.000	-0.526	.676
NawiAK	11	2,00	3	2,00	14.500	-0.313	.769
AkaSK	11	3,33	3	3,33	14.500	-0.328	.769
NawiSK	10	3,33	3	3,00	9.000	-1.034	.371
GWNawiK	10	3,38	3	3,00	9.500	-0.943	.371
PWNawiK	10	3,25	3	3,00	13.500	-0.261	.811
FINawiK	10	3,75	3	3,25	14.000	-0.173	.937
INawiMK	10	3,38	2	2,75	5.500	-1.004	.364
NawiMZK	10	3,50	3	2,00	5.000	-1.759	.112
UALE	14	3,00	3	3,00	19.500	-0.191	.859
NawiAE	14	2,38	3	2,38	13.500	-0.960	.362
AkaSEE	14	3,50	3	2,33	3.500	-2.318	.021*
NawiSEE	14	3,17	3	3,00	16.500	-0.579	.591
GWNawiE	14	3,80	3	3,40	15.000	-0.787	.509
WbNawiE	13	2,67	3	2,33	17.000	-0.337	.800

Tabelle 109: Kategorie *Unterstützung der Eltern*: Beobachtungsmerkmal *Angemessenheit der Unterstützung* (t₀) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	12	3,38	9	2,75	50.000	-0.289	.808
ASK	12	3,25	9	3,50	34.500	-1.394	.169
IEAKK	12	3,75	9	4,00	31.000	-1.717	.111
IESKK	12	3,63	9	4,00	27.000	-2.046	.058
NawiAK	9	2,20	8	1,80	22.000	-1.357	.200
AkaSK	9	3,33	8	3,17	34.000	-0.203	.888
NawiSK	9	3,33	7	3,00	19.500	-1.298	.210
GWNawiK	9	3,50	6	3,13	18.000	-1.079	.328
PWNawiK	9	3,00	5	3,00	22.000	-0.068	1.000
FINawiK	9	3,75	6	3,50	24.500	-0.301	.776
INawiMK	9	3,00	4	3,38	17.500	-0.080	.940
NawiMZK	9	3,00	5	2,75	17.000	-0.757	.518
UALE	12	3,00	9	3,25	43.000	-0.790	.464
NawiAE	12	2,38	9	2,38	51.000	-0.215	.862
AkaSEE	12	3,00	9	3,00	41.500	-0.933	.382
NawiSEE	12	3,00	9	3,00	45.500	-0.615	.554
GWNawiE	12	3,80	9	3,80	53.500	-0.037	.972
WbNawiE	11	2,67	9	2,40	37.000	-0.958	.370

Tabelle 110: Kategorie *Selbsttätigkeit*: Beobachtungsmerkmal Wert des Ermöglichens (t_0) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	13	3,25	1	3,75	9.000	-1.216	.286
ASK	13	3,38	1	3,75	16.000	-0.362	.771
IEAKK	13	3,75	1	4,00	7.000	-1.510	.190
IESKK	13	3,75	1	4,00	8.000	-1.405	.238
NawiAK	10	2,10	1	1,40	8.000	-1.051	.368
AkaSK	10	3,33	1	3,33	10.000	-0.785	.529
NawiSK	10	3,33	1	2,67	3.000	-1.785	.100
GWNawiK	10	3,13	1	3,00	13.000	0.000	1.000
PWNawiK	10	3,00	1	3,50	5.000	-1.309	.264
FINawiK	10	3,63	1	4,00	2.000	-1.910	.076
INawiMK	10	3,00	0	4,00	1.500	-1.241	.308
NawiMZK	10	2,63	1	2,00	11.000	-0.188	.923
UALE	13	3,00	1	2,75	13.500	-0.666	.533
NawiAE	13	2,38	1	2,38	13.000	-0.726	.533
AkaSEE	13	3,00	1	2,67	18.000	-0.126	.952
NawiSEE	13	3,00	1	3,00	12.000	-0.853	.467
GWNawiE	13	3,80	1	3,40	18.000	-0.124	.952
WbNawiE	12	2,69	1	2,33	17.000	-0.127	.947

Tabelle 111: Kategorie *Selbsttätigkeit*: Beobachtungsmerkmal *Selbsttätigkeit ermöglichen* (t_0) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	12	3,38	3	2,75	39.000	-0.474	.677
ASK	12	3,25	3	3,50	39.000	-0.470	.677
IEAKK	12	3,75	3	4,00	33.000	-0.981	.381
IESKK	12	3,63	3	3,75	34.500	-0.871	.424
NawiAK	9	2,20	3	2,00	25.500	-0.759	.462
AkaSK	9	3,33	3	3,33	30.000	-0.318	.808
NawiSK	9	3,33	3	3,00	18.000	-1.330	.220
GWNawiK	9	3,50	3	3,00	21.500	-0.436	.679
PWNawiK	9	3,00	3	3,00	15.000	-0.724	.539
FINawiK	9	3,75	3	3,25	24.500	-0.301	.776
INawiMK	9	3,00	2	2,75	17.500	-0.080	.940
NawiMZK	9	3,00	3	2,00	17.000	-0.757	.518
UALE	12	3,00	3	3,00	40.500	-0.354	.733
NawiAE	12	2,38	3	2,38	41.500	-0.275	.791
AkaSEE	12	3,00	3	2,33	36.500	-0.695	.519
NawiSEE	12	3,00	3	3,00	40.000	-0.396	.733
GWNawiE	12	3,80	3	3,40	32.000	-1.047	.340
WbNawiE	11	2,67	3	2,33	36.000	-0.499	.659

Tabelle 112: Kategorie *Selbsttätigkeit*: Beobachtungsmerkmal *Selbsttätig sein* (t_0) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	14	3,13	3	2,75	14.500	-0.835	.432
ASK	14	3,44	3	3,25	15.000	-0.761	.509
IEAKK	14	3,75	3	3,50	18.500	-0.327	.768
IESKK	14	3,75	3	3,75	17.000	-0.526	.676
NawiAK	11	2,00	3	2,00	15.500	-0.157	.885
AkaSK	11	3,67	3	3,00	4.500	-1.973	.060
NawiSK	10	3,33	3	3,00	8.500	-1.137	.287
GWNawiK	10	3,38	3	2,50	6.500	-1.469	.161
PWNawiK	9	3,00	3	3,00	10.500	-0.569	.600
FINawiK	9	3,75	3	3,50	12.000	-0.283	.864
INawiMK	8	3,38	3	3,00	11.500	-0.107	.921
NawiMZK	8	3,50	3	2,00	6.000	-1.301	.279
UALE	14	3,00	3	3,25	13.500	-0.957	.362
NawiAE	14	2,35	3	2,50	12.500	-1.081	.300
AkaSEE	14	3,50	3	3,00	17.000	-0.546	.676
NawiSEE	14	3,17	3	3,33	17.000	-0.517	.676
GWNawiE	14	3,80	3	4,00	7.500	-1.806	.091
WbNawiE	13	2,53	3	3,00	1.000	-2.511	.007**

Tabelle 113: Kategorie *Konzentration*: Beobachtungsmerkmal *Konzentriertes Arbeiten* (t_0) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	14	3,38	4	2,63	18.500	-1.028	.327
ASK	14	3,44	4	3,31	26.500	-0.160	.878
IEAKK	14	3,75	4	3,50	21.000	-0.772	.505
IESKK	14	3,75	4	3,88	18.000	-1.106	.327
NawiAK	11	2,20	3	2,00	15.000	-0.235	.885
AkaSK	11	3,67	3	3,00	3.000	-2.188	.038*
NawiSK	11	3,33	3	3,33	15.000	-0.238	.885
GWNawiK	11	3,25	2	2,50	1.000	-2.002	.051
PWNawiK	10	3,25	2	3,00	8.000	-0.441	.758
FINawiK	11	3,75	3	3,50	14.500	-0.318	.769
INawiMK	9	3,00	3	3,00	13.500	0.000	1.000
NawiMZK	10	2,88	3	2,00	7.000	-1.387	.217
UALE	14	3,00	4	3,38	15.500	-1.344	.192
NawiAE	14	2,38	4	2,44	19.500	-0.915	.382
AkaSEE	14	3,00	4	2,67	14.000	-1.546	.158
NawiSEE	14	3,00	4	2,67	22.500	-0.592	.574
GWNawiE	14	3,60	4	3,90	21.500	-0.703	.505
WbNawiE	13	2,53	4	2,79	14.000	-1.364	.202

Tabelle 114: Kategorie *Konzentration*: Beobachtungsmerkmal *Regulation der Konzentration* (t₀) (alle Ergebnisse)

	N_{Eltern}	Mdn_{Eltern}	N_{Kind}	Mdn_{Kind}	U	z	p
sozKK	9	3,25	12	2,88	46.500	-0.541	.602
ASK	9	3,38	12	3,44	46.000	-0.572	.602
IEAKK	9	3,75	12	3,88	47.000	-0.522	.651
IESKK	9	4,00	12	3,75	40.500	-1.023	.345
NawiAK	7	2,00	10	2,10	33.000	-0.197	.887
AkaSK	7	3,00	10	3,67	20.000	-1.542	.161
NawiSK	7	3,33	9	3,33	29.500	-0.216	.837
GWNawiK	7	2,75	8	3,25	20.000	-0.942	.397
PWNawiK	7	3,00	7	3,50	19.500	-0.654	.535
FINawiK	7	3,00	8	3,75	13.000	-1.774	.094
INawiMK	7	3,00	6	3,75	18.500	-0.368	.731
NawiMZK	7	2,25	7	3,75	18.000	-0.857	.456
UALE	9	3,00	12	3,00	53.000	-0.072	.972
NawiAE	9	2,50	12	2,25	18.000	-2.584	.009**
AkaSEE	9	3,00	12	3,00	52.500	-0.112	.917
NawiSEE	9	3,33	12	2,83	39.000	-1.084	.310
GWNawiE	9	4,00	12	3,60	32.500	-1.580	.129
WbNawiE	9	2,71	11	2,40	25.000	-1.877	.067

Tabelle 115: Kategorie *Konzentration*: Beobachtungsmerkmal *Zielstrebigkeit* (t₀) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	10	3,38	11	2,75	40.000	-1.072	.314
ASK	10	3,44	11	3,38	52.000	-0.213	.863
IEAKK	10	3,75	11	4,00	38.000	-1.257	.251
IESKK	10	3,63	11	4,00	28.500	-1.989	.061
NawiAK	8	2,20	9	2,00	26.000	-0.969	.370
AkaSK	8	3,83	9	3,00	14.500	-2.180	.036*
NawiSK	8	3,33	8	3,17	20.500	-1.234	.234
GWNawiK	8	3,38	7	3,00	19.500	-1.001	.336
PWNawiK	7	3,50	7	3,00	18.500	-0.785	.456
FINawiK	7	3,75	8	3,63	27.000	-0.118	.955
INawiMK	6	3,88	7	3,00	13.000	-1.179	.295
NawiMZK	6	4,00	8	2,25	8.000	-2.132	.043*
UALE	10	3,00	11	3,00	48.000	-0.498	.654
NawiAE	10	2,35	11	2,38	44.000	-0.782	.468
AkaSEE	10	3,00	11	3,00	43.500	-0.850	.426
NawiSEE	10	3,17	11	3,00	44.000	-0.788	.468
GWNawiE	10	3,80	11	3,80	53.000	-0.146	.918
WbNawiE	9	2,53	11	2,57	42.000	-0.575	.603

Tabelle 116: Kategorie *Spaß*: Beobachtungsmerkmal *Spaß der Kinder* (t_0) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mdn_{ja}	N_{nein}	Mdn_{nein}	U	z	p
sozKK	16	3,25	3	2,75	22.000	-0.228	.875
ASK	16	3,44	3	3,13	17.500	-0.730	.487
IEAKK	16	3,88	3	3,50	17.000	-0.833	.487
IESKK	16	3,75	3	3,75	20.500	-0.410	.712
NawiAK	12	2,10	3	1,40	9.500	-1.233	.233
AkaSK	12	3,50	3	3,00	4.500	-2.042	.048*
NawiSK	12	3,33	2	3,00	6.000	-1.120	.352
GWNawiK	12	3,25	2	2,50	1.000	-2.038	.044*
PWNawiK	11	3,50	2	3,00	8.000	-0.610	.641
FINawiK	12	3,75	2	2,75	2.000	-1.863	.088
INawiMK	10	3,38	2	3,00	8.000	-0.446	.758
NawiMZK	11	2,75	2	2,50	7.000	-0.822	.513
UALE	16	3,00	3	2,50	18.500	-0.623	.559
NawiAE	16	2,38	3	2,38	15.000	-1.018	.359
AkaSEE	16	3,00	3	3,00	22.000	-0.235	.875
NawiSEE	16	3,00	3	3,33	15.500	-0.972	.359
GWNawiE	16	3,80	3	4,00	21.000	-0.347	.793
WbNawiE	15	2,57	3	2,71	14.500	-0.951	.360

VII.V Vollständige Ergebnistabellen zu den Zusammenhängen zwischen der Persönlichkeitsentwicklung und der Verhaltensmustern (F6)

Tabelle 117: Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung*: Beobachtungsmerkmal *Wichtigkeit der gemeinsamen Zeit* (t_0-t_1) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
ASK	5	3,50	3,75	-.378	.705	5	3,63	3,31	-.730	.465
IEAKK	5	4,00	4,00	-.184	.854	5	3,75	3,50	-1.841	.066
IESKK	5	3,75	4,00	-1.604	.109	5	4,00	4,00	-.535	.593
AkaSK	5	4,00	4,00	.000	1.000	5	3,33	3,67	-1.732	.083
NawiSK	5	3,67	4,00	-.535	.593	4	3,00	3,67	-1.633	.102
GWNawiK	5	3,50	3,75	-.378	.705	4	2,88	3,25	-.552	.581
PWNawiK	4	3,75	4,00	-1.089	.276	4	2,71	3,50	-1.604	.109
FINawiK	5	3,75	4,00	-.184	.854	3	3,75	3,63	.000	1.000
INawiMK	4	3,88	3,75	-1.604	.109	2	2,63	3,25	-1.342	.180
NawiMZK	4	4,00	3,75	-1.604	.109	3	2,25	2,88	-1.633	.102

Tabelle 118: Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung*: Beobachtungsmerkmal *Interesse am Kind* (t_0-t_1) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
ASK	15	3,38	3,31	-.811	.417	1	3,50	3,63	-	-
IEAKK	15	3,75	3,50	-.861	.389	1	3,50	3,25	-	-
IESKK	15	3,75	4,00	-.298	.765	1	3,75	4,00	-	-
AkaSK	15	3,33	3,67	-1.508	.132	1	3,00	3,67	-	-
NawiSK	14	3,33	3,67	-.570	.569	1	3,00	3,00	-	-
GWNawiK	14	3,25	3,75	-1.819	.069	1	2,50	3,25	-	-
PWNawiK	13	3,00	3,50	-.463	.643	1	3,00	2,50	-	-
FINawiK	13	3,75	3,63	-.515	.607	1	3,00	3,25	-	-
INawiMK	11	3,00	3,38	-.679	.497	1	3,00	3,00	-	-
NawiMZK	12	2,88	3,00	-.491	.623	1	2,00	2,00	-	-

Tabelle 119: Kategorie *Eltern-Kind-Beziehung*: Beobachtungsmerkmal *Übung zu zweit* (t_0-t_1) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
ASK	13	3,38	3,25	-.627	.531	4	3,56	3,50	-.743	.458
IEAKK	13	3,75	3,75	-.543	.587	4	3,63	3,38	-1.134	.257
IESKK	13	3,75	4,00	-1.279	.201	4	3,88	3,63	-1.069	.285
AkaSK	13	3,33	3,67	-1.000	.317	4	3,17	3,67	-1.633	.102
NawiSK	12	3,33	3,67	-.142	.887	4	3,00	3,33	-.535	.593
GWNawiK	11	3,25	3,75	-1.794	.073	4	2,75	3,25	-1.000	.317
PWNawiK	10	3,25	3,25	-.141	.888	4	3,00	3,38	-.535	.593
FINawiK	11	3,75	3,25	-1.366	.172	4	2,88	3,50	-1.134	.257
INawiMK	10	3,75	3,38	-1.527	.127	3	3,00	3,00	-1.000	.317
NawiMZK	10	3,88	3,00	-1.362	.173	4	2,13	2,75	-1.342	.180

Tabelle 120: Kategorie *Verantwortungsaufteilung*: Beobachtungsmerkmal *Mitbestimmung des Kindes* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N _{ja}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{nein}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
ASK	12	3,38	3,25	-.360	.719	5	3,50	3,38	-.962	.336
IEAKK	12	3,75	3,50	-.621	.535	5	3,75	3,50	-.816	.414
IESKK	12	3,75	4,00	-1.802	.072	5	4,00	3,50	-1.473	.141
AkaSK	12	3,50	3,67	-.816	.414	5	3,00	3,67	-1.604	.109
NawiSK	11	3,67	3,67	-.604	.546	5	3,00	3,67	-1.105	.269
GWNawiK	10	3,38	3,50	-.497	.619	5	2,50	3,75	-2.121	.034*
PWNawiK	9	3,00	3,13	.000	1.000	5	3,00	3,50	-.535	.593
FINawiK	11	3,75	3,00	-.604	.546	4	3,50	3,50	-.577	.564
INawiMK	10	3,38	3,25	-1.054	.292	3	3,00	3,00	.000	1.000
NawiMZK	10	3,25	3,00	-1.126	.260	4	2,50	3,00	-1.000	.317

Tabelle 121: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Anmeldeprozess* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N _{Eltern}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{Kind}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
ASK	12	3,19	3,25	-.900	.368	5	3,63	3,75	-.736	.461
IEAKK	12	3,75	3,50	-1.612	.107	5	4,00	4,00	-.535	.593
IESKK	12	3,88	4,00	-.527	.598	5	3,75	4,00	-1.289	.197
AkaSK	12	3,00	3,50	-1.403	.161	5	4,00	4,00	-1.414	.157
NawiSK	11	3,33	3,00	-.283	.777	5	3,33	4,00	-.816	.414
GWNawiK	10	2,88	3,25	-1.750	.080	5	3,50	3,75	-1.300	.194
PWNawiK	10	3,00	3,25	-.493	.622	4	3,75	4,00	-.535	.593
FINawiK	10	3,63	3,25	-.855	.393	5	3,75	4,00	-.184	.854
INawiMK	9	3,00	3,00	-.527	.598	4	3,88	3,75	-1.342	.180
NawiMZK	10	2,50	3,00	-.512	.609	4	4,00	3,75	-1.342	.180

Tabelle 122: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Organisation der Informationen* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N _{Eltern}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{Kind}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
ASK	9	3,13	3,19	-.282	.778	4	3,75	3,50	-1.633	.102
IEAKK	9	3,75	3,50	-.857	.391	4	3,75	4,00	-1.342	.180
IESKK	9	4,00	4,00	.000	.000***	4	3,88	4,00	-.816	.414
AkaSK	9	3,00	3,33	-1.134	.257	4	3,83	4,00	-1.414	.157
NawiSK	8	3,33	2,83	-.768	.443	4	3,67	4,00	-1.342	.180
GWNawiK	7	2,75	3,13	-1.194	.233	4	3,50	3,75	-1.089	.276
PWNawiK	7	3,00	3,25	-1.054	.292	3	3,50	4,00	-.447	.655
FINawiK	7	3,50	3,00	-.755	.450	4	3,38	4,00	-.535	.593
INawiMK	7	3,00	3,13	-.271	.786	3	4,00	3,88	-1.000	.317
NawiMZK	7	2,75	3,00	-.271	.786	3	4,00	3,88	-1.000	.317

Tabelle 123: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Dominanz* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N _{Eltern}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{Kind}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
ASK	13	3,38	3,25	-.744	.457	0	-	-	-	-
IEAKK	13	3,75	3,50	-1.098	.272	0	-	-	-	-
IESKK	13	3,75	4,00	-.085	.932	0	-	-	-	-
AkaSK	13	3,33	3,67	-1.508	.132	0	-	-	-	-
NawiSK	13	3,33	3,67	.000	1.000	0	-	-	-	-
GWNawiK	12	3,25	3,50	-1.647	.100	0	-	-	-	-
PWNawiK	11	3,00	3,25	-.180	.857	0	-	-	-	-
FINawiK	13	3,75	3,00	-.765	.444	0	-	-	-	-
INawiMK	11	3,00	3,00	-1.018	.309	0	-	-	-	-
NawiMZK	12	2,88	3,00	-.892	.372	0	-	-	-	-

Tabelle 124: Kategorie *Organisation der Lernumgebung*: Beobachtungsmerkmal *Tätigkeit* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N _{zusammen}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{allein}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
ASK	5	3,13	3,13	-.272	.785	6	3,69	3,75	.000	1.000
IEAKK	5	3,50	3,50	-.552	.581	6	4,00	3,88	.000	1.000
IESKK	5	3,75	4,00	-.535	.593	6	3,88	4,00	-.921	.357
AkaSK	5	3,00	3,33	-1.732	.083	6	4,00	4,00	-1.000	.317
NawiSK	5	3,33	3,00	-.816	.414	5	3,33	4,00	-1.300	.194
GWNawiK	5	2,75	3,25	-.552	.581	5	3,25	3,75	-1.625	.104
PWNawiK	5	3,00	3,25	-2.032	.042*	4	4,00	3,75	-.447	.655
FINawiK	5	3,50	3,00	-.136	.892	4	4,00	4,00	.000	1.000
INawiMK	5	3,00	3,25	-1.604	.109	3	4,00	3,75	-1.342	.180
NawiMZK	5	2,25	3,00	-1.461	.144	3	4,00	4,00	-1.000	.317

Tabelle 125: Kategorie *Kompetenz der Eltern*: Beobachtungsmerkmal *Naturwissenschaftliche Fachkompetenz* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N _{ja}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{nein}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
ASK	8	3,50	3,25	-1.556	.120	7	3,38	3,56	-.816	.414
IEAKK	8	3,75	3,88	.000	1.000	7	3,75	3,25	-.935	.350
IESKK	8	4,00	3,88	-1.300	.194	7	3,75	4,00	-1.826	.068
AkaSK	8	3,50	4,00	-1.414	.157	7	3,00	3,67	-.816	.414
NawiSK	8	3,33	4,00	-1.382	.167	6	3,50	2,83	-1.604	.109
GWNawiK	8	3,25	3,63	-1.382	.167	5	3,25	3,13	.000	1.000
PWNawiK	7	3,00	3,75	-1.378	.168	5	3,00	2,75	-1.473	.141
FINawiK	7	3,00	3,88	-1.219	.223	6	3,75	3,00	-1.786	.074
INawiMK	6	3,50	3,63	-.447	.655	6	3,38	2,88	-1.483	.138
NawiMZK	6	3,50	3,00	-.535	.593	6	3,25	2,50	-1.461	.144

Tabelle 126: Kategorie *Unterstützung der Eltern*: Beobachtungsmerkmal *Notwendigkeit der Unterstützung* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N _{ja}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{nein}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
ASK	12	3,19	3,13	-1.080	.280	2	3,75	3,94	-1.000	.317
IEAKK	12	3,63	3,50	-.884	.377	2	2,50	3,63	-.447	.655
IESKK	12	4,00	4,00	-.318	.750	2	2,25	4,00	-1.342	.180
AkaSK	12	3,00	3,50	-2.124	.034*	2	4,00	4,00	.000	1.000
NawiSK	11	3,33	3,67	-.343	.732	2	3,67	3,50	-1.000	.317
GWNawiK	10	2,88	3,25	-1.723	.085	2	3,75	3,75	.000	1.000
PWNawiK	10	3,00	3,25	-.923	.356	2	4,00	3,50	-1.000	.317
FINawiK	11	3,75	3,25	-.724	.469	2	4,00	3,50	-1.000	.317
INawiMK	10	3,00	3,00	-.136	.892	2	3,88	2,88	-1.342	.180
NawiMZK	11	2,25	3,00	-.171	.865	2	4,00	3,13	-1.000	.317

Tabelle 127: Kategorie *Unterstützung der Eltern*: Beobachtungsmerkmal *Unterstützungsverhalten* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N _{ja}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{nein}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
ASK	11	3,25	3,19	-.120	.905	3	3,50	3,50	.000	1.000
IEAKK	11	3,75	3,50	-.359	.719	3	4,00	3,50	-1.633	.102
IESKK	11	3,75	4,00	-1.160	.246	3	3,75	3,75	-.447	.655
AkaSK	11	3,33	3,67	-1.667	.096	3	3,33	3,67	-.816	.414
NawiSK	10	3,33	3,83	-.108	.914	3	3,00	3,00	-.447	.655
GWNawiK	10	3,38	3,63	-1.131	.258	3	3,00	3,25	-1.089	.276
PWNawiK	10	3,25	3,25	-.781	.435	3	3,00	2,50	-1.342	.180
FINawiK	10	3,75	3,38	-.682	.495	3	3,25	3,25	-.816	.414
INawiMK	10	3,38	3,38	-.105	.916	2	2,75	3,00	-1.000	.317
NawiMZK	10	3,50	3,00	-.210	.833	3	2,00	2,00	-.447	.655

Tabelle 128: Kategorie *Unterstützung der Eltern*: Beobachtungsmerkmal *Angemessenheit der Unterstützung* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N _{ja}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{nein}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
ASK	9	3,38	3,13	-.494	.621	8	3,44	3,50	-.857	.391
IEAKK	9	3,50	3,50	-.071	.943	8	4,00	3,50	-1.633	.102
IESKK	9	3,75	4,00	-1.160	.246	8	4,00	4,00	-.736	.461
AkaSK	9	3,33	3,67	-1.342	.180	8	3,17	3,67	-1.289	.197
NawiSK	9	3,33	3,67	-.707	.480	7	3,00	3,67	-.216	.829
GWNawiK	9	3,50	3,50	-.768	.443	6	3,13	3,75	-2.014	.044*
PWNawiK	9	3,00	3,25	-.781	.435	5	3,00	3,25	-.535	.593
FINawiK	9	3,75	3,00	-.682	.495	6	3,50	3,50	-.272	.785
INawiMK	9	3,00	3,25	-.105	.916	4	3,38	3,00	-1.342	.180
NawiMZK	9	3,00	3,00	-.210	.833	5	2,75	2,75	-1.069	.285

Tabelle 129: Kategorie *Selbsttätigkeit*: Beobachtungsmerkmal *Wert des Ermöglichens* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
ASK	15	3,38	3,25	-.988	.323	2	3,50	3,50	.000	1.000
IEAKK	15	3,75	3,50	-.635	.525	2	4,00	3,75	-1.000	.317
IESKK	15	3,75	4,00	-.960	.337	2	4,00	3,50	-1.000	.317
AkaSK	15	3,33	3,67	-1.265	.206	2	3,17	3,83	-1.342	.180
NawiSK	14	3,33	3,33	-.724	.469	2	2,83	3,83	-1.414	.157
GWNawiK	13	3,25	3,38	-1.568	.117	2	3,13	3,88	-1.414	.157
PWNawiK	12	3,00	3,25	-.134	.893	2	3,75	3,75	.000	1.000
FINawiK	13	3,50	3,13	-.585	.558	2	4,00	3,88	-1.000	.317
INawiMK	12	3,00	3,13	-1.054	.292	1	4,00	3,50	-	-
NawiMZK	12	2,88	3,00	-1.126	.260	2	3,00	3,25	-1.000	.317

Tabelle 130: Kategorie *Selbsttätigkeit*: Beobachtungsmerkmal *Selbsttätigkeit ermöglichen* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
ASK	11	3,38	3,19	-.953	.341	6	3,44	3,56	-.322	.748
IEAKK	11	3,75	3,50	-.359	.719	6	4,00	3,50	-1.300	.194
IESKK	11	3,75	4,00	-.768	.443	6	3,88	4,00	.000	1.000
AkaSK	11	3,33	3,67	-1.342	.180	6	3,17	3,67	-1.289	.197
NawiSK	10	3,33	3,67	-.333	.739	6	3,00	3,33	.000	1.000
GWNawiK	10	3,13	3,63	-1.198	.231	5	3,25	3,50	-1.786	.074
PWNawiK	10	3,00	3,25	-1.077	.282	4	3,25	3,25	-1.342	.180
FINawiK	9	3,75	3,25	-.682	.495	6	3,50	3,50	-.272	.785
INawiMK	9	3,00	3,38	-.105	.916	4	3,38	3,00	-1.342	.180
NawiMZK	9	3,00	3,00	-.210	.833	5	2,75	2,63	-1.069	.285

Tabelle 131: Kategorie *Selbsttätigkeit*: Beobachtungsmerkmal *Selbsttätig sein* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t0}	Mnd_{t1}	z	p
ASK	11	3,50	3,25	-1.253	.210	3	3,25	3,63	-1.604	.109
IEAKK	11	3,75	3,50	-.635	.526	3	3,50	4,00	-.447	.655
IESKK	11	3,75	4,00	-.768	.443	3	3,75	4,00	-1.414	.157
AkaSK	11	3,67	4,00	-1.342	.180	3	3,00	3,67	-1.342	.180
NawiSK	10	3,33	3,83	-.647	.518	3	3,00	3,00	-.447	.655
GWNawiK	10	3,38	3,63	-1.058	.290	3	2,50	3,75	-1.633	.102
PWNawiK	9	3,00	3,50	-.916	.360	3	3,00	3,25	-.447	.655
FINawiK	9	3,75	3,63	-.255	.799	3	3,50	3,25	-.447	.655
INawiMK	8	3,38	3,50	-.271	.786	3	3,00	3,25	-1.000	.317
NawiMZK	8	3,50	3,00	-.674	.500	3	2,00	3,00	-1.000	.317

Tabelle 132: Kategorie *Konzentration*: Beobachtungsmerkmal *Konzentriertes Arbeiten* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N _{ja}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{nein}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
ASK	11	3,50	3,38	-1.033	.302	3	3,13	3,13	.000	1.000
IEAKK	11	3,75	3,50	-.845	.398	3	3,50	3,50	-.816	.414
IESKK	11	3,75	4,00	-.509	.611	3	3,75	4,00	-1.414	.157
AkaSK	11	3,67	3,67	-1.134	.257	3	3,00	3,00	-1.000	.317
NawiSK	11	3,33	3,67	-.171	.865	3	3,33	3,00	-1.342	.180
GWNawiK	11	3,25	3,50	-.840	.401	2	2,50	3,25	-1.342	.180
PWNawiK	10	3,25	3,50	.000	1.000	2	3,00	3,00	-.447	.655
FINawiK	11	3,75	3,75	-.239	.811	3	3,50	3,00	-1.089	.276
INawiMK	9	3,00	3,00	-.841	.400	3	3,00	3,00	-.447	.655
NawiMZK	10	2,88	3,00	-.847	.397	3	2,00	2,75	.000	1.000

Tabelle 133: Kategorie *Konzentration*: Beobachtungsmerkmal *Regulation der Konzentration* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N _{Eltern}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{Kind}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
ASK	7	3,38	3,25	-.085	.932	10	3,44	3,38	-1.136	.256
IEAKK	7	3,50	4,00	-.966	.334	10	3,88	3,50	-1.278	.201
IESKK	7	4,00	4,00	-.378	.705	10	3,75	4,00	-.631	.528
AkaSK	7	3,00	3,67	-2.060	.039*	10	3,67	3,67	.000	1.000
NawiSK	7	3,33	3,67	-.412	.680	9	3,33	3,67	-.213	.832
GWNawiK	7	2,75	3,25	-1.510	.131	8	3,25	3,75	-1.119	.263
PWNawiK	7	3,00	3,25	-.850	.395	7	3,50	3,25	-.677	.498
FINawiK	7	3,00	3,25	-.319	.750	8	3,75	3,50	-1.063	.288
INawiMK	7	3,00	3,25	-1.342	.180	6	3,75	3,00	-1.682	.093
NawiMZK	7	2,25	3,00	-1.069	.285	7	3,75	2,75	-1.581	.114

Tabelle 134: Kategorie *Konzentration*: Beobachtungsmerkmal *Zielstrebigkeit* (t₀-t₁) (alle Ergebnisse)

	N _{ja}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p	N _{nein}	Mnd _{t0}	Mnd _{t1}	z	p
ASK	8	3,56	3,25	-1.706	.088	9	3,25	3,44	-.566	.571
IEAKK	8	3,63	3,88	-.271	.786	9	3,75	3,50	-1.496	.135
IESKK	8	3,75	3,88	-.213	.832	9	4,00	4,00	-.368	.713
AkaSK	8	3,83	4,00	-.577	.564	9	3,00	3,67	-1.725	.084
NawiSK	8	3,33	3,83	-.412	.680	8	3,17	3,00	-.213	.832
GWNawiK	8	3,38	3,75	-1.897	.058	7	3,00	3,13	-1.121	.262
PWNawiK	7	3,50	3,63	-.106	.916	7	3,00	3,00	.000	1.000
FINawiK	7	3,75	3,63	.000	1.000	8	3,63	3,13	-.948	.343
INawiMK	6	3,88	3,50	-1.604	.109	7	3,00	3,00	-.271	.786
NawiMZK	6	4,00	3,00	-1.604	.109	8	2,25	2,75	.000	1.000

Tabelle 135: Kategorie *Spaß*: Beobachtungsmerkmal *Spaß der Kinder* (t_0 - t_1) (alle Ergebnisse)

	N_{ja}	Mnd_{t_0}	Mnd_{t_1}	z	p	N_{nein}	Mnd_{t_0}	Mnd_{t_1}	z	p
ASK	12	3,44	3,44	.000	1.000	3	3,13	3,19	-.447	.655
IEAKK	12	3,88	3,75	-.550	.582	3	3,50	3,25	-.816	.414
IESKK	12	3,75	4,00	-1.022	.307	3	3,75	4,00	-.447	.655
AkaSK	12	3,50	3,83	-1.508	.132	3	3,00	3,00	-1.000	.317
NawiSK	12	3,33	3,83	-.712	.476	2	3,00	2,67	-1.000	.317
GWNawiK	12	3,25	3,75	-1.235	.217	2	2,50	3,25	-1.414	.157
PWNawiK	11	3,50	3,63	.000	1.000	2	3,00	2,75	-.447	.655
FINawiK	12	3,75	3,75	-.539	.590	2	2,75	3,00	-1.414	.157
INawiMK	10	3,38	3,38	-.679	.497	2	3,00	3,00	.000	1.000
NawiMZK	11	2,75	3,00	-.491	.623	2	2,50	2,50	.000	1.000

VII.VI Skala *Soziales Kapital*

Tabelle 136: Skala *Soziales Kapital*

Wie oft kommt es bei dir zu Hause vor, dass deine Eltern...

Ratingskala: sehr häufig – häufig – selten – nie

...gemeinsam mit dir am Tisch sitzen und zu Mittag oder Abend essen?

...gemeinsam mit dir Zeit verbringen?

...gemeinsam mit dir am Wochenende etwas unternehmen?

...gemeinsam mit dir etwas spielen (beispielsweise Brettspiele)?