

Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule –

Eine Studie zum Einfluss von Strukturierung
in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen auf das Erreichen
kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades
des Doktors in den Erziehungswissenschaften
an der Westfälischen Wilhelms-Universität

M ü n s t e r

vorgelegt von:

Eva Blumberg

Bielefeld

2008

1. Gutacherin:	Prof'in Dr. Kornelia Möller
2. Gutachterin:	Prof'in Dr. Petra Hanke
Tag der mündlichen Prüfung:	6. März 2008

Meinen Eltern

„The chief impediments to learning are not [only] cognitive.

It is not that students cannot learn;

it is that they do not wish to.

If educators invested a fraction of the energy they now spend trying to transmit information in trying to stimulate the students' enjoyment of learning, we could achieve much better results.”

(Csikszentmihalyi 1990, S. 115; Ergänzung und Hervorhebung von E. B.)

Danksagung

An erster Stelle danke ich ganz herzlich meinen Eltern, die mein Dissertationsvorhaben von Anfang bis zum Ende in jeglicher Hinsicht unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt meiner Betreuerin Prof'in Dr. Kornelia Möller, die mich angefangen von der Idee zu dieser Arbeit, die im Übrigen auf einem Doktoranden-Kolloquium der GDGP, das – wie ich rückblickend feststellen muss – eine äußerst wertvolle Veranstaltung hinsichtlich der multikriterialen Zielerreichung von Doktorandinnen und Doktoranden ist, bis zur Fertigstellung der Arbeit begleitet und mit kritisch-konstruktiven Anmerkungen und wertvollen Ratschlägen unterstützt hat.

Ein herzliches Dankeschön geht an Dr. Ilonca Hardy, die mich zu jeder Zeit vor allem in statistischen Fragen und bei der Endkorrektur der Arbeit mit wichtigen Hinweisen unterstützt hat und deren Ratschläge und Gespräche mir immer eine große Motivation waren.

Auch bei Angela Jonen möchte ich mich herzlich bedanken, ohne die der Unterricht der DFG-Schulstudie so nicht hätte stattfinden können und mit der ich während der Projektphasen so einige „hohe Seegänge durchschiffte“ habe.

Ebenso danke ich Thilo Kleickmann, Dr. Christina Beinbrech und Dr. Claudia Tenberge und allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Forschungskolloquiums für die engagierten und konstruktiven Diskussionen, aus denen viele wichtige Anregungen und Ideen für diese Arbeit hervorgegangen sind. Danken möchte ich an dieser Stelle auch allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Seminars für Didaktik des Sachunterrichts für ihre vielfältige Unterstützung und speziell Brigitta Kober, die stets ein offenes Ohr für alle Sorgen rund um die Arbeit hatte, aber auch wusste, wann die „böse Frage nach der Diss“ lieber nicht gestellt werden sollte.

Bei Prof. Dr. Jürgen Rost möchte ich mich für die fachliche Beratung zur Auswertung der Fragebogendaten bedanken, die mir eine große Entscheidungshilfe war.

Ein herzlicher Dank geht an Dr. Frank Hellmich für seine Endkorrekturen und seine aufbauenden und motivierenden Gespräche in der Zeit der Fertigstellung der Arbeit.

Schlussendlich danke ich ganz herzlich meinen Freundinnen und Freunden, die während der verschiedenen „Stadien des Dissertierens“ viel Verständnis für mich hatten und mir während der Zeit am Schreibtisch über die verschiedensten Kommunikationsmedien Mut und erheiternde Ablenkung haben zukommen lassen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
	Theoretischer Teil.....	6
2	Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule.....	6
2.1	Ziele von Schule und Unterricht.....	6
2.2	Zu den Aufgaben und Zielen des Sachunterrichts in der Grundschule.....	9
2.3	Rückblick auf Entwicklungen des Sachunterrichts.....	13
2.4	Aktuelle Forderungen für den Sachunterricht.....	19
2.4.1	Anspruchsvolles Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften.....	19
2.4.2	Multikriteriale Zielerreichung.....	23
2.5	Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht: Differenzierte Betrachtung relevanter Zielkriterien.....	28
2.5.1	Motivation.....	28
2.5.2	Interesse.....	33
2.5.3	Selbstbezogene Kognitionen.....	40
2.5.3.1	<i>Zum Selbstkonzept.....</i>	<i>40</i>
2.5.3.2	<i>Zur Selbstwirksamkeit.....</i>	<i>45</i>
2.5.4	Lernzufriedenheit.....	48
2.5.5	Anschlussfähiges Wissen.....	53
2.5.6	Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung.....	57
2.6	Zusammenfassung und offene Frage.....	61
3	Empirische Befunde und Hinweise zur Gestaltung von Unterricht im Zusammenhang mit multikriterialer Zielerreichung.....	63
3.1	Multikriteriale Zielerreichung in lehrerorientierten Lehr-Lernumgebungen.....	63
3.2	Multikriteriale Zielerreichung in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen.....	66
3.2.1	Offene Unterrichtsformen.....	67
3.2.2	Konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernumgebungen.....	75
3.3	Zusammenfassung zu den Lehr-Lernumgebungen.....	84
3.4	Multikriteriale Zielerreichung in der Forschung zur Unterrichtsqualität.....	84
3.4.1	Zur Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielsetzungen.....	86
3.4.1.1	<i>Untersuchungen und Befunde für die Sekundarstufe.....</i>	<i>86</i>
3.4.1.2	<i>Untersuchungen und Befunde für die Primarstufe.....</i>	<i>91</i>
3.4.2	Zur Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung.....	92

3.4.2.1	<i>Untersuchungen und Befunde für die Sekundarstufe</i>	93
3.4.2.2	<i>Untersuchungen und Befunde für die Primarstufe</i>	96
3.5	Zusammenfassung zu den Hinweisen und Befunden der Unterrichtsqualitätsforschung	100
3.6	Zusammenfassung und Fazit zu den Hinweisen und Befunden zur Gestaltung von Unterricht im Zusammenhang mit multikriterialer Zielerreichung	104
Empirischer Teil		106
4	Untersuchungsziele, Forschungsfragen und Hypothesen der Untersuchung	107
4.1	Ziele der Untersuchung.....	107
4.2	Forschungsfragen	107
4.3	Hypothesen.....	108
5	Methodische Anlage der Untersuchung	111
5.1	Design der Untersuchung	111
5.2	Zur Stichprobe	112
5.3	Phasen und zeitlicher Ablauf der Untersuchung	113
5.4	Erhebungsinstrumente	114
5.4.1	Fragebogen zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen.....	115
5.4.1.1	<i>Zur Entwicklung des Erhebungsinstruments</i>	115
5.4.1.2	<i>Zur Konstruktion des Tests</i>	116
5.4.1.3	<i>Test der Güte des Fragebogens</i>	133
5.4.1.3.1	Zur Objektivität.....	133
5.4.1.3.2	Zur Reliabilität.....	134
5.4.1.3.3	Zur Validität.....	137
5.4.1.4	<i>Endfassung des Fragebogens</i>	142
5.4.2	Zum kognitiven Prä-Post-Fragebogen zum „Schwimmen und Sinken“	144
5.4.3	Kriterienkatalog zur Schülereinschätzung	146
5.5	Das Treatment: Unterrichtsvariation zum „Schwimmen und Sinken“.....	146
5.5.1	Zur Unterrichtsvariation.....	147
5.5.1.1	<i>Kurzbeschreibung „Stärkere Strukturierung“</i>	149
5.5.1.2	<i>Kurzbeschreibung „Geringere Strukturierung“</i>	153
5.5.2	Durchführung und Screening der Unterrichtsvariation.....	155
5.5.2.1	<i>Durchführung und Videodokumentation der Unterrichtsvariation</i>	155
5.5.2.2	<i>Screening des Unterrichts</i>	155
5.5.2.3	<i>Ergebnisse des Screenings</i>	156

6	Auswertungen und Ergebnisse der Fragebogenerhebungen.....	158
6.1	Zu den statistischen Auswertungsverfahren der Fragebogenerhebungen.....	158
6.2	Ergebnisse der Eingangserhebungen.....	165
6.2.1	Eingangsvoraussetzungen der Treatmentgruppen: Gesamtstichprobe.....	165
6.2.1.1	<i>Motivationale und selbstbezogene Eingangsvoraussetzungen: Gesamtstichprobe...</i>	<i>165</i>
6.2.1.2	<i>Kognitive Eingangsvoraussetzungen zum „Schwimmen und Sinken“: Gesamtstichprobe.....</i>	<i>168</i>
6.2.2	Eingangsvoraussetzungen leistungsspezifischer Subgruppen.....	168
6.2.2.1	<i>Motivationale und selbstbezogene Eingangsvoraussetzungen leistungsspezifischer Subgruppen.....</i>	<i>169</i>
6.2.2.2	<i>Kognitive Eingangsvoraussetzungen zum „Schwimmen und Sinken“: Leistungsspezifische Subgruppen</i>	<i>172</i>
6.3	Zusammenfassung der Ergebnisse zu den Eingangsvoraussetzungen.....	173
6.4	Treatmenteffekte.....	174
6.4.1	Generelle Befunde der Treatmentvariation auf die Gesamtstichprobe	174
6.4.1.1	<i>Ergebnisse multivariater Analysen: Gesamtstichprobe</i>	<i>174</i>
6.4.1.2	<i>Generelle Treatmenteffekte zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen: Gesamtstichprobe</i>	<i>175</i>
6.4.1.2.1	Interesse	176
6.4.1.2.2	Außerschulisches Sachinteresse	177
6.4.1.2.3	Selbstbestimmte Motivation.....	179
6.4.1.2.4	Fremdbestimmte Motivation	180
6.4.1.2.5	Fähigkeitsselbstkonzept	181
6.4.1.2.6	Selbstwirksamkeit	182
6.4.1.2.7	Empfinden von Engagement	184
6.4.1.2.8	Empfinden von Kompetenz	185
6.4.1.2.9	Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts	187
6.4.1.2.10	Lernzufriedenheit.....	189
6.4.1.3	<i>Generelle Treatmenteffekte zum „Schwimmen und Sinken“</i>	<i>191</i>
6.4.2	Zusammenfassung der generellen Treatmenteffekte	192
6.4.3	Differentielle Befunde der Treatmentvariation auf leistungsspezifische Subgruppen.	193
6.4.3.1	<i>Ergebnisse multivariater Analysen: Leistungsspezifische Subgruppen</i>	<i>194</i>
6.4.3.2	<i>Differentielle Treatmenteffekte zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen: Leistungsspezifische Subgruppen.....</i>	<i>194</i>
6.4.3.2.1	Interesse	195
6.4.3.2.2	Außerschulisches Sachinteresse	197
6.4.3.2.3	Selbstbestimmte Motivation.....	199
6.4.3.2.4	Fremdbestimmte Motivation	200
6.4.3.2.5	Fähigkeitsselbstkonzept	202
6.4.3.2.6	Selbstwirksamkeit.....	203

6.4.3.2.7	Empfinden von Engagement	206
6.4.3.2.8	Empfinden von Kompetenz	208
6.4.3.2.9	Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts	210
6.4.3.2.10	Lernzufriedenheit	211
6.4.3.3	<i>Differentielle Treatmenteffekte zum „Schwimmen und Sinken“</i>	214
6.4.4	Zusammenfassung der differentiellen Treatmenteffekte zu den leistungsspezifischen Subgruppen.....	216
6.5	Zusammenfassung der Treatmentbefunde	217
7	Diskussion und Ausblick	219
7.1	Methodische Diskussion	220
7.1.1	Zur Erhebung der motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen.....	220
7.1.2	Zur Auswertung der motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen	223
7.2	Diskussion der Ergebnisse.....	225
7.3	Hinweise für die Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht.....	232
7.4	Ausblick auf Folgeuntersuchungen und weiterführende Forschungsfragen....	234
Literatur	239
Abbildungsverzeichnis	255
Tabellenverzeichnis	257
Anhang		

1 Einleitung

„Weißt du, was mir gestern am meisten Spaß gemacht hat?“ ...

Mit dieser Frage begrüßte mich Max, ein Junge im ersten Schuljahr, zu Beginn einer weiteren Sachunterrichtsstunde zum Thema „Apfel“ im Klassenraum. Bevor ich überlegen oder gar antworten konnte, fuhr er aufgeregt fort: *„Dass wir forschen durften so wie richtige Wissenschaftler und den Apfel ganz genau untersuchen durften! Das hat mir am meisten Spaß gemacht!“* Aus verschiedenen Gründen war ich erfreut und zugleich überrascht: Zum einen, weil wir in der Unterrichtsreihe nie explizit davon gesprochen hatten, wie Wissenschaftler zu forschen, und weil mich damit gerade Max, ein Junge mit schwierigen Lernvoraussetzungen, erstaunte. Zum anderen, weil ich zunächst Bedenken gehabt hatte, ob diesen quirligen Erstklässlern, die gerade mal knapp drei Monate die Schulbank drückten, eine eigenständige Quer- und Längsschnittuntersuchung des Apfels mit genauem Betrachten der Apfelbestandteile unter Zuhilfenahme einer Lupe und zeichnerischer Ergebnisdokumentation überhaupt zuzumuten oder besser zuzutrauen ist. Gerade für diese Altersstufe ist ein solches naturwissenschaftliches Lernen mit Anbahnung erster methodischer Kompetenzen schließlich mit einigen Ansprüchen verbunden. Aber mit Blick auf Max' Begeisterung scheinen Bedenken, jüngere Kinder damit zu überfordern oder zu demotivieren, unbegründet zu sein. Natürlich könnte man entgegnen, dass gerade Erstklässler noch alles, was in der Schule gemacht wird, toll finden, aber selbstverständlich ist diese Reaktion keineswegs, wenn man bedenkt, dass die Kinder sich wirklich anstrengen und nachdenken mussten: Sie mussten die Untersuchung mitplanen, Vermutungen zum Inneren des Apfels aufstellen, die Äpfel eigenständig in Partnerarbeit aufschneiden und genau mit einer Lupe betrachten und das Gesehene zeichnerisch umsetzen, um nur einige Ansprüche zu nennen. Und dass die Untersuchung des Apfels tatsächlich nicht nur „just for fun“ gewesen war, zeigten die Ergebnisse und Reaktionen der Kinder in den anschließenden inhaltlichen und metareflektiven Unterrichtsgesprächen.

Das, was in dieser kleinen Begebenheit zum Ausdruck kommt, dass schulisches Lernen bei Schülerinnen und Schülern mit Spaß und Freude und einer positiven Einstellung gegenüber dem Lerngegenstand und den eigenen Fähigkeiten einhergehen kann, wird in der pädagogischen Lehr-Lernforschung als multikriteriale Zielerreichung bezeichnet, wobei das Verständnis noch weiter gefasst wird als bis hierhin. Wenn von multikriterialer Zielerreichung die Rede ist, geht es immer um die simultane Erreichung verschiedener Zielkriterien beim schulischen Lernen, wobei neben der Förderung individueller kognitiver Kompetenzen und dem Ausgleich von Leistungsunterschieden das Erreichen motivationaler und selbstbezogener Zielkriterien im Fokus steht. Dazu zählen Zieldimensionen wie Interesse, selbstbestimmte Motivation, positive selbstbezogene Kognitionen und Lernfreude, zusammenfassend als nichtkognitive oder motivational-affektive Zielkriterien bezeichnet (vgl. z. B. Einsiedler 1997a; Gruehn 1995; Hanke 2005a; Petillon 1997; Schrader, Helmke & Dotzler 1997).

Die Notwendigkeit einer multikriterialen Zielerreichung ist unumstritten. Schon 1982 bezeichneten Treiber und Weinert die Frage nach der multikriterialen Wirksamkeit des Unterrichts als eine der theoretisch interessantesten und zugleich praktisch bedeutsamsten Fragen (vgl. Treiber & Weinert 1982; Helmke 1992b). Vor allem seit den Veröffentlichungen der unbefriedigenden Ergebnisse deutscher Sekundarstufenschülerinnen und -schüler in den internationalen Vergleichsstudien wie TIMSS¹ und nachfolgend PISA² wurden im Rahmen der national entfachten Bildungsdiskussion auch die Bildungsziele von Schule und Unterricht aufgegriffen und unter den Gesichtspunkten einer multikriterialen Zielerreichung neu formuliert. In diesem Zusammenhang sieht Weinert eine multikriteriale Zielerreichung für schulisches Lernen ausdrücklich als unverzichtbar an (vgl. Weinert 2001a).

¹ Third International Mathematics and Science Study (Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie)

² Programme for International Student Assessment

Auch der Sachunterricht der Grundschule blieb von der Diskussion um die Bildungsmisere vor allem aufgrund der unbefriedigenden Testergebnisse in den naturwissenschaftlichen Fächern nicht verschont, da der Sachunterricht zumeist der erste institutionelle Rahmen ist, in dem deutsche Kinder systematisch mit naturwissenschaftlichen Fragen konfrontiert werden. Hier wurden Missstände durch eine defizitäre und wenig motivierende Realisierung naturwissenschaftlicher Lerninhalte und durch eine ungenügende Vorbereitung auf das weiterführende Lernen in den Sekundarstufenfächern der harten Naturwissenschaften vermutet. (Vgl. Möller 2001c)

Ein Blick auf die Entwicklungen des Sachunterrichts zeigt, dass es keineswegs trivial ist, eine erfolgreiche frühe naturwissenschaftliche Grundbildung zu realisieren. Bereits in den 1970er Jahren bestanden in Folge des „Sputnik-Schocks“ vehemente Forderungen nach einer Realisierung harter Naturwissenschaften im Sachunterricht der Grundschule, wonach in Anlehnung an amerikanische Vorbilder geschlossene und lehrerorientierte Curricula entwickelt wurden, die sich jedoch nicht in erhoffter Weise bewährten. Es folgte eine Abwendung von naturwissenschaftlichen Lerninhalten im Sachunterricht und eine Stagnation der Sachunterrichtsentwicklung in den 1980er Jahren (vgl. Einsiedler 2002, 2003). Erst seit Mitte bis Ende der 1990er Jahre setzten unter anderem angestoßen durch die veröffentlichten Ergebnisse der TIMS-Studie Bestrebungen nach einer Neuausrichtung des Sachunterrichts ein, die gestützt auf neuere entwicklungs- und lernpsychologische Befunde (vgl. Sodian 1995; Stern 2002) auch anspruchsvolle naturwissenschaftliche Lerninhalte wie physikalische Themenbereiche als verbindliche Anforderungen miteinbeziehen. Damit verbunden war und ist noch die Suche nach angemessenen Lehr-Lernformen, in denen nicht – wie in den 1970er Jahren – der Lehrende, sondern die Lernenden im Zentrum stehen, die ihren Lernprozess mitbestimmen und im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung auch positive motivationale und selbstbezogene Zieldimensionen erreichen sollen. Offener Unterricht, der dafür zunächst für die Grundschule als geeignet angesehen wurde, scheint jedoch grundsätzlich keine optimale Lösung zur Förderung multipler Ziele zu sein weder für eine Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Dimensionen noch für eine gleichzeitige Förderung leistungsstarker und leistungsschwacher Kinder (vgl. Einsiedler 2003; Hanke 2001b, 2005a). Im Rahmen einer neuen Lehr-Lernkultur werden zunehmend schülerorientierte Lehr-Lernumgebungen favorisiert, die auf der Basis eines konstruktivistischen Lehr-Lernverständnisses beruhen. Diese Lehr-Lernumgebungen, die ein aktives, selbstgesteuertes, konstruktives, kooperatives und situiertes Lernen einschließen und mit diesen Merkmalen auch motivationale und selbstbezogene Zielkomponenten berücksichtigen (vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl 1998, 2001), scheinen für ein anspruchsvolles naturwissenschaftsbezogenes Lernen im Sachunterricht der Grundschule eine mögliche Grundlage zu sein (vgl. Möller 1999). Es mehren sich jedoch die Hinweise und Befunde aus Studien mit älteren Schülerinnen und Schülern bzw. Studierenden, dass Lehr-Lernumgebungen, die nach den genannten Prinzipien gestaltet sind, nicht ohne weiteres im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung erfolgreich sind, sondern gerade in hochkomplexen Inhaltsgebieten Strukturierungselemente benötigen, um kognitive und motivationale Passungsprobleme zu vermeiden und durchschnittliche und leistungsschwächere Lernende nicht „im Dickicht der Lernumgebung“ (Gruber, Mandl & Renkl 2000, S. 153) zu verlieren (vgl. Renkl, Gruber & Mandl 1999; Stark, Gruber & Mandl 1998).

Dass eine multikriteriale Zielerreichung überhaupt möglich ist, konnten einzelne Studien aus dem Bereich der Unterrichtsqualitätsforschung sowohl für die Vereinbarkeit von kognitiven und motivational-affektiven Zielsetzungen als auch für die Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung für den Regelunterricht in der Grundschule bereits zeigen (z. B. Weinert & Helmke 1996). Die Befundlage zur multikriterialen Wirksamkeit von Unterricht und speziell zu differenzierten empirischen Untersuchungen hinsichtlich einer multikriterialen Zielerreichung für den Grundschulbereich und für den Sachunterricht ist jedoch bislang defizitär (vgl. Baumert 1997b; Einsiedler 1997c; Möller 2001a; Schrader et al. 1997).

Ungeklärt ist somit derzeit auch noch, ob eine multikriteriale Zielerreichung, d. h. eine Förderung

kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen und dabei eine optimale Förderung leistungsschwacher und leistungsstarker Kinder in einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht überhaupt realisierbar ist. Fraglich ist auch, inwiefern ein konstruktivistisch orientierter Unterricht dafür geeignet ist und welche Rolle eine bereitgestellte Strukturierung in einem solchen Unterricht für die Erreichung multipler Ziele spielt. Diesen Fragen geht die vorliegende Arbeit in einer empirischen Studie mit Vergleichsgruppendesign nach.

Die empirischen Untersuchungen der Arbeit sind eingebettet in die Schulstudie eines DFG-Projekts, das im ersten Antragszeitraum (2000-2002) des DFG-Schwerpunktprogramms BIQUA („Bildungsqualität von Schule: Fachliches und fächerübergreifendes Lernen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in Abhängigkeit von schulischen und außerschulischen Kontexten“) angesiedelt war. In dem DFG-Projekt zu den „Auswirkungen von Unterricht zum ‚Schwimmen und Sinken‘ auf das Verständnis physikalischer Basiskonzepte und den Erwerb inhaltsübergreifender graphisch-visueller Kompetenzen bei Grundschulkindern“ kooperierten die Arbeitsgruppen des Seminars für Didaktik des Sachunterrichts der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Prof'in Dr. Kornelia Möller, Angela Jonen, Eva Blumberg) und die Arbeitsgruppe des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung in Berlin (Prof'in Dr. Elsbeth Stern, Dr. Ilonca Hardy).

Zum Aufbau der Arbeit:

Die Arbeit gliedert sich in einen theoretischen und einen empirischen Teil.

Im *Kapitel 2* geht es um die Auseinandersetzung mit der aktuellen Relevanz sowie um die Konkretisierung einer multikriterialen Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule. Dazu werden zunächst unter Punkt 2.1 auf überfachlicher Ebene die wesentlichen Gesichtspunkte der verstärkt seit Ende der 1990er Jahre geführten Bildungsdiskussion um die Effekte von Schule und Unterricht dargestellt, die unter anderem mit Blick auf eine multikriteriale Zielerreichung die Neuformulierung von übergeordneten Bildungszielen und eine neue differenzierte Sicht schulischen Lernens betreffen. Das folgende Teilkapitel 2.2 leitet zu dem für diese Arbeit relevanten fachspezifischen bzw. fachdidaktischen Kontext des Sachunterrichts in der Grundschule über, in dem die Intention bzw. die übergreifenden Aufgaben und größtenteils bipolaren Ziele des Sachunterrichts herausgearbeitet werden. Im anschließenden Teilkapitel 2.3 werden anhand eines Rückblicks auf die stattgefundenen Entwicklungen des Sachunterrichts in Deutschland – angefangen von den 1970er Jahren bis heute – die wechselnden Pendelbewegungen zwischen Kind- und Wissenschaftsorientierung mit den damit verbundenen methodischen Wechseln und ihren Auswirkungen auf eine multikriteriale Zielerreichung aufgezeigt. Unter anderem aus diesen Entwicklungen sind aktuelle Forderungen für den Sachunterricht der Grundschule hervorgegangen, die eine Realisierung eines anspruchsvollen Lernens im Vorfeld der harten Naturwissenschaften sowie die Berücksichtigung einer multikriterialen Zielerreichung betreffen. Diese Forderungen werden in den Unterkapiteln 2.4.1 und 2.4.2 beleuchtet. Im Teilkapitel 2.5 erfolgt die Konkretisierung einer multikriterialen Zielerreichung im Kontext dieser Arbeit anhand einer differenzierten Betrachtung der für diese Arbeit relevanten Zielkriterien unter lern- und motivationspsychologischen Gesichtspunkten. Dazu gehören die Zieldimensionen Motivation (Kap. 2.5.1), Interesse (Kap. 2.5.2), Selbstbezogene Kognitionen³ (Kap. 2.5.3), Lernzufriedenheit (Kap. 2.5.4), Anschlussfähiges Wissen (Kap. 2.5.5) sowie Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung (Kap. 2.5.6). Mit einer Zusammenfassung schließt das Gesamtkapitel zwei ab und leitet mit der bis hierhin offenen Frage, wie eine multikriteriale Zielerreichung mit den dargestellten Zielsetzungen zu ermöglichen ist, zum dritten Kapitel über (Kap. 2.6).

³ Feststehende Bezeichnungen der Arbeit wie Kapitelüberschriften oder Skalentitel werden wie Eigennamen behandelt und im Folgenden an gegebenen Stellen groß geschrieben.

Im *Kapitel 3* erfolgt eine Aufarbeitung von empirischen Befunden und Hinweisen zur Gestaltung von Unterricht im Zusammenhang mit multikriterialer Zielerreichung. Dazu werden zunächst im Kapitel 3.1 lehrerorientierte Unterrichtsansätze und in den Teilkapiteln von 3.2 schülerorientierte Lehr-Lernumgebungen, d. h. offene Unterrichtsformen und konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernumgebungen, aufgegriffen und im Hinblick auf die Möglichkeit einer multikriterialen Zielerreichung analysiert. Eine Zusammenfassung der zu den lehrer- und schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen vorliegenden Hinweisen und Befunden schließt diesen ersten Block des dritten Kapitels ab (Kap. 3.3). Im zweiten Block werden in den Teilkapiteln von 3.4 Studien der Forschung zur Unterrichtsqualität fokussiert, die explizit die Fragen einer multikriterialen Zielerreichung zur Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielsetzungen sowie zur Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung untersucht haben. Die wesentlichen Hinweise und Befunde dieser Studien werden am Ende in einem Überblick zusammengestellt (Kap. 3.5).

Nach einem abschließenden Fazit zu den im Kapitel drei aufgezeigten empirischen Befunden und Hinweisen zur Gestaltung von Unterricht im Zusammenhang mit multikriterialer Zielerreichung leiten die Untersuchungsziele (Kap. 4.1) den *empirischen Teil* der Arbeit und das *Kapitel 4* ein, wonach anschließend die Forschungsfragen und Hypothesen der Untersuchung aufgestellt werden (Kap. 4.2 u. Kap. 4.3).

In *Kapitel 5* zur methodischen Anlage der Untersuchung werden zunächst das Design (Kap. 5.1), die Stichprobe (Kap. 5.2) sowie die Phasen und der zeitliche Ablauf der empirischen Untersuchung (Kap. 5.3) vorgestellt.

Anschließend werden die Erhebungsinstrumente dargestellt, wobei der Schwerpunkt der Darstellung bei der Erhebung motivationaler und selbstbezogener Dimensionen und dem entsprechenden Fragebogen liegt, da dieser – mangels vorliegender Instrumente für die Grundschule in diesem Bereich – größtenteils neu entwickelt bzw. adaptiert wurde. Als „Kernstück“ der Untersuchung wird diesem Fragebogen zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen und Schülereinschätzungen entsprechend viel Raum geschenkt. Es wird die Entwicklung des Fragebogens (Kap. 5.4.1.1), die Konstruktion des Tests, d. h. die Konstruktion der Skalen und der Items (Kap. 5.4.1.2), sowie die Überprüfung der Testgüte anhand der drei klassischen Gütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität dargelegt. Eine zusammenfassende Darstellung der Endfassung des Fragebogens zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen schließt die Darstellung des Instruments ab. Anschließend wird die Konzeption des Tests zum „Schwimmen und Sinken“, mit dem der Lerngewinn im kognitiven Bereich erhoben wird, erläutert (Kap. 5.4.2). Am Ende dieses Teils der Arbeit zu den Erhebungsmethoden steht die Darstellung eines Kriterienkatalogs zur Schülereinschätzung durch die Lehrpersonen, der für die Bildung leistungsspezifischer Subgruppenbildungen zur Untersuchung differentieller Effekte erforderlich ist (Kap. 5.4.3). Im Anschluss an die Darstellung der Erhebungsinstrumente wird das Treatment, d. h. der Unterricht bzw. die Unterrichtsvariation zum Thema „Schwimmen und Sinken“ und ihre Operationalisierung mit „geringerer“ und mit „stärkerer“ Strukturierung vorgestellt (Kap. 5.5.1.1 und 5.5.1.2). Die Erläuterung der Durchführung, der Videodokumentation und des Screenings der Unterrichtsvariation sowie der Bericht der Ergebnisse des Screenings schließen das Gesamtkapitel fünf zur methodischen Anlage der Untersuchung ab (Kap. 5.5.2 ff.).

Am Anfang des *6. Kapitels* zur Auswertung und Ergebnisdarstellung der Fragebogenerhebungen werden die Vorgehensweise und die zur Anwendung kommenden statistischen Auswertungsverfahren (Kap. 6.1) erläutert. Am Anfang des Ergebnisberichts steht die Überprüfung der kognitiven, motivationalen und selbstbezogenen Eingangsvoraussetzungen der Treatment(sub)gruppen (Kap. 6.2 - 6.3). Daran schließt sich die Darstellung der Treatmenteffekte als Hauptteil der Ergebnisdarstellung an, wobei zunächst die generellen Treatmenteffekte der Fragebogenerhebungen zur Gesamtstichprobe (Kap. 6.4.1 ff.) berichtet werden. Anschließend erfolgt die Darstellung der differentiellen Treatmentbefunde der Fragebogenerhebung für die leistungsspezifischen Subgruppen mit

leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern (Kap. 6.4.3 ff.). Eine Zusammenfassung der Treatmenteffekte schließt das Ergebniskapitel sechs ab.

Im *Schlusskapitel 7* werden die Methoden und Ergebnisse der empirischen Studie dieser Arbeit diskutiert (Kap. 7.1 u. Kap. 7.2), unterrichtspraktische Implikationen zur Gestaltung eines anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Sachunterrichts aufgezeigt (Kap. 7.3) und ein Ausblick auf weiterführende Forschungsfragen und Folgeuntersuchungen gegeben (Kap. 7.4).

Theoretischer Teil

2 Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule

Nicht zuletzt die ersten vor über zehn Jahren veröffentlichten Ergebnisse zum unbefriedigenden Abschneiden deutscher Schülerinnen und Schüler bei internationalen Leistungsvergleichsstudien haben eine nationale Bildungsdiskussion entfacht, im Zuge derer auch die Ziele von Schule und Unterricht neu überdacht wurden. Mittlerweile gilt im deutschsprachigen Raum ein so genanntes Angebots-Nutzungs-Modell des Unterrichts als konsensfähig, das schulisches Lernen auf überfachlicher Ebene hinsichtlich seiner Bedingungen als multideterminiert und hinsichtlich seiner Zielerreichung als multikriterial kennzeichnet. (Vgl. Kap. 2.1) Im Zuge der aktuellen allgemeinen Bildungsdiskussion und im Zusammenhang mit dem schlechten nationalen Abschneiden im naturwissenschaftlichen Bereich bei den genannten Studien rückte auch zunehmend der Sachunterricht der Grundschule in den Blickpunkt. Im Rahmen der aktuellen Aufgaben und Ziele des Sachunterrichts der Grundschule, die sich mittlerweile als konsensfähig herauskristallisiert haben (Kap. 2.2), und auf dem Erfahrungshintergrund der Entwicklungen des Sachunterrichts (Kap. 2.3) wird aktuell besonders die Forderung nach einer Förderung anspruchsvollen naturwissenschaftlichen Lernens im Sachunterricht der Grundschule wieder laut (Kap. 2.4.1). Auf dem Hintergrund der aktuellen Bildungsdiskussion und der historischen Entwicklungen des Sachunterrichts geht damit eine weitere wesentliche Forderung einher, die eine multikriteriale Zielerreichung betrifft (Kap. 2.4.2). Gerade für ein anspruchsvolles Lernen wie im Vorfeld der harten Naturwissenschaften ist im Hinblick auf ein weiterführendes Lernen auch für leistungsschwächere Kinder eine multikriteriale Zielerreichung mit der Ahnbahnung und Förderung von motivationalen und selbstbezogenen Zielsetzungen wie Interesse, selbstbestimmte Motivation, positive selbstbezogene Kognitionen und Lernzufriedenheit sowie dem Aufbau eines anschlussfähigen und flexibel anwendbaren Wissens bei gleichzeitig optimaler Förderung leistungsstarker und leistungsschwacher Schülerinnen und Schüler äußerst wünschenswert (Kap. 2.5 ff.).

2.1 Ziele von Schule und Unterricht

Vor allem die Veröffentlichungen der Ergebnisse von TIMSS und PISA haben in der aktuellen nationalen Bildungsdiskussion den Blick von Vertretern der Schulpraxis, der Bildungspolitik und der empirischen Bildungsforschung sowie der Fachdidaktiker (speziell der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fachdidaktik) auf die messbaren Wirkungen („outputs“) von Schule und Unterricht gerichtet (vgl. Helmke 2003). Im Zuge der Diskussion um die tatsächlichen Effekte sind die Erziehungs- und Bildungsziele von Schule und Unterricht wieder verstärkt in den Blick geraten und neu formuliert worden. Auch in Anbetracht der aktuellen, hauptsächlich outputbasiert geführten Bildungsdiskussion um die Formulierung und Einführung von nationalen Bildungsstandards im deutschen Bildungswesen stellen die zu erreichenden Bildungsziele in Form von gesellschaftlichen und pädagogischen Zielentscheidungen neben wissenschaftlichen, insbesondere fachdidaktischen und psychologischen Aussagen zum Aufbau von Kompetenzen sowie Konzepten und Verfahren der Testentwicklung eine von drei bedeutenden Entwicklungslinien zur Formulierung und Festsetzung von Bildungsstandards dar (vgl. Klieme et al. 2003, S. 19 ff.; Klieme 2005)⁴. Und nicht zuletzt auch die Beurteilung der Qualität von Schule und Unterricht, ob „Unterricht gut oder schlecht ist, ob Lehrkräfte erfolgreich oder erfolglos sind, hängt entscheidend davon ab, welche Zielkriterien man

⁴ Zur weiterführenden Auseinandersetzung und Darstellung der Entwicklung und Diskussion nationaler Bildungsstandards siehe vor allem Klieme 2004, 2005; Klieme et al. 2003 sowie Becker et al. 2005; Feltes & Paysen 2005; Rekus & Bieber 2005.

zugrunde legt [...], also z. B. kognitive oder affektive Merkmale, Leistungssteigerung oder Ausgleich von Leistungsunterschieden.“ (Helmke 2003, S. 44)

Im Zuge der verstärkt seit Ende der 1990er Jahre geführten Diskussion um die unbefriedigenden Leistungen deutscher Schülerinnen und Schüler bei internationalen Vergleichsstudien sind in Form von normativen Vorgaben und Empfehlungen sowohl in theoretischen Konzeptionen als auch in politischen Rahmenvorgaben eine Reihe von neu formulierten und neu akzentuierten Zielkriterien für Schule und Unterricht zu finden (Forum Bildung 2001; Forum Bildung 2002; Baumert 1997a; Weinert 1997, 1998; für die Grundschule: Einsiedler 2003). In diesen Beiträgen werden zunächst auf einer relativ abstrakten Ebene überfachliche Bildungs- und Erziehungsziele von Schule und Unterricht diskutiert und neu formuliert.

Gemäß Helmke stammt die „bekannteste und einflussreichste Klassifikation“ (Helmke 2003, S. 25) von Weinert (vgl. Weinert 1997, 1998, 2000, 2001b), „der sechs fundamentale Bildungsziele propagiert“ (Helmke 2003, S. 25). Dabei sollen Bildungsziele als „diejenigen fachlichen und überfachlichen Ziele, die auf dem Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule basieren“ (Helmke 2003, S. 25), verstanden werden. Aus der bestehenden Notwendigkeit heraus, schulisches Lernen nicht nur auf gegenwärtige (schulische) Situationen, sondern auch auf zukünftige nichtschulische Anforderungen hin auszurichten und den Schülerinnen und Schülern die dafür erforderlichen Fähigkeiten und Bereitschaften zur lebenslangen Bildung und Weiterbildung mitzugeben, führt Weinert „folgende Lernziele für die Schule der Gegenwart“ (Weinert 1997, S. 12) an:

Der Erwerb intelligenten Wissens, der Erwerb anwendungsfähigen Wissens, der Erwerb variabel nutzbarer Schlüsselqualifikationen, der Erwerb des Lernen Lernens, der Erwerb sozialer Kompetenzen sowie der Erwerb von Wertorientierungen (vgl. Weinert 1997, 1998, 2000, 2001b). Bewusst an erster Stelle und im Zentrum steht dabei für ihn der Erwerb eines intelligenten Wissens, womit „nicht träge, mit der Lernsituation verlötete, eingekapselte, nur mechanisch anwendbare Kenntnisse“ (Weinert 1997, S. 15), sondern „gut organisierte, vielfältig verknüpfte, mental variabel repräsentierte, leicht zugängliche, also flexibel nutzbare Kenntnisse und Fertigkeiten gemeint“ (Weinert 2001a, S. 26) sind.

In einem Festvortrag am Institut für Grundschulforschung der Universität Erlangen-Nürnberg greift Weinert die von ihm aufgestellten Bildungsziele unter dem Stichwort „multikriteriale Zielerreichung“ auf und ordnet sie in ergänzender Weise in eine Darstellung und Diskussion einer breiten Palette disparater, aber durchaus kompatibler Ziele schulischen Lehrens und Lernens ein (vgl. Weinert 2001a). Im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung von Schule und Unterricht sieht er ohne Berücksichtigung fachlicher oder inhaltlicher Ziele folgende sechs bipolare Zielkomplexe als besonders bedeutsam und zugleich herausfordernd für schulisches Lernen und Lehren an (vgl. Weinert 2001a, S. 26):

Tab. 1 Zielkriterien schulischen Lehrens und Lernens nach Weinert 2001a, S. 26-28

<ol style="list-style-type: none"> 1. Kompetenzerwerb und Förderung der kognitiven Entwicklung 2. Individuelle Leistungsfortschritte und interindividuelle Leistungsegalisierung 3. Systemisches Wissen und situiertes Handeln 4. Kognitive und metakognitive Lernziele 5. Kognition und Motivation 6. Individuelles Lernen und der Erwerb sozialer Kompetenzen

Anhand sechs kurzer und deshalb auch sehr verkürzter Analysen der sechs Vereinbarkeitskomplexe multikriterialer Zielerreichung unternimmt Weinert bei „empirisch vielfach widersprüchlichen Befunden und auf theoretisch ungesicherter Basis [...] den Versuch einer bestmöglichen wissenschaftlichen Synthese der verfügbaren Erkenntnisse zum Zwecke forschungs- und praxisrelevanter

Schlussfolgerungen.“ (Weinert 2001a, S. 26) Trotz des bestehenden wissenschaftlichen Defizits bei „psychologische[n] Theorien, die Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Lernzielen auf der einen und spezifischen Lernmechanismen auf der anderen Seite beschreiben oder gar erklären zu können“ (Weinert 2001a, S. 26), sieht Weinert zwar durchaus Schwierigkeiten, jedoch auch grundsätzlich die Möglichkeit der Kompatibilität der sechs Zielkomplexe: „Gezeigt hat sich bei der Durchsicht der einschlägigen wissenschaftlichen Literatur, dass ein qualitativ guter, anspruchsvoller, anregender, wohl-strukturierter, aufgabenzentrierter, abwechslungsreicher, lehrergesteuerter und zugleich schülerorientierter Unterricht die wichtigste Grundlage und der sicherste Garant multikriterialer Zielerreichung ist.“ (Weinert 2001a, S. 28) Für den einzelnen Lehrer sieht Weinert darin eine enorme pädagogische Herausforderung und oft eine große persönliche Belastung, was jedoch nicht in Frage stellt, dass multikriteriale Zielerreichung für die Schule unverzichtbar ist. Neben den in sich schon mannigfaltigen kognitiven Zielen des schulischen Lernens und Lehrens, von denen die Förderung geistiger Fähigkeiten, der Erwerb von kognitiven Kompetenzen und die Egalisierung individueller Unterschiede bei grundlegenden Leistungsvoraussetzungen besonders wichtige Bildungsziele für Weinert darstellen, kann es dabei „weder aus psychologischen noch aus gesellschaftlichen Gründen irgendeinen Zweifel daran geben, dass die Bedeutung nicht-kognitiver Ziele groß und zunehmend größer wird.“ (Weinert 2001a, S. 25)

„Intrinsische Bedürfnisse für wichtige Lernziele, vielfältige Interessen, ein positives und zugleich realistisches Selbstbewusstsein eigener Tüchtigkeit, die Toleranz im Umgang mit widersprüchlichen Informationen, die selbstwertdienliche Verarbeitung von Erfolgs- und Misserfolgserlebnissen, das richtige Maß an langfristiger Ziel- und kurzfristiger Situationsorientierung, die Steuerung des Aufmerksamkeitsverhaltens, die innere Abschirmung gegenüber ablenkenden Reizen, wirksame Formen der Zusammenarbeit mit anderen und schließlich die Selbstverantwortlichkeit für das eigene Handeln sind nicht natürliche Begleiterscheinungen der naturwüchsigen Entwicklung von Kindern, sondern Bildungsziele höchsten Ranges, wobei es große, oft sehr stabile individuelle Unterschiede in der Erreichung dieser Bildungsziele gibt. Sie entscheiden aber darüber, ob nur für die Schule, sondern auch und vor allem für das Leben gelernt wird.“ (Weinert 1997, S. 16) (Hervorhebungen E. B.)

Somit ist der Förderung und Stärkung nicht nur kognitiver, sondern auch motivationaler und selbstbezogener Dimensionen sowohl für das aktuelle Lernen als auch und im besonderen Maße „für die langfristige Entwicklung selbstwertdienlicher und leistungsförderlicher motivationaler Dispositionen“ (Weinert 2001a, S. 28) eine enorme Bedeutung zuzumessen, die Weinert treffend im Aphorismus Alfred Adlers „Nichts ist so erfolgreich wie der Erfolg.“ versinnbildlicht sieht. Darin zeigt sich nicht nur, dass kognitive *und* motivationale Dimensionen gleichermaßen wichtig sind für schulisches Lernen, sondern auch, dass sie sich dabei gegenseitig bedingen. (Vgl. Weinert 2001a, S. 27/ 28)

Bis hierin wurde deutlich, dass erfolgreiches schulisches Lernen ohne die Berücksichtigung multikriterialer Zielerreichung nicht (mehr) denkbar ist und dass es nicht nur um den kognitiven Lernfortschritt einer einzelnen Schülerin oder eines einzelnen Schülers geht, sondern neben weiteren Zielkriterien auch besonders um den Ausgleich von Leistungsunterschieden und die gleichzeitige Berücksichtigung motivationaler Zielsetzungen vor allem im Hinblick auf langfristige Lernerfolge gehen muss.

Problematisch ist jedoch, dass sich der schon rein sprachlich komplizierte Begriff der multikriterialen Zielerreichung auch tatsächlich als komplexer Unterrichtseffekt darstellt, was bei Weinert schon angedeutet wurde. Gerade kognitive und motivational-affektive Zielkriterien stehen häufig in Konkurrenz anstatt in Harmonie zueinander. Nicht ohne Grund wird daher gerade im Zusammenhang mit der simultanen Erreichung von kognitiven, motivationalen und selbstbezogenen Zielsetzungen beim schulischen Lernen auch von „disparaten Unterrichtszielen“ (Weinert 2001a), „Zielkonflikten“ (Baumert 1997b) oder „Konkurrenz von Zielkriterien“ (Helmke 1999) gesprochen.

Dass eine multikriteriale Zielerreichung auf schulischer Ebene verwirklicht werden kann, zeigen einige Untersuchungen an Schulen, die in besonderem Maße die Persönlichkeitsbildung betonen (vgl. für die Laborschule: Watermann 2003; Stanat, Watermann, Trautwein, Brunner & Krauss 2003). „Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die bewusste konkurrenzmindernde und verantwortungsfördernde Gestaltung der Schulumwelt nicht, wie häufig vermutet, zu Lasten der fachlichen Leistungsentwicklung gehen muss, sondern dass beide Zielbereiche, die Vermittlung von Kenntnissen und die Persönlichkeitsbildung, auf hohem Niveau erreicht werden können.“ (Kunter 2005, S. 14) Gleichzeitig weisen jedoch einige Autoren darauf hin, dass bei zu starker Betonung der Persönlichkeitsförderung durchaus Vorsicht geboten ist, da diese wiederum auf Kosten der kognitiven Ziele gehen kann, auf schulischer als auch auf unterrichtlicher Ebene. (Vgl. Weinert 1996b und Reusser 2001) Auf unterrichtlicher Ebene werden seit Ende der 1990er Jahre auf dem Hintergrund einer so genannten „neuen Lehr-Lernkultur“ (Mandl & Kopp 2003; M. A. Meyer 2005; Reusser 1995; Lipski 2004; Helmke 1999; Weinert 1996c) Unterrichtsansätze propagiert, die neben der kognitiven Förderung auch die Förderung motivational-affektiver Zielsetzungen betonen.

In welcher Form und wie die Realisierung einer multikriterialen Zielerreichung in einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule möglich ist, soll in dieser Arbeit geklärt werden.

2.2 Zu den Aufgaben und Zielen des Sachunterrichts in der Grundschule

Nachdem im vorangegangenen Kapitel die aktuelle Bedeutung einer multikriterialen Zielerreichung beim schulischen Lernen auf überfachlicher Ebene beleuchtet wurde, wird an dieser Stelle von der allgemeinen Ebene von Schule und Unterricht auf den für diese Arbeit relevanten fachspezifischen Kontext des Sachunterrichts in der Grundschule übergegangen, wozu unter diesem Punkt zunächst eine Aufarbeitung und Darstellung der Intention bzw. der Aufgaben und Ziele des Sachunterrichts in der Grundschule erfolgen.

Im Gesamtzusammenhang schulischer Bildung und Erziehung ist der Sachunterricht dem Aufbau einer grundlegenden Bildung, der Einführung in Sachverhalte sowie der Erziehung zu Sachlichkeit verpflichtet (vgl. Köhnlein 2005). Innerhalb dieser drei Bildungsprinzipien entfalten sich eine Vielzahl von Aufgabenbereichen und Zielkomplexen, die zum Grundlegungsauftrag des Sachunterrichts gehören und oftmals in Konkurrenz zueinander stehen oder bereits in sich bipolare Zielkomplexe vereinigen. Im Folgenden sollen im Rahmen der drei genannten Bildungsprinzipien wesentliche dieser Aufgabenbereiche und Zieldimensionen des Sachunterrichts erläutert werden, wobei eine solche Darstellung speziell für den Sachunterricht aufgrund der Breite des Faches nicht ganz einfach vorzunehmen ist (vgl. Hartinger 1997, S. 30) und an dieser Stelle keinesfalls den Anspruch der Vollständigkeit erheben kann und soll.

Neben Deutsch und Mathematik stellt der Sachunterricht eines der Kernfächer der Grundschule dar. Seine spezifischen Aufgaben und Ziele stehen im Gesamtzusammenhang schulischer Bildung und Erziehung und sind generell bestimmt durch seinen Beitrag zu grundlegender Bildung (vgl. Köhnlein 2005, S. 560), wobei „dies keine sachunterrichts-exklusive Aufgabe ist, sie gilt vielmehr für den gesamten Unterricht der Grundschule.“ (Hartinger 1997, S. 32) Als „normative Sinnmitte der Grundschule“ (Einsiedler 1994, S. 38) kommt dem Sachunterricht jedoch eine zentrale Stellung für diese Aufgaben zu. (Vgl. Hartinger 1997, ebd.)

In diesem Sinne vereint der Bildungsbegriff speziell für den Sachunterricht eine „doppelseitige Verpflichtung“ (Köhnlein 2005, ebd.) gegenüber dem Individuum und der Gesellschaft und bezieht sich somit „auf eine Wechselwirkung: Durch Lernen erschließt sich das Kind eine dingliche und geistige Wirklichkeit und wird zugleich erschlossen für diese Wirklichkeit (Klafki 1965, 43). Lernerfahrungen verbinden Kind und Sache“ (Köhnlein 2005, ebd.) und *Kind und Gesellschaft* (vgl. auch

Petillon 1997, S. 293). Letzteres beinhaltet die Schwierigkeit, „zwischen Bedürfnissen von Kindern und gesellschaftlichen Erwartungen an die Schule das richtige Maß zu finden“ (Petillon 1997, ebd.) und dabei trotz der wechselnden gesellschaftlichen Umstände der gesellschaftlichen Bedeutung der Bildung Rechnung zu tragen, gemeinsame Kompetenzen und normative Übereinstimmungen in einer Kultur, also einen Grundbestand an gemeinsamen Werten und Sinngefügen zu schaffen. (Vgl. Köhnlein 2005, S. 560/ 561) Diesbezüglich sollten zur Vermittlung von Orientierungsfähigkeit und Entscheidungssicherheit auf Seiten der Kinder kindliche Orientierungsprobleme besondere Berücksichtigung finden. (Vgl. Petillon 1997, ebd.)

Unter diesem Verständnis muss grundlegende Bildung im Sachunterricht der Grundschule eine *Bildung für alle* (Kinder) sein (vgl. Köhnlein 2001, S. 101; Köhnlein 2005, S. 561; Richter 2002, S. 106) und sich damit „auf die Anbahnung eines konsensfähigen Wertbewusstseins und auf eine für das Individuum notwendige Befähigung zu demokratischer Beteiligung und Mitbestimmung sowie die Eröffnung von Perspektiven im privaten und beruflichen Bereich“ (Köhnlein 2005, S. 561) richten. Die Grundschule, die als „Bildungseinrichtung mit einer besonders heterogenen Schülerschaft“ (Fölling-Albers 1998, S. 129) hinsichtlich verschiedener Faktoren wie Alter der Schülerinnen und Schüler, familiäre Merkmale, Herkunft, die Schulleistung (vgl. Roßbach 2005) sowie emotionale und motivationale Lernvoraussetzungen gilt, steht dabei vor besonders schwierigen Herausforderungen, da die Grundschule der Ort ist, wo „alle Kinder eine gleiche Bildung als Grundlage erhalten sollen.“ (Richter 2002, S. 106) Bei der Förderung in der Grundschule geht es also im Sinne einer Chancengleichheit bzw. eines Chancenausgleichs nicht um eine begabungsgerechte Differenzierung, sondern darum, möglichst alle Schülerinnen und Schüler anhand von differenzierenden und individualisierenden Maßnahmen entsprechend ihrer Lern- und Entwicklungsvoraussetzungen auf ein bestimmtes Sockelniveau hin zu fördern. (Vgl. Fölling-Albers 1998, S. 141) Dabei sollte dieser Anspruch nicht als „Gleichmacherei“ (Hempel 2004, S. 52), als „ein Verzicht auf Differenz als Ausdruck der Individualität“ (Köhnlein 2005, S. 561) missverstanden werden, sondern vor allem hinsichtlich der Leistungsförderung als Herausforderung, „gleichzeitig eine Verminderung der Leistungsstreuung (i. S. von Egalisierung) und eine Optimierung der individuellen Leistungsentwicklung“ (Petillon 1997, S. 294) erreichen. Inwiefern dies möglich ist und inwieweit dabei die vielfach kontrovers diskutierten Maßnahmen der Differenzierung und Integration gemeinsam im Unterricht produktiv wirksam werden können, ist noch nicht hinreichend geklärt. (Vgl. Petillon 1997, S. 294/ 295)

Wie bereits erwähnt stellen Lernerfahrungen im Verständnis einer grundlegenden Bildung im Sachunterricht die Verbindung zwischen *Kind und Sache* her. Sachunterricht führt also, wie der Name schon sagt, im Rahmen einer grundlegenden Bildung in die Bereiche der „Sachen“ ein: „Die Sachen des Sachunterrichts sind die Sachen in der Sphäre des Menschlichen als Gegenstände engagierter Auseinandersetzung in sozialen Interaktionen; dabei sind Emotion und Kognition gleichermaßen von Bedeutung.“ (Köhnlein 2005, S. 561) Es soll nachhaltiges Wissen aufgebaut werden, wozu eigene geistige Aktivitäten erforderlich sind. Sachunterricht muss Akte des Verstehens ermöglichen. Im Rahmen der Einführung in Sachverhalte besteht also das übergreifende Ziel des Sachunterrichts darin, „die Kinder zu einem beginnenden Verstehen ihrer Lebenswelt zu führen sowie tragfähige Grundlagen zu schaffen für eine verantwortliche Teilhabe an der Kultur.“ (Köhnlein 2005, S. 562) Auf die elementare Bedeutung des „Verstehens“ – wie sie auch schon Wagenschein postulierte – wird für den Sachunterricht weiter unten noch eingegangen.

Zur Hinführung des Verstehens der Lebenswelt bzw. der Sachen in dieser Lebenswelt, also zur Einführung in Sachverhalte stellt der Sachunterricht im Rahmen seines Beitrags zur grundlegenden Bildung neben geographischen, geschichtlichen, kulturellen und politischen Sachverhalten den Ort erster schulischer Begegnung mit naturwissenschaftsbezogenen Themen dar. *Naturwissenschaftliche Grundbildung*, deren Bedeutung seit Ende der 1990er Jahre wieder verstärkt diskutiert wird (s. Kap. 2.4.1), stellt einen wichtigen „Aspekt von Allgemeinbildung“ (Duit, Häußler & Prenzel

2002, S. 170) dar. Doch gerade für diesen Bereich besteht seit jeher in der Tradition des Sachunterrichts und schon seines Vorläufers der Heimatkunde das Problem einer austarierten Berücksichtigung und adäquaten Verknüpfung von *Kind- und Wissenschaftsorientierung*. Der Begriff der Wissenschaftsorientierung, der sich in den 1970er Jahren etablierte (vgl. Köhnlein 2004d, S. 521), „bezieht sich primär auf die Inhalte sowie auf die Art und Weise schulischen Lernens; er lässt sich aber auch als Zielformel und Strukturprinzip für den Aufbau des Curriculums verstehen. Hervorgehoben werden die Bedeutung des Wissens und wissenschaftsorientierter Verfahren für die Erschließung der Welt.“ (Köhnlein 2004d, S. 521) Das Prinzip der Wissenschaftsorientierung steht im Spannungsverhältnis zur Kindorientierung, bei der die „Berücksichtigung des Lernstandes und Verstehenshorizontes des Kinder, ihrer Motive, Interessen und Erfahrungen, der Freude am Tun, am Entdecken und an Arbeitsergebnissen“ (Köhnlein 2004d, S. 522/ 523) sowie der kindliche Lebensweltbezug im Vordergrund stehen. Die Auswirkungen der wechselnden Akzentuierung von Kind- und Wissenschaftsorientierung mit den damit verbundenen methodischen Wechseln in der Entwicklung des Sachunterrichts (und ihren Auswirkungen auf eine multikriteriale Zielerreichung) werden im folgenden Kapitel 2.3 näher beleuchtet.

Eingebettet in den allgemeinen Bildungsauftrag der Grundschule der Vermittlung einer grundlegenden Bildung steht auch der Sachunterricht vor der Aufgabe, das Lernen bzw. seine Lernziele im Sinne des Kindes sowohl auf den *Gegenwarts- als auch auf den Zukunftsbezug des Wissens* (vgl. z. B. Köhnlein 2004b, S. 370; Petillon 1997, S. 292/ 293) auszurichten: „Grundschule [und – ich ergänze – somit auch der Sachunterricht] hat einerseits die Aufgabe, einen Beitrag zu einer sinnerfüllten Gegenwart des Kindes zu leisten, also dem Kind zu helfen, sich in seiner erlebten Welt zurecht zu finden und diese auch geistig zu erfassen; sie muss andererseits die Aufgabe der Zukunftsvorbereitung ernstnehmen und das bereit stellen, was den Weg zu einem vielseitigen Selbst- und Weltverstehen öffnet (Glöckel 1988, 17, Klafki 1992, 24, Köhnlein 1991, 12).“ (Möller 1998, S. 225) Sachunterricht sollte Grundlagen für weiterführendes Lernen erarbeiten, auch im Sinne einer (fach-)propädeutischen Ausrichtung auf das Lernen in den sachunterrichtsrelevanten Bezugsfächern an den weiterführenden Schulen, wovon vor allem der naturwissenschaftliche Bereich und insbesondere die harten Naturwissenschaften wie Physik oder Chemie betroffen sind. Wichtig ist, dass es dabei nicht um Wissensakkumulation, sondern um den Erwerb eines verstandenen vielfach vernetzten Wissens geht, das die SchülerInnen in verschiedenen Situationen flexibel anwenden und auf neue Aufgaben und Anforderungen transferieren können. Ein solches Wissen ist gleichermaßen gegenwartsbezogen und zukunftsorientiert und verbleibt nicht „träge“. Es bildet die Grundlage für ein *lebenslanges Lernen*, dessen Grundlegung im Kindes- und Jugendalter und somit auch in der Grundschule und im Sachunterricht erfolgen sollte. (Vgl. Roßbach 2000) Neben Schlüsselqualifikationen wie Problemlösekompetenzen, auf die an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden soll, spielen speziell motivationale Komponenten eine besondere Rolle zur Unterstützung lebenslangen Lernens. So sind beispielsweise der Aufbau und die Förderung von individuellen und situationalen Interessen als wesentliche Bedingungen lebenslangen Lernens zu nennen. (Vgl. Krapp 2000; Roßbach 2000)

Auch im pädagogischen Sinn des Sachunterrichts, der „in der Erkundung und kulturellen Rekonstruktion der Welt in Bezug zur geistigen, seelischen und körperlichen Struktur der Kinder sowie im Aufbau von Haltungen und Kompetenzen“ (Köhnlein 2005, S. 562) liegt, sind nicht nur kognitive, sondern auch motivationale und affektive Dimensionen integriert. Der Erziehungsanspruch des Sachunterrichts, Erziehung zu Sachlichkeit zu leisten, die neben Objektivität auch immer ein „subjektives Moment“ (Köhnlein 2005, S. 562) enthält, sollte folglich immer als „engagierte Wahrnehmung von Sachen mit Gefühlen, speziell mit Motiven“ (Köhnlein 2005, S. 562) gedacht werden.

Somit schließt auch der Erziehungsanspruch des Sachunterrichts im Sinne „einer integrativen Verbindung von Erziehung und Sache“ (Duncker 1998, S. 31) nach Herbart (Herbart 1982 (1806/ 1832)) die *Entfaltung von Interesse(n)* mit ein, denn im „Interesse an einer Sache entzündet sich

eine Intensität der Beschäftigung, eine innere Aktivität, die nicht nur den Gegenstand selbst erschließt, sondern gleichzeitig auch das eigene Verhältnis zu ihm klärt. Die eigenen Sinnes- und Verstandeskräfte werden im Interesse an einer Sache beansprucht und gesteigert.“ (Duncker 1998, S. 31)

Vor allem für Themen der harten Naturwissenschaften scheint der allgemein grundschulpädagogischen Aufgabe der Interessenförderung (Duncker 1994) in Form von Anknüpfen und Entfachen von Interessen im Sachunterricht eine besondere Bedeutung zuzukommen. (Vgl. Duncker 1992) Der Sachunterricht sollte bestenfalls das, was Schreier sich als „Liebe zur Sache“ (Schreier 1992, 1995) sowohl für Lernende als auch für Lehrende wünscht, erreichen. Etwas weniger pathetisch sollte aber ein „interessanter Sachunterricht im Bereich Natur“ (Einsiedler 1994, S. 38) wenigstens „die Basis für das Denken in naturwissenschaftlichen Kategorien und für die Wertschätzung der natürlichen Lebensgrundlagen“ (Einsiedler 1994, S. 38) legen. Vor allem in eher unbeliebten Bereichen der harten Naturwissenschaften wie Physik oder Chemie steht der Sachunterricht vor einer bipolaren Aufgabe, sich sowohl an den Interessen der Kinder zu orientieren als auch Themen und Aufgaben aufzugreifen und zu behandeln, die nicht spontan die Aufmerksamkeit der Kinder auf sich ziehen (vgl. Stern & Möller 2004, S. 2).

Köhnlein (1992) fügt im Zusammenhang der Ausbildung des theoretischen Interesses noch ergänzend die *Ausbildung der sachbezogenen intrinsischen Motivation* als eine der wichtigsten Funktionen des Sachunterrichts hinzu. (Vgl. Köhnlein 1992, S. 44)

„Die Interessen, die im Sachunterricht grundgelegt werden, können zu einem individuellen Interessenprofil ausgebaut werden, das die Identität einer Person ausmacht.“ (Einsiedler 1994, S. 39) In engem Zusammenhang mit der Förderung von Interesse und Motivation steht somit im Rahmen einer grundlegenden Bildung im Sachunterricht die Herausbildung und Stärkung der Persönlichkeit (vgl. Einsiedler 2005, S. 225). Denn grundlegende Bildung darf „nicht in zu enger Perspektive als kognitives Lernen im Wissens- und Fähigkeitsbereich gesehen werden, sondern bezieht sich auch auf *motivationale Komponenten der Persönlichkeitsentwicklung*.“ (Einsiedler 2005, S. 225) Im Einklang mit dieser über das rein Kognitive hinausgehenden Bestimmung grundlegender Bildung beschreibt Köhnlein den Auftrag grundlegender Bildung für den Sachunterricht als „Bildung durch die klärende Auseinandersetzung mit Sachen. Unter dem Leitmotiv von Bildung erhält diese Auseinandersetzung einen über den Aufbau von Wissen und Leistungsfähigkeit hinausreichenden Sinn, der sich wesentlich auf das Werden der Persönlichkeit und die Befähigung zu verantwortlichem Handeln bezieht (vgl. Köhnlein & Lauterbach 2004).“ (Köhnlein 2005, S. 561) Dabei ist die Persönlichkeitsentwicklung primär im Aufbau und der Förderung von selbstbezogenen Kognitionen zu sehen, wozu beispielsweise das Selbstkonzept oder Selbstwirksamkeitserwartungen gehören. (Vgl. auch Tenberge 2002)

Aufgehoben sind die Hauptintention und damit die angeführten Zieldimensionen des Sachunterrichts ohne viele Worte in einem Verstehensdreieck von Walter Köhnlein (Abb. 1), das die Elementaria im Bildungsprozess des Sachunterrichts vereint und dabei das Verstehen ins Zentrum von Bildung, Nachhaltigkeit und Vernetzungsdynamik des Lernens rückt. (Vgl. Köhnlein 2004a, 2004c)

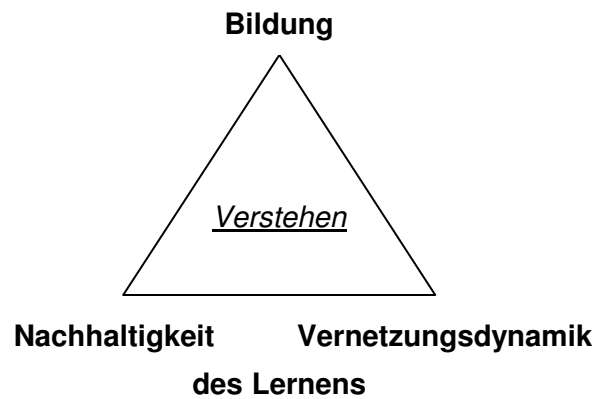


Abb. 1 Abbildung entnommen aus Köhnlein 2004a, S. 61

In Anlehnung an Köhnlein (Köhnlein 2001, 2004a, 2004c) steht das *Verstehen* als Leitbild im Zentrum des Sachunterrichts und geht über rezipiertes und auch verfügbares Wissen hinaus. Sensus Köhnlein bestimmt dabei das Bemühen um Verstehen wesentlich die Qualität des Lernens. „Als Prozess der operativen (Nach-) Konstruktion von Wissen und des Aufbaus von tragfähigen Vorstellungen dient das Verstehen der individuellen *Bildung* (formatio)“ (Köhnlein 2004c, S. 20), wobei diese Bildung *allen* Kindern zuteil werden sollte. Es sollte allen Kindern die Möglichkeit gegeben werden, so etwas wie „Sockelchancen“ (Heckhausen; zitiert nach Fölling-Albers 1998, S. 141) aufzubauen, ohne dabei eine individuelle Förderung gemäß der jeweiligen Lern- und Entwicklungsvoraussetzungen zu vernachlässigen. Im Sinne einer solchen grundlegenden Bildung vereinen sich im Verstehen die „*Nachhaltigkeit* des Wissens und seine[...] *Vernetzungsdynamik*, d. h. im Prozess des Verstehens entsteht ‚lebendiges Wissen‘, das auch unter neuartigen Anforderungen zur Verfügung steht, auf Wachstum angelegt, also mit Motiven der Weiterführung und des Ausbaus verbunden ist, und das der Fortentwicklung individueller Kompetenz dient (vgl. Weinert 2000, S. 362).“ (Köhnlein 2004c, S. 20) Damit unterstützt „Sachunterricht [...] die Kinder in ihrer Weltwahrnehmung und gibt ihrer Weltdeutung Richtung und Methode. Er greift ihre Erfahrungen, ihr Kompetenzstreben und die Ansätze ursprünglichen Verstehens auf und führt sie weiter zu gesicherten Formen des Wissens und Könnens. Sein übergreifendes Ziel ist es, die Kinder zu einem zunehmenden Verstehen ihrer Lebenswelt zu führen und tragfähige Grundlagen zu schaffen für eine selbstständige und verantwortliche Teilnahme an der Kultur.“ (Köhnlein 2001, S. 101)

2.3 Rückblick auf Entwicklungen des Sachunterrichts

Nachdem im vorangegangenen Kapitel versucht wurde, die Intention des Sachunterrichts anhand wesentlicher Zieldimensionen, die sich im Laufe der Geschichte des Sachunterrichts als konsensfähig herauskristallisiert haben, darzustellen, steht an dieser Stelle ein Rückblick auf die stattgefundenen (Fehl-)Entwicklungen des Sachunterrichts von den 1970er Jahren bis heute. Es geht darum, für diesen Zeitraum die Pendelbewegungen zwischen Kind- und Wissenschaftsorientierung mit den damit verbundenen methodischen Wechseln und ihren Auswirkungen im naturwissenschaftlichen Bereich des Sachunterrichts aufzuzeigen. Besondere Beachtung wird bei der Darstellung und Analyse der wechselnden Phasen und den verschiedenen Unterrichtsansätzen mit ihrer unterschiedlich stark ausgeprägten Kind- bzw. Wissenschaftsorientierung und einer multikriterialen Zielerreichung im Sinne einer gleichberechtigten Berücksichtigung kognitiver und motivational-affektiver Zielkriterien geschenkt. Der Rückblick endet mit der Situation des Sachunterrichts um die Jahrtausendwende, die in vielen Punkten Parallelen zur Anfangssituation des Sachunterrichts in den 1970er Jahren aufweist, und mündet in die aktuellen Forderungen (Kap. 2.4 ff.), die im Rahmen der aktuellen Bildungsdiskussion für den Sachunterricht bestehen.

Die 1970er Jahre waren „geprägt durch eine Atmosphäre der Bildungsoffensive“ (G. Beck & Rau-

terberg 2005, S. 55): Es standen finanzielle Mittel im Bildungsbereich zur Verfügung, es gab Diskussionen um Schulstrukturen und Reformen in verschiedenen Schulstufen und die Einführung neuer Lehrpläne und Inhalte für viele Fächer, um nur einige Entwicklungen dieser Aufbruchstimmung zu nennen. Unter anderem wurde in den Jahren von 1969 und 1971 das Fach „Sachunterricht“⁵ eingeführt, womit die bis dahin vorherrschende traditionelle „Heimatkunde“ abgelöst wurde, „die der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Situation nicht mehr gerecht geworden war. Markierungspunkte des Umbruchs waren der Frankfurter Grundschulkongress (1969) und der Strukturplan für das Bildungswesen des Deutschen Bildungsrates (1970)“ (Köhnlein 2004b, S. 370/371) sowie neue Befunde über „Begabung und Lernen“ (Roth 1969). In der ersten Phase des Sachunterrichts Anfang der 1970er Jahre schwappte eine Welle von neuartigen Vorschlägen und Konzepten, Unterrichtsmaterialien, Lehrerfortbildungen und Lehrplänen über dieses neue Fach herein, wodurch heftige Diskussionen und Kontroversen auf Seiten von Bildungspolitikern, Lehrern und Eltern entfacht wurden, vor allem hinsichtlich der Beibehaltung der alten Heimatkunde oder der Einführung neuer naturwissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Inhalte. (Vgl. G. Beck & Rauterberg 2005, S. 55)

Entscheidender Impuls für die gesamte vornehmlich inputorientierte Sachunterrichtsdiskussion war die Herausgabe des Strukturplans des Deutschen Bildungsrates im Jahre 1970 (vgl. Bildungsrat 1973). Drei Leistungen des Strukturplanes sind als Impulse besonders zu erwähnen: Zum einen wurden die bundesweiten Initiativen zur Entwicklung neuer Lehrpläne verstärkt. „Diese Aufgabe der Länder, Lehrpläne und Richtlinien für Ziele und Inhalte des Grundschulunterrichts zu entwickeln und zu verordnen, fand folgerichtig ihren Niederschlag in den ‚Empfehlungen zur Arbeit in der Grundschule‘, einstimmig beschlossen von der Ständigen Konferenz der Kultusminister am 2. Juli 1970.“ (G. Beck & Rauterberg 2005, S. 57) Des Weiteren bündelte der Strukturplan „als gewichtiges öffentliches und amtliches Dokument“ (G. Beck & Rauterberg 2005, S. 57) die bis dato mehr vereinzelt stattgefundenene Entwicklungsarbeit, z. B. die Arbeiten und Diskussionsbeiträge vom Arbeitskreis Grundschule und gab ihr damit den entscheidenden Nachdruck. Außerdem gab der Strukturplan Anstöße zu Entwicklungsprojekten zum Sachunterricht mit der Zielperspektive, für die Nachfrage nach Konzepten und Materialien, die aufgrund staatlich-administrativer Forderungen nach Sachunterricht bei GrundschullehrerInnen entstand, ein Äquivalent zu schaffen oder anders gesagt, eine neu entstandene Marktlücke zu schließen. (Vgl. G. Beck & Rauterberg 2005, S. 57)

In Anlehnung an Gertrud Beck (G. Beck & Claussen 1976; G. Beck & Rauterberg 2005) sind schlagwortartig folgende sieben „zielsetzenden Ansätze des Strukturplanes für den Sachunterricht“ (G. Beck & Rauterberg 2005, S. 57) besonders hervorzuheben: lebenslanges Lernen, Lernmotivierung für grundlegende und weiterführende Lernprozesse, die Einbeziehung außerschulischer Realität bzw. der Erfahrungswelt der Grundschul Kinder, der Anstoß zur Überwindung der Fächergrenzen und zur Einbeziehung allgemeiner Lernziele, ein an den Wissenschaften orientiertes Lernen sowie Hinweise auf die Curriculumentwicklung außerhalb der Bundesrepublik und auf die neuartige Theorie der Curriculum-Struktur und auf die Curriculum-Elemente.

Trotz der vielversprechenden Perspektive, die mit diesen zustimmungswürdigen Zielansätzen des Strukturplans in Aussicht gestellt wird, setzte im Anschluss an die Herausgabe des Strukturplans eine Bewegung ein, die eine extrem wissenschaftsorientierte Ausrichtung aufweist und sich speziell durch eine vorgezogene Fächergliederung (der Sekundarstufenfächer) in den Sachunterricht der Grundschule sowie durch eine bevorzugte Orientierung an geschlossenen amerikanischen Curricula auszeichnete. Betroffen war davon vor allem die zur Einführung des Faches Sachunterricht einsetzende Lehrplan- und Richtlinienentwicklung.

⁵ „Abweichende Bezeichnungen des Faches in einzelnen Bundesländern (‘Sachkunde’, ‘Heimat- und Sachkunde’) verweisen auf unterschiedliche Traditionen, aber auch auf bildungspolitische Akzentuierungen. Das gilt insbesondere für den Stellenwert, der dem Heimatbezug gegeben wird.“ (Köhnlein 2004b, S. 370)

Im Bereich der *Lehrplanentwicklung* wird vielerorts auf den Lehrplan von Nordrhein-Westfalen aus dem Jahre 1973 verwiesen, wenn es darum geht, ein eindrucksvolles Beispiel „einer unrühmlichen fachlichen Ausrichtung“ (Löffler 2001, S. 167) zu geben. Der nordrhein-westfälische Lehrplan von 1973 führt zwar durchaus in seinen am Anfang stehenden, jedoch äußerst knapp gehaltenen allgemeinen Ausführungen Aufgaben und Arbeitsformen des Sachunterrichts an, die einem am Kinde orientierten Lernen entsprechen. Genannt werden zum Beispiel: die Einbeziehung kindlicher Erfahrungen, die „Erschließung der Umwelt für das Kind“ (Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen 1973, S. 2), die Grundlegung, aber nicht Vorwegnahme des späteren Fachunterrichts und die Motivierung diesbezüglich sowie ein handelnder Umgang der Kinder mit den Dingen, durch den die Kinder „Methoden für eine eigenständige Welterschließung gewinnen können“ (Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen 1973, S. 2) und ein Zurücktreten des lehrerzentrierten Lernens zugunsten eines individualisierenden und sozial-integrativen Lernens. Diesen Forderungen steht jedoch anschließend ein äußerst umfangreicher detaillierter Teil gegenüber, der dem Lehrplan zusammen mit der grünen Farbe seines Einbandes die Bezeichnung „grünes Wunder“ bescherte. In diesem umfangreichen Teil des Lehrplans erfolgt die Einführung in die Lernbereiche des Sachunterrichts, unterteilt in Physik/ Wetterkunde, Chemie, Technik, Biologie usw. mit dezidierten Ausführungen für den Lehrer und seinen Unterricht in diesen „Fächern“ für die Klassen eins bis vier. Hier setzt die vielerorts geübte Kritik an den Lehrplänen Anfang der 1970er Jahre an, die sich darauf bezieht, „dass sie [die Lehrpläne] die übliche Fächerung in Biologie, Chemie und Physik auf den Sachunterricht vorverlegen und so ihren Themen einen fachpropädeutischen Charakter geben und sie inhaltlich voneinander trennen. Dies entspreche nicht, so wird gesagt (Beck, Claussen 1984, S. 150), der didaktischen Aufgabe [des Sachunterrichts] und nicht der Sichtweise des Lernenden.“ (Löffler 2001, S. 167) So wurden auch die eingangs angeführten kindorientierten Forderungen im Lehrplan 1973 von NRW, die durchaus eine Orientierung am Lernenden und eine Einbeziehung motivationaler Kriterien beim Lernen aufweisen, von der Aufgliederung des Sachunterrichts nach Fächern und den damit verbundenen Konsequenzen überrollt.

Neben der Entwicklung von neuen Lehrplänen und Richtlinien wurde – wie bereits erwähnt – auf dem Hintergrund der Empfehlungen des Strukturplans der Curriculumentwicklung in den 1970er Jahren in Deutschland besonders viel Aufmerksamkeit geschenkt. Trotz bestehender Ansätze und Forderungen nach einer Integration verliefen diese Entwicklungen jedoch für zwei Bereiche, den naturwissenschaftlich-technischen und den sozialwissenschaftlich-politischen Bereich deutlich unterschiedlich, was eine getrennte Betrachtungsweise der Entwicklungen dieser beiden Bereiche als sinnvoll erscheinen lässt. (Vgl. G. Beck & Claussen 1976; G. Beck & Rauterberg 2005)⁶ Entsprechend dem Schwerpunkt dieser Arbeit soll im Folgenden nur auf die Entwicklungen im naturwissenschaftlichen Bereich eingegangen und auf die im soziokulturellen Bereich verzichtet werden.⁷

Vorbilder zur *Curriculumentwicklung für den naturwissenschaftlichen Bereich des Sachunterrichts* in der Bundesrepublik Deutschland waren vor allem im anglo-amerikanischen Raum zu finden, wobei der erste Blick nicht zuletzt aufgrund der Anstöße im Strukturplan auf die in Amerika entwickelten und erprobten geschlossenen Curricula gerichtet wurde, wozu unter anderem kurz S-APA, SCIS und ESS gehörten.⁸ Besondere Bedeutung in der Bundesrepublik erlangten die beiden erst-

⁶ Dabei sei an dieser Stelle noch darauf hingewiesen, dass eine „Trennung des Sachunterrichts in einen soziokulturellen und in einen naturwissenschaftlich-technischen Bereich [...] nicht den Bedürfnissen der Schulpraxis [entspricht] und [...] auch in der Theoriebildung überwunden [ist].“ (vgl. Köhnlein 2004b, S. 370)

⁷ Eine Ausnahme stellt der Ansatz des von der CIEL-Arbeitsgruppe in Reutlingen 1976 entwickelten „Mehrperspektivischen Unterrichts“ (MPU) dar, bei dem es sich um den „ersten theoretisch fundierten integrativen Curriculumvorschlag [handelt], der in der BRD entwickelt wurde und in scharfem Widerspruch zum Fachunterricht bzw. zu fachdidaktischen Ansätzen für die Grundschule steht.“ (G. Beck & Rauterberg 2005, S. 135) Seine Wirkung war jedoch weniger nachhaltig.

⁸ Zentrale Darstellungen und unterrichtsrelevante Beispiele zu diesen drei Curricula sind in deutscher Übersetzung bei Tütken & Spreckelsen 1973 zu finden, die zur Gewährleistung eines hohen Gütemaßstabes bei der Auswahl dieser

genannten, die beide nicht nur durch Geschlossenheit, sondern auch durch Strukturorientierung⁹ gekennzeichnet sind und für den deutschsprachigen Raum adaptiert und in der Folge vielfach rezensiert wurden.

Eines der amerikanischen Curriculum-Vorbilder ist die unter dem Akronym *SCIS* geführte „*Science Curriculum Improvement Study*“, die von Kay Spreckelsen für den Einsatz in deutschen Schulen adaptiert wurde (zusammenfassend: Spreckelsen 1970, 1975, 2001). Spreckelsen differenziert in seinem auf Physik und Chemie ausgerichteten Lehrgang (Spreckelsen 1971-1975) zwischen Begriffen als kurzreichweitige Ziele und Konzepten als interpretationsmächtigere Ziele (vgl. Spreckelsen 1975, S. 278), wobei letztere das Herzstück des Ansatzes bilden. Drei Teilkonzepte, die so genannten Basiskonzepte, wozu das Teilchenkonzept, das Wechselwirkungskonzept und das Erhaltungskonzept gehören, bilden das Gerüst seines Lehrganges und den Rahmen, in dem „ein konsequenter Aufbau des Unterrichts vom Beginn bis in den Hochschulbereich möglich wird.“ (Spreckelsen 1971, VII; zitiert nach G. Beck & Rauterberg 2005, S. 76) Für die Grundschule heißt das zunächst, dass anhand eines spiralförmig aufgebauten Curriculums die drei genannten Konzepte jeweils zweimal innerhalb der vier Grundschuljahre den Unterricht bestimmen. Dazu liegen der Lehrperson zum Lehrgang detaillierte Unterrichtsverlaufsplanungen und Hinweise zum Unterricht vor, womit dieses Curriculum als geschlossen (gegenüber Erfahrungs- und Entscheidungsfreiräumen auf Lehrer- und Schülerseite) und damit gleichzeitig als „teacher-proof“ und „schüler-proof“ gilt (vgl. Soostmeyer 1998, S. 115).

Reaktionen – vor allem sehr kritische – auf Spreckelsens Adaptation von SCIS ließen nicht lange auf sich warten. Ein Hauptkritikpunkt der größtenteils sehr heftigen von verschiedenen Positionen geübten Kritik setzt primär daran, dass der konzeptorientierte Ansatz völlig am Kinde vorbei konzipiert sei und weder den Entwicklungsstand noch den Erfahrungshintergrund und -horizont oder die Interessen der Kinder berücksichtige. Insbesondere Jeziorsky hat diese Kritik facettenreich ausgeführt und dabei vor allem auch die Aspekte und Auswirkungen kritisch beleuchtet, die aus seiner Sicht als „motivations-taktischer Fehlgriff“ (Jeziorsky 1972, S. 74) des Lehrgangs einzustufen sind, z. B. die „Aufräumsituation“ als Klassifizierungsziel. Der Ansatz arbeite mit einer „unredlichen Form der Interesse-Provokation für ein Thema“ (Jeziorsky 1972, S. 77) und einer „Motivationstäuschung“ (Jeziorsky 1972, S. 77), die „immer ein bedenkliches Indiz dafür [sei], dass das eigentliche Unterrichtsziel nicht kindgemäß ist.“ (Jeziorsky 1972, S. 77) Eine Lernzumutung mit formaler Beschaffenheit, wobei das Interesse durch eine reizvolle Spielankündigung hervorgerufen werde, werde von Kindern nicht als sinnvolle oder existenziell bedeutsame Aufgabe verstanden oder empfunden und trage auch nicht zur fruchtbaren Geistesbildung bei, so Jeziorsky. Auch vom „Löffel-Beispiel“ erwartet sich Jeziorsky keinerlei Motivationseffekt (Jeziorsky 1972, S. 78) und insgesamt würden zahlreiche Lektionen anhand von „erkünstelten, völlig unsinnigen Einstiegs-Situationen eingeleitet“ (Jeziorsky 1972, S. 84). Der autoritäre Unterrichtsstil, der das gesamte Konzept durchziehe, unterdrücke den Erkenntnistrieb der Kinder, frustriere sie und verhindere beharrliches Sinn erfüllendes forschendes Lernen. (Vgl. Jeziorsky 1972, S. 85)

Äußerst temperamentvoll kritisierte auch Witte bereits 1971 den Ansatz Spreckelsens, bei dem gemäß Witte den Kindern „eine Art ‚gemischter Salat Physik/ Chemie‘“ (Witte 1971, S. 41) geboten

Curricula einerseits die Förderung von der „National Science Foundation“ und andererseits die Annahme zur Veröffentlichung in der für den naturwissenschaftlichen Unterricht an Elementarschulen maßgeblichen Zeitschrift „*Science and Children*“ vorausgesetzt haben.

⁹ Das Kennzeichen der Strukturorientierung geht auf eine durch Hypothesen Bruners (Bruner 1969, 1973) gestützte Annahme zurück, nach der alle Kinder in der Lage seien, fachwissenschaftliche und vor allem naturwissenschaftliche Inhalte im Unterricht zu lernen, wenn dies anhand von strukturspezifischen Grundgedanken einer Disziplin, also anhand von basalen Strukturen einer Wissenschaft geschehe (Stichwort: „structure of the discipline“). Inwieweit den ursprünglichen Brunerschen Hypothesen (Bruner 1971) zur theoretischen Fundierung der Curriculumentwicklung „wunschgemäß“ Bedeutung und Gewicht verliehen wurden, sei dahin gestellt.

werde, unter anderem die „weitgehende Einschränkung der individuellen Handlungsfreiheit von Schülern und auch Lehrern“ (Witte 1971, S. 41), die fehlende Selbstständigkeit der SchülerInnen, die Einschränkung auf ein Lernen von Pseudo-Begriffen, erfahrungsbeschränkend[e] Problemstellungen sowie das Erlernen fundamentaler Konzepte, die in ihrer Form weder den kindlichen Lernvoraussetzungen noch ihrer Motivations- und Handlungsstruktur entsprechen. (Vgl. Witte 1971, S. 40/ 41)

Neben dem begriffs- bzw. konzeptorientierten Ansatz von Sreckelsen existiert noch ein anderer strukturorientierter „Weg in die Naturwissenschaften“, der unter genau diesem Namen als verfahrensorientiertes Curriculum auf der Grundlage des amerikanischen Elementarschulcurriculums „Science – A Process Approach“ (S-APA) für deutsche Verhältnisse adaptiert wurde (vgl. Tütken 1972) und als das bekannteste und einflussreichste Curriculum gilt. Genau wie der an Basiskonzepten orientierte Lehrgang zeichnet sich dieser Ansatz durch Geschlossenheit und Strukturorientierung aus, unterscheidet sich jedoch grundsätzlich im Aufbau seiner Struktur, indem nicht Konzepte, sondern Verfahren, d. h. eine hierarchisch präzise angeordnete Folge von Qualifikationen zugrunde gelegt werden. Auf der Basis lerntheoretischer Überlegungen von Robert Gagné (Gagné 1969) werden grundlegende und komplexere (Teil-) Fertigkeiten in einer aufbauenden Reihenfolge als Lernziele gesetzt, die am Schluss zum Erreichen der höchsten komplexen Fertigkeit des Experimentierens führen. Für diesen hierarchischen Verfahrensaufbau, wonach am Aufstieg in der Hierarchie auch die Lernfortschritte der SchülerInnen fest gemacht werden können, liegen detaillierte Vorgaben für den Unterricht vor, womit auch dieses Curriculum als geschlossen und lehrersicher charakterisiert ist. Genau hier setzt auch bei diesem von der Göttinger Arbeitsgruppe für Unterrichtsforschung adaptierten Curriculum harsche Kritik an, die sowohl ähnliche wie die zum konzeptorientierten Curriculum als auch einige anders akzentuierte Kritikpunkte umfasst, so zum Beispiel von Schietzel 1973, Neff 1975, Freise 1972 und Neuhaus 1974.

Neuhaus (1974) bemängelt, dass die Kinder nicht hinreichend motiviert werden. „Durch den starren, vom Lehrer festgelegten Aufbau, der der Eigeninitiative der Kinder kaum Raum läßt, durch unmotivierte Einstiege und wenig motivierte Lernprozesse ähnelt er eher einer Unterrichtslektion Herbart-Zillerscher Prägung als einem nach heutigen lernpsychologischen und didaktischen Gesichtspunkten aufgebauten Unterricht.“ (Neuhaus 1974, S. 263) Am Beispiel „Wahrnehmen von Farben“ ist außerdem zu erkennen, dass für leistungsschwächere Kinder lediglich die Ausführung trivialer Aufgaben vorgesehen ist, die selbst für diese Kinder keine echten Herausforderungen darstellen und ihnen damit die Möglichkeit wirklicher Kompetenz- und Erfolgserlebnisse, die die positive Einstellung und das Selbstvertrauen dieser Kinder gegenüber naturwissenschaftlichen Inhalten positiv beeinflussen könnten, verwehrt bleibt. (Vgl. Neuhaus 1974, S. 261)

Freise (1972) kritisiert zum Beispiel unter anderem an Schulbuchbeispielen, dass die SchülerInnen gedrillt würden, lediglich das Nachsagen von in Physikbüchern gebräuchlichen Wörtern oder Redewendungen nicht aber das Nachdenken zum Verständnis- und Begriffsaufbau lernen würden und ein solcher Unterricht nicht dem Recht des Schülers auf eine optimale Förderung seiner Persönlichkeit gerecht werde, sondern sinnlose Dressur ohne Möglichkeit der Selbstbestimmung auf Seiten des Schülers stattfinde. (vgl. Freise 1972) Mit Bernstein fasst Soostmeyer (1998) die Eigenschaften der geschlossenen Curricula und ihre kritische Bewertung in den 1970er Jahren folgendermaßen zusammen:

„Das geschlossene Curriculum definiert exakt das valide Wissen und die valide Vermittlungsweise, es grenzt die Inhalte klassifikatorisch gegeneinander und gegen die Umwelterfahrungen des Kindes ab. Es legt eindeutig die zeitliche Abfolge des Wissens und Könnens fest. ‚Disziplinierung ist der Zentralbegriff geschlossener Curricula.‘ Hieraus folgt ein sehr exakt definierter Vermittlungsrahmen, der zur Fachorientierung führt, der ferner den Aspekt ‚Umwelt‘ eliminiert und die Lebensgeschichte und Situation des Kindes (Sozialisation) unbeachtet läßt (Bernstein 1971, Rumpf 1973, Höcker 1972). Aus dieser Geschlossenheit resultieren: Subjektdefizite, Kon-

textneutralität, Bedeutungsarmut, *Motivationsschwund bei den Schülern* (Hervorhebung von E. B.), Reduktion des Unterrichts auf beobachtbare Verhaltenskategorien, eine nach streng abgegrenzten Inhalten strukturierte Lernlandschaft und Esoterik des Wissens und damit die Errichtung von Bildungsbarrieren.“ (Soostmeyer 1998, S. 61)

Trotz vereinzelter positiver Erfahrungsberichte zu den vorgestellten Curricula wird diese extrem wissenschaftsorientierte Epoche des Sachunterrichts der 1970er Jahre als weitgehend misslungen eingeschätzt, da die Inhalte von der Erfahrungswelt der Kinder abgeschnitten waren, eine zu enge Step-by-Step-Engführung den Unterricht mit genau geplanten Lernprozessen dominierte und damit das Lernen weitgehend auf die kognitive Ebene eingeeengt wurde und eine motivationale, selbstbezogene, soziale und emotionale Entfaltung der Kinder kaum möglich war. Zudem waren die Lehrkräfte aufgrund mangelnder Ausbildung mit der Umsetzung der naturwissenschaftlichen Themen überfordert. (Vgl. Einsiedler 2003; Petillon 1997)

Als Konsequenz erfolgte *Ende der 1970er Jahre* eine Neuorientierung des Sachunterrichts hin zur Kindorientierung. Die Lebenswelt der Kinder und ihre Erfahrungen sollten nun tatsächlich Ausgangspunkt des Lernens im Sachunterricht sein und wurden in den Vordergrund gestellt. Diese Neuorientierung wurde 1980 in den KMK-Empfehlungen zusammengefasst und bedeutete eine Pendelbewegung weg von der Wissenschafts- hin zur Kindorientierung. Im Bereich der Curriculumentwicklung wurden wiederum Vorbilder aus dem englischsprachigen Raum wie das entdeckende Lernen aufgegriffen, die zumeist durch eine sehr große Offenheit geprägt waren. Einer sehr offenen und an den Kinderinteressen orientierten Unterrichtsgestaltung wurde großes Potential zur Förderung des motivationalen Bereichs zugesprochen, was sich in der Praxis so global jedoch nicht bestätigte. (Vgl. Kap. 3.2.2; zur frühen Kritik vgl. auch Brügelmann & Brügelmann 1973; Klewitz & Mitzkat 1973) Die Entwicklungen in den 1980er Jahren brachten auch wieder neue Lehrpläne hervor, die – ganz allgemein gesprochen – mit sehr viel größeren Freiheiten als ihre Vorgänger verbunden waren, unter anderem auch, was die Behandlung der Themen im Sachunterricht betraf. So sind beispielsweise im nordrheinwestfälischen Lehrplan von 1985 zwar die angeführten Aufgabenschwerpunkte für die Klassen 1/ 2 und 3/ 4 verbindlich, die zugeordneten Ziele haben jedoch nur beispielhaften Charakter (vgl. Kultusministerium des Landes Nordrhein-Westfalen 1985, S. 27 ff.), woraus eine gewisse Beliebigkeit im Hinblick auf den zeitlichen Umfang und die Intensität bei der Behandlung resultierte. Rückblickend ergaben detaillierte Lehrplananalysen, so zum Beispiel die Analyse nach Einzelthemen der Sachunterrichtslehrpläne aus den Jahren 1979-1997 aller 16 Bundesländer aus dem Nürnberger Institut einer Arbeitsgruppe um Einsiedler (Einsiedler 1998a, 2002), eine deutliche Unterrepräsentation der harten Naturwissenschaften wie Physik, Chemie und Technik sowohl in den Vorgaben der Sachunterrichtslehrpläne der 2. Generation für die Klassen 1/ 2 als auch für die Klassen 3/ 4. Zudem bestätigte eine Untersuchung von Klassenbüchern der vierten Jahrgangsstufe in einer niedersächsischen Kleinstadt von Breitschuh (1997; zitiert aus Einsiedler 2002) zumindest ausschnittsweise die Beliebigkeit und Konzeptionslosigkeit, mit denen Lehrkräfte in den 1990er Jahren Themen im Sachunterricht behandelten. (Vgl. Einsiedler 2002, S. 29 ff.) In der Konsequenz bedeutete das, dass die zuvor in den 1970er Jahren eingebrachten naturwissenschaftlichen Inhalte wieder aus dem Sachunterricht verschwanden. (Vgl. z. B. Möller 2001b) Auch die Bemühungen von Seiten der Sachunterrichtsdidaktik um eine adäquate Verknüpfung von Kind- und Wissenschaftsorientierung konnte die Abwendung von naturwissenschaftlichen Inhalten nicht aufhalten.

Rückblickend wird für diese Phase des Sachunterrichts der methodischen Uneinigkeit und inhaltlichen Beliebigkeit in den *1980er Jahren* sogar von einer Stagnation der Sachunterrichtsentwicklung gesprochen. Für die nachfolgende Situation den *1990er Jahren*, in denen bis auf einige neue Anstöße in der zweiten Hälfte dieses Jahrzehnts grundsätzlich keine durchschlagenden neuen Entwicklungen stattfanden, wird dem Sachunterricht dann sogar eine „pädagogisch-didaktische[n] Orientierungslosigkeit hinsichtlich der Grundauffassungen von Inhalten und Methoden“ (Einsiedler

2003, S. 328) attestiert.

Nach diesen Vorwürfen der Konturlosigkeit und Konzeptionslosigkeit in den 1990er Jahren (vgl. Einsiedler 1994), hat die Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) 2002 einen „Perspektivrahmen Sachunterricht“ (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) 2002) vorgelegt, in dem sie den Bildungsanspruch des Sachunterrichts und die vielfältigen Aufgaben des Faches neu strukturiert und definiert. (Der Perspektivrahmen der GDSU wird im nachfolgenden Kapitel 2.4 zu den aktuellen Forderungen und den entsprechenden Teilkapiteln aufgegriffen.)

Auf dem dargestellten Erfahrungshintergrund der aufgezeigten Entwicklungen im Werdegang des Sachunterrichts besteht heute Einigkeit darüber, dass ein naturwissenschaftsbezogenes Lernen, auch im Vorfeld der harten Naturwissenschaften wie Physik durchaus bereits im Sachunterricht der Grundschule ansetzen und gefordert werden sollte (s. Kap. 2.4.1). Dabei ist jedoch auch klar (geworden), dass vergangene Fehlentwicklungen wie eine zu starke und einseitige Wissenschaftsorientierung in jedem Fall vermieden werden müssen. Vielmehr hat sich im Rückblick deutlich gezeigt, dass im Sachunterricht und speziell bei anspruchsvollen Themen aus den Bereichen der harten Naturwissenschaften, ein kindorientiertes Lernen realisiert werden muss, d. h. ein Lernen, das die kindlichen Lernvoraussetzungen berücksichtigt und neben dem Erwerb eines verstandenen und flexibel anwendbaren Wissens auch die motivationalen und selbstbezogenen Komponenten als Bedingungs- und im Hinblick auf ein weiterführendes Lernen besonders als Zielkriterien mit einschließt. Diese Forderungen, die sich auf eine angemessene Wissenschaftsorientierung und die Berücksichtigung und Umsetzung anspruchsvoller naturwissenschaftlicher Themen und Inhalte, vor allem der harten Naturwissenschaften wie Physik beziehen und in Verknüpfung damit neben der kognitiven Leistungsentwicklung die gleichberechtigte Berücksichtigung und Förderung motivational-affektiver Kriterien betonen, sollen in ihrer Aktualität in den nächsten beiden Punkten dargestellt werden.

2.4 Aktuelle Forderungen für den Sachunterricht

Mit der aktuellen Situation, die am Ende des vorangegangenen Kapitels und der darin aufgezeigten (Fehl-)Entwicklungen des Sachunterrichts der letzten ca. 30 Jahre stand, werden in diesem Kapitel nun wesentliche aktuelle Forderungen für den Sachunterricht dargestellt, herausgearbeitet und begründet, die größtenteils aus dem zuvor dargestellten Entwicklungsprozess resultieren: Dazu gehört zum einen die Forderung nach einer stärkeren Einbeziehung und Umsetzung naturwissenschaftlicher Themen im Sachunterricht der Grundschule (Kap. 2.4.1), womit – wie die zuvor dargestellten (Fehl-)Entwicklungen gezeigt haben – die Schwierigkeit verbunden ist, eine angemessene Ausbalancierung von Kind- und Wissenschaftsorientierung zu erreichen. Um unter anderem dieser Problematik entgegenzuwirken, besteht die weitere Forderung, den Grundschulkindern – auch im Hinblick auf ihre weiterführende Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Inhalten – bei einem Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften positive Lernerfahrungen zu ermöglichen und dabei im Sinne einer multikriterialen Zielerreichung nicht nur den kognitiven, sondern auch den motivational-affektiven Bereich gleichermaßen zu fördern, und zwar bei *allen* Kindern, unabhängig von ihrer Leistungsstärke (Kap. 2.4.2).

2.4.1 Anspruchsvolles Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften

National wie auch international bestehen aktuell konsensfähige Forderungen nach einer Fundierung naturwissenschaftlicher Grundbildung in der Primarstufe. Die Grundschule stellt einen wichtigen – zumeist den ersten – Ort der systematischen Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen und technischen Inhalten dar, die mittlerweile weltweit zum Kerncurriculum der Primarstufe gehören. (Vgl. Möller 2004, S. 66; Prenzel, Geiser, Langeheine & Lobemeier 2003, S. 148; Lauterbach 2005, S. 572) International wird die aktuelle Diskussion über die Anforderungen natur-

wissenschaftlicher Bildung bzw. Grundbildung von den Traditionen vieler verschiedener Länder bestimmt, wobei sich jedoch mittlerweile ein Konsens abzeichnet, der sich als Bezugspunkt an den Herausforderungen des 21. Jahrhunderts orientiert. International werden diese Forderungen und Leitorientierungen, die eine naturwissenschaftliche Bildung umfassen sollte, seit einigen Jahrzehnten unter der englischen Bezeichnung „Scientific literacy“ debattiert und vereinigt. Lexikalisch betrachtet wird das Wort „literacy“ ursprünglich mit der Fähigkeit zu schreiben und zu lesen und etwas weitgreifender auch mit Bildung und Gebildetsein übersetzt. In der aktuellen Bildungsdiskussion wird das Verständnis von Literalität weiter gefasst, indem die Funktionalität von Bildung als Voraussetzung zur Teilhabe an einer Kultur betont wird. Die Konzeption der „Scientific literacy“ geht in diesem Sinne über die Beherrschung grundlegenden naturwissenschaftlichen Faktenwissens und grundlegender Fertigkeiten hinaus und richtet sich damit vielmehr auf „die Nutzung dieses Wissens und dieser Fertigkeiten zum Verstehen und Erklären der naturwissenschaftlich geprägten Welt und der Teilnahme an Entscheidungen im gesellschaftlichen Raum“ (Duit et al. 2002, S. 171). Die Scientific-literacy-Konzeption betont mit dieser Prämisse besonders die Wissensanwendung in Problem- und Lernsituationen. (Vgl. Prenzel 2004, S. 39)

Auch wenn die Diskussion um die Konzipierung „Scientific literacy“ noch nicht abgeschlossen ist, liegt ein konsensfähiger Kanon bedeutsamer Komponenten naturwissenschaftlicher Grundbildung vor (vgl. z. B. Duit et al. 2002; Gräber, Nentwig, Koballa & Evans 2002; Laugksch 2000; Prenzel et al. 2003; Prenzel, Geiser, Langeheine & Lobemeier 2005):

„*Scientific Literacy* beruht demzufolge auf:

- naturwissenschaftlichen Begriffen und Prinzipien (Wissen bzw. Verständnis zentraler naturwissenschaftlicher Konzepte);
- naturwissenschaftlichen Untersuchungsmethoden und Denkweisen (Verständnis naturwissenschaftlicher Prozesse, grundlegende Fertigkeiten, Denkhaltungen);
- Vorstellungen über die Besonderheit der Naturwissenschaft (Verständnis der ‚*Nature of science*‘, epistemologische Vorstellungen, Wissen über die Grenzen der Naturwissenschaft);
- Vorstellungen über die Beziehungen zwischen Naturwissenschaft, Technik und Gesellschaft (Verständnis des ‚Unternehmens Naturwissenschaft‘ im sozialen, ökonomischen, ökologischen Kontext).“ (Prenzel et al. 2003, S. 146/ 147)

Mit diesen grundsätzlichen Komponenten, die bereits in dieser Kürze den umfassenden und hohen Anspruch eines auf internationaler Ebene geforderten frühen naturwissenschaftlichen Lernens andeuten, versteht sich die Konzeption „Scientific literacy“ zudem als eine naturwissenschaftliche Grundbildung, die *allen* Menschen zuteil werden sollte. (Vgl. Prenzel 2004; Prenzel et al. 2003; Rost, Prenzel, Carstensen, Senkbeil & Groß 2004)

Ein weiterer bedeutsamer Aspekt von „Scientific literacy“ betrifft das lebenslange Lernen, bei dem ausgehend von den Erfahrungen im frühen Kindesalter durch eine systematische Auseinandersetzung in der Grundschule nicht nur ein bedeutsames naturwissenschaftliches Grundverständnis aufgebaut, sondern auch die motivationalen Voraussetzungen für ein weiterführendes Lernen und eine weitere Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Fragen und Inhaltsbereichen erreicht werden sollen. (Vgl. Prenzel et al. 2003; Lankes 2001; Prenzel 2000) In diesem Zusammenhang wird als notwendig postuliert, dass das erworbene naturwissenschaftliche Wissen bzw. Grundverständnis anschlussfähig ist, d. h., dass es sich bei der Erschließung neuer Einsichten als nützlich und anwendbar erweist (vgl. Duit et al. 2002).

Das, was bis hierhin kurz skizziert international unter „Scientific literacy“ diskutiert und gefordert wird, entspricht „seit den achtziger Jahren hinreichend dem, was in Deutschland mit naturwissenschaftlicher Bildung bezeichnet wird. Trotz unterschiedlicher konzeptueller Ausformungen geht es

übereinstimmend um die Grundlegung eines für alle gemeinsam naturwissenschaftlich auslegbaren Wissens, Verstehens und Handelns, damit gegenwärtige und zukünftige Anforderungen, Probleme und Entwürfe für die Besserung der Lebensverhältnisse miteinander aufgeklärt beraten und verlässlich bearbeitet werden können.“ (Lauterbach 2005, S. 572)

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln angedeutet wurde, findet seit Ende der 1990er Jahren auf dem Hintergrund der Diskussion um die unbefriedigenden Ergebnisse deutscher Sekundarstufenschülerinnen und -schüler bei internationalen Vergleichsstudien in Deutschland eine Trendwende statt, die nicht ohne Auswirkungen für den Sachunterricht blieb. Unter anderem als Antwort auf die mit dieser Diskussion einhergehenden Forderungen nach einer systematischen frühen naturwissenschaftlichen Bildung und als Reaktion auf die Vorwürfe der Konturlosigkeit des Sachunterrichts, entwickelte die GDSU den bereits angesprochenen Perspektivrahmen Sachunterricht (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) 2002). Darin formuliert die GDSU einen hohen Bildungsanspruch für den Sachunterricht und fordert eine inhaltlich und methodisch anspruchsvolle und zudem an den Fragen, Interessen und Lernbedürfnissen der Kinder orientierte Unterrichtsgestaltung, um so das vorhandene Lernpotential auf Seiten von Grundschulkindern optimal zu nutzen und sie mit dem Aufbau anschlussfähigen Wissens auf die Sachfächer der weiterführenden Schulen vorzubereiten. Innerhalb von fünf Perspektiven sind neben der sozial- und kulturwissenschaftlichen, der raumbezogenen und der historischen Perspektive auch explizit die lange Zeit vernachlässigte naturbezogene Perspektive sowie die technische Perspektive diesem anspruchsvollen Bildungsanspruch gleichberechtigt unterstellt. Für alle Perspektiven benennt der Perspektivrahmen Kompetenzen, die auf die Verbindung von Wissen und Erfahrungen in komplexen Themenfeldern abzielen, wozu beispielsweise im naturwissenschaftlichen Bereich eine sachorientierte Wahrnehmung von Naturphänomenen sowie der Aufbau von Fragehaltungen und das Verständnis von Regelmäßigkeiten belebter und unbelebter Natur gehören. Diese sollen jedoch nicht losgelöst von den weiteren Perspektiven, sondern in inhaltlicher und verfahrensbezogener Vernetzung mit anderen Perspektiven umgesetzt werden, was mit Blick auf die angeführten Vernetzungsbeispiele in einigen Fällen eine Erleichterung und viele Anknüpfungspunkte bietet, mit Sicherheit aber auch den Anspruch an das Lernen im naturwissenschaftlichen Bereich (als auch in den anderen Bereichen) im Sachunterricht erhöht. (Vgl. Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) 2002)¹⁰

Fast zeitgleich zur Konzeption des Perspektivrahmens wurden in vielen Bundesländern neue Sachunterrichtslehrpläne entwickelt – teilweise unabhängig von den Vorschlägen des Perspektivrahmens (z. B. Bayern 2000, vgl. Einsiedler 2003), teilweise orientiert daran, wozu beispielsweise der neue Lehrplanentwurf 2003 von Nordrhein-Westfalen gehört, an dem exemplarisch die wesentlichen Veränderungen im naturwissenschaftlichen Bereich aufgezeigt werden sollen.¹¹ Um der übergreifenden Aufgabe des Sachunterrichts, „den Schülerinnen und Schülern Orientierung und Hilfen zu geben zum Verständnis, zur Erschließung und Mitgestaltung ihrer Lebenswirklichkeit“ (Ministerium für Schule Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen 2003, S. 55), gerecht

¹⁰ Gemäß Prenzel (2004) ist bei Betrachtung der übergeordneten Zielsetzungen bzw. Grundbildungsvorstellungen, die in der deutschen Didaktik des Sachunterrichts betont werden, ebenfalls eine Ausrichtung an einer Vorstellung von Literacy festzustellen. (Prenzel 2004, S. 39) Bemerkenswert findet Prenzel (Prenzel et al. 2003, S. 151) jedoch, dass trotz dieser Übereinstimmung in der allgemeinen Orientierung, die international geführte Diskussion über Scientific Literacy, Kompetenzmodelle und Standards, wie sie oben angedeutet wurde, noch kaum Resonanz in der deutschen Didaktik des Sachunterrichts gefunden haben. Ob und inwieweit eine Annäherung und Orientierung an der internationalen Konzeption „Scientific literacy“ für den Sachunterricht erstrebenswert sind, sei dahingestellt und soll an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt und diskutiert werden.

„Impulse für den Sachunterricht“ Marquardt-Mau 2004 durch eine Orientierung an „Scientific Literacy“ sind von Seiten der deutschen Sachunterrichtsdidaktik bislang nur bei Marquardt-Mau 2001, 2004 zu finden.

¹¹ Der Lehrplanentwicklung in NRW soll als Exempel herangezogen werden, da die empirische Studie dieser Arbeit in Münster in NRW durchgeführt wurde.

zu werden, werden für fünf verschiedene Bereiche¹² verbindliche Anforderungen zur Vermittlung von Fähigkeiten und Fertigkeiten, Kenntnissen sowie Einstellungen und Haltungen formuliert, die in Orientierung „sowohl an den Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler, an ihren Fragen, Interessen und Lernbedürfnissen als auch an Problemstellungen und Wissensbeständen der Wissenschaften“ (ebd., S. 56) allen Kindern den Erwerb „tragfähige[r] Grundlagen im Sinne einer ausgebauten Wissensbasis und verlässlicher Kompetenzen“ (ebd., S. 64) und damit die Voraussetzungen für ein erfolgreiches Lernen in der Sekundarstufe I ermöglichen sollen. Im Gegensatz zum vorangegangenen Lehrplan von 1985 (Kultusministerium des Landes Nordrhein-Westfalen 1985) sind die Bereiche, die Aufgabenschwerpunkte sowie die Unterrichtsgegenstände, die den Aufgabenschwerpunkten der fünf Bereiche für die Klassen 1/2 und 3/4 zugeordnet sind, verbindlich. (Vgl. ebd., S. 59) Für den naturwissenschaftlichen Bereich „Natur und Leben“ sind beispielsweise – im Hinblick auf die inhaltliche Thematik des Treatments dieser Studie (vgl. Kap. 5.5) – ausdrücklich die Aufgabenschwerpunkte „Wasser, Luft, Schall“ gefordert, wozu als verbindliche Unterrichtsgegenstände für die Klassen 1/2 „experimentelle Erfahrungen mit Wasser und Luft, [...]“ (ebd.) sowie für die Klassen 3/4 „Versuche mit Wasser, Luft und Schall durchführen und deuten“ (ebd.) aufgeführt sind. Vor allem durch die neue Verbindlichkeit der explizit aufgeführten Unterrichtsgegenstände in allen Bereichen soll unter anderem der Forderung Rechnung getragen werden, dass naturwissenschaftliche Inhalte – auch der härteren Naturwissenschaften wie Physik und Chemie – tatsächlich im Sachunterricht behandelt werden und entsprechend viel Raum einnehmen. Mit dem 1. August 2004 sind sowohl Umfang als auch Auswahl bei der Behandlung physikalischer Inhalte nicht mehr der Entscheidung der Lehrkraft überlassen, sondern mit konkreten Vorgaben in Form von verbindlichen Anforderungen als Grundlage für den Unterricht in allen Klassen der Grundschule festgelegt.¹³ Dabei sind unter anderem als anspruchsvoll einzustufende physikalische Unterrichtsgegenstände angeführt und – wenn sie richtig verstanden werden – anspruchsvolle Lernformen des forschend-entdeckenden Lernens gefordert.

Denn: „Science is hard!“ – Dass es sich beim Lernen im Vorfeld der harten Naturwissenschaften – wie Physik oder Chemie – grundsätzlich um anspruchsvolles Lernen handelt, gilt als konsensfähig. Aus diesem Grund wurde lange Zeit angenommen, dass Grundschul Kinder noch nicht in der Lage seien, naturwissenschaftliche Themen und Inhalte vor allem der harten Naturwissenschaften zu lernen. Entwicklungen und Forschungsergebnisse aus der Lern- und Entwicklungspsychologie sowie Argumente und Theorien, die zwar für die konstruktivistische Grundidee der Entwicklung Piagets, jedoch für eine Ablösung seiner Stadien Theorie (vgl. Stern 2002) und für eine neue Sicht der kognitiven Entwicklung im Vor- und Grundschulalter sprechen, zeigen hingegen in eine andere Richtung. Denn entwicklungs- und lernpsychologische Untersuchungen konnten zeigen, dass Grundschul Kinder durchaus zu einem anspruchsvollen naturwissenschaftlichen(-mathematischen) Lernen in der Lage und damit nicht überfordert sind (vgl. z. B. Sodian 1995; Stern 2002), was sich so auch in Unterrichtsbeobachtungen und Befragungen auf Lehrer- und Schülerseite wiederfand (vgl. Möller 2002). Zum zentralen Themenbereich der empirischen Studie dieser Arbeit, zum Themenbereich „Schwimmen und Sinken“, konnte zum Beispiel Janke Mitte der 1990er Jahre in einer Untersuchung nachweisen, dass Grundschul Kinder komplexe Zusammenhänge von Volumen und Gewicht verstehen und mehrdimensional denken können (vgl. Janke 1995).

Die Vorgabe anspruchsvoller Lernaufgaben wird als Alternative zum fragend-entwickelnden Unter-

¹² Ähnlich wie im Perspektivrahmen werden diese fünf Bereiche des Sachunterrichts aufgeführt: - Natur und Leben, - Technik und Arbeitswelt, - Raum und Umwelt, - Mensch und Gemeinschaft sowie - Zeit und Kultur. (Ministerium für Schule Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen 2003, S. 55 sowie S. 59-63)

¹³ Eine detaillierte und sehr übersichtliche Gegenüberstellung der aufgeführten Unterrichtsgegenstände und Aufgabenschwerpunkte in den Lehrplänen Sachunterricht von 1985 und 2003 in NRW sind auf der Seite des Bildungsservers learn:line zu finden unter http://www.learn-line.nrw.de/angebote/gserprobung/lehrplan_sachunterricht/module-sachu/vergleich.html (letzter Aufruf: 30.09.2007).

richtsgespräch gesehen, das, wie die TIMSS-Videostudie 1995 zeigen konnte, in Deutschland in der Sekundarstufe I weit verbreitet ist und als eine der Hauptursachen für das Versagen der deutschen Sekundarstufenschülerinnen und -schüler bei anspruchsvollen, Verständnis erfordern- den Aufgaben in internationalen Vergleichsstudien wie TIMSS und nachfolgend PISA gesehen wird. (Vgl. Stern & Hardy 2005; Helmke 2003; Kohler 2000b) Das Problem eines kleinschrittigen fragend-entwickelnden Unterrichts wird darin gesehen, dass am Ende einer Unterrichtsstunde zwar die zu erreichenden Ziele und Antworten (an der Tafel) in der Klasse, aber nicht – in verstan- dener Form – in den Köpfen der Kinder stehen, wie es eine Lehrerin der Grundschule treffender nicht hätte ausdrücken können (vgl. Stern & Hardy 2005, S. 396). Um solchen unerwünschten Re- sultaten entgegenzuwirken, besteht „inzwischen weitgehend Konsens, dass das Kompetenzniveau deutscher Schüler in Mathematik und in den Naturwissenschaften langfristig nur verbessert wer- den kann, wenn im Unterricht anspruchsvollere Lernaufgaben vorgegeben werden, bei deren selb- ständiger Bearbeitung durch die Schüler die Lehrperson als Mentor zur Verfügung steht.“ (Stern & Hardy 2005 S. 396) Dabei ist gleichzeitig zu berücksichtigen, dass diese „berechtigte Forderung nach anspruchsvollem, verständnisorientiertem Mathematik- und Sachunterricht [...] [gleichzeitig auch] nicht zu Lasten der Übung gehen“ (Stern & Möller 2004, S. 32) darf.

Zentralen Stellenwert für ein erfolgreiches anspruchsvolles naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule nimmt jedoch das bereichsspezifische Wissen ein. Dieses Wissen muss für ein er- folgreiches weiterführendes Lernen verstanden, anschlussfähig und flexibel anwendbar sein. Der Aufbau eines naturwissenschaftlichen Verständniswissens ist somit nicht (mehr) durch reine Ak- kumulation von Fakten zu zu erreichen, sondern erfordert den Aufbau bzw. die Umstrukturierung oder sogar Neukonzeption von Begriffen und Konzepten, was einen hohen Anspruch für das Ler- nen bedeutet. (Vgl. Stern & Möller 2004) Theoretische Grundlage für ein solches anspruchsvolles Lernen mit dem Aufbau eines konzeptuellen Wissens sind „Conceptual Change“-Ansätze, die sich auch als Modell für das naturwissenschaftliche Lernen in der Grundschule als geeignet erwiesen haben (vgl. Duit 1997; Max 1997). (Eine differenzierte Betrachtung des aktuellen Verständnisses eines konzeptuellen Wissens auf der Basis von „Conceptual Change“ erfolgt in Kapitel 2.5.5.) Da- bei sind sich mittlerweile auch die Vertreter der „Conceptual Change“-Forschung einig, dass Ler- nen nur unter Berücksichtigung motivationaler und selbstbezogener Dimensionen erfolgreich sein kann, was im folgenden Kapitel unter dem Stichwort „Multikriteriale Zielerreichung“ für ein frühes anspruchsvolles naturwissenschaftliches Lernen im Sachunterricht der Grundschule näher be- trachtet wird.

2.4.2 Multikriteriale Zielerreichung

Einhergehend mit der aktuellen Forderung nach einer Förderung anspruchsvollen naturwissen- schaftlichen Lernens im Sachunterricht der Grundschule (s. o.) sind im Rahmen der aktuellen Bil- dungsdiskussion (vgl. Kap. 2.1) und hinsichtlich einer Neuausrichtung des Sachunterrichts auf dem Erfahrungshintergrund seiner Fehlentwicklungen (vgl. Kap. 2.3) vermehrt eindringliche Forderun- gen nach einer multikriterialen Zielerreichung anzutreffen. Wie am Ende des vorangegangenen Kapitels bereits angedeutet wurde, wird sowohl national als auch international davon ausgegan- gen, dass der Aufbau eines konzeptuellen Wissens, das die Basis für ein anspruchsvolles natur- wissenschaftliches Lernen – auch im Sachunterricht der Grundschule – stellt, nur erfolgreich ver- laufen kann, wenn neben kognitiven auch motivationale und selbstbezogene Zielkriterien beim Wissenserwerb berücksichtigt werden. Eindringliche Forderungen nach einer multikriterialen Ziel- erreicherung, die in Bezug zu einem anspruchsvollen naturwissenschaftlichen Lernen im Sachunter- richt der Grundschule stehen, sind auf internationaler Ebene in Konzeptionen naturwissenschaftli- cher Grundbildung und auf nationaler Ebene in normativen Vorgaben in Richtlinien und Lehrplänen sowie von Vertretern der Grundschul- und Sachunterrichtsdidaktik und von Seiten der empirischen pädagogischen Forschung zu finden. Wenn hier explizit oder implizit eine multikriteriale Zielerrei-

chung gefordert wird, dann geht es immer um die simultane Erreichung verschiedener Zielkriterien, wobei neben dem kognitiven Zielkriterium der Leistungssteigerung motivational-affektive Zielsetzungen und/ oder als weiteres kognitives Zielkriterium der Ausgleich von Leistungsunterschieden bei optimaler Förderung aller Kinder angeführt werden. Soweit vorhanden werden im Folgenden die Forderungen der verschiedenen Instanzen zu beiden Zielbereichen dargestellt.

In der bereits kurz umrissenen international diskutierten Konzeption von „Scientific Literacy“ werden zwar an erster Stelle kognitive Aspekte genannt (vgl. Kap. 2.4.1), jedoch wird ausdrücklich betont, naturwissenschaftliche Grundbildung weiter zu fassen als ein auf das rein Kognitive beschränkte Verständnis von naturwissenschaftlicher Kompetenz. Miteinbezogen werden die Förderung motivationaler Komponenten wie Interesse, Aufgeschlossenheit und Engagement sowie der Aufbau von Wertorientierungen, Einstellungen und Überzeugungen. (Vgl. Gräber et al. 2002; Prenzel et al. 2003) Denn nur damit kann eine naturwissenschaftliche Grundbildung die Voraussetzungen bereitstellen, „die naturwissenschaftlich-technisch geprägte Kultur zu verstehen und an ihr aktiv teilzunehmen.“ (Duit et al. 2002, S. 173) Dazu soll naturwissenschaftlicher Unterricht „*das Interesse an den Naturwissenschaften entwickeln, Neugier wecken und Freude bereiten. Weiterhin sollen die Schülerinnen und Schüler das Selbstvertrauen erwerben, Naturwissenschaften verstehen zu können. Nur auf dieser Grundlage kann sich die Bereitschaft entwickeln, sich über die gesamte Lebensspanne immer wieder ernsthaft mit naturwissenschaftlichen Fragen zu beschäftigen.*“ (Duit et al. 2002 S. 173)

Wie im vorangegangenen Kapitel bereits kurz erwähnt wurde, versteht sich die Konzeption „Scientific literacy“ mit den genannten kognitiven sowie motivationalen und selbstbezogenen Komponenten als eine naturwissenschaftliche Grundbildung, die *allen* Menschen zuteil werden sollte. Diese Idee einer „Scientific Literacy“ für *alle* Mitglieder der Gesellschaft wurde bereits 1947 von James Wilinon in einem Vortrag mit dem Titel ‚Science for all‘ dargelegt und ist damit sogar älter als der Begriff „Scientific Literacy“ an sich, der erstmals 1952 von James Bryant Coehn verwendet wurde (vgl. Gräber & Nentwig 2002, S. 11; vgl. auch Laugksch 2000, S. 72). Bestand hat dieser auf internationaler Ebene erhobene Anspruch, der in den 1990er Jahren vom National Research Council mit den Worten „Wir haben alle, als Individuum und als Gesellschaft, einen Anspruch auf naturwissenschaftliche Bildung.“ (National Research Council 1996)“ (zitiert nach Gräber & Nentwig 2002, S. 8) formuliert wurde, bis heute und entspricht damit dem im deutschsprachigen Raum – zum Beispiel von Klafki (1986) – vertretenen und diskutierten Anspruch von Allgemeinbildung als Bildung für *alle*. (Vgl. Prenzel 2004, S. 38; Prenzel et al. 2003, S. 146; Rost et al. 2004, S. 25) Unabhängig von der Schwierigkeit im Hinblick auf die Umsetzung dieses hohen Anspruches, konkrete realistische Anforderungen festzulegen, die auch der ausgeprägt heterogenen Lerngruppe der Grundschule gerecht werden und die anschließend – in welcher Form auch immer – mit allen und bei allen Kinder erreicht werden können, heißt das (für das schulische Lernen) zunächst, dass alle Kinder unabhängig von ihrer Herkunft oder ihren Eingangsvoraussetzungen einen Anspruch auf eine naturwissenschaftliche Grundbildung mit den genannten kognitiven und motivationalen Komponenten haben.

Wie bereits gesagt, wurde national im Zuge der Neuausrichtung des Sachunterrichts Ende der 1990er Jahre mit dem Perspektivrahmen ein Versuch unternommen, die aktuellen Bildungsansprüche des Sachunterrichts mit den erforderlichen Kompetenzen unter anderem für die naturwissenschaftliche Perspektive neu zu formulieren. Etwas überraschend wird eine multikriteriale Zielerreichung sowohl hinsichtlich einer gleichzeitigen Förderung motivationaler, kognitiver und selbstbezogener Zielsetzungen als auch hinsichtlich einer gleichzeitigen optimalen Förderung leistungsstarker und leistungsschwacher Kinder im Perspektivrahmen etwas weniger deutlich gefordert als erwartet. Die Hinweise, die diesbezüglich zu finden sind, sind eher impliziter Art: So sollte der Sachunterricht „die Leistungsfähigkeit und -bereitschaft der Kinder entfalten und fördern“ (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) 2002, S. 2). In seiner Bandbreite kann und sollte der Sachunterricht aus Sicht der GDSU an die Interessen, Lernbedürfnisse und Lernerfah-

rungen der Kinder anknüpfen, auch im Hinblick auf weiterführendes Lernen (vgl. ebd.). Eine zentrale curriculare Herausforderung des Sachunterrichts sieht der Perspektivrahmen in einer angemessenen Balance, einerseits *allen* Kindern gleiche Bildungschancen zu geben und andererseits den spezifischen Lernvoraussetzungen der jeweiligen Lerngruppe zu berücksichtigen (vgl. ebd., S. 5; Hervorhebung von E. B.)

Eindeutige Forderungen bzw. verbindliche Anforderungen bezüglich des Anspruchs an die Grundschule und den Sachunterricht zu beiden Vereinbarkeitskomplexen einer multikriterialen Zielerreichung sind hingegen in den nachfolgend erschienenen neu überarbeiteten Richtlinien und im neuen Lehrplan Sachunterricht von NRW (2003) angeführt¹⁴: So ist es gemäß der Ausbildungsordnung für die Grundschule eine verbindliche Aufgabe der Grundschule, „alle Schülerinnen und Schüler unter Berücksichtigung ihrer individuellen Voraussetzungen in ihrer *Persönlichkeitsentwicklung* [...] gleichermaßen umfassend zu fördern, [...] *Grundlagen* für die weitere Schullaufbahn zu schaffen, [...] und] die *Lernfreude* der Schülerinnen und Schüler zu erhalten und weiter zu fördern.“ (Ministerium für Schule Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen 2003, S. 13; Hervorhebungen von E. B.) Damit zielt die Grundschule auf eine ganzheitliche Bildung und Erziehung, wozu sie unter Berücksichtigung der Fähigkeiten, Interessen und Neigungen der Kinder zum Aufbau von grundlegenden Fähigkeiten und Fertigkeiten, Kenntnissen sowie Haltungen und Einstellungen beitragen und in den Fächern „zum Erwerb eines sinnvoll geordneten, flexibel verwendbaren und anschlussfähigen Wissens und Könnens“ (ebd., S. 15) führen soll, das dauerhaft gesichert werden soll und die Kinder zur Anwendung dieses Wissens und Könnens befähigt. Die Heterogenität oder Vielfalt der Schülerschaft ist dabei nicht als Hindernis, sondern als Chance und Herausforderung zu verstehen und aufzugreifen, was „individuelle Hilfen für Schülerinnen und Schüler mit Lernrückständen oder besonderen Problemen beim Lernen ebenso wie die Förderung von besonderen Begabungen und Neigungen“ (ebd., S. 14) miteinschließt. Durch eine gezielte Förderung der Lernentwicklung soll ein positives Selbstbild, Leistungsbereitschaft sowie Anstrengungsbereitschaft und Ausdauer, Zuversicht und Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten aufgebaut werden und dabei die natürliche Lernfreude erhalten und gefördert werden (vgl. ebd., S. 17).

Auch der neue und aktuell gültige Lehrplan Sachunterricht von 2003 für NRW betont neben der Schaffung von Grundlagen für weiterführendes Lernen und der Vermittlung von Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnissen auch die Förderung des Interesses sowie den Aufbau von Einstellungen und Haltungen, womit ein wesentlicher Beitrag zur Identitäts- und Persönlichkeitsentwicklung der Kinder geleistet werden soll. Ausgehend von der Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler soll der Sachunterricht die Wissbegier und die Freude der Kinder an der forschenden Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt sowie im Hinblick auf ein naturwissenschaftsbezogenes Lernen speziell das Interesse an Naturphänomenen fördern. (Vgl. Ministerium für Schule Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen 2003, S. 55 ff.)

Neben diesen aktuell gültigen Richtlinien- und Lehrplan-Vorgaben wird auch von Seiten der Grundschulpädagogik sowie der Grundschul- und Sachunterrichtsdidaktik derzeit die Notwendigkeit einer multikriterialen Zielerreichung herausgestellt. Die Förderung der kognitiven und nicht-kognitiven Entwicklung der Kinder wird als bedeutsamer Auftrag der Grundschule betont (vgl. Petillon 1997, S. 295), zu deren Aufgabe nicht nur die Vermittlung von Kulturtechniken, sondern auch die Förderung der Persönlichkeitsentwicklung zählt, wozu auch mit Blick auf eine Konzeption von Unterrichtsquilität im weiteren Sinne beispielsweise die Förderung von Selbstständigkeit, der Aufbau eines positiven Selbstkonzepts, die Entwicklung von Interessen und intrinsischer Motivation sowie die Förderung von Lernfreude und positiven Einstellungen zu Schule und Unterricht ge-

¹⁴ Wie im vorangegangenen Kapitel werden auch hier nicht alle nationalen Richtlinien- und Lehrplanvorgaben, sondern beispielhaft die Richtlinien und der Lehrplan Sachunterricht von NRW herangezogen, da die empirische Studie dieser Arbeit in Münster in NRW durchgeführt wurde.

hören (vgl. Einsiedler 1997c). Es geht also bereits in der Grundschule um das Erreichen „gute[r] Leistungen in den Lernbereichen *und* [die] Förderung von Zielen im Persönlichkeits- und motivationalen Bereich – etwas umständlich ‚multikriteriale Zielerreichung‘ genannt.“ (Einsiedler 2003, S. 309; Hervorhebung im Original; Ergänzungen von E. B.) Des Weiteren sollte es aber auch darum gehen, „inwieweit gleichzeitig eine Verminderung der Leistungsstreuung (i. S. von Egalisierung) und eine Optimierung der individuellen Leistungsentwicklung möglich ist.“ (Petillon 1997, S. 294) Der Zielproblematik wird gerade in der Grundschule besondere Bedeutung zugemessen, „weil hier entscheidende Weichenstellungen für den weiteren Bildungsweg erfolgen.“ (Schrader et al. 1997, S. 299)

Mit speziellem Fokus auf eine Neuausrichtung des Sachunterrichts und eine neue Etablierung eines anspruchsvollen naturwissenschaftlich-technischen Lernens in der Grundschule sieht Möller (2000) von Seiten der Sachunterrichtsdidaktik folgende multiple „Zielsetzungen einer elementaren naturwissenschaftlich orientierten Bildung im Sachunterricht“ aktuell als notwendig an und fordert diesbezüglich:

- „die *Erarbeitung kategorialen, erschließenden Wissens* in Lernprozessen, die auf *Verstehen* ausgerichtet sind,
- die Vorbereitung von Methoden naturwissenschaftlichen Denkens, z.B. das Aufstellen von Vermutungen, das Überprüfen von Vermutungen durch Versuche, das Vergleichen und Schlussfolgern,
- die Entwicklung allgemeiner Haltungen und Einstellungen, wie die Bereitschaft zum kritischen Überprüfen erster Deutungen und Meinungen,
- die Entwicklung von *Motivation* und *Interesse*, Naturphänomen und entsprechende Fragestellungen zu ergründen,
- das Schaffen von Lernsituationen, die *Kompetenzerfahrungen* und das Erleben der Fruchtbarkeit eigenen Denkens ermöglichen und damit zum *Aufbau eines positiven Selbstkonzeptes* beitragen.“ (Möller 2000, S. 134, Hervorhebungen von E. B.)

Vor allem für leistungsschwächere Kinder ist es von enormer Bedeutung zur Aufrechterhaltung ihres Lernprozesses und für weiterführendes Lernen, dass die Erarbeitung und Auseinandersetzung mit anspruchsvollen naturwissenschaftlichen Themen mit Kompetenzerfahrungen und positiven Lernerfahrungen einhergehen und dabei der Aufbau und die Förderung von motivationalen und selbstbezogenen Zielsetzungen wie Interesse, Motivation, selbstbezogene Kognitionen und Lernfreude berücksichtigt werden. Erste Hinweise, dass dies überhaupt bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftlichen Lernen – denn „Science is hard!“ – möglich ist, geben Unterrichtsbeobachtungen und Befragungen von Kindern, die äußerten, dass es ihnen geradezu Spaß und Freude bereitete, sich bei der Erarbeitung anspruchsvoller naturwissenschaftlicher Probleme anzustrengen, auch oder vielleicht gerade, weil es manchmal dieser Anstrengung bedurfte. (Vgl. Möller 2002, S. 429) „Science is hard!“ (vgl. Kap. 2.4.1), aber „Science [should be also] hard *fun!*“ (Worth 2005, S. 16; Hervorhebung und Ergänzung von E. B.), was sicherlich kein Garant, aber ein guter und notwendiger Weg für ein erfolgreiches frühes anspruchsvolles naturwissenschaftliches Lernen ist. So wird auch von Lehrerseite einerseits der Förderung von Lernfreude und weiterer motivationaler Lernziele eine besondere Bedeutung für erfolgreiches Lernen zugesprochen (vgl. Bennett 1979). Andererseits wird von Lehrkräften der weiterführenden Schulen das Desinteresse ihrer Schülerinnen und Schüler an den Lerninhalten als zweit stärkster unterrichtserschwerender Faktor eingeschätzt (vgl. Helmke, Hosenfeld, Schrader & Wagner 2002).

Während auf der einen Seite verbindliche Lehrplan- und Richtlinien-Anforderungen und von verschiedenen Vertretern aus der Lehr-Lernforschung berechnete Forderungen nach einer multikriterialen Zielerreichung beim schulischen Lernen – speziell für die Grundschule – bestehen, werden auf der anderen Seite aus den unterschiedlichsten Sparten Forschungsdefizite diesbezüglich beklagt. So liegt gemäß Einsiedler (1997) zu der Frage, „ob es möglich ist, durch bestimmte Unter-

richtskonstellationen gleichzeitig verschiedene Ziele in kognitiven, emotionalen, motivationalen und anderen Bereichen zu erreichen“ (Einsiedler 1997c, S. 21), in der grundschulpädagogischen Literatur bislang eher nur Programmatik und Spekulation vor. Im selben Jahr stellt Baumert heraus, dass „Zielkonflikte bei der Planung und Durchführung von Unterricht und die multikriteriale Wirksamkeit des Unterrichts [...] bislang bemerkenswert selten Gegenstand empirischer pädagogischer Forschung geworden“ (Baumert 1997b, S. 317) sind. Dringenden Klärungsbedarf sieht auch Möller (2001a) zu Fragen multikriterialer Zielerreichung für einen anspruchsvollen naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Im Rahmen einer bereichsspezifischen Lehr-Lernforschung sollte sensu Möller (2001a) unter anderem geklärt werden, „inwieweit wirklich *alle* Kinder [d. h. leistungsstarke und leistungsschwache Kinder] von einem solchen Unterricht profitieren, ob in einem solchen Unterricht eine *Vereinbarkeit von kognitiven und nicht-kognitiven Zielsetzungen* gegeben ist [und] welche Unterrichtsthemen sich für eine bipolare Erschließung der naturwissenschaftlichen Perspektive eignen [...]“ (Möller 2001a, S. 110; Hervorhebungen und Ergänzungen von E. B.).

Diesbezüglich leistet die empirische Studie dieser Arbeit einen Beitrag zur Einlösung des Forschungsdesiderats.

2.5 Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht: Differenzierte Betrachtung relevanter Zielkriterien

Nachdem bis hierin die Herleitung einer multikriterialen Zielerreichung für ein erfolgreiches naturwissenschaftsbezogenes Lernen im Sachunterricht der Grundschule vorgenommen und ihre Bedeutung bzw. Notwendigkeit aufgezeigt wurde, erfolgt in den anschließenden Teilkapiteln von 2.5 eine unter lern- und motivationspsychologischen Gesichtspunkten differenzierte Darstellung der Zielkriterien, die in dieser Arbeit im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung untersucht werden sollen. Zu den für diese Arbeit relevanten kognitiven, motivationalen und selbstbezogenen Zielkriterien gehören im Einzelnen: Motivation (Kap. 2.5.2), Interesse (Kap. 2.5.1), Selbstbezogene Kognitionen (Kap. 2.5.3), Lernzufriedenheit (Kap. 2.5.4), Anschlussfähiges Wissen (Kap. 2.5.5), sowie Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung (Kap. 2.5.6).¹⁵

2.5.1 Motivation

Motivation wird aus motivationspsychologischer Sicht als ein hypothetisches Konstrukt definiert, womit die „aktivierende Ausrichtung des momentanen Lebensvollzuges auf einen positiv bewerteten Zielzustand“ (Rheinberg 2000, S.13) beschrieben und erklärt werden soll.

Es existiert eine Vielzahl verschiedener Formen und Ausprägungen von Motivation. (Gute Überblicke liefern z. B. Weiner 1994; Graham & Weiner 1996; Ziegler 1999; Hartinger & Fölling-Albers 2002 und Hofer 2004.)

In schulischen, in unterrichtlichen oder ganz allgemein in Kontexten, in denen das Lernen im Vordergrund steht, ist die *Lernmotivation* von besonderer Bedeutung:

„Ganz allgemein kann Lernmotivation als der Wunsch oder die Absicht definiert werden, eine bestimmte Lernhandlung durchzuführen (Rheinberg, 1989; Schiefele 1996a). Unter einer Lernhandlung können alle Handlungen verstanden werden, die aus der Sicht der handelnden Person direkt oder indirekt zu einem Wissenszuwachs führen.“ (Schiefele & Schiefele 1997 S. 15)

„In spezifischer Verwendung bezeichnet er [der Begriff Lernmotivation] ein psychisches Phänomen, nämlich den Wunsch bzw. die Absicht, bestimmte Inhalte oder Fähigkeiten zu lernen (U. Schiefele, 1996).“ (Krapp 1996, S. 89)

Ähnlich wie beim Interesse (s. Kap. 2.5.2 unten), bei dem zwischen einer situationalen und einer dispositionalen Ausprägung differenziert wird, ist auch bei der (Lern-)Motivation eine Unterscheidung zwischen einer „state“- und einer „trait“-Ausprägung anzutreffen (vgl. Schiefele & Köller 2001; Harter & Jackson 1992). Größere Beachtung kommt jedoch der Unterscheidung zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation zu:

„*Intrinsische Motivation* wird üblicherweise definiert als der Wunsch oder die Absicht, eine bestimmte Lernhandlung durchzuführen, weil die Handlung selbst als interessant, spannend oder sonst wie zufriedenstellend erscheint (Deci und Ryan 1985). Bei intrinsischer Lernmotivation liegen die Gründe für die Durchführung einer Handlung im Bereich der Handlung selbst, d. h. die Handlung wird ihrer selbst willen ausgeführt und nicht, weil ihr bestimmte wünschenswerte Konsequenzen folgen (z. B. soziale Anerkennung).“ (Schiefele & Schiefele 1997, S. 15)

„Im Gegensatz zur intrinsischen wird die *extrinsische Lernmotivation* definiert als der Wunsch bzw. Absicht, eine Lernhandlung durchzuführen, weil damit positive Folgen herbeigeführt oder negative Folgen vermieden werden. Wichtig ist dabei, daß diese Folgen außerhalb der eigentli-

¹⁵ Bei den angeführten sechs Zielkriterien handelt es sich um zwei Typen von Zielkriterien. Die ersten fünf sind als individuelle Zielkriterien und das zuletzt genannte der Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung ist als kollektives Zielkriterium zuzuordnen. Nähere Erläuterungen zu dieser Definition erfolgen in Kapitel 2.5.6.

chen Lernhandlung liegen und mit dieser in keiner ‚natürlichen‘ bzw. unmittelbaren Beziehung stehen.“ (Schiefele & Schiefele 1997, S. 16; Hervorhebungen von E. B.)

Während intrinsische Motivation in der Literatur fast durchgängig als relativ einheitliches Konstrukt definiert ist, können bei extrinsischer Motivation „so viele Formen der extrinsischen Motivation postuliert werden, als sich sinnvollerweise Handlungsfolgen differenzieren lassen, die Anreize darstellen“ (Schiefele & Schiefele 1997, S. 17), z. B. Lernmotivation, Berufsmotivation, Kompetenzmotivation, usw. (Vgl. Schiefele & Köller 2001)

In aller Regel ist eine klare Trennung und Abgrenzung intrinsischer, von innen kommender und von der Person selbstbestimmter Motivation und extrinsischer, äußerlich angeregter und fremdbestimmter Motivation nicht so einfach möglich und eine Unterscheidung beider Ausprägungen schwierig, da beide Formen der Motivation meist eng zusammenhängen und bei „genauerer Betrachtung [...] die Klarheit der Trennlinie von ‚innen‘ und ‚außen“ (Krapp 1996, S. 90) verschwindet. Vor allem Lernhandlungen sind normalerweise sowohl intrinsisch als auch extrinsisch motiviert (vgl. Schiefele & Köller 2001; Siebert 2003) und speziell in schulischen Kontexten ist damit zu rechnen, dass intrinsische und extrinsische Lernmotivation in erheblichem Maße korrelieren. (Vgl. Schiefele & Schreyer 1994; Belege für die Grundschule s. u.)

Mittlerweile liegt eine Reihe von Theorien vor, die sowohl zur Erklärung intrinsischer Motivation (Theorie optimaler Stimulierung (Berlyne 1974), Bedürfnistheorien (White 1959), Selbstbestimmungstheorie (Deci & Ryan 1985), Flow-Theorie (Csikszentmihalyi 1985)) als auch zur Erklärung extrinsischer Motivation (Erwartungs-Wert-Paradigma (Heckhausen 1989, Rheinberg 1989), Internalisierung (Deci & Ryan 1985)) entwickelt wurden (Theorieansätze zitiert nach Schiefele & Köller 2001; vgl. auch Weiner 1994; Graham & Weiner 1996; Hofer 2004). Davon kommen zwei prominenten Theorien in der aktuellen Motivationsforschung und im Bereich der pädagogischen Psychologie besondere Bedeutung zu: Zum einen die von Deci & Ryan (Deci & Ryan 1993; Ryan & Deci 2000) entwickelte Selbstbestimmungstheorie (Self-Determination-Theory) und die Theorie des Flow-Erlebens von Csikszentmihalyi (Csikszentmihalyi 2000; Csikszentmihalyi & Schiefele 1993).

Nach Deci und Ryan (1993) ist die SDT als organismische und dialektische Theorie der menschlichen Motivation deklariert, in dessen Zentrum der Begriff des Selbst steht. Die Struktur des Selbst ist das sich ständig ändernde Produkt von Prozessen und Strukturen einer organismischen Dialektik, die aus der stetigen durch (intrinsische) motivationale Faktoren vorangetriebenen organismischen Integration der menschlichen Entwicklung und der permanenten interaktiven Beziehung zwischen diesem organismischen Integrationsprozeß und den Einflüssen der sozialen Umwelt resultiert. (Vgl. Deci & Ryan 1993, S. 223)

In ihrer SDT unterscheiden die Autoren die Ausrichtung der Motivation sowie die Stärke der Motivation (vgl. Krapp & Ryan 2002) und postulieren auf diesem Hintergrund ein abgestuftes Kontinuum zwischen eindeutig fremdbestimmter (extrinsischer) und eindeutig autonomer bzw. selbstbestimmter Motivation (intrinsischer) Handlungsregulation (vgl. Krapp 1996, S. 91). In Anlehnung an diese Abstufung von Deci und Ryan (1993; 2000) ordnen Prenzel et al. (Prenzel 1997; Prenzel, Seidel & Drechsel 2004) sechs qualitative Varianten von Lernmotivation anhand von zwei Dimensionen, dem Ausmaß an Selbstbestimmung und der wahrgenommenen Bedeutung bzw. der Anreize der Lerninhalte, an, die sich im Grad der individuell wahrgenommenen Fremd- bzw. Selbstbestimmung unterscheiden (s. Abb. 2):

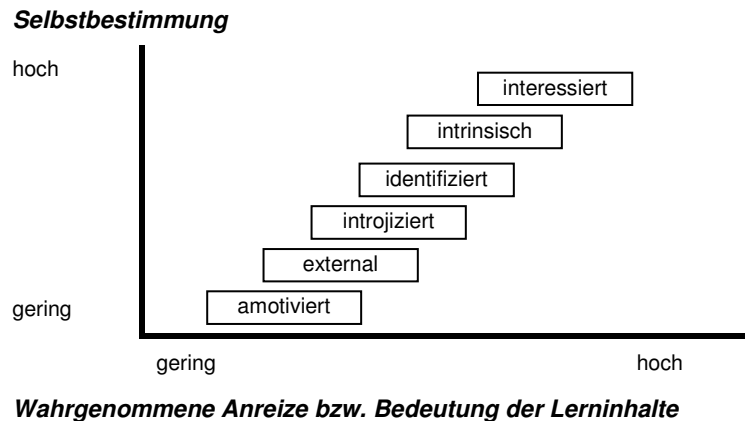


Abb. 2 Abbildung zu Motivationsausprägungen nach Prenzel 1997

- „Amotiviert bezeichnet Zustände ohne gerichtete Lernmotivation, von Gleichgültigkeit bis Apathie.
- *External motiviert* bedeutet, dass nur gelernt wird, um Bekräftigungen und Belohnungen zu erhalten oder um drohende Bestrafungen zu vermeiden. Dieses Lernen aufgrund externaler Kontingenzen ist fremdbestimmt.
- *Introjiert motiviert* heißt, dass äußere Bekräftigungssysteme gewissermaßen „verinnerlicht“ wurden. Deshalb wird nun auch ohne unmittelbaren Druck von außen gelernt, allerdings mit einem inneren Zwang /und deshalb noch nicht selbstbestimmt motiviert).
- *Identifiziert motiviertes* Lernen findet statt, wenn sich Lernende auf die Inhalte und Tätigkeiten einlassen, die für sie weder reizvoll noch belastend, wohl aber notwendig und wichtig sind, um selbstgesetzte Ziele zu erreichen. Das Lernen erfolgt aus freien Stücken und weitgehend selbstbestimmt.
- *Intrinsisch motiviertes* Lernen erfolgt unabhängig von externalen Bekräftigungen und selbstbestimmt motiviert aufgrund von Anreizen, die in den Inhalten und Tätigkeiten selbst wahrgenommen werden.
- *Interessiertes Lernen* bedeutet, Inhalte nicht nur aufgrund intrinsischer Anreize, sondern aufgrund der subjektiven Bedeutung des Lerngegenstandes sowie gegenstandsspezifischer Kompetenzen zu erschließen.“ (Prenzel et al. 2004, S. 104)

Zu dieser Abstufung basierend auf der Annahme des „continuum of autonomy“ von Deci & Ryan liegt ein als valide einzustufendes Erhebungsinstrument in Form eines Fragebogens („Self Regulation Questionnaire“) vor, anhand dessen unter anderem in einer Studie von den Entwicklern des Tests Ryan & Connell (1989) bei ElementarschülerInnen der fünften Jahrgangsstufe vier der Ausprägungen der Selbstbestimmung (external, introjiert, identifiziert, intrinsisch) erhoben wurden. Nach getrennter Erfassung der vier Ausprägungsgrade zeigte sich bei Korrelation der vier Stufen eine „simplex-like (ordered correlation) structure“, d. h., dass die Stufen, die näher zusammen liegen, höher miteinander korrelieren als die, die weiter entfernt liegen. (Vgl. Ryan & Connell 1989) „Diese Simplex-Struktur konnte für unterschiedliche Verhaltensbereiche, für verschiedene Altersgruppen und auch in kulturvergleichenden Studien (z. B. USA, Japan, Deutschland) nachgewiesen werden (s. Ryan/Deci 2000a; Deci/Ryan 2000; Vallerand 1997).“ (Krapp & Ryan 2002, S. 63)

Für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht in Deutschland wurde der SRQ von Hartinger (1997) ins Deutsche übersetzt und leicht adaptiert. In der Studie von Hartinger (1997) zum naturwissenschaftlichen Lernen im Sachunterricht sowie in zwei weiteren Studien zum naturwissenschaftlich-technischen (Tenberge 2002) und zum technischen (Beinbrech 2003) Sachunterricht, in denen nachfolgend der SRQ von Hartinger (1997) in leicht modifizierter Form eingesetzt wurde,

zeigte sich die beschriebene Simplexstruktur hingegen nicht so klar. Ein möglicher Grund könnte das Alter der Grundschul Kinder spielen, die sich in den deutschen Sachunterrichts-Untersuchungen in den dritten Jahrgangsstufen (und nicht wie bei Ryan & Connell 1989 in der fünften Jahrgangsstufe) befanden. Jüngere Kinder können zwischen den unterschiedlichen Gründen ihrer Handlungsregulation vermutlich noch nicht so differenziert unterscheiden.¹⁶ In einer in BIQUA angelegten Studie mit Drittklässlern wurde hingegen eine verkürzte Form des SRQ eingesetzt, bei der lediglich eine eher selbst- und eine eher fremdbestimmte Form motivationaler Orientierung erfragt wurde. Es zeigte sich jedoch auch hier, dass die identifizierte und externale Regulation mittelhoch signifikant positiv korrelieren, wozu die Autoren vermuten, dass die Schüler in der Auseinandersetzung mit schulischen Inhalten durchaus unterschiedliche Motive verbinden können (vgl. Wild & Remy 2002). Gestützt wird dieser Befund und diese Vermutung durch eine explorative Studie von Buff (2001), in der auf dem Hintergrund der Selbstbestimmungstheorie verschiedene Ausprägungen der motivationalen Handlungsregulation operationalisiert und in der 5., 8. und 11. Klassenstufe in den Fächern Mathematik und Deutsch untersucht wurden. Als eines der zentralen Ergebnisse zeigte sich, dass die Dichotomie „intrinsisch-extrinsisch“ der Realität nicht gerecht wird und ein Großteil der Schülerinnen und Schüler Anteile *beider* Motivationsstile aufweisen. Zudem wurde deutlich, dass mit zunehmendem Alter der Schülerschaft die Bedeutung der Fremdbestimmung zunimmt. (Vgl. Buff 2001)

Entscheidend ist in diesem Zusammenhang, „in welchem Verhältnis diese beiden Lernmotivationen zueinander stehen.“ (Schiefele & Köller 2001, S. 305) Denn auch wenn intrinsische und extrinsische Motivation häufig gerade in schulischen Lernkontexten parallel bestehen und eng zusammenhängen können, so liegen mittlerweile eine Reihe von empirischen Untersuchungsbefunden vor, die zeigen, „dass die Art der Motivation und speziell der Grad der dabei erlebten Autonomie erhebliche Auswirkungen auf die Qualität der Handlungsergebnisse und das Wohlbefinden haben.“ (Krapp & Ryan 2002, S. 63) Einen Ausgangspunkt bietet hier ebenfalls die SDT von Deci & Ryan (1993), die neben der Unterscheidung bzw. Abstufung von intrinsischer und extrinsischer Motivation auch Vorhersagen in Bezug auf die relative Bedeutung dieser unterschiedlichen Motivationsformen in Lernsituationen liefert. Demnach profitieren Lernende theoriegemäß insbesondere von einem intrinsischen bzw. selbstbestimmten Lernverhalten. Autonomere Ausprägungen der Motivation (interessiert, intrinsisch, identifiziert, integriert) sind heteronomen Formen der Handlungsregulation (extrinsisch, external, introjiziert) hinsichtlich verschiedener Lernergebnisse überlegen wie die folgenden Untersuchungen gezeigt haben: Im Vergleich zu extrinsisch motivierten Schülerinnen und Schülern zeigen intrinsisch motivierte Schülerinnen und Schüler generell bessere Leistungen (Miserandino 1996; Vallerand & Bissonnette 1992), schätzen sich als kompetenter ein (Ryan & Grolnick 1986), schildern positiverer Emotionen im Zusammenhang mit Schule und Lernen (Ryan & Connell 1989), bevorzugen beim Lernen ein optimales und damit lernförderliches Anforderungsniveau (Pittman, Emery & Boggiano 1982) und zeigen sich kreativer (Amabile 1985). Außerdem schneiden intrinsisch motiviert Lernende insbesondere beim konzeptionellen Lernen besser ab (Grolnick & Ryan 1987), nehmen eine optimistischere Perspektive hinsichtlich ihrer Schulkarriere sowie höherwertiger Schulabschlüsse ein (Vallerand, Fortier & Guay 1997) und verwenden günstigere Copingstrategien im Umgang mit Misserfolgen (Ryan & Connell 1989). Dabei zeigte sich auch, dass Schülerinnen und Schüler mit einer autonomeren Handlungsregulation auch dann bessere Leistungen als weniger autonome Schülerinnen und Schüler aufweisen, wenn das Fähigkeitsniveau statistisch kontrolliert wird (vgl. Miserandino 1996; Black & Deci 2000). (Vgl. zusammenfassend Buff 2001; Krapp & Ryan 2002; Ryan & Deci 2000; Schiefele & Streblow 2005)

In ihrer Metaanalyse ermittelten Schiefele & Schreier (1994) ähnliche Befunde: Zusammenfassend

¹⁶ Ein weiterer Grund könnte auch die recht kleine Stichprobengröße der genannten Sachunterrichtsstudien sein; eine größere Stichprobe könnte zu eindeutigeren Ergebnissen führen.

zeigten sich zwischen intrinsischer Lernmotivation und verschiedenen Indikatoren der Lernleistung durchweg signifikant positive Korrelationen mit vergleichsweise höheren Werten als bei der extrinsischen Lernmotivation. Zudem wurden signifikant positive Zusammenhänge zwischen intrinsischer Lernmotivation und der Anwendung tiefenorientierter Lernstrategien ermittelt, während extrinsische Lernmotivation signifikant positiv mit Oberflächenstrategien korrelierte. Auch bei Einbezug von Kontrollvariablen konnte sich die intrinsische Lernmotivation im Zusammenhang mit Lernen behaupten. Alter oder Geschlecht zeigten keine besonderen Einflüsse. (Vgl. Schiefele & Schreyer 1994)

Fast automatisch stellt sich die Frage, wie es zum Aufbau zur intrinsischen Motivation mit ihren lernförderlichen Vorzügen kommen kann bzw. wie dieser Aufbau unterstützt werden kann.

In ihrer Selbstbestimmungstheorie gehen Deci und Ryan davon aus, dass insbesondere die Erfüllung dreier angeborener grundlegender psychologischer Bedürfnisse (three basic psychological human needs; innate psychological needs (Ryan 2000))¹⁷, für den Aufbau intrinsischer Motivation¹⁸ wichtig sind: das Bedürfnis nach Kompetenz(erfahrung) oder Kompetenzerleben (competence) (nach White (1959) eng verbunden mit dem Gefühl der Selbstwirksamkeit (feeling of efficacy)), das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit (social relatedness) sowie das Bedürfnis nach Autonomie (autonomy) oder Selbstbestimmung:

„Das Bedürfnis nach *Kompetenzerfahrung* bezieht sich auf das Gefühl, dass man mit seinem eigenen Verhalten etwas bewirken kann und sich in der Lage sieht, den vorgegebenen oder selbstgewählten Anforderungen gerecht werden zu können. Das ist die Voraussetzung dafür, dass die Person das Gefühl hat, mit eigenen Handlungen auf die Ereignisse der Umwelt kontrollierend einwirken zu können. (White 1959; Deci 1975).

Soziale Eingebundenheit (relatedness) bezieht sich auf das Bedürfnis, mit anderen Personen verbunden zu sein, bzw. einer Gruppe von Personen anzugehören, die einem persönlich wichtig sind. Man hat den Wunsch, von ‚signifikant Anderen‘ akzeptiert und anerkannt zu werden (Ryan 1993; Baumeister/Leary 1995).

Das Bedürfnis nach *Autonomie* bezieht sich auf die natürliche Tendenz, sich selbst als die primäre Ursache des Handelns erleben zu wollen (DeCharms 1968 spricht hier von ‚origin‘). Man möchte selbst entscheiden was zu tun ist und sich nicht durch heteronome Kräfte kontrolliert fühlen (Ryan 1993). Deshalb ist es auch die natürliche Tendenz, den Zustand der Heteronomie zu meiden oder sich zu widersetzen.“ (Krapp & Ryan 2002, S. 72)

Dafür, dass ein autonomieunterstützendes Lehrerverhalten die intrinsische Motivation auf Seiten der Lernenden und damit ihr Lernen fördert, existieren einige stützende Befunde (vgl. Reeve, 2002; zitiert nach Schiefele & Streblow 2005, S. 51): So zeigen Lernende, deren Lehrende Auto-

¹⁷ „Diese Phänomene werden deshalb als ein ‚basic human need‘ bezeichnet, weil die positive Erfahrung mit diesen grundlegenden Strebungen als eine inhärente (intrinsische) menschliche Befriedigung wahrgenommen wird. Eine minimale Erfüllung jedes dieser Bedürfnisse stellt eine notwendige Voraussetzung für Wohlbefinden und Integrität der Persönlichkeitsentwicklung dar. Zwar gibt es noch andere menschliche ‚Basismotive‘ (Gewinnsucht, Macht, Unterwerfung usw.), doch für keine dieser Motive konnte bislang nachgewiesen werden, dass sie in gleicher Weise wie die ‚basic-needs‘ eine unabdingbare Voraussetzung für das menschliche Wohlbefinden innerhalb und zwischen Personen darstellen.“ (Krapp & Ryan 2002, S. 72-73)

„Allerdings sind Kompetenzerleben und Selbstbestimmungserleben nicht die einzigen Merkmale, die als Bedingung für das Entstehen intrinsischer Motivation genannt werden. Als günstig gilt z. B., wenn ein Inhalt neu oder überraschend ist (Heiland 1979, S. 43). Doch kann es unserer Meinung nach nicht als letztendlich geklärt gelten, was genau dazu führt, dass wir bestimmte Tätigkeiten intrinsisch motiviert ausführen und andere nicht. Aufgrund der oben genannten Untersuchungen können wir jedoch festhalten, dass wir zumindest darüber Bescheid wissen, welche Bedingungen (wie z. B. Kompetenz- und Autonomieempfinden) notwendig sind – wenn auch nicht unbedingt hinreichend.“ (Hartertinger & Fölling-Albers 2002, S. 41)

¹⁸ Die Grundbedürfnisse können auch extrinsisch motiviertem Verhalten zugrunde liegen und können durchaus im Einklang mit extrinsischer Motivation auftreten. (Vgl. Schiefele & Köller 2001, S. 307)

nomie unterstützen, bessere Leistungen (Boggiano, Flink, Shields, Seelbach & Barrett 1993), eine größere Flexibilität in ihrem Denken (McGraw & McCullers 1979), bessere Wiedergabeleistungen (Vallerand et al. 1997) und eine höhere Kreativität (Koestner, Ryan, Bernieri & Holt 1984) als Lernende, deren Lehrkräfte sich im Unterricht kontrollierend verhalten. Gemäß einer Studie von Reeve, Bolt und Cai (1999; zitiert nach Schiefele & Streblow 2005, S. 51) zeichnen sich autonomieunterstützende Lehrkräfte dadurch aus, dass sie unter anderem länger zuhören, den Lernenden mehr Zeit für eigenständiges Arbeiten einräumen, weniger Lösungen vorgeben, mehr loben, intensiver auf Schülerfragen eingehen und mehr Empathie und Perspektivenübernahme zeigen. (Vgl. Schiefele & Streblow 2005)

Noch größere Bedeutung für intrinsisch motiviertes Lernverhalten wird dem Erleben von Kompetenz (Kompetenzgefühl) während einer Lernhandlung zugesprochen. So können Handlungen, die zunächst extrinsisch ausgerichtet waren, intrinsisch werden, wenn sie von Kompetenzerleben geprägt sind. (Vgl. Hartinger & Fölling-Albers 2002, S. 40) Damit es überhaupt zum Kompetenzerleben kommen kann, ist besonders entscheidend, dass das Anforderungsniveau der Aufgabe oder Situation den individuellen Voraussetzungen des Lernenden möglichst optimal entspricht. Diese Annahme der optimalen Passung von Fähigkeits- und Anforderungsniveau ist auch zentraler Bestandteil der Flow-Theorie von Csikszentmihalyi (Csikszentmihalyi & Schiefele 1993; Csikszentmihalyi 2000), der postuliert, dass intrinsisch motivierte Tätigkeiten typischerweise mit einer ganz bestimmten Erlebensweise einhergehen, dem Flow-Erleben. Flow bezeichnet ein holistisches, d. h. mehrere Komponenten umfassendes Gefühl des völligen Aufgehens in einer Tätigkeit. Als Anreiz oder Belohnung intrinsisch motivierter Tätigkeiten begünstigt der Zustand des Flows die Leistungsfähigkeit, wenn das dynamische Zusammenspiel von Kompetenzerweiterung und Anforderungsniveau stimmt. (Vgl. Schiefele & Schreyer 1994; Schiefele & Köller 2001; Hartinger & Fölling-Albers 2002; Lewalter & Schreyer 2000)

Sensu Schneider (1996; zitiert nach Schiefele & Streblow 2005) ergänzen sich Flow-Erleben als unmittelbare und intrinsisch motiviertes Verhalten als längerfristige Ursache. In Verbindung führen beide zu leistungs- und lernförderlichen Bedingungen, wenn in erster Linie das Empfinden von Kompetenz, das gemäß Schneider in enger Verbindung mit dem Selbstbestimmungsempfinden steht, erfüllt ist.

2.5.2 Interesse

Eng verwandt mit der (intrinsischen) Motivation ist das Interesse, dessen Ausbildung und Förderung auch zum Kanon der multiplen Zielkriterien von Schule und Unterricht und speziell des Sachunterrichts gehören (vgl. Kap. 2.1 ff.) und das im Folgenden aus lern- und motivationspsychologischer Perspektive näher definiert und analysiert wird.

Der Aufbau und die Förderung von Interesse(n) beim schulischen Lernen gelten unbestritten als ein zentrales Ziel schulischer Bildung (Weinert 2001a; Wittenmöller-Förster 1993), als grundschulpädagogische Aufgabe (Duncker 1994; Blumenstock 1995) sowie als explizites Zielkriterium des Sachunterrichts und des naturwissenschaftlichen Lernens in der Grundschule (vgl. Kap. 2.2 u. Kap. 2.4.2). Interessen werden in der aktuellen pädagogisch-psychologischen Diskussion als eine „zentrale motivationale Komponente im schulischen und außerschulischen Lehr-/Lerngeschehen“ (Krapp 1998, S. 185) angesehen und stehen in engem Zusammenhang mit Lernen und Leistung, Lernmotivation sowie der Entwicklung selbstbezogener Kognitionen. Auch im Hinblick auf ein weiterführendes Lernen außerhalb und nach der Schule wird unter dem Stichwort des „lebenslangen Lernens“¹⁹ der Förderung der Interessenentwicklung aus Sicht der (kognitiven) Entwicklungspsy-

¹⁹ Auf eine weiterführende Auseinandersetzung mit diesem Begriff und seine Präzisierung soll an dieser Stelle mit dem Hinweis auf den Beitrag von Prenzel 2000 verzichtet werden.

chologie (Schneider 2000), aus domänenspezifischer Perspektive des naturwissenschaftlichen Lernens (Prenzel 2000) sowie aus grundschulspezifischer Perspektive (Roßbach 2000) eine besondere Bedeutung zugemessen. Ein anhaltendes Interesse bzw. die Bereitschaft zum Weiterlernen im Kontext schulischer Inhalte wurde sensu Maehr als „continuing motivation“ bezeichnet (Maehr 1976). „Daß dies eine zentrale Aufgabe schulischer Bildung darstellt, war auch [bereits] die Auffassung des Deutschen Bildungsrates (1970). Die Feststellung von H. Schiefele (1986): ‚Wer kein Interesse hat ist nicht gebildet‘ bringt diese Auffassung pointiert zum Ausdruck.“ (Krapp 1998, S. 187)

Interessen werden jedoch nicht nur ausdrücklich als erklärtes Ziel schulischer Bildung postuliert, sondern gelten auch als einflussreiche Bedingungsfaktoren bzw. Determinanten schulischer Leistung (Helmke & Schrader 2001; Helmke & Weinert 1997) „und somit [als] aussagekräftige Prädiktoren der schulischen und akademischen Leistung (Krapp 1992b; Pekrun & Schiefele, 1996; Schiefele, Krapp & Schreyer, 1993)“ (Krapp 1998, S. 185).

Die besondere Beachtung des Interesses beim Lernen geht auf eine lange Tradition zurück. Bereits Herbart – der als ‚Ahnvater‘ einer wissenschaftlich-pädagogischen Verwendung des Begriffes Interesse angesehen werden kann – hat vor ca. 200 Jahren in seiner bekannten Zielsetzung der „Gleichschwebende[n] Vielseitigkeit des Interesses“ (Herbart 1982 (1806/ 1832), S. 42) eine vorrangige Aufgabe der Erziehung und damit auch der Vorbereitung der „Educanden“ auf ihr zukünftiges Leben gesehen. (vgl. auch Prenzel 1994, S. 1316 sowie Hartinger & Fölling-Albers 2002, S. 42) „Insofern beginnt bei Herbart nicht nur die pädagogische, sondern auch die pädagogisch-psychologische Interessenforschung.“ (Prenzel 1988, S. 21)

Nach Herbart haben verschiedene bekannte Pädagogen und Psychologen wie J. Dewey, G. Kerschesteiner, Jean Piaget, E. L. Thorndike und S. L. Rubinstein sich aus verschiedenen Perspektiven mit der besonderen Bedeutung von Interesse beschäftigt. Nachdem durch die Mitte des 20. Jahrhunderts vorherrschende behavioristisch geprägte Lernauffassung die Motivations- die Interessenforschung zurückgedrängt hatte, wurde die Interessenforschung gegen Ende der 1970er Jahre vor allem aus zwei Richtungen – der differentiellen²⁰ und der pädagogisch-psychologischen Forschung – wieder belebt. Letztere hat eine *Definition von Interesse* hervorgebracht, die sich in der pädagogischen Diskussion durchgesetzt hat. Diese theoretische Rahmenkonzeption von Interesse wurde ursprünglich von den Pädagogen und Psychologen Schiefele, Krapp und Prenzel Ende der 1970er Jahre aus ihrer Kritik an bestehenden Motivationstheorien und ihrer mangelnden Berücksichtigung von Inhaltlichkeit und Ausprägung der Motivation heraus entwickelt.

Danach ist in Abhebung zu differentialpsychologischen Konzeptionen, die in der Tradition der Berufsinteressenforschung Interesse grundsätzlich als dauerhafte Einstellung oder stabile Eigenschaft einer Person interpretieren, Interesse in der pädagogischen Psychologie als ein relationales mehrdimensionales Konstrukt definiert (vgl. Krapp 1992a, S. 300 und Krapp 2001, S. 286), das sich primär durch emotionale, motivationale und kognitive Merkmale herausgehobene Beziehungen einer Person zu Gegenständen des schulischen und akademischen Lernens (Wissensgegenstände) auszeichnet. (Vgl. Krapp 2001, S. 286)²¹

Im Sinne dieser „Person-Gegenstands-Theorie des Interesses“ (Krapp 1996, S. 93) ist das Interessenkonstrukt durch folgende drei Komponenten charakterisiert (vgl. z. B. Krapp 1992a):

- *Emotionale Komponente*: Interessen sind von angenehmen Gefühlen begleitet wie zum Beispiel positive Kompetenzgefühle, angenehme Spannungsgefühle oder positive emotionale Tönung.

²⁰ Als Vertreter dieser Forschungsrichtung ist vor allem Todt (Todt 1978, 1995) zu nennen.

²¹ So bedeutet die aus dem Lateinischen stammende Wortzusammensetzung „*inter* – *esse*“ ursprünglich so viel wie ‚Dazwischen - sein‘ oder ‚Dabei - sein‘, womit im pädagogisch-psychologischen Verständnis die Beziehung zwischen einer Person und einem den die Person interessierenden Bereich von Wirklichkeit gemeint ist. (Vgl. Hameyer 2002, S. 27; vgl. auch Lehrke 1988, S. 15)

(Vgl. Prenzel 1988, S. 156 ff.; Hartinger-Fölling-Albers 2002, S. 43/44) „Den Sachverhalt der positiven emotionalen Akzentuierung bezeichnen wir in Anlehnung an Pekrun (1988) als gefühlsbezogene Valenz.“ (Krapp 1996, S. 93)

- *Motivationale (wertbezogene) Komponente:* Eng verbunden mit der positiven emotionalen Akzentuierung des Interesses ist die hohe Wertschätzung bzw. der positive Wertbezug, welche die Person dem Interessengegenstand zumisst, auch als „wertbezogene Valenz“ (Krapp 1996, S. 93) bezeichnet. Sie steht im Zusammenhang mit einer besonderen Art der Handlungsveranlassung, bei der die Person sich als selbstbestimmt erlebt, die so genannte „Selbstintentionalität“.
- *Kognitive Komponente:* Der Lernende weiß sehr viel über sein Interessengebiet und ist ständig daran interessiert, sein Wissen zu erweitern. Das Interesse ist demnach „epistemisch orientiert“. (Vgl. Prenzel 1994; Prenzel, Lankes & Minsel 2000; Hartinger & Fölling-Albers 2002)

Auf dieser strukturellen Basis werden in der pädagogisch-psychologischen Interessentheorie zwei Konzeptualisierungen des Interesses unterschieden: individuelles oder persönliches Interesse und situationales bzw. aktualisiertes Interesse. (Vgl. Krapp 1992c, S. 12) „Das individuelle Interesse wird in der Regel als motivationale Disposition interpretiert, z.B. als wesenszugartige Vorliebe für ein bestimmtes Wissens- oder Handlungsgebiet“ (Krapp 1992c, S. 12) und wird daher auch als dispositionales Interesse bezeichnet. „Das situationale Interesse ist nicht vom Vorhandensein einer dispositionalen Präferenz für einen bestimmten Gegenstand abhängig. Interessantheit als objektivierbarer Sachverhalt einer Situation oder eines (Lern-) Gegenstandes bewirkt auf Seiten des Individuums einen Zustand der intensivierten Zuwendung, den wir mit Rücksicht auf die bereits von Hidi (1990) eingeführte Terminologie als ‚situationales Interesse‘ bezeichnen wollen.“ (Krapp 1992c, S. 14) Das situationale Interesse steht dabei für ein Interessiertsein, bei dem „die Anreizbedingungen der Lernumgebung bzw. des Lerngegenstandes eine ausschlaggebende Rolle spielen (Hidi & Anderson, 1992).“ (Krapp 1992c, S. 16) Resultiert das Interessiertsein hingegen vornehmlich aus einem bereits bestehenden dispositionalen Interesse heraus, so trifft die Bezeichnung „aktualisiertes Interesse“ zu (vgl. Krapp 1992c, S. 16).

Interessen können sich damit auf einen aktuellen oder auf einen überdauernden Zustand (situationales und dispositionales Interesse) beziehen, wobei es in manchen Fällen durchaus zu einem Übergang zwischen situationalem zu einem für das Selbstkonzept der Person (s. Kap. 2.5.3.1) relevanten individuellen bzw. dispositionalen Interesse kommen kann. (Krapp 1999, S. 114) Krapp (1992) vermutet, dass sich dauerhafte Interessen dann entwickeln, wenn im Kontakt mit dem Interessengegenstand grundlegende Bedürfnisse in optimaler Weise befriedigt werden (s. Abb. 3 unten): So sieht Krapp (1998) mit Rückgriff auf Deci & Ryan (1985; 1993) die entscheidenden (Entstehungs-) Bedingungen für Interessen in der Erfüllung der drei Bedürfnisse nach Kompetenzerfahrung, nach Selbstbestimmung und nach sozialer Eingebundenheit.²² Danach wird eine aktuelle Interessenhandlung dann besonders positiv erlebt, wenn sie diese grundlegenden Bedürfnisse befriedigt. (Vgl. Krapp 1998) Dem Bedürfnis nach Kompetenzerleben kommt sowohl bei der Genese von überdauerndem Interesse als auch bei der gefühlsbezogenen Valenz des aktuellen Interessenhandelns eine besonders wirksame Bedeutung zu (vgl. Rheinberg & Vollmeyer 2000, S. 150). Lewalter et al. (1998) werten die Befunde ihrer Interviewstudie als eine empirische Bestätigung ihrer Hypothese, dass bedürfnisspezifische Erlebensqualitäten an der Entstehung und Weiterführung von Interessen beteiligt sind. Unter „dem Gesichtspunkt der *relativen Bedeutsamkeit* der drei Erlebensqualitäten“ (Lewalter, Krapp, Schreyer & Wild 1998, S. 164) deuten die Ergebnisse „auf einen prominenten Einfluß des Kompetenzerlebens“ (Lewalter et al. 1998, S. 164) hin.

Damit Kompetenzerleben entstehen und dieses auch positiv wahrgenommen werden kann, ist es

²² Eine genaue Definition der drei „human needs“ erfolgte in Kapitel 2.5.1. Zur weiteren Auseinandersetzung und zur speziellen Bedeutung der drei „human needs“ im Zusammenhang mit Interesse und Lernen sei hier noch der Hinweis auf zwei aktuelle Beiträge von Krapp (Krapp 2005a; Krapp 2005b) angeführt.

vor allem auch beim schulischen Lernen von entscheidender Bedeutung, dass das individuell optimale Anforderungsniveau stimmt. Wird eine Aufgabe hingegen als subjektiv über- oder unterfordernd empfunden, so resultieren in aller Regel negative Auswirkungen auf die Erlebensqualität der eigenen Kompetenz und der Interessen- und Motivationsentwicklung. (Vgl. Deci & Ryan 1993) Auch das Erleben von Selbstbestimmung oder Autonomie kann nur dann positiv wahrgenommen werden und dementsprechend Wirkung zeigen, wenn das angebotene Selbstbestimmungsniveau vom Individuum als zu bewältigend wahrgenommen wird. (Vgl. Deci & Ryan 1993; Lewalter et al. 1998)

Ähnliches gilt für das Phänomen des Flow-Erlebens (Csikszentmihalyi 2000; Csikszentmihalyi & Schiefele 1993; vgl. vorangegangenes Kap. 2.5.1): Auch hier zeigte eine optimale Passung von Fähigkeits- und Anforderungsniveau die besten Auswirkungen auf ein Flow-Erleben, wohingegen zu einfache oder zu schwierige Aufgaben eher Gefühle wie Langeweile oder Angst auslösten. (Vgl. Csikszentmihalyi 2000; Csikszentmihalyi & Schiefele 1993)

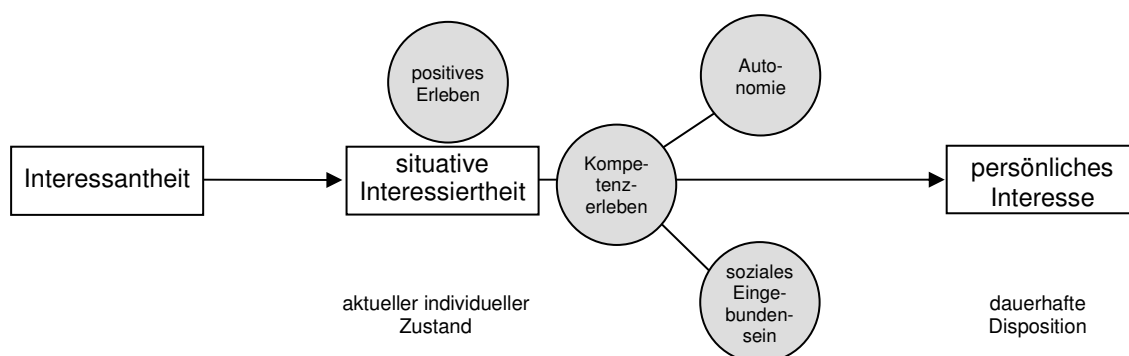


Abb. 3 Abbildung zur Interessengenese in Anlehnung an Krapp 1998, S. 191 und Kattmann 2000, S. 20

Im Hinblick auf die Altersspezifität des Interesses wurde diskutiert, ob die Interessenkonzeption gemäß der pädagogischen Interessentheorie für das Vor- und Grundschulalter bereits zutrifft und ob für dieses Alter überhaupt von Interesse gesprochen werden kann. Es gilt mittlerweile als konsensfähig, dass „das Interesse bei Kindern im Vorschul- oder Grundschulalter anders ausgeprägt [ist] als bei Erwachsenen. Dennoch kann (und muss) man bei Kindern in diesem Alter von Interesse sprechen. [...] Wir können davon ausgehen, dass das Interesse im Kindesalter nach gleichen Prinzipien funktioniert wie im Erwachsenenalter, sich aber in der Struktur deutlich unterscheidet.“ (Prenzel et al. 2000, S. 16; vgl. auch Hartinger & Roßberger 2001, S. 5 u. vgl. Upmeyer zu Belzen, Vogt, Wieder & Christen 2002, S. 291)

Beim schulischen Lernen, bei dem sich die Interessengegenstände auf Themen, Inhalte, bestimmte Tätigkeitsklassen oder konkrete Dinge richten können (vgl. Krapp 1999, S. 114), ist vor allem im naturwissenschaftlichen Bereich die Unterscheidung zwischen Fachinteresse und Sachinteresse anzutreffen (vgl. Häußler, Bündler, Duit, Gräber & Mayer 1998, S. 123 ff., Hoffmann, Häußler & Lehrke 1998, S. 19 ff.). Dabei wird unter *Fachinteresse* das Interesse an einem bestimmten Schulfach und unter *Sachinteresse* das Interesse der Schülerinnen und Schüler an spezifischen Inhalten, Themen und Handlungsmöglichkeiten in einem bestimmten Fachgebiet verstanden. Denn Sach- und Fachinteresse können identisch sein, sind es aber in aller Regel nicht. (Vgl. Krapp 1999, S. 114 u. Lehrke 1988, S. 25) Beim Sachinteresse wird zudem bei Interessen, die über den schulischen Rahmen hinaus zu einer inhaltlichen oder tätigkeitsbezogenen Beschäftigung mit dem im Unterricht behandelten Sachgebiet führen, das außerschulische Sachinteresse differenziert. Dass diese Differenzierung auch durchaus für die Grundschule Relevanz hat, deuten die Daten der Regensburger Interessenstudien an, die erkennen lassen, dass von Grundschulkindern „schulische Inhalte und Freizeitinteressen als relativ unvereinbar angesehen werden.“ (Hartinger & Föl-

ling-Albers 2002, S. 61)

Als Gegenpol zu den positiv getönten Facetten des Interesses existieren bekannter Weise auch negativ besetzte Interessensausprägungen in Form von Nicht-Interessen als Desinteresse und Abneigung, die auch in einigen Untersuchungen unter verschiedenen Fragestellungen für die Grundschule untersucht wurden (vgl. Wild & Remy 2002; Upmeyer zu Belzen et al. 2002; Upmeyer zu Belzen & Vogt 2001). Da zur theoretischen Fundierung von themen- oder tätigkeitsspezifischen Abneigungen keine theoretische Rahmenkonzeption der Abneigung vorliegt, erscheint es plausibel, eine Differenzierung des Abneigungsbegriffs wie Lewalter und Schreyer (2000) an einem Konzept des motivationalen Gegenpols des Interesses, dem oben bereits dargestellten Interessenkonzept der Münchner Interessentheorie (z. B. Krapp 1992a, 1992b, 1998, 1999, 2001) zu orientieren (vgl. Lewalter & Schreyer 2000, S. 54): „Entsprechend dieser theoretischen Vorlage bezeichnen wir Abneigungen als besondere Beziehung einer Person zu einem Gegenstand, der allerdings negativ ausgeprägt ist. Beim Gegenstand der Abneigung kann es sich sowohl um ein inhaltliches Thema als auch um eine (zum Beispiel berufliche) Tätigkeit handeln. Die Beschäftigung mit solchen Themen oder Tätigkeiten wird als unangenehm erlebt. Sie wird auf äußere Anregung oder unter Druck ausgeführt oder dient als Mittel zum Zweck. Die Handlung erfolgt also nicht aus eigenem Willen. Dem Thema oder Inhalt selbst wird dabei keinerlei persönliche Bedeutung beigemessen.“ (Lewalter & Schreyer 2000, S. 54)

Vor allem aus Studien der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung liegen empirische Befunde vor, die zeigen, dass ein (schulisches) Lernen mit Interesse generell besondere Qualitäten und Wirkungen aufweist: So fördert ein Lernen mit Interesse die Qualität des kognitiven Lernergebnisses, es unterstützt das verstehende Lernen und begünstigt damit den Transfer sowie die Behaltensleistung des Gelernten. Zudem beeinflusst ein Lernen mit Interesse die emotionale Qualität des Lernens sowie die Bereitschaft zum Weiterlernen positiv. Vor allem dort, wo ein „tiefergehendes, konzeptuelles Lernen und eine intensive Auseinandersetzung mit dem Fachgebiet gefordert ist“ (Krapp 1996, S. 98), ist ein Lernen mit Interesse erforderlich und förderlich. (Vgl. auch Krapp 1999) Dabei ist das Interesse an einem Lerngegenstand besonders für den Aufbau eines tatsächlich verstandenen Wissens (s. Kap. 2.5.5) bedeutsam; reine Wissensakkumulation wie Auswendiglernen scheint auch ohne vorhandenes Interesse möglich zu sein. (Vgl. Prenzel & Lankes 1995; Hartinger & Roßberger 2001) So zeigten sich beispielsweise für den recht intensiv erforschten Bereich zum Interesse beim Textlernen in einer Studie von Schiefele (1996) deutliche Einflüsse eines bestehenden thematischen Interesses auf das Textverstehen mit einer Überlegenheit der Indikatoren tiefergehenden Lernens wie beim Beantworten von Verstehensfragen, bei der Wiedergabe von Kerngedanken sowie bei der Kohärenz der Wiedergabe (vgl. Schiefele 1996; Schiefele & Heinen 2001). Interessantheit und ein aktualisiertes (thematisches) Interesse zeigen somit unter prozessorientierten Gesichtspunkten sehr positive wünschenswerte Auswirkungen, wobei das Interesse – wie ebenfalls Befunde zum Leseverständnis zeigen – für schwache Schülerinnen und Schüler noch wichtiger ist als für starke Schülerinnen und Schüler (vgl. Krapp 2001, S. 287).

Aus strukturorientierter Perspektive kann hinsichtlich des Zusammenhangs von Interesse und Schulleistung gemäß der Metaanalyse von Schiefele, Krapp & Schreyer (1993), die insgesamt 21 Studien für den Zeitraum von 1965-1990 berücksichtigten, als beste Schätzung der Interessensleistungs-Korrelationen (unberücksichtigt von Moderator-effekten) ein Durchschnittswert von $r = .30$ angenommen werden, der auf einen nicht ganz unerheblichen Einfluss des Interesses auf das Lernen hinweist. Dabei treten Schwankungen in Abhängigkeit von verschiedenen Moderatorvariablen wie Schulfach, Alter und Geschlecht auf. Das heißt, dass die Korrelationen für einige Schulfächer wie Mathematik oder Physik höher ausfallen als für andere Fächer wie Biologie oder Sozialkunde, dass in höheren Klassenstufen in aller Regel höhere Korrelationen als in niedrigeren Klassen anzutreffen sind und dass Jungen in einigen Bereichen höhere Korrelationen als Mädchen

aufweisen, so z. B. bei den Naturwissenschaften (außer Biologie). (Vgl. Schiefele, Krapp & Schreyer 1993; vgl. auch Krapp 1999, S. 116 u. Krapp 2001, S. 288).

Anhand von Pfadanalysen nach dem LISREL-Modell untersuchten v. Rhöneck et al. (1996) in ihrer Studie zum Lernen in der Elektrizitätslehre unter anderem den Zusammenhang zwischen dem Sozialklima und verschiedenen kognitiven und motivationalen Faktoren und den Physikleistungen in der Sekundarstufe und berichten dazu Folgendes: „Das Interesse an der Elektrizitätslehre wirkt sich in allen Pfadanalysen positiv auf die Physikleistungen aus. [...] Kognitive Faktoren (kognitive Fähigkeiten, Vorwissen), mit Einschränkung auch das fachspezifische Selbstkonzept und Interesse liefern durchweg recht stabile Anteile in allen Pfadanalysen.“ (von Rhöneck, Grob, Schnaitmann & Völker 1996, S. 83) Speziell für Untergruppen mit unterschiedlicher Aktivität ist das Interesse bedeutsam, um auch diese Schülergruppen über das Interesse nachhaltig zu motivieren. (Vgl. ebd.)

Neben der engen Verbindung zwischen Interesse und Leistung beim schulischen Lernen besteht auch ein enger Zusammenhang zum Selbstkonzept (s. Kap. 2.5.3.1) eines Individuums. Subjektiv bedeutsame Person-Gegenstands-Bezüge, die als dispositionale bzw. hoch entwickelte Interessen vorliegen sollten, „sind zugleich wichtige Komponenten in der Struktur des Selbstkonzepts einer Person. Sie sind beteiligt am Prozess der Identitätsbildung (Krapp 2000) und haben deshalb auch eine zentrale Funktion für diejenigen Aspekte, die in der Terminologie der Pädagogik mit ‚Herausbildung einer mündigen Person‘ umschrieben werden (vgl. H. Schiefele 1978, 1986).“ (Krapp & Ryan 2002, S. 70) Auf dem Hintergrund einer organismischen und dynamischen Theorie des Selbst (s. vorangegangenes Kap. 2.5.1), werden „fremde“ Elemente angetrieben durch die Befriedigung der drei menschlichen Grundbedürfnisse nach Autonomie, Kompetenzerleben und sozialer Eingebundenheit in die vorhandene Struktur des Selbst integriert, das damit ständig weiterentwickelt und neuorganisiert wird. (Vgl. Krapp 2001) Umgekehrt ist die Entstehung von Interesse(n) auch mit der Erfüllung der „three basic needs“ verbunden (s. o.), so dass eine wechselseitigen Beeinflussung zwischen Interesse und Selbstkonzept anzunehmen ist. (Vgl. Hannover 1998; Hartinger & Fölling-Albers 2002; Krapp 2001).

Den durchweg positiven Befunden und Annahmen zu den Auswirkungen interessenorientierten Lernens stehen leider Ergebnisse von quer- und längsschnittlich angelegten Forschungen zur Interessengenese gegenüber, nach denen „das durchschnittliche Interesse an den Inhalten der Schulfächer im Verlauf der Schulzeit scheinbar ‚unaufhaltsam‘ absinkt.“ (Krapp 1999 S. 117), in der Sekundarstufe I vor allem bei den „harten“ Disziplinen wie Mathematik oder Physik.

Für die Grundschule wurde die Interessenentwicklung unter anderem im Rahmen der SCHOLASTIK²³-Studie von Weinert & Helmke 1997 anhand der Lernfreude, die als Indikator für schulfachbezogene Vorlieben oder Interessen bzw. als affektive Komponente des schulfachbezogenen Interesses steht (vgl. Krapp 1998, S. 187/ 188; Prenzel et al. 2000 S. 22), untersucht. Es zeigte sich vom zweiten bis zum vierten Schuljahr für die Fächer Deutsch und Mathematik eine Abnahme der Lernfreude, wobei die Werte jedoch durchweg – auch noch am Ende der Grundschulzeit – im positiven Bereich liegen, also das Lernen durchweg mit eher „positiven Gefühlen und Assoziationen verbunden ist“ (Helmke 1997, S. 64). Geschlechtsspezifisch betrachtet lag die Lernfreude in Deutsch bei den Mädchen, in Mathematik bei den Jungen statistisch signifikant etwas höher. (Vgl. Helmke 1993, 1997, S. 69 ff.)

Auch über den schulischen Bereich hinaus konnten Interessenstudien zeigen, dass Grundschüle-

²³ Die Kurzbezeichnung SCHOLASTIK steht für die groß angelegte Grundschul-Langzeitstudie des Max-Planck-Instituts für psychologische Forschung München (Weinert & Helmke 1997) mit dem Titel „Schulorganisierte Lernangebote und Sozialisation von Talenten, Interessen und Kompetenzen“. „Die SCHOLASTIK-Studie ist komplementärer Bestandteil einer ‚Logitudinaluntersuchung zur Genese individueller Kompetenzen‘ (LOGIK)“ (Weinert & Helmke 1997, Vorwort), „eine der weltweit umfassendsten und noch nicht abgeschlossenen Studie[n] zur Entwicklung im Alter von 4-24 Jahren“ (Helmke 2003, S. 144; Ergänzung von E. B).

rinnen und Grundschüler – entgegen bestehender Befürchtungen – eine „aktive, hoch und breit interessierte Altersgruppe“ (Pruisken 2005, S. 283) mit zumeist mehreren und verschiedenartigen Hobbys und breit gefächerten Interessen sowohl an aktiven und bewegungsreichen als auch an medialen Aktivitäten sind. Dabei sind in einigen Bereichen deutliche geschlechtsspezifische Unterschiede zu erkennen: So interessieren sich Jungen deutlich mehr für Technik, während Mädchen sich mehr für Tiere und biologische Themen interessieren. (Vgl. die Studien von Fölling-Albers 1995 u. Pruisken 2005) In einer Studie von Mammes (2001) zeigte sich aber auch, dass durch einen technischen Sachunterricht generell das technische Interesse von Mädchen und Jungen, aber in erster Linie das Interesse der Mädchen an technischen Auseinandersetzungen gefördert werden kann. (Vgl. Mammes 2001, 2004)

Hinsichtlich des Aufbaus und der Förderung von Interessen beim schulischen und speziell beim physikalischen Lernen hat sich für die Sekundarstufe I insbesondere „der Kontext, also der Gesichtspunkt, unter dem die Themen im Physikunterricht behandelt werden, für das Interesse [... als relevant herausgestellt], [und] daß auch relativ ‚uninteressante‘ Gegenstände für Schüler interessant werden können, wenn sie in *geeignete Kontexte* eingebettet sind. Diese Feststellung dürfte auch besonders auf Mädchen bezogen von Bedeutung sein.“ (Hoffmann & Lehrke 1986, S. 202) So zeigte auch eine Studie von Engeln (2004) zu Schülerlabors, dass Authentizität die Interessenförderung beim naturwissenschaftlichen und technischen Lernen in dieser Altersstufe besonders zu begünstigt, wobei es sich – wie oben bereits angedeutet wurde – als entscheidend herausstellte, dass „die Schülerinnen und Schüler den Besuch als kognitive Herausforderung erleben, ohne dabei vor unlösbare Aufgaben gestellt zu werden.“ (Engeln 2004, S. 137)

Für die Grundschule und speziell für den physikalischen Themenbereich im Sachunterricht hat sich hingegen in einer Studie zum Thema „Stromkreis“ von Hartinger und Roßberger (Hartinger & Roßberger 2001; Roßberger & Hartinger 2000), die mit ihrer Untersuchung auf eine Übertragung der zuvor zitierten Studie von Lehrke & Hoffmann (1986) auf die Grundschule abzielten, ein etwas anders gewichtetes Ergebnis gezeigt, nach dem die Kontexte zwar auch für das Grundschulalter bedeutsam sind, Tätigkeiten jedoch bedeutender als die Kontexte für den Interessenaufbau sind: „Eine genauere Analyse der Daten zeigte, dass bei unseren Grundschulkindern das Interesse beim Thema Stromkreis vor allem *durch die Tätigkeiten und nicht durch die Kontexte oder Inhalte* bestimmt wird.“ (Roßberger & Hartinger 2000, S. 17) Des Weiteren zeigte sich erwartungsgemäß eine stärkere theoretische Bearbeitung weniger interessant als der Alltagskontext; wider Erwarten wurden die rezeptiven Tätigkeiten nicht uninteressanter als die praktisch-konstruktiven Tätigkeiten eingeschätzt. Für die Interpretation der Befunde ist der Hinweis der Autoren zu berücksichtigen, dass die Daten der Studie zwar spannende Hinweise für den Unterricht in der Grundschule liefern, jedoch die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse aufgrund der kleinen und nicht repräsentativen Untersuchungsgruppe nicht gesichert ist.

Anwendungsnahe und relevante Kontexte sowie die aktive Beteiligung der Lernenden am Lernprozess sind unter anderem Charakteristika konstruktivistischer Unterrichtsgestaltung (s. Kap. 3.2.2), die wiederum gemäß einer Analyse der TIMSS-Daten von Klieme und Clausen (Klieme & Clausen 1999, S. 12 ff.) in der Sekundarstufe einen signifikant positiven Zusammenhang mit dem Interesse (an Mathematik) aufweist.

Für den Sachunterricht der Grundschule und speziell für den naturwissenschaftsbezogenen (und technischen) Sachunterricht zeigte sich zudem, dass eine Interessenförderung in diesen Themengebieten durch eine offene Gestaltung von Lernsituationen und besonders durch einen auf Eigenaktivität und selbstbestimmtes Handeln ausgerichteten Unterricht unterstützt werden. (Vgl. Hartinger 1995, 1997; Oßwald 1995; Hansen & Klinger 1997)

Ein schülerorientierter Unterricht, der Gestaltungsprinzipien offener und konstruktivistischer Lehr-Lernumgebungen wie Selbstbestimmung, Kontextspezifität und vor allem Eigenaktivität auf Seiten der Lernenden aufweist, scheint für die Erweckung („catch“-Komponente) eines situationalen

Interesses, seine Beibehaltung („hold“-Komponente) (vgl. Mitchell (1993) nach Krapp (1998)) und bestenfalls für die Ausbildung eines individuellen Interesses in einem naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule förderlich zu sein. Dabei spielen die mehr oder weniger erfüllten grundlegenden Bedürfnisse und vor allem das Kompetenzerleben eine bedeutende Rolle und „steuern kurzfristig das Zuwendungs- oder Vermeidungsverhalten und bewirken langfristig dispositionale Aversionen oder Präferenzen gegenüber bestimmten (Lern-)Gegenständen.“ (Krapp 1999, S. 120)

2.5.3 Selbstbezogene Kognitionen

„Weitere motivationale Merkmale, die Art und Qualität des Lernens in erheblichem Maße steuern [und deren Ausbildung und Stärkung als Zielsetzungen schulischen Lernens gelten], sind selbstbezogene Kognitionen. Auf das Lernen bezogen bestehen diese aus Erklärungszuschreibungen über eigene Lernprozesse bzw. über Lernprozesse allgemein, die, integriert in eine subjektive Theorie des Lernens, das eigene Lernen leiten. Die subjektiven Theorien, die eine Person über das eigene Lernen entwickelt, enthalten Annahmen über die eigene Kompetenz, über die Effektivität von Anstrengung sowie über Aufgabenmerkmale und die zur Lösung der Aufgaben notwendigen Strategien. In der Forschungsliteratur lassen sich zahlreiche Belege dafür finden, dass selbstbezogene Kognitionen, die sich auf die eigenen Fähigkeiten beziehen, erheblichen Einfluss auf Zielsetzungen, Strategieranwendungen und Lernerfolge haben (vgl. Köller, 2001).“ (Artelt, Demmrich & Baumert 2001, S. 275)

Zu einflussreichen selbstbezogenen Kognitionen, die speziell in Lernkontexten von Bedeutung sind und in diesen untersucht werden, zählen das Fähigkeitsselbstkonzept und die Selbstwirksamkeit (vgl. Artelt, Baumert & Julius-McElvany 2003, S. 135 ff.; Köller 2004; Pekrun & Schiefele 1996, S. 159 ff.), welche auch als abhängige Variablen in dieser Studie berücksichtigt und im Folgenden näher beleuchtet werden.

2.5.3.1 Zum Selbstkonzept

Zum so genannten Selbstkonzept, das sich weder theoretisch noch empirisch eindeutig charakterisieren lässt, aber ganz allgemein als die Wahrnehmung oder das Konzept der Kognition einer Person über sich selbst verstanden werden kann, existiert mittlerweile eine schillernde Vielzahl ähnlicher und teils synonym verwendeter Begriffe und Bezeichnungen sowie eine ganze Reihe unterschiedlicher Theorien und Modelle. Zur groben Strukturierung des breiten Feldes der Theorie- und Forschungsansätze zum Selbstkonzept können in Anlehnung an Krapp (1997) zwei idealtypisch abgrenzbare Hauptströmungen in der schulleistungsbezogenen Selbstkonzept-Forschung ausgemacht werden, „die sich an unterschiedlichen metatheoretischen Prämissen orientieren, unterschiedliche Forschungsziele verfolgen und jeweils andere methodische Zugänge verwenden. Für eine sachgerechte Beurteilung der Selbstkonzeptforschung – v. a. im Hinblick auf ihre pädagogische Relevanz – sind zwei Richtungen hervorzuheben, die differentielle, an der Aufklärung interindividueller Unterschiede interessierte Forschung und die (allgemeine) prozessorientierte Forschung, welche die auf alle Personen zutreffenden Gesetzmäßigkeiten entwicklungsbedingter Veränderung untersucht.“ (Krapp 1997, S. 327)

Die prozessorientierte Richtung, die unter anderem von Markus und Wurf (1987; zit. nach Krapp 1997) oder von Hannover (z. B. Hannover 1998) vertreten wird und im Gegensatz zu differentiellen Ansätzen eher von einer dynamischen Interpretation des Selbstkonzepts ausgeht, soll bei Betrachtung des Selbstkonzepts nur kurz erwähnt bleiben, da zur Untersuchung und Operationalisierung des Selbstkonzepts in dieser Studie der Fokus auf den differentiellen Zugang gelegt wird. Denn der differentiellen Forschungsrichtung werden im Vergleich zur prozessorientierten Perspektive ein größerer Integriertheitsgrad und weniger Defizite sowie eine klarere Basis zur Operationalisierung des Selbstkonzepts zugesprochen. (Vgl. Krapp 1997) Eine dynamischere Sichtweise selbstbezo-

gener Kognitionen wird in dieser Studie jedoch nicht vollständig ausgeblendet, sondern mit der Selbstwirksamkeit (s. u.) berücksichtigt.

Unter differentiellen Gesichtspunkten ist das Selbstkonzept, das unbestritten als zentrale Komponente der Schülerpersönlichkeit gilt (vgl. Buff 1991; Pekrun & Helmke 1991; Krapp 1997), übergreifend „als multidimensionale, partiell hierarchisch geordnete Menge relativ überdauernder, kognitiver Repräsentationen der eigenen Person und ihrer Beziehung zur Umwelt (vgl. hierzu auch Byrne 1984, Harter 1986, Pekrun 1986, 1987, Shavelson u. Marsh, Faber 1989, Buff in Vorb.)“ (Buff 1991, S. 100) definiert. Dieses Verständnis des Selbstkonzepts stützt sich vornehmlich auf die Modellannahmen von Shavelson und Marsh und ihren Mitarbeitern (z. B. Shavelson, Hubner & Stanton 1976; Shavelson 1982; Marsh, Byrne & Shavelson 1988).

Gemäß dem ersten Modell von Shavelson et al. (1976) liegt dem Aufbau des Selbstkonzepts eine hierarchische Anordnung zugrunde, die in mehreren Ebenen in mehrfacher Weise gegliedert ist (vgl. Abb. 4). An oberster Stelle steht das allgemeine Selbstkonzept, worunter auf einer zweiten Ebene auf der einen Seite in ein akademisches Selbstkonzept und auf der anderen Seite in verschiedene nicht-akademische Selbstkonzepte (sozial, emotional und körperlich) unterteilt wird. Das akademische Selbstkonzept wird in schulischen oder generell in Lernkontexten auch als (schulisches) Fähigkeitsselbstkonzept bezeichnet. Auf der nächst tieferen Ebene sind sowohl das schulische als auch die drei nicht-akademischen Selbstkonzepte wiederum nach verschiedenen Teilbereichen gegliedert, wobei das Fähigkeitsselbstkonzept nach Inhaltsbereichen bzw. Schulfächern differenziert ist. Auf der untersten Ebene erfolgt die Differenzierung aller akademischen und nicht-akademischen Teilbereiche in die Bewertung spezifischer Verhaltensweisen in bestimmten Situationen. (Vgl. Helmke 1992a, S. 21)

Allgemein:

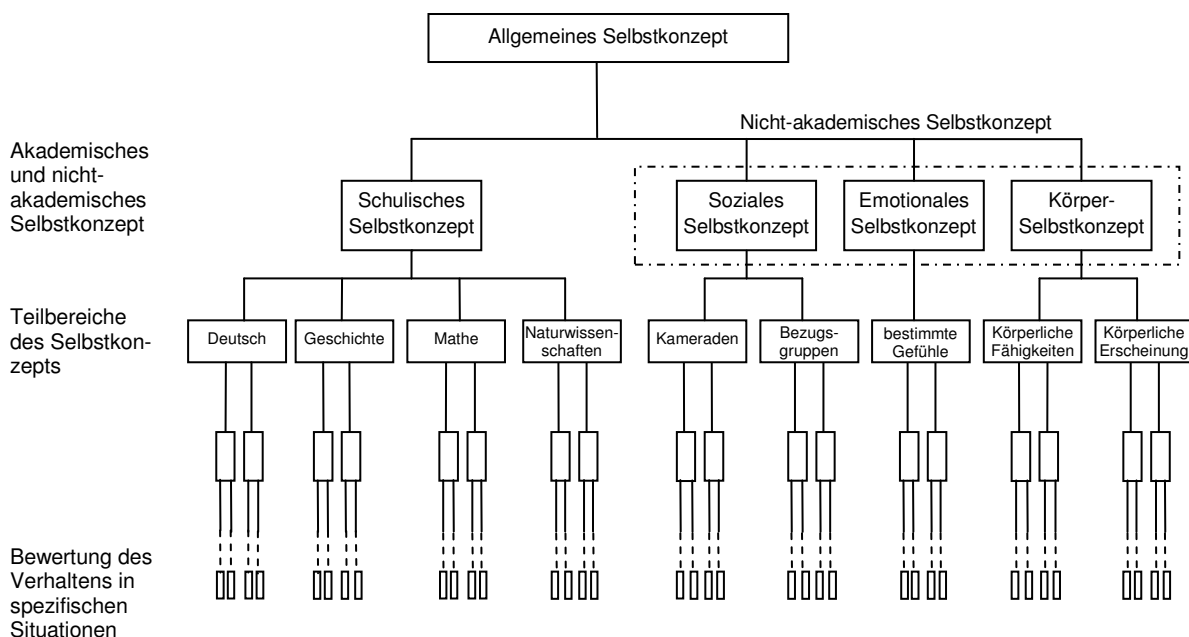


Abb. 4 Hierarchischer Aufbau des Selbstkonzepts nach Shavelson et al. 1976, S. 413 (deutsche Übersetzung in Anlehnung an Pior 1998, S. 18)

Gestützt auf empirischen Befunden wurde dieses erste Modell von Shavelson et al. (1976) Mitte der 1980er Jahre von der Arbeitsgruppe selbst dahingehend revidiert, dass anstatt von einem inhaltsunspezifischen übergeordneten allgemeinen akademischen Selbstkonzept nun innerhalb einer hierarchischen und multidimensionalen Selbstkonzept-Struktur von zwei klar getrennten bereichsspezifischen Selbstkonzepten höherer Ordnung, und zwar einem mathematischen und ei-

nem verbalen Fähigkeitsselbstkonzept, auszugehen ist (vgl. Abb. 5). Darin kommt vor allem die Bereichsspezifität von Selbstkonzepten zum Ausdruck. Gestützt wird diese Bereichsspezifität speziell für schulische Fähigkeitsselbstkonzepte durch Befunde einer Metaanalyse von Hansford & Hattie (1982; zitiert nach Pekrun & Schiefele 1996, S. 160), die eine durchschnittliche Korrelation von $r = .42$ zwischen dem fachspezifischen Fähigkeitsselbstkonzept und entsprechenden Leistungsmaßen ermittelten. Wohingegen das verbale und das mathematische Fähigkeitsselbstkonzept zu null korrelieren (vgl. Byrne 1996). (Vgl. Helmke 1992a; Stern & Hardy 2004; Marsh, Byrne & Shavelson 1992

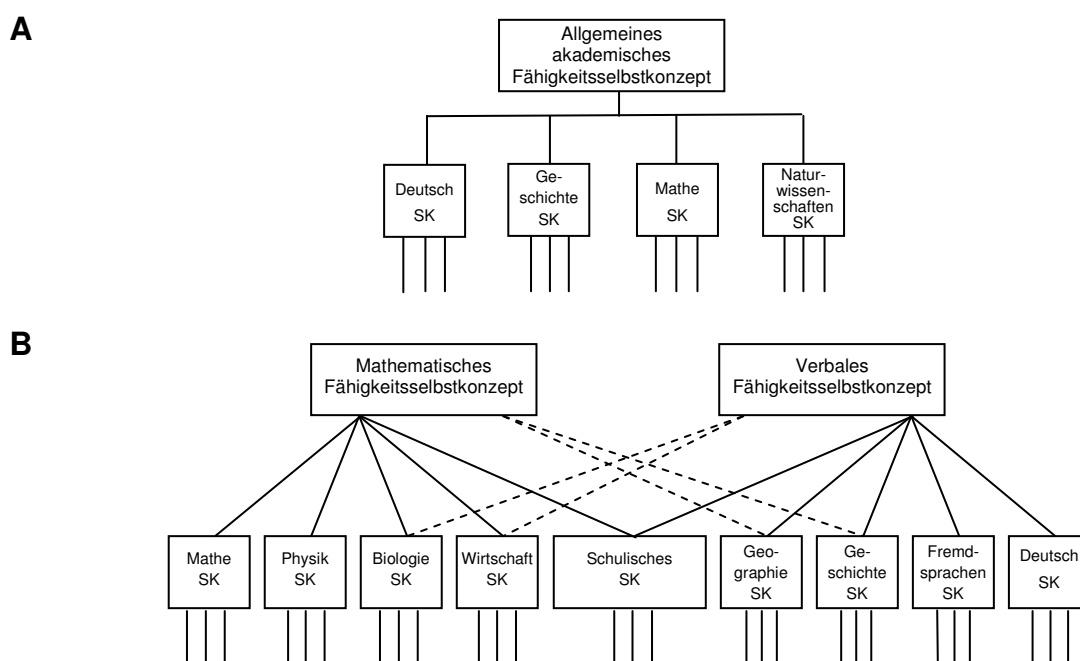


Abb. 5 Veränderte Modellannahmen zum Aufbau des akademischen Selbstkonzepts nach Marsh et al. 1988: (A) Ausschnitt aus dem Original-Modell nach Shavelson et al. 1976; (B) Revision des ersten Modells nach Marsh et al. 1988, S. 378 (SK = Selbstkonzept); deutsche Übersetzung von E. B.

Auf dem Hintergrund dieser Modellannahmen wird heute auch für den Aufbau des Selbstkonzepts im Grundschulalter davon ausgegangen, dass „schon das Selbstkonzept eines Grundschulkindes nach dem Generalisierungsgrad hierarchisch geordnet ist und über bereichs- oder domänenspezifische Selbstwahrnehmungen aufgebaut wird (vgl. auch Harter 1983)“. (Martschinke 2005, S. 263)

Einen plausiblen Erklärungsansatz für den bereichsspezifisch geprägten Aufbau des Selbstkonzepts der Arbeitsgruppe um Marsh und Shavelson sieht Marsh in seinem „Internal/ External Frame of Reference Model“ (z. B. Marsh 1990), wonach sich das fächerspezifische schulische Selbstkonzept durch simultan wirkende interne und externe Vergleichsprozesse entwickelt. Im so genannten „externen Rahmen“ erfolgt ein sozialer Vergleich der eigenen Leistung mit der Leistung des bedeutsamen Umfeldes, d. h. im schulischen Kontext vornehmlich der Vergleich mit den Leistungen der Mitschülerinnen und Mitschüler in einem Fach. Beim internen Prozess findet ein dimensionaler Vergleich statt, bei dem „das Erreichte relativ zu Leistungen in anderen Gebieten taxiert“ (Waibel 1995, S. 218) wird. Die „relative Gewichtung [des internalen und des externalen Vergleichs führt dann wie gesagt] zur mittleren Ausprägung des fachspezifischen Fähigkeitsselbstkonzepts und zu Null-Korrelationen zwischen den Fähigkeitsselbstkonzepten“ (Stern & Hardy 2004, S. 587).

Neben sozialen und dimensional Vergleichen (I/ E Model) tendieren speziell jüngere Kinder zu temporalen Vergleichen, d. h. zu intraindividuellen Vergleichen, bei denen sie die eigene aktuelle mit einer eigenen zurückliegenden Leistung vergleichen. Vor allem Grundschulkindern neigen bei

allen Vergleichsprozessen zu Aufwärtsvergleichen, d. h. sie stellen Vergleiche mit besseren Mitschülern, besseren Fächern oder Zeitpunkten mit besseren persönlichen Leistungen an, da diese vermutlich mehr Informationen beinhalten als Abwärtsvergleiche und Beispiele für erfolgreiches Leistungsverhalten liefern. (Vgl. Dickhäuser & Galfe 2004) Wie eine Studie von Dickhäuser & Galfe (2004) zeigt, bevorzugen Dritt- und Viertklässler *soziale* Aufwärtsvergleiche, wozu die Autoren eine Erklärung in den „durch den Aufwärtsvergleich gebotenen Möglichkeiten zum Modelllernen“ (Dickhäuser & Galfe 2004, S. 7) sehen. Besonders zum Tragen kommen die Effekte sozialer Aufwärtsvergleiche für die Wahrnehmung der eigenen Fähigkeit und die psychosoziale Entwicklung beim Schulform- und Bezugsgruppenwechsel, ursprünglich von Marsh als „Big-Fish-Little-Pond-Effekt“ (z. B. Marsh 1987) titulierte. Basierend auf pfadanalytischen Ergebnissen lässt sich der BFLPE anschaulich kurz so erklären: Zwei Schüler (fishes) mit vergleichbarer individueller Leistungsfähigkeit weisen in zwei unterschiedlichen Schulen (ponds) mit unterschiedlich hohem Leistungsniveau unterschiedliche Selbstkonzepte auf. Das heißt, der eine Schüler baut in der Schule mit niedrigerem Leistungsniveau (little pond) ein höheres Fähigkeitsselbstkonzept auf, ist also dort der „big fish“, während der entsprechende andere Schüler in der leistungsstärkeren Schule (big pond) ein niedrigeres Fähigkeitsselbstkonzept entwickelt und in diesem Umfeld ein „little fish“ ist. (Vgl. Marsh 1987, S. 282; vgl. auch Marsh, Köller & Baumert 2001; Köller 2004; Stern & Hardy 2004)

Bis es jedoch überhaupt zu diesen deutlichen Effekten beispielsweise beim Schulübergang von der Grundschule zur weiterführenden Schule kommt, treten Grundschul Kinder zunächst mit einem überdurchschnittlich hohen Fähigkeitsselbstkonzept in die Grundschule ein: „Die Tendenz jüngerer [Grundschul-]Kinder, eigene Kompetenzen stark überhöht einzuschätzen, gehört zu den mehrfach bestätigten Ergebnissen der Forschung zur Entwicklung von Selbstkonzepten in der Schulanfangsphase (vgl. Bridgeman & Shipman 1978; Entwisle & Hayduk; Entwisle, Alexander, Pallas & Cadigan, 1987; Eshel & Klein, 1981; Harter & Oike, 1984; Helmke, 1991; Nicholls, 1978; Stipek, 1981). [...] Im Verlauf der ersten Schuljahre gleichen sich die Selbsteinschätzungen zunehmend an die Leistungsbeurteilung an (vgl. Stipek & Tannatt, 1984; Harter & Pike, 1984; Eshel & Klein, 1981; Helmke, 1991).“ (Fend & Stöckli 1997, S. 14/ 15; vgl. auch Stern & Hardy 2004; Helmke 1991; Helmke 1998 Fend & Stöckli 1997; Fend 1997; Helmke 1994; Helmke 1998; Moschner 2001) Die anfangs optimistische Selbstüberschätzung macht also im Verlauf der Grundschulzeit einer realistischen Selbsteinschätzung Platz.

Für die Fächer Deutsch und Mathematik wurde dieser Trend in der LOGIK-Studie bestätigt: „Erstens gibt es im großen und ganzen einen Abstieg von einer im Durchschnitt extrem überdurchschnittlichen zu einer mäßig überdurchschnittlichen Selbsteinschätzung, und damit liegen die Resultate der LOGIK-Studie durchaus im Trend der uns bekannten Literatur. Dabei ist zu beachten, dass die Selbsteinschätzungen im Mittel während der gesamten sieben Jahre klar über dem Durchschnitt bleiben.“ (Helmke 1998, S. 119) Eine *sehr starke* Selbstüberschätzung kann beim Lernen jedoch eher hinderlich sein und dazu führen, „dass die notwendigen Lernanstrengungen gar nicht mehr unternommen werden, weil der Lernerfolg für selbstverständlich gehalten wird (vgl. ausführlicher: Helmke, 1991, 1992, in Druck; Weinert & Helmke, 1997).“ (Helmke 1998, S. 132) Eine „*maßvolle* Überschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit [kann hingegen in den meisten Schulfächern] günstig sein, weil sie die Inangriffnahme von Leistungsanforderungen und das Durchhaltevermögen bei auftretenden Schwierigkeiten fördert.“ (Helmke 1998, S. 132)

Zu der Frage, wie stabil oder variabel das Selbstkonzept ist, sind in der Literatur einige kontroverse Annahmen zu finden, jedoch können folgende Trends als konsensfähig angenommen werden: Während der (Aus-)Bildung des Selbstkonzepts in der Kindheit wird das Selbstkonzept zunehmend stabiler. Phasen der Destabilisierung können jedoch nach entscheidenden oder kritischen Lebenssituationen wie beispielsweise ein Schulwechsel (s. o.) oder das Wiederholen einer Klasse, womit sich die Bezugsgruppe ändert (BFLP-Effekt), oder in der Pubertät auftreten (vgl. Helmke 1994, S.

5392) und somit eine positive oder negative Beeinflussung und Veränderung des Selbstkonzepts bedeuten. Mit Eintritt in die Grundschule ist allerdings grundsätzlich „ein Trend zur stetigen Zunahme der Stabilität der Selbstkonzepte zu verzeichnen [...]“ (Helmke 1998, S. 126), die besonders deutlich in den Klassenstufen 3 und 4 zu konstatieren ist und am Ende der Grundschulzeit in eine mittlere Korrelation zwischen Selbstkonzept und Schulleistung mündet (vgl. Harter, 1982; Pekrun, 1983).

Zudem kann allgemein davon ausgegangen werden, „dass stark globalisierte Selbstkonzept-Bereiche sowie Selbstkonzept-Facetten mit hoher subjektiver Bedeutsamkeit und großer Zentralität stabiler als bereichsspezifische Facetten des Selbstkonzepts sind. Die konsistenztheoretische Annahme, dass Personen insbesondere zentrale und stabile Kognitionen über die eigene Person aufrechterhalten möchten, um so das eigene Selbstkonzept zu bestätigen, steht mit verschiedenen empirischen Ergebnissen im Einklang (z. B. Alloy & Abramson, 1979; Schwarzer & Jerusalem, 1982).“ (Moschner 2001, S. 630)

Zur Erklärung der Kausalbeziehung zwischen Selbstkonzept und Leistung, worüber in der Pädagogischen Psychologie lange spekuliert wurde, haben sich zwei Positionen herausgebildet: Zum einen der sog. „skill development“-Ansatz, wonach das Selbstkonzept eher als Folge vorangegangener Leistungen, denn als Ursache späterer Leistungen anzusehen ist, und zum anderen der so genannte „self-enhancement“-Ansatz, wonach spätere Schulleistungen nicht nur von vorangegangenen Leistungen, sondern auch von dem früher erhobenen Selbstkonzept beeinflusst werden. (Vgl. van Aken, Helmke & Schneider 1997) Während Marsh (1990) sich für eine kausale Prädominanz des akademischen Selbstkonzepts und Hattie sich warnend dagegen ausspricht, plädiert Helmke (1992) hingegen für die Annahme einer reziproken Beziehung (vgl. Moschner 2001, S. 632). Für den Kausalzusammenhang zwischen Selbstkonzept und Leistung in der Grundschulzeit wird heute auf dem Hintergrund der Ergebnisse einer längsschnittlichen Kausalanalyse (Helmke & Van Aken 1995) für die ersten zwei Jahre eher der „self-enhancement“, für die letzten zwei Grundschuljahre eher der „skill-development“-Ansatz, also das Selbstkonzept als Resultat der Leistung angenommen. (Vgl. Renkl, Helmke & Schrader 1997)

Damit wurde deutlich, dass der Wirkung und somit auch der Förderung eines positiven Selbstkonzepts bereits in der Grundschule eine enorme Bedeutung zukommt. Doch wie kann diese Förderung im Sachunterricht der Grundschule aussehen und unterstützt werden? Vor allem Unterrichtsformen mit einem hohen Anteil an Handlungsorientierung oder Elementen aktiven Lernens, wie sie auch charakteristisch für konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernumgebungen sind, stellen gute Bedingungen zur Entwicklung eines positiven Selbstkonzepts bei Grundschulern dar. Von entscheidender Bedeutung ist dabei jedoch, dass handlungsintensives Lernen nicht in einen fehlverstandenen Aktionismus mündet, sondern den Kindern zu Erfolgserlebnissen verhilft, die sich wiederum langfristig in einer Stärkung des Selbstkonzepts niederschlagen können. Wie Unterrichtsbeobachtungen zeigten, sind besonders handlungsintensive Lernformen (zur begrifflichen Abgrenzung und Definition s. Möller & Tenberge 1997) geprägt durch „die starke emotionale Beteiligung in Handlungsprozessen, die durch Freude an der praktischen Tätigkeit, durch das Erfahren von Sinnhaftigkeit und Erfolg, durch das Überwinden von Widerständen, durch Erleben von Ernsthaftigkeit und durch die Identifikation mit der Handlung und ihrem Ergebnis“ (Möller & Tenberge 1997, S. 142) hervorgerufen werden, verbunden. Damit es jedoch zu diesen positiven Lernerfahrungen in Unterrichtsformen, die wie konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernumgebungen einen hohen Anteil aktiven und selbstgesteuerten Lernens aufweisen, beim Lernenden drei Bedingungen erfüllt sein, um langfristig ein Stärkung des Selbstkonzepts zu erzielen: In Anlehnung an die Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (s. Kap. 2.5.1) sind dazu die Erfüllung der drei „basic human needs“ mit dem Empfinden von Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit erforderlich. Kotthoff (1996) spricht diesen Motiven, nämlich „- von anderen angenommen und geliebt zu sein, - sich als unabhängige und eigenständige Person zu erleben, und - sich als erfolgreich und tüchtig

zu empfinden“ (Kotthoff 1996b, S. 99) im Zusammenhang mit der Stärkung eines positiven Selbstkonzepts in der Grundschule einen zentralen Stellenwert zu. Um auch den schwächeren Kindern bzw. denen, die ein negatives Konzept ihrer eigenen Fähigkeiten besitzen, das Empfinden von Kompetenz zu ermöglichen, ist es von Seiten der Lehrperson erforderlich, diesen Kindern entgegen zu kommen, differenzierende Lernangebote zu machen, Strukturierungen vorzunehmen und entsprechende Unterstützung anzubieten. (Vgl. Kotthoff 1996a; Jaumann-Graumann 1997) Zudem ist noch darauf hinzuweisen, dass Leistungsrückmeldungen der Lehrperson auf Basis einer individuellen Bezugsnormorientierung mit positiveren Auswirkungen auf die Stärkung des Selbstkonzepts verbunden sind als Rückmeldungen, die auf sozialen Vergleichen der Lern- und Leistungsfortschritte beruhen (vgl. z. B. Martschinke 2005; Stern & Hardy 2004)

2.5.3.2 Zur Selbstwirksamkeit

Eine weitere Komponente selbstbezogener Kognitionen ist die Selbstwirksamkeit oder Selbstwirksamkeitsüberzeugung, die im Vergleich zum relativ stabilen Selbstkonzept als dynamischer einzuordnen ist. (Vgl. z. B. Köller & Möller 2006) Als Urvater des Konzepts der Selbstwirksamkeitserwartung gilt Bandura, der seine Überlegungen erstmals 1977 einem klinisch-psychologischen Publikum präsentierte und dessen Grundmodell der Verhaltensklärung vielerorts aufgegriffen, jedoch in der Grundstruktur bis heute beibehalten wurde (vgl. Krapp & Ryan 2002, S. 55/ 56). Damit ist Selbstwirksamkeit nach Bandura kurz und knapp so definiert: „Self efficacy is the belief in one’s capabilities to organize and execute the sources of action required to manage prospective situations.“ (Bandura 1995, S. 2) Übersetzt heißt das, dass Selbstwirksamkeit definiert ist „als die subjektive Gewissheit, neue oder schwierige Anforderungssituationen auf Grund eigener Kompetenz bewältigen zu können. Dabei handelt es sich nicht um Aufgaben, die durch einfache Routine lösbar sind, sondern um solche, deren Schwierigkeitsgrad Handlungsprozesse der Anstrengung und Ausdauer für die Bewältigung erforderlich macht.“ (Schwarzer & Jerusalem 2002, S. 35)

Die Basis dieses Konzepts stellt ursprünglich die sozial-kognitive Theorie Banduras (Bandura 1979, Bandura 1997, Bandura 2001), wonach kognitive, emotionale und aktionale Prozesse durch subjektive Überzeugungen gesteuert werden. An dieser Verhaltenssteuerung sind laut Bandura zwei entscheidende Komponenten beteiligt (s. Abb. 6): „Die ‚Wirksamkeitsüberzeugungen‘ (efficacy expectations) beziehen sich auf die Einschätzung der eigenen Fähigkeit, ‚... to organize and execute given types of performance‘ (Bandura 1977, S. 21); die ‚Ergebniserwartungen‘ (outcome expectations) sind subjektive Einschätzungen über die wahrscheinlichen Konsequenzen, die mit diesem Verhalten verknüpft sind (‘... judgement of the likely consequence such performance will produce‘; Bandura 1977, S. 21). Beide Komponenten besagen im Prinzip, dass eine handelnde Person vor der eigentlichen Realisierung ihres Verhaltens Einschätzungen der eigenen Fähigkeit vornimmt und Erwartungen im Sinne ‚subjektiver Prognosen‘ bildet. Ob und auf welche Weise eine Person in einer bestimmten Situation handelt, hängt nach Auffassung dieser Konzeption weitgehend von diesen beiden kognitiven Prozessen ab.“ (Krapp & Ryan 2002, S. 56)

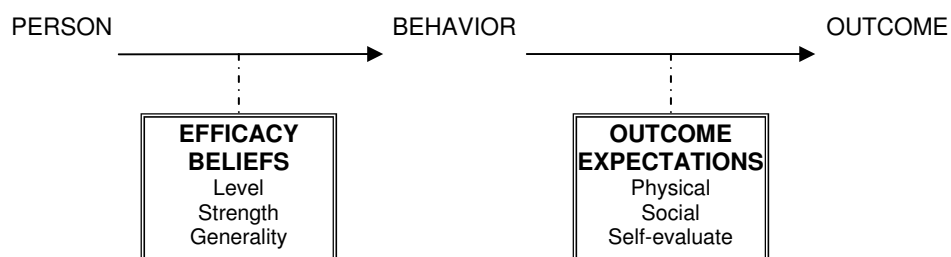


Abb. 6 Beziehung zwischen Wirksamkeitsüberzeugungen („efficacy beliefs“) und Ergebniserwartungen („outcome expectations“) (entnommen aus Bandura 1997, S. 22)

Einfach ausgedrückt besagt die Selbstwirksamkeitstheorie von Bandura, dass Personen sich umso eher an neue oder schwierige Aufgaben herantrauen, desto stärker sie von ihren Fähigkeiten und Fertigkeiten auf diese Aufgaben überzeugt sind. Allerdings bilden sie nicht nur eher die Absicht, etwas zu tun oder auch zu lassen, sondern arbeiten zudem intensiver an der Erreichung ihrer Ziele, wenn sie von vornherein davon ausgehen, dass sie aus eigener Kraft Erfolg haben können. (Vgl. Satow 2002, S. 174) „So kann man etwa beobachten, dass Schülerinnen und Schüler, die von ihrem Können mehr überzeugt sind, auch bessere Schulleistungen erzielen, obwohl sie sich in ihren Fähigkeiten eigentlich *nicht* wesentlich von ihren Mitstreitern unterscheiden. Diese Erwartungen persönlicher Wirksamkeit werden als Selbstwirksamkeitserwartungen, Kompetenz-Erwartungen oder kurz als Selbstwirksamkeit bezeichnet.“ (Satow 2002, S. 174; Hervorhebung im Original) Unterschieden wird dabei zwischen allgemeinen und *spezifischen Selbstwirksamkeitserwartungen*, wovon für das schulische Lernen allgemein und speziell für diese Studie die spezifischen auf bestimmte Aufgaben und Situationen gerichteten schulbezogenen Selbstwirksamkeitserwartungen entscheidend sind. (Vgl. Satow 2002, S. 175; Hervorhebung von E. B.)

Eine ganz entscheidende Komponente in diesem Prozess ist das „Konzept der Barriere“ (Köller & Möller 2006, S. 693), d. h. „dass Selbstwirksamkeit vor allem in solchen Situationen handlungsleitend wird, in denen Personen auf (möglicherweise unerwartete) Schwierigkeiten stoßen.“ (Köller & Möller 2006, S. 693)

Der Schwierigkeitsgrad („level“) ist neben der Allgemeinheit („generality“) und Stärke („strength“) gemäß Bandura (1997) eine von drei Dimensionen zur Unterscheidung von Selbstwirksamkeitsausprägungen (vgl. Bandura 1997; Zimmerman 2000; Satow 1999): „The level of self-efficacy refers to its dependence on the difficulty of a particular task, such as spelling words on increasing difficulty; generality pertains to the transferability of self-efficacy beliefs across activities, such as from algebra to statistics; strength of perceived efficacy is measured by the amount of one’s certainty about performing a given task.“ (Zimmerman 2000, S. 83)

Da Selbstwirksamkeit als eine wichtige Voraussetzung für kompetente Selbst- und Handlungsregulation gilt, ist es pädagogisch wünschenswert, solche Kompetenzen zu stärken bzw. zu fördern. Hierzu muss zunächst einmal geklärt werden, wie Selbstwirksamkeitserwartungen entstehen bzw. beeinflusst werden können. Gemäß Bandura (1979, 1986, 1997, 2001) gibt es vier wesentliche Quellen der Selbstwirksamkeitsentwicklung, die primär zum Aufbau von spezifischen Selbstwirksamkeitserwartungen beitragen. (Vgl. Bandura 1997; Schwarzer & Jerusalem 2002; Zimmerman 2000 und auch Bandura 1979; Satow 1999). Diese vier Hauptquellen für den Erwerb von Selbstwirksamkeitserwartungen gelten als klassische Unterscheidung Banduras und lassen sich der Stärke ihres Einflusses nach in eine Rangfolge bringen:

1. Die wichtigste Quelle zur Förderung der Selbstwirksamkeitserwartung stellen *konkrete Leistungen, so genannte Mastery-Erfahrungen*, d. h. Handlungsergebnisse in Gestalt von Erfolgen und Misserfolgen dar.
2. Neben diesen Mastery-Erfahrungen zählen *stellvertretende Erfahrungen*, d. h. Erfahrungen durch Beobachtung von Verhaltensmodellen zu den wichtigsten Quellen der Selbstwirksamkeitsentwicklung.
3. Neben diesen beiden Quellen der Mastery- sowie der stellvertretenden Erfahrungen stehen an dritter Stelle *verbale oder sprachliche Überzeugungen* in Form von Fremdbewertung oder Selbstinstruktion, Suggestion, Zuspruch, Selbstinstruierung oder interpretativen Behandlungsformen.
4. *Gefühlsmäßige oder emotionale Erregungen* bzw. die Wahrnehmung eigener Gefühlserregung haben ebenfalls wie die sprachlichen Überzeugungen eine untergeordnete Rolle bei der Selbstwirksamkeitsentwicklung, können jedoch, als Erfolgschance interpretiert durchaus sehr förderlich wirken. (Vgl. Satow 1999, S. 18 ff.)

Von besonderer Bedeutung für die Förderung der Selbstwirksamkeit, vor allem auch bei Schüle-

rinnen und Schülern mit weniger guten motivationalen und kognitiven Lernvoraussetzungen, sind Nahziele. (Vgl. Schwarzer & Jerusalem 2002, S. 45 ff.) Werden komplexe Aufgaben zunächst in erreichbare Teilziele untergliedert, so vermindert sich auf Seiten der Lernenden das Risiko, schnell aufzugeben und demoralisiert zu werden, wenn sie ein hohes Anspruchsniveau nicht gleich erreichen. Vor allem Schüler und Schülerinnen „mit wenig Selbstvertrauen profitieren von expliziten Nahzielen und häufigen Rückmeldungen über ihre Fortschritte, da sie wiederholte Bestätigungen ihrer wachsenden Fähigkeiten benötigen, um Selbstwirksamkeit wie Selbstvertrauen aufbauen zu können.“ (Schwarzer & Jerusalem 2002, S. 46/ 47)

„Asking students to set *proximal goals enhanced self-efficacy and skill-development* more effectively than asking them to set distal goals because the proximal attainments *provide evidence of growing capability* (Bandura & Schunk 1981).“ (Zimmerman 2000, S. 88; Hervorhebungen von E. B.) Das heißt, dass *schwache Lerner* „aufgrund von proximalen Zielsetzungen (Bandura & Schunk, 1981) die Erfahrung machen [können], dass sie zu erheblichen Lernleistungen fähig sind. [...] Ihre Ziele werden kürzer gesteckt, entsprechend ihrem aktuellen Vorwissensstand, und sie werden (durchaus im Sinne des Vygotskyschen entwicklungspsychologischen Begriffs der ‚Zone der proximalen Entwicklung‘) sozial in ihrem Lernprozess unterstützt. Die Lernprozesse werden dadurch inhaltlich und zeitlich etwas verkürzt, was im günstigsten Fall zum Erleben eigener Lernwirksamkeit führt, und dies wiederum kann eine höhere Anstrengungsbereitschaft angesichts von Hindernissen und eine erhöhte intrinsische Motivation zur Folge haben (Schunk, 1998; Dweck 1986).“ (Steiner 1996, S. 296)

Bei allen Zielen, vor allem den fremdgesetzten so wie in aller Regel beim schulischen Lernen von der Lehrperson an ihre Schülerinnen und Schüler, ist es zudem entscheidend, dass die Zielsetzungen mit Anreizen verbunden sind oder mit Gefühlen der Herausforderung einhergehen. Erst dann kommt es zum notwendigen Engagement, das wiederum zu Lernfortschritten führen kann. (Vgl. Schwarzer & Jerusalem 2002, S. 46) „Um dies zu erreichen, ist es nach Bandura (1997, S. 222) wichtig, den Unterricht interessant und abwechslungsreich zu gestalten, durch konkrete Zielvorgaben, persönliche Herausforderungen anzuregen, zur Übernahme eigener Verantwortung für Leistungsfortschritte zu ermutigen und als Lehrer Vorbild zu sein [...]. Auf diese Weise kann wachsende Selbstwirksamkeit dann auch zur Entwicklung von intrinsischer Motivation beitragen. Für die Bewältigung persönlicher Herausforderungen und das Erleben individueller Standards wird man belohnt, indem sich angesichts erlebter Kompetenzzuwächse Zufriedenheit, Genugtuung, Stolz oder andere positive Affekte einstellen. Sich selbst zu beweisen, etwas erreichen zu können, und affektrelevante Kompetenzzuwächse zu erleben, ist intrinsisch motiviertes Handeln, das rückwirkend auch wieder die Selbstwirksamkeitserwartungen verstärkt.“ (Schwarzer & Jerusalem 2002, S. 46/ 47)

Dass eine hohe Selbstwirksamkeit auf Schülerseite und schulisches Lernen bzw. schulische Leistungen in positivem Zusammenhang stehen, belegt eine Reihe von empirischen Untersuchungen, die positive Korrelationen zwischen Selbstwirksamkeitserwartungen und Leistungswerten berichtet, wobei auch hier – ähnlich wie beim Selbstkonzept – „eher von Wechselwirkungen als von unidirektionaler Verursachung auszugehen“ (Pekrun & Schiefele 1996, S. 162) ist und die Vermittlung von Erwartungseffekten auf Lernleistungen vermutlich über Motivationsprozesse läuft. (Vgl. Pekrun & Schiefele 1996, S. 162) Zudem gilt eine optimistische Selbstwirksamkeitserwartung als Voraussetzung dafür, „dass Anforderungen mit innovativen und kreativen Ideen aufgenommen und mit Ausdauer durchgesetzt werden.“ (Schwarzer & Jerusalem 2002, S. 36) Ein solch kompetenter Umgang mit schulischen Anforderungen kann dann zu hoher Motivation, hoher Leistung und hoher Zufriedenheit auf Schüler- und Lehrerseite führen. (Vgl. Schwarzer & Jerusalem 2002, S. 36) Satow konnte beispielsweise in seiner Studie nachweisen, „dass selbstwirksame Schülerinnen und Schüler nicht nur bessere Leistungen erzielen, sondern auch besser mit Prüfungsangst und Stresssituationen umgehen und ein besseres Befinden aufweisen (vgl. Satow 1999).“ (Satow

2002, S. 175)²⁴

2.5.4 Lernzufriedenheit

Zu den zuvor dargestellten motivationalen und selbstbezogenen Zieldimensionen wird im Rahmen dieser Studie für eine multikriteriale Zielerreichung bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen im Sachunterricht der Grundschule eine weitere motivational-affektive Zieldimension als bedeutsam erachtet: die Lernzufriedenheit mit dem Unterricht auf Seiten Kinder.

Dass eine als „Lernzufriedenheit“ titulierte Zieldimension zweifelsohne dem Kanon der wünschenswerten Zielsetzungen einer multikriterialen Zielerreichung zuzurechnen ist, dem ist wohl ohne Wenn und Aber zuzustimmen. Unweigerlich stellt sich jedoch die Frage: Was ist genau gemeint – mit „Lernzufriedenheit“? Berechtigterweise, denn so offensichtlich wie die positive Bedeutung einer Lernzufriedenheit auf Seiten der Schülerschaft mit dem erlebten Unterricht auch erscheint, genauso schwierig gestaltet sich die eindeutige theoretische Fundierung und Einordnung dieser Dimension schulischen Lernens. Die Bezeichnung „Lernzufriedenheit“ ist zwar in verschiedenen theoretischen Beiträgen und empirischen Untersuchungsberichten anzutreffen, sie wird jedoch in unterschiedlichster Weise definiert bzw. operationalisiert, selten theoretisch eingeordnet und stellt nicht zuletzt aus diesem Grund ein äußerst facettenreiches und schwer abzugrenzendes Konstrukt dar. So trifft man in Forschungsberichten verschiedener Inhaltsbereiche auf Desiderate wie diese: „In Bezug auf die Ermittlung der Lernzufriedenheit muss zunächst eine begriffliche Einordnung vorgenommen werden, da trotz der trivialen Anmutung bisher keine [eindeutige] maßgebliche wissenschaftliche Fundierung des Begriffes [...] gefunden werden konnte.“ (Gabriel, Gersch, Weber & Venghaus 2007, S. 78)

Der Versuch einer Einordnung der Dimension Lernzufriedenheit führt zu folgenden zwei Forschungsbereichen: Lokalisiert werden kann Lernzufriedenheit zum einen in der Emotionsforschung, die seit mehr als zwanzig Jahren in den Grundlagendisziplinen der Psychologie boomt, jedoch von der pädagogisch-psychologischen Unterrichts- und Lernforschung eher wenig rezipiert wurde (vgl. Pekrun & Schiefele 1996, S. 153; Pekrun 1998, S. 231). Zum anderen ist Lernzufriedenheit in verschiedenen Akzentuierungen Bestandteil der Klimaforschung, die ein recht breit gefächertes und insgesamt noch ein weitgehend isoliertes Forschungsfeld darstellt (vgl. Gruehn 2000). Auch wenn sich beide Forschungsrichtungen – wie bereits angedeutet – als nicht ganz unproblematisch darstellen, so ist durch Bezugnahme auf beide Ansätze die Idee und Konkretisierung des Konstrukts Lernzufriedenheit für diese Studie hervorgegangen, was im Folgenden differenzierter dargelegt und betrachtet wird.

Eine erste sprachliche Annäherung an den Begriff „Zufriedenheit“ erbringt die Definition des Deutschen Universalwörterbuches von Duden, wonach eine Person als zufrieden gilt, die sich mit den gegebenen Umständen und Verhältnissen im Einklang befindet, innerlich ausgeglichen ist und sich somit keine Veränderung der bestehenden Umstände wünscht (Vgl. Wiss. Rat u. d. Mitarb. d. Dudenred. unter Leitung von Günther Drosdowski 1989, S. 1791). Hieran wird bereits deutlich, dass es sich bei Zufriedenheit um ein stark subjektives und emotional geprägtes Moment der Einschätzung einer Person bestimmter Verhältnisse handelt. So wird Zufriedenheit im Rahmen der pädagogisch-psychologischen Forschungen zu Emotionen innerhalb einer Taxonomie von Lern- und Leistungsemotionen nach Pekrun und seinen Mitarbeitern (Pekrun 1998; Goetz, Zirngibl, Pekrun & Hall 2003) der Gruppe der positiven aufgaben- und selbstbezogenen retrospektiven Emotionen zugeordnet. Diese Zuordnung basiert auf einer Klassifikation wesentlicher Emotionen von Schülern, die von der Forschergruppe als von Schülern besonders relevant eingestufte Emotionen erhoben und identifiziert und anschließend nach „ihrer Valenz, ihrer Zeitorientierung und ihrem Auf-

²⁴ Weiterführend bietet Zimmerman 2000 einen guten Überblick über empirische Befunde zur Selbstwirksamkeit beim Lernen.

gaben- und Sozialbezug“ (Pekrun 1998, S. 233) strukturiert wurden. „In diesem Sinne lassen sich auch im Bereich von Lern- und Leistungsempfindungen positive von negativen Empfindungen trennen, wobei es sich jeweils um zukunftsorientierte (prospektive), gegenwartsorientierte (lage-, prozeß- und tätigkeitsbezogenen) oder vergangenheitsorientierte (retrospektive) Empfindungen aufgabenbezogener oder sozialer Art handelt (Pekrun & Frese, 1992)“ (Pekrun 1998, S. 233). Die *Lernzufriedenheit*, die sich auf das Lernen und nicht auf die Leistung in einer Prüfungssituation bezieht, ist mit der oben angeführten Klassifizierung den retrospektiven aufgaben- und selbstbezogenen *Lernempfindungen* zuzuordnen.

Bis auf die Prüfungsangst wurden Lern- und Leistungsempfindungen lange Zeit in der pädagogisch-psychologischen Forschung vernachlässigt, jedoch seit den 1990er Jahren – unter anderem verschiedene Facetten von *Lernzufriedenheit* – zunehmend im Zusammenhang mit Lernstrategien, selbstreguliertem und selbstorganisiertem Lernen sowie Formen und Ausprägungen selbstgesteuerten Lernens thematisiert und untersucht (vgl. z. B. Zikuda 1995; Schmitz & Wiese 1999; Laukenmann et al. 2000; Schutz & DeCuir 2002; Schutz & Lanehart 2002). Denn es wurde und wird davon ausgegangen, „daß Empfindungen in der Lage sind, die Art und Weise der Aufnahme, Verarbeitung und Speicherung von Lerninformationen tiefgreifend zu beeinflussen. Insbesondere ist anzunehmen, daß Empfindungen Einfluß auf die Wahl von kognitiven und metakognitiven Lernstrategien nehmen.“ (Pekrun 1998, S. 231)

Erste Befunde einer Studie von Pekrun (1998) zeigen, daß *Lernempfindungen* deutliche Beziehungen und im Vergleich zu *prüfungsrelevanten* Empfindungen einen sehr viel stärkeren Zusammenhang zu Lernen und Leisten von Schülern und Studenten aufweisen. So werden signifikante Korrelationen von positiven und negativen *Lernempfindungen* berichtet, die im mittleren Bereich um $r \geq \pm .30$ liegen, während die korrelativen Zusammenhänge bei den Prüfungsempfindungen deutlich darunter angesiedelt sind. Dabei bestätigen die Ergebnisse die Vermutung, daß positive Lern- und Leistungsempfindungen durchweg positive Zusammenhänge mit Faktoren der Schul- und auch Studienleistungen zeigen, während negative Empfindungen fast durchweg negative Korrelationen aufweisen. (Vgl. Pekrun 1998, S. 235/ 236).

Begründete Förderungsmöglichkeiten positiver *Lernempfindungen* sieht Pekrun (1998) für schulisches Lernen zum einen in einer hohen Instruktionsqualität wie guter Strukturierung von Unterricht, der „gleichzeitig entwicklungsangemessene Spielräume zu selbstreguliertem und Problemlösen“ (Pekrun 1998, S. 245) bereithält. Zudem hält er eine angemessene Authentizität der Lernsettings und Aufgaben für emotionsfördernd sowie bei defizitären Eingangsvoraussetzungen der Lernenden, z. B. bei der Selbstregulation ihres Lernprozesses, eine entsprechende Unterstützung durch die Lehrperson. Ein weiterer „emotionswichtiger“ (nach Pekrun 1998) Förderungsaspekt für eine positive Entwicklung von Lern- und Leistungsempfindungen wie der *Lernzufriedenheit* wird in diesem Zusammenhang der „situative[n] Passung von Anforderung und Kompetenz“ (Pekrun 1998, S. 241) zugesprochen.

Das bereits erwähnte selbstgesteuerte Lernen stellt unter anderem ein wesentliches Kennzeichen einer konstruktivistisch orientierten Auffassung vom Lehren und Lernen dar (s. Kap. 3.2.2), die wiederum im Gegensatz zu ihrem kognitivistisch geprägten Vorläufer (s. hierzu Kap. 2.5.5 u. Kap. 3.1) eine ganzheitliche Sicht des Lernens bevorzugt und damit motivational-affektive und selbstbezogene Aspekte und Zielkriterien des Wissenserwerbs berücksichtigt. In Verbindung mit einem konstruktiven Lernverständnis stehen „Conceptual Change“-Ansätze der zweiten Generation, die seit Anfang der 1990er Jahre mit Abwendung von rational unterkühlten Modellannahmen zunehmend motivationale, soziale und emotionale Aspekte beim Wissensaufbau als bedeutend erachten und berücksichtigen. (Vgl. z. B. Laukenmann & von Rhöneck 2003, S. 67/ 68) In Kombination sind beide Aspekte, eine grundsätzlich konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernauffassung verbunden mit einem konzeptuellen Wissensverständnis, Fundamente dieser Studie und sprechen für eine Berücksichtigung affektiv-motivationeller *Lernempfindungen*. „Zu betonen ist auf diesem Hintergrund, daß

affektiv-motivationalen Variablen gegenüber kognitiven Lernbedingungen keineswegs ein nachgeordneter Stellenwert zuzuschreiben ist“ (Pekrun & Schiefele 1996, S. 153).

Neben den Forschungen zu Emotionen, die zunehmend in pädagogisch-psychologischen Untersuchungen und vor allem in Studien zu Lernumgebungen mit besonderem Fokus auf die Selbststeuerung und den Einsatz von Lernstrategien auf Seiten der Schüler Berücksichtigung finden, stellt die Lernzufriedenheit auch eine Komponente innerhalb der Klimaforschung dar. Im Zusammenhang mit Schule bezieht sich die auch aus der Alltagssprache bekannte Metapher des Klimas „auf das ‚Insgesamt schulischer Merkmale in der Wahrnehmung der Schüler‘ (Lange, Kuffner & Schwarzer, 1983, S. 11) bzw. die von den Betroffenen wahrgenommene Konfiguration bedeutsamer Merkmale innerhalb der jeweiligen schulischen Umwelt (Eder, 1998b, S. 424).“ (Eder 2002, S. 213) In Bezug auf das komplexe System Schule sind in der Klimaforschung weiterhin folgende drei Klimaabstufungen zu unterscheiden: das Schulklima, das sich auf die ganze Schule als Organisationseinheit bezieht, das Klassenklima, das auf wichtige Merkmale der Schulklasse gerichtet ist und auf unterster Ebene das Unterrichtsklima, das „sich auf den Kernbereich der Schule, nämlich das Lehren und Lernen“ (Eder 2002, S. 215) sowie die Lernzufriedenheit bezieht und damit die entscheidende Lernumwelt für diese Studie ist. Denn „Klima“ steht global gesehen im pädagogisch-psychologischen Verständnis unter anderem für die „Beschreibung subjektiv wahrgenommener (Lern-)Umwelten“ (Eder 2006, S. 622), die sich wiederum durch „die (subjektive) Wahrnehmung, die (subjektive) Beurteilung, das (subjektive) Erleben [schul- und] unterrichtsbezogener Aspekte durch den Schüler (Arbinger & von Saldern, 1984, 88)“ (Eder 2006, S. 622) auszeichnet. Entscheidend für die Charakterisierung des Lern- bzw. Unterrichtsklimas und seinen Lerndimensionen wie die Lernzufriedenheit ist damit zweifellos die Subjektivität.

Historisch betrachtet liegt der Anfang der Klimaforschung rund um das komplexe System Schule in den 1950er Jahren mit den ersten Forschungstätigkeiten in den USA in Form von rahmentheoretischen Überlegungen und ersten Entwicklungen von Messinstrumenten von Moos und Walberg (zitiert nach Gruehn 2000, S. 62). Die nachfolgenden Jahre entwickelte sich eine rege Forschungstätigkeit im Feld der Klimaforschung um Schule und Unterricht, die in den 1970er Jahren ihren Höhepunkt erlebte und in dieser Zeit auch in den deutschsprachigen Raum herüberschwappte und eine enorme Weiterentwicklung sowohl in theoretischer Hinsicht als auch im Bereich der Instrumentenentwicklung zur „Erfassung des Schul-, Unterrichts- und Sozialklimas von Schulen“ (Gruehn 2000, S. 62/ 63) erbrachte. Heute existiert eine ganze Bandbreite von Instrumenten zur Erfassung des Schul-, Klassen- und Unterrichtsklimas mit verschiedenen Dimensionen bzw. Skalen (Überblicke bei Gruehn 2000; Eder 2002, 2006). Anhand dieser Dimensionalität des Klimas ist heute „eine Strukturierung nach vier Bereichen sinnvoll: Beziehungen zwischen Schülern und Lehrern, Beziehungen der Schüler untereinander, Qualität des Unterrichts sowie Lernhaltungen der Schüler.“ (Eder 2006, S. 626)

Während der Instrumentenentwicklungen wurde „erst allmählich [...] auch das Verhalten von Lehrer/innen und die konkrete Gestaltung von Lernsituationen einbezogen (Classroom Environment Scale (CES) von Moos & Trickett, 1974). Vor allem der Individualized Classroom Environment Questionnaire (ICEQ) von Fraser (1980, 1990) orientierte sich explizit an der Erfassung von Möglichkeiten für innovatives, selbstgesteuertes und individualisiertes Lernen.“ (Eder 2002, S. 217; vgl. auch Eder 2006, S. 625) Der Australier J. B. Fraser, der wie gesagt bereits Merkmale des Unterrichts wie Forschendes Lernen, Differenzierung und Unabhängigkeit in seinem ICEQ berücksichtigte (vgl. Eder 2006, S. 625), entwickelte nachfolgend mit seinen Mitarbeitern (z. B. Taylor & Fraser 1991; Taylor, Fraser & White 1994) zur Untersuchung des Klimas in konstruktivistisch orientierten Lernumgebungen folgendes Instrument: „The CLES (Taylor, Dawson & Fraser 1995; Taylor, Fraser & Fisher 1997) was developed to assist researchers and teachers to assess the degree to which a particular classroom's environment is consistent with a constructivist epistemology, and to assist teachers to reflect on their epistemological assumptions and reshape their teaching prac-

tice.” (Fraser 1998²⁵) Hintergrund war dabei: “By incorporating constructivist and critical theory perspectives on the framing of the classroom learning environment, we developed the Constructivist Learning Environment Survey (CLES) to enable researchers and teacher-researchers to monitor constructivist teaching approaches and to address key restraints to the development of constructivist classroom climates.” (Taylor, Fraser & Fisher 1995²⁶) Mit seiner Ausrichtung auf die Untersuchung konstruktivistisch orientierter Lernumgebungen kommt der von Fraser und seinen Mitarbeitern entwickelte Fragebogen CLES den Untersuchungsabsichten dieser Studie von allen Lernklima-Instrumenten grundsätzlich am nächsten.

Im deutschsprachigen Raum wurden die vom australischen Naturwissenschaftsdidaktiker Fraser und seinen Mitarbeitern vorgenommenen Arbeiten und entwickelten Instrumente für den naturwissenschaftlichen Sekundarstufenunterricht von Bolte (Bolte 1993, Bolte 1994, Bolte 1996, Bolte 1997, Bolte & Lichtermann-Bodensohn 1996 und nachfolgend: Bolte 2004) aufgegriffen und adaptiert. Der, auch wenn die Forschungen auf Basis des Klimaansatzes von einer Reihe verschiedener Problembereiche²⁷ besetzt ist, darauf hinweist, dass Facetten des Lernklimas, sowie es von den Schülerinnen und Schülern wahrgenommen wird, einen nicht unerheblichen Einfluss auf ihr Lernverhalten hat. Kinder und Jugendliche verbringen schließlich einen erheblichen Teil ihrer Zeit in der Schule, so dass ihre schulische und auch außerschulische Lebensqualität im „hohen Maße von der Wahrnehmung und Einschätzung des Unterrichts geprägt“ (Bolte 1993, S. 180) ist. „Außerdem ist zu befürchten, daß ein Unterrichtsklima, das als wenig gut empfunden wird, den Unterrichtserfolg beeinträchtigt.“ (Bolte 1993, S. 180) Umgekehrt ist natürlich genauso davon auszugehen, „daß ein Lern- und Unterrichtsklima, das als gut empfunden wird, den Lernerfolg und die Motivation zum Lernen bei den Lernenden positiv beeinflusst.“ (Bolte 1996, S. 52)

Bei der Erfassung des Lernklimas durch das von Bolte adaptierte Instrument „geht es um die subjektive Wahrnehmung von Merkmalen des Unterrichts“ (Bolte 1996, S. 52). „Die Entwicklung des Befragungsinstruments basiert auf Überlegungen zum Sozialklima-Konzept und hierbei insbesondere auf den Ergebnissen der Schul- und Klassenklima-Forschung.“ (Bolte 1997, S. 33) Das Instrument zielt in inhaltlicher Hinsicht auf die folgenden sieben Unterrichtsbereiche (Lernklima-Dimensionen) ab: Zufriedenheit, Verständlichkeit/ Anforderungen, Inhalte der Fachwissenschaft Physik (allgemeiner Art), Relevanz des Themas, Mitwirkungsmöglichkeiten, Mitarbeit der Klasse, Mitwirkungsbereitschaft der Lernenden. (Vgl. Bolte 1997, S. 33)

Das von Bolte auf Basis der Arbeiten von Fraser für die naturwissenschaftlichen Sekundarstufenfächer entwickelte Instrument wurde unter Einbezug der originalen CLES-Items für den konstruktivistisch orientierten Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ in dieser Studie adaptiert und die zur Untersuchung des Treatments dieser Studie geeigneten Items zur Dimension „Lernzufriedenheit“ zusammengeführt. Die Konstruktion der Items wird in Kapitel 5.4.1.2 dargestellt. Bei der Konstruktion der Items wurde zudem versucht, folgende von Eder (2002) angeführten problematischen Aspekte so weit wie möglich zu berücksichtigen und auszuschließen.

²⁵ s. o.

²⁶ exakte Seitenangabe nicht möglich (Internetressource: <http://surveylearning.moodle.com/main.php>; letzter Aufruf: 30.09.2007)

²⁷ Fünf Problembereiche der Forschungen im Rahmen eines Klimaansatzes zeigen sich in der Dimensionierung und Erfassung des Klimas: Es liegen mittlerweile eine Vielzahl von Instrumenten vor, die unter ähnlichem Namen teilweise ganz unterschiedliche Konstrukte erheben, was dadurch zustande kam, dass nahezu jeder Wissenschaftler ein neues Instrument entwickelte. Weitere Problempunkte stellen die fehlende Theoriebildung zur Integration der zahlreichen Einzelbefunde sowie die mangelnde Integration von Befunden aus der Unterrichts- bzw. Lehr-Lernforschung dar. Die Klimaforschung ist trotz der langen Tradition, die Sicht des Unterrichts von den unterrichteten Schülerinnen und Schülern einzuholen, immer noch ein recht isoliertes Forschungsfeld. Zudem weisen die vorliegenden Studien und Befunde der Klimaforschung forschungsmethodische Mängel auf, d. h. dass zum Beispiel bei der Analyse die zu analysierenden Einheiten auf Klassen- bzw. Schülerebene nicht hinreichend berücksichtigt und klar getrennt werden oder bereits im Untersuchungsdesign aufgrund fehlender Werte in querschnittlich angelegten Studien Defizite vorliegen. (Vgl. Gruehn 2000, S. 88 ff.)

Neben den allgemeinen Problemen Klimaforschung²⁴ bestehen durch die Heterogenität und die inhaltliche Unbestimmtheit des Konstrukts Klima und seiner Dimensionen auch fünf spezielle messtechnische und methodische Probleme. Dazu gehört zum einen die adäquate Formulierung der Items in Bezug auf ihren evaluativen Gehalt, den Inferenzgrad und die Wahrnehmungsperspektive. Nicht ganz unproblematisch sind zudem die Generalisierungen, die bei der Beurteilung einer Lernumwelt durch die Lernenden unweigerlich ins Spiel kommen. Da die Beurteilung auch ganz konkreter Lernsituationen immer mit „dahinter stehenden kognitiven Verarbeitungsprozesse[n]“ (Eder 2002, S. 219) verbunden ist, wird von Pekrun (1985, zitiert nach Eder 2002, S. 219) auch die Bezeichnung „Klimakognitionen“ eingesetzt. Ein weiteres Problem besteht in der Situationspezifität, das minimiert werden kann, „je spezifischer die Lernsituation erfasst wird.“ (Eder 2002, S. 219) Zudem spielen der Fokus und die das Ausmaß bzw. die Ausrichtung der subjektiven Bedeutung eine besondere Rolle. Empfehlenswert ist es daher, zwischen einer Real- und Idealform bei der Erfassung von Klimadimensionen zu unterscheiden (wie z. B. im ICEQ von Fraser oder bei LASSO²⁸), d. h. getrennt werden sollten „sowohl die tatsächliche als auch die von den Betroffenen gewünschte Qualität der Lernumwelt [erfasst werden]; letztere kann als Ausdruck der Bedeutsamkeit verstanden werden.“ (Eder 2002, S. 220)

Um die Subjektivität, die wiederum eng verbunden ist mit dem Fokus und dem evaluativen Gehalt der Items, angemessen zu berücksichtigen, wird in dieser Studie neben der Lernzufriedenheit, die einen eher bewertenden Charakter aufweist und die Idealform des Unterrichts widerspiegeln soll, noch eine eher beschreibende Skala mit Items zur „Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts“ eingeführt. Diese weist einen eher beschreibenden Charakter auf und dient der Erfassung der tatsächlichen Wahrnehmung bestimmter Unterrichtsmerkmale. Die Konstruktion der Skala zur „Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts“ wird in Kapitel 5.4.1.2 erläutert.

Abschließend ist zur Lernzufriedenheit festzustellen, dass dieses schwer zu fassende Konstrukt Bezüge sowohl zur pädagogisch-psychologischen Emotions- als auch zur (Lern-)Klimaforschung aufweist und grundsätzlich als eine stark subjektiv geprägte kognitiv-affektive Lerndimension mit aufgaben- und selbstbezogenen Anteilen und retrospektivem Charakter annähernd umfassend beschrieben ist.

Im Rahmen dieser Studie zur Untersuchung der Wirksamkeit konstruktivistisch orientierter Lehr-Lernumgebungen mit unterschiedlich starker Strukturierung auf eine multikriteriale Zielerreichung stellt die Lernzufriedenheit neben motivationalen, selbstbezogenen und kognitiven Zieldimensionen eine weitere abhängige Variable dar, die eine sehr subjektive rückblickende Einschätzung des eigenen Lernens bzw. der wahrgenommenen Bedingungen und Möglichkeiten in dem erlebten konstruktivistisch orientierten Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ auf Seiten der Schülerinnen und Schüler umfasst. Dabei geht es unter anderem um das Wohlbefinden der Schülerinnen und Schüler, ihre wahrgenommenen Interaktionen mit der Lehrperson und ihre Partizipation im erlebten Unterricht. Zusammenfassend ist das, was in dieser Studie unter Lernzufriedenheit verstanden wird und erfasst werden soll, recht pointiert folgendermaßen definiert:

„Lernzufriedenheit bezeichnet das kognitive und emotionale Einverständnis eines Lerners mit dem erfahrenen Lernprozess. Sie resultiert aus der subjektiven Einschätzung des Lerners, dass seine mit dem Lernprozess [und der Lernumgebung] verbundenen Erwartungen in ausreichendem Maße erfüllt oder in positiver oder negativer Richtung ‚übererfüllt‘ wurden.“ (Gabriel et al. 2007 S. 78; Ergänzung von E. B.) Inwieweit der Aufbau von Lernzufriedenheit bei Grundschulkindern in einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht durch eine unterschiedlich starke

²⁸ LASSO steht als Abkürzung für das von Saldern & Littig, 1987 entwickelte Klimainstrument der „Landauer Skalen zum Sozialklima“.

Strukturierung konstruktivistisch orientierten Unterrichts gefördert werden kann, soll unter anderem in dieser Studie untersucht werden.

2.5.5 Anschlussfähiges Wissen

Nachdem bis hierhin die motivationalen, selbstbezogenen und mit der Lernzufriedenheit auch eine stark affektiv getönte Dimension der für diese Studie relevanten Zieldimensionen multikriterialer Zielerreichung betrachtet wurden, geht es im Folgenden um die Auseinandersetzung mit einer zentralen kognitiven Zieldimension, nämlich um ein anschlussfähiges und flexibel anwendbares Wissen.

In der ersten Hälfte des zwanzigsten Jahrhundert beherrschten bekanntlich behavioristische Annahmen die Auffassung vom Lernen, nach denen das Lernen als weitgehend passiver Prozess aufgefasst wird und davon ausgegangen wurde, dass Wissen am besten durch entsprechende Verstärkungsmechanismen aufgebaut werden kann. Die Kritik am behavioristischen Lernverständnis, das die Prozesse im Kopf der Lernenden weitgehend vernachlässigte, führte in dieser Konsequenz zum kognitivistischen Lernverständnis. Diese Wende, auch als „kognitive Wende“ oder sogar als „kognitive Revolution“ betitelt, führte zu einem Lernverständnis mit dem entscheidenden Unterschied, dass Lernen nunmehr als aktiver Prozess gesehen wurde. Bestimmt wurde diese Lernauffassung jedoch weiterhin durch die Vorstellung vom Primat der Instruktion, bei dem es weniger um ein Wissen geht, das vom Lernenden eigenständig aufgebaut, sondern vom Lehrenden in optimaler Form vermittelt wird. Zudem konzentrierte sich diese kognitivistische Auffassung vom Lernen – wie der Name bereits andeutet – auf die kognitiven Aspekte des Lernens und vernachlässigte weitgehend motivationale, selbstbezogene und affektive Kriterien. (Vgl. Hartinger 2004; Mayer 1992)

Etwa seit den letzten drei Jahrzehnten hat sich im Rahmen eines konstruktivistisch orientierten Lernverständnisses, dem – knapp definiert – ein aktiver, selbstgesteuerter, kooperativer, konstruktiver und situativer Wissenserwerb zugrunde liegt (nähere Erläuterungen dazu in Kap. 3.2.2), vor allem in naturwissenschaftlichen und mathematischen Inhaltsbereichen ein konzeptuelles Verständnis von Wissen etabliert. Wie bereits in Kapitel 2.4.1 ausgeführt wurde, geht es dabei speziell in der Grundschule und damit auch im Sachunterricht um den Aufbau eines Verständniswissens, das der doppelten Aufgabe der Grundschule des Gegenwarts- und Zukunftsbezugs gerecht wird und die Kinder sowohl für die gegenwärtigen als auch für die zukünftigen Anforderungen qualifiziert. (Vgl. Petillon 1997; Möller 1998) Auf der Grundlage von Befunden der entwicklungspsychologischen Forschung, die die überragende Bedeutung des bereichsspezifischen Wissens für den geistigen Fortschritt im Kindesalter nachgewiesen haben, plädieren Stern & Möller (2004) dafür, dass in der Grundschule mathematisches und naturwissenschaftliches Wissen erworben werden muss, an das in der Sekundarstufe angeknüpft werden kann. Es muss ein Verständniswissen, ein konzeptuelles Verständnis grundgelegt werden, das über Intuition und Alltagserfahrung hinausgeht. (Vgl. Stern & Möller 2004)

Zur Erklärung der Entwicklung eines konzeptuellen Wissens wurden verschiedene Modelle entwickelt, in denen es im Kern um die Erklärung der Vernetzung von verschiedenen Wissens-elementen geht und von denen sich der Ansatz des „Conceptual-Change“²⁹ als geeignet für die Charakte-

²⁹ Im deutschsprachigen Raum hat sich für die international übliche Bezeichnung „Conceptual Change“ der Terminus „Konzeptwechsel“ etabliert, auch wenn diese Bezeichnung – im übrigen wie die englische – streng genommen nicht ganz eindeutig ist und suggeriert, dass beim Lernen immer ein Wechsel oder Auswechseln von Konzepten stattfindet. (Vgl. Duit 1996, 1997) Eine Bezeichnung wie „Konzeptveränderung“ wäre aus heutiger Sicht angemessener.

Seit dem Boom der „Conceptual Change“-Forschung in den 1980er Jahren hat sich bis heute ein ganzer „Dschungel“ von „Conceptual Change“-Ansätzen entwickelt, die grob in ein kognitives und in ein situatives Lager/ Paradigma unterteilt werden können, darin aber auch wieder voneinander abweichende Positionen und unterschiedliche Schwerpunktsetzungen aufweisen. (Vgl. Stark 2003) Zur weiterführenden Auseinandersetzung, auf die an dieser Stelle verzichtet werden

risierung naturwissenschaftlicher Lernprozesse auch von Grundschulkindern im Sachunterricht erwiesen hat. (Vgl. Duit 1996, 1997; Max 1997) Es wird davon ausgegangen, dass bereits Kinder über Präkonzepte verfügen, die sie in dem jeweiligen Inhaltsgebiet in den Lernprozess mitbringen, die mehr oder weniger angemessen sind und häufig noch alltagssprachlichen Charakter aufweisen. Zum erfolgreichen Wechsel der vorhandenen Präkonzepte müssen gemäß einem der ersten und sehr einflussreichen „Conceptual Change“-Modell von Posner, Strike, Hewson & Gertzog (1982) beim Lernenden folgende vier Bedingungen erfüllt sein: Er muss mit seiner bisherigen Vorstellung unzufrieden sein (dissatisfaction), die neue muss für ihn logisch und verständlich (intelligible) sein, sie muss ihm einleuchten und plausibel (plausible) erscheinen und schließlich muss sich das neue Konzept als fruchtbar (fruitful) erweisen, d. h. in neuen Situationen erfolgreich anzuwenden sein. (Vgl. Duit 1997, S. 238; Duit & Treagust 2003, S. 676) Sind diese vier Bedingungen erfüllt, kommt es demnach im optimalen Fall zum Wechsel bzw. Austausch von Konzepten. Während sich die vier Konzeptwechselbedingungen des Ansatzes bis heute in konstruktivistischen Ansätzen in der Kognitionspsychologie als „fruchtbar“ erwiesen haben, so ist diese radikale Auffassung von Konzeptwechsel oder „Ersetzungsperspektive“, wie sie von Posner et al. (1982) vertreten wurde, stark in die Kritik geraten. Denn von radikalen Konzeptwechseln ist eher selten auszugehen. Vor allem bei Grundschulkindern sind viel eher und häufiger Konzepterweiterungen (vgl. Duit 1996) oder Konzeptumstrukturierungen (vgl. Carey 1985) zu erwarten (vgl. Einsiedler 1997b; Möller 1997b), wobei die bereits vorhandenen Präkonzepte oder Vorstellungen als so genannte „Ankervorstellungen“ dienen können. Solche „anchoring conceptions“ (Clement et al. (1989), zitiert nach Wodzinski (1996), S. 17) sind vorunterrichtliche Vorstellungen, die als Alltagsvorstellungen mit physikalischen Vorstellungen zusammen passen und den Lernenden „über geeignete brückenbildende Analogien [...] zu den [vor]physikalischen Vorstellungen hinüber[...]helfen“ (Wodzinski 1996, S. 17). Neben der Kritik an der radikalen Konzeptwechsel-Annahme gilt das Modell von Posner et al. (1982) zudem als „rational unterkühlte“ (Einsiedler 1997b, S. 32) oder „kalte“ Theorie, da es sich vor allem auf kognitive Aspekte richtet und motivationale, affektive sowie situative, soziale oder persönliche Faktoren außer acht lässt. „Pintrich, Marx & Boyle (1993) diagnostizierten in ihrer Forschung zu Conceptual Change einen starken *kognitiven Bias* und plädieren deshalb für die Überwindung der dominierenden ‚cold-cognition‘-Perspektive“ (Stark 2003, S. 138/ 139) und für „heiße“ Modelle unter Berücksichtigung motivationaler und emotionaler Aspekte wie Interesse und Motivation beim Lernen. Auch die Vernachlässigung situativer Bedingungen ist aus konstruktivistischer Perspektive nicht haltbar und wurde am Modell von Posner et al. (1982) kritisiert. Die Relevanz dieser Faktoren für ein flexibel anwendbares Wissen wird weiter unten noch deutlicher werden.

Vor allem beim schulischen Lernen ist „Conceptual Change“ in aller Regel mit einem so genannten kognitiven Konflikt verbunden, „der entsteht, wenn der Schüler Aussagen gegenübersteht, die in Widerspruch mit seinen eigenen Vorstellungen stehen bzw. die er mit seinen Denkschemata nicht bewältigen kann“ (Max 1997, S. 76). Im Zusammenspiel mit sozialen, situativen, emotionalen und motivationalen Faktoren kommt es durch einen solchen kognitiven Konflikt zu Formen des „Conceptual Change“, wobei entsprechend der Stärke des kognitiven Konflikts entweder weiche oder harte Umstrukturierungen in Form von Ausdifferenzierungen oder Aufgabe und Neuaufbau von Konzepten erfolgen (vgl. Carey 1985; Einsiedler 1997b).

Was dabei möglichst vermieden werden sollte, sind Formen der Kompartimentalisierung von Wissen und naive Konzepte (Renkl 1996b; Gruber & Renkl 2000; Mandl, Gruber & Renkl 1993): Die Arbeitsgruppe um Renkl unterscheidet drei Formen von Wissenskompartimentalisierung: (1) Das parallele Bestehen von inkorrekten und korrekten Konzepten („Compartmentalization of incorrect and correct concepts“); (2) das parallele Bestehen von mehreren korrekten Konzepten („Compart-

mentalization of several correct concepts“) und als dritte Form das (3) parallele Bestehen von „symbol systems and real world entities“, das beispielsweise auftritt, wenn Kinder, die die Temperaturmessung am Thermometer gelernt haben, das Gelernte nicht in ihrer eigenen Erfahrung bzw. die Wahrnehmung von warm und kalt wieder erkennen. (Vgl. Mandl et al. 1993, S. 170)

Diese drei Formen der Wissenskompartmentalisierung erklären Strukturdefizite des Wissens, bei denen das Wissen „inert“ verbleibt, d. h. das unerwünschte Phänomen des so genannten „trägen Wissens“ tritt auf, dessen deutsche Bezeichnung auf den ursprünglich von Whitehead (1929; zitiert nach Renkl 1996a, S. 79) verwendeten Begriff des „inert knowledge“ zurückgeht. Neben Wissenskompartmentalisierungen besteht eine weitere Erklärung für Strukturdefizite des Wissens³⁰ in der fehlenden Umwandlung von deklarativem Wissen („Wissen, dass“, Faktenwissen) in prozedurales Wissen („Wissen, wie“, Handlungswissen). (Vgl. Gruber 1999; Renkl 1996a) Neben diesen beiden Formen so genannter Strukturdefiziterklärungen für die Entstehung trägen Wissens existieren noch zwei weitere Erklärungsansätze, nämlich Situietheitserklärungen, nach denen träges Wissen entsteht, wenn beispielsweise die Lernsituation und die Anwendungssituation zu stark differieren. Einen dritten Erklärungsansatz liefern Metaprozessklärungen, nach denen träges Wissen zustande kommt, wenn zum Beispiel motivationale Momente wie intrinsische Motivation und Interesse fehlen, was wiederum im Umkehrschluss heißt, dass die Lernenden intrinsisch motiviert und interessiert an einem Lerngegenstand sein sollten bzw. müssen, um ein flexibel anwendbares Wissen aufbauen zu können. Die Verbindung stellt dabei die Anwendung des Strategiewissens, denn, wie sich in empirischen Studien zeigte (vgl. Kap. 2.5.1), aktiviert der Lernende bei Vorhandensein von Interesse oder intrinsischer Motivation tiefenorientierte Lernstrategien, womit er eigenständig den Verlauf und das Ergebnis seines Lernprozesses bestimmt und nicht nur Wissen rezipiert, sondern aktiv integriert. (Vgl. Renkl 1996a, 2001) Fehlen Interesse oder intrinsische Motivation beim Lernen ist eine momentane – und zumeist längerfristig wirksame – verhinderte Wissensanwendung die Konsequenz. Egal ob Struktur-, Situietheits- oder Metaprozessdefizite vorliegen, in allen Fällen ist das Wissen nicht hinreichend verarbeitet, es verbleibt „träge“ und es kommt zu einer „Kluft zwischen Wissen und Handeln“ (Gruber & Renkl 2000).

Lehr-Lernumgebungen, die eine oder mehrere der drei beschriebenen defizitären Lernbedingungen aufweisen, führen demnach zum Aufbau „trägen Wissens“ und behindern bzw. verhindern dabei den Aufbau eines anschlussfähigen Wissens mit nachhaltiger Wirkung für weiterführendes Lernen. Hilfreich erscheint in diesem Zusammenhang zur Abgrenzung von Wissensqualitäten die auf Basis kognitionswissenschaftlicher Überlegungen getroffene Unterscheidung zwischen „trägem Wissen“ und „nachhaltigem Wissen“, was die folgende vereinfachte und analytische Gegenüberstellung der beiden Wissensformen zum Ausdruck bringt (s. Tab. 2 in Anlehnung an Siebert (2003) mit einigen Ergänzungen von E. B.)

³⁰ Zu den in der Literatur anzutreffenden drei Erklärungstypen und ihren Ausprägungen für das Entstehen trägen Wissens liegt ein bekannter detaillierter und differenzierter Beitrag von Renkl (1996a) vor, auf den in diesem Abschnitt auszugsweise Bezug genommen wird.

Tab. 2 Gegenüberstellung „träges – nachhaltiges Wissen“ in Anlehnung an Siebert 2003, S. 25, ergänzt von E. B.

träges Wissen	nachhaltiges Wissen
vornehmlich extrinsisch motiviert	vornehmlich intrinsisch motiviert
explizit	explizit und implizit ³¹
isoliert	anschlussfähig
thematisch gleichgültig	thematisch relevant
kurzfristig verfügbar	dauerhaft verfügbar
rein kognitiv	kognitiv, emotional und motivational
rein deklarativ	erfahrungs- und handlungsbezogen
kontextunabhängig	situiert, kontextbezogen
vornehmlich Instruktion	vornehmlich Konstruktion

Um Wissenskompartimentalisierungen und damit die Entstehung von „trägem Wissen“ beim Lernen zu verhindern schlägt die Mandl-Gruppe (1993) folgende „instructional consequences“ vor: Es sollen Lernumgebungen geschaffen werden, in denen (a) die Lernenden ihre Fehlkonzepte durch das Lernen des Umgangs mit Fehlern, Rückmeldungen und Selbstreflexionen verändern können, (b) die Lernenden Unterstützung zur Reflektion ihrer Präkonzepte erhalten, (c) die Lernenden authentische Aufgaben zu lösen haben und (d) komplexe Aufgaben und multiple Perspektiven vorhanden sind. (Vgl. Mandl et al. 1993, S. 173/ 174)

Was damit erreicht werden soll ist „powerful knowledge“ (Mandl et al. 1993, S. 174; Hervorhebung im Original von den Autoren), das tatsächlich verstanden und damit Anwendbarkeit und Transfer ermöglichen soll (vgl. Mähler & Hasselhorn 2001). Die Transferfähigkeit des Wissens wird von einigen Autoren auch als das Schlüsselmoment der Wissensqualität angesehen. Eine ganz entscheidende Rolle für die Entwicklung eines Wissens, das tatsächlich transferfähig ist, spielen vor allem das emotionale Erleben und die motivationale Einstellung, die mit dem Wissenserwerb verknüpft sind. (Vgl. Steiner 2001)

Mit Petillon (1997) verliert somit das so genannte Prinzip des „Vorratslernens“ endgültig seine Bedeutung, da in der Summe möglichst detaillierter Fakten offensichtlich nicht der Schlüssel zum Verstehen liegt. Eine reiche Gegenwartserfahrung (Dewey: „Making the present as rich as possible“) hingegen und der Erwerb eines über Faktenkenntnis hinausgehenden prozeduralen Wissens (Stichwort: „Lernen lernen“) enthalten wesentliche Elemente einer adäquaten Vorbereitung auf die Zukunft. (Vgl. Petillon 1997, S. 293) „Von entscheidender Bedeutung ist dabei ein Wissen und Können, das von den Individuen *verstanden*, d. h. nicht nur in sinnvoll empfundenen Kontexten gelernt, sondern in Zusammenhänge eingeordnet, für die eigene Vorstellungswelt produktiv und damit unter unterschiedlichen strukturellen Anforderungen verfügbar wird und dadurch Freiräume für das Individuum schafft.“ (Köhnlein 2005, S. 562) Auf eine (auf den ersten Blick) einfache Formel gebracht heißt das auch für den naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grund-

³¹ In der Forschung zur Steuerung komplexer Systeme werden explizites und implizites Wissen verschiedenen Systemen zugeordnet. Implizites Wissen (Handlungswissen) kann vorhanden und angewendet werden, aber nicht verbalisiert werden (explizites Wissen): „Man kann etwas, ohne entsprechendes (explizites) Wissen zu haben.“ (Renkl 1996a, S. 83) Träge verbleibt das Wissen, wenn es verbalisiert (explizites Wissen), aber nicht handelnd umgesetzt werden kann (implizites Wissen). Optimal ist es, wenn das vorhandene Wissen sowohl mitgeteilt/ expliziert (explizites Wissen) als auch angewendet werden kann (implizites Wissen). (Vgl. ebd.)

schule in Anlehnung an Martin Wagenschein: „Verstehen³² soll gelehrt werden.“ (Köhnlein 2005 S. 570/ 571; vgl. auch Möller 1997b, S. 247)

Auf dem Hintergrund der aktuellen Auffassung einer konzeptuellen Wissensorganisation bestehen mittlerweile konkrete und konsensfähige Vorstellungen davon, wie das Wissen beschaffen sein soll, das im Sachunterricht der Grundschule bei einem anspruchsvollen Lernen naturwissenschaftsbezogener Themen von den Kindern erworben werden soll:

„An die Qualität des Wissens werden [...] folgende Ansprüche gestellt:

Das erworbene Wissen sollte

- nachvollziehbar und einsichtig sein (*Verstehbarkeit des Wissens*),
- in die individuelle Denkstruktur des Lernenden eingebettet sein (*Integriertheit des Wissens*),
- sich intersubjektiv bewähren (*Belastbarkeit des Wissens*),
- bei der Deutung lebensweltlicher Phänomene/ Probleme genutzt werden können (*Robustheit des Wissens*),
- sich auch auf „können“ im Sinne grundlegender Verfahren beziehen (*Methodenorientiertheit des Wissens*),
- weiterführendes (auch fachbezogenes) Lernen ermöglichen (*Anschlussfähigkeit des Wissens*) und
- Kompetenzerlebnisse ermöglichen (*Kompetenzorientierung des Wissens*).“ (Möller 2001c, S. 117)

Auf Prozessebene sollte dabei der Wissenserwerb, um von den Kindern als produktiv erlebt werden zu können, nie losgelöst von motivationalen und selbstbezogenen Zieldimensionen wie der Förderung der bereits dargestellten Dimensionen Interesse, Motivation und positiver selbstbezogener Kognitionen stattfinden, sondern in Verbindung mit diesen Zielkriterien erfolgen, um so die Qualität des Wissens im Hinblick auf seine Flexibilität und Anwendungsorientierung zu steigern und die Kinder langfristig „zu weiterführenden Auseinandersetzungen mit dem naturwissenschaftlichen Lernfeld [zu] ermutigen und Lernbarrieren [zu] vermeiden.“ (Möller 2001c, S. 117) Damit geht es in „Bezug auf den Erwerb von inhaltlichem Wissen [...] um anschlussfähiges, gründliches Erarbeiten und Verstehen einzelner, auch subjektiv bedeutsamer Frage- und Problemstellungen, nicht um eine auf Systematik ausgerichtete, effektive Wissensvermittlung (vgl. Köhnlein 1999).“ (Möller 2001c, S. 117)

Was bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen im Sachunterricht der Grundschule erreicht werden soll, ist also ein konzeptuelles anschlussfähiges Wissen, das in die Wissensstrukturen des Individuums integriert ist, verknüpft ist mit positiven motivationalen und selbstbezogenen Kognitionen, vom Individuum im Handeln (auch außerhalb schulischer Kontexte) abgerufen werden kann, sich dabei als nützlich erweist und auf weitere verschiedenartige Anwendungskontexte transferiert werden kann, dabei beim Lernen stetig weiter entwickelt bzw. weiter vernetzt wird und somit dem Lernenden Kompetenzerlebnisse ermöglicht.

2.5.6 Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung

Bei einem Blick auf die Ansprüche, die mit dem zuvor dargestellten Ziel eines anschlussfähigen und anwendungsorientierten Wissens verbunden sind, stellt sich fast reflexartig die Frage, ob dieses Ziel tatsächlich von *allen* Kindern erreicht werden kann (vgl. Weinert 2001a, S. 26), auch bei einem anspruchsvollen komplexen naturwissenschaftsbezogenen Lernen im Sachunterricht der Grundschule, also innerhalb einer Schulform, die von allen Schulformen in Deutschland die (leistungs-)heterogenste Schülerschaft aufweist. Damit ist ein weiteres Ziel bzw. ein weiterer Zielkomplex multikriterialer Zielerreichung aufgeworfen, der auch für ein anspruchsvolles naturwissen-

³² „Auf den Begriff ‚Verstehen‘ möchte ich an dieser Stelle nicht eingehen (vgl. Möller 1992). Der Begriff verweigert sich sicher auch, da ist Reusser und Reusser-Weyeneth (1994) zuzustimmen, einer analytischen Explikation.“ (Möller 1997b, S. 247)

schaftsbezogenes Lernen bei Grundschulkindern von Bedeutung ist (vgl. Kap. 2.2 ff.) und sich auf die Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung bezieht.

Konzeptuell unterscheidet sich dieser Zielkomplex von den zuvor dargestellten kognitiven, motivationalen und selbstbezogenen Zielsetzungen Interesse, Motivation, Selbstbezogene Kognitionen, Lernzufriedenheit und Anschlussfähiges Wissen, die sensu Helmke (2003) als individuelle Zielkriterien gelten. Bei diesen Zielkriterien geht es um die Wirkungen oder Veränderungen bei den einzelnen Schülerinnen und Schülern, wobei Helmke darauf hinweist, dass diese „Veränderung‘ auch die Möglichkeit der Nicht-Veränderung, der Stagnation einschließt.“ (Helmke 2003, S. 22) Dabei bedeutet die Zuordnung „individuelles Zielkriterium“ jedoch nicht die qualitative Analyse des Lernfortschrittes eines einzelnen Schülers oder einer einzelnen Schülerin, sondern bezieht sich auf das durchschnittliche Qualifikationsniveau einer ganzen Gruppe oder Klasse, das natürlich auf die individuelle Leistungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler zurückgeht, aber prinzipiell auch ohne die Gruppe analysiert werden könnte. Neben diesen als individuell einzustufenden Zielkriterien kann ein Ziel des Unterrichts jedoch auch auf „einer höheren Ebene [...] auf die *Verteilung* von Merkmalen innerhalb der *Klasse* [einer Gruppe] gerichtet sein, beispielsweise auf den Abbau von Unterschieden zwischen leistungsschwachen und leistungsstarken Schüler/innen einer Klasse.“ (Helmke 2003, S. 22) In Anlehnung an diese Definition Helmkes (1988, 2003) stellt somit das Zielkriterium der Leistungsegalisierung, das „Ziel der Egalisierung von unerwünschten Fähigkeits- oder jedenfalls Leistungsunterschieden zwischen Schülerinnen und Schülern innerhalb von Klassen“ (Helmke 2003, S. 22) ein kollektives Zielkriterium dar, das nur im Zusammenhang mit dem Kollektiv bzw. innerhalb dieses Kollektivs oder anhand von Teilgruppen beurteilt werden kann. (Vgl. Helmke 1988, 2003)

Die Erreichung dieses kollektiven Zielkomplexes der Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung beim schulischen Lernen war in Deutschland seit den 1970er und verstärkt in den 1980er Jahren Gegenstand einer heftigen bildungspolitischen Kontroverse und wurde in diesem Zuge zunächst für die Sekundarstufe untersucht. Vor allem im Rahmen der Forschung zur Unterrichtsqualität wurden eine Reihe von Studien durchgeführt und publiziert, die zum Teil mit ihren bildungspolitischen Aussagen lebhaftes Auseinandersetzen provozierten. Unter unterschiedlichen Begrifflichkeiten befassen sich diese Untersuchungen (s. Kap. 3.4.2 ff.) zumeist anhand unterrichtlicher Wirkungen mit dem „Verhältnis zwischen Leistungssteigerung und Chancenausgleich“ (Schrader et al. 1997, S. 300), mit der „Frage nach der gleichzeitigen Realisierbarkeit der Zielkriterien ‚Qualifizierung‘ und ‚Egalisierung‘“ (Helmke 1988, S. 49) oder mit der „Kompatibilität von Leistungsförderung und Divergenzminderung in Schulklassen“ (Baumert, Schmitz, Sang & Roeder 1987), wobei es dabei grundsätzlich um differentielle Unterrichtseffekte bei Schülerinnen und Schülern unterschiedlicher Leistungsstärke geht. Die erhoffte Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung wäre beispielsweise erfüllt, wenn in einem Unterricht „leistungsschwache Schüler in besonderem Maße profitieren, ohne daß dies auf Kosten der leistungsstärkeren Schüler geht.“ (Helmke 1988, S. 49) In diesem Fall bestehen differentielle Unterrichtseffekte in Abhängigkeit von der Leistungsstärke, d. h., dass leistungsstarke und leistungsschwache Schülerinnen und Schüler in unterschiedlicher Weise vom Unterricht profitieren, aber der unerwünschte „Schereneffekt“ tritt nicht auf, also der Abstand zwischen leistungsstarken und leistungsschwachen Lernern vergrößert sich nicht (vgl. Helmke 2003, S. 44), wobei die Egalisierung auch nicht auf Kosten der leistungsstarken Lerner geht.

Eine Forschungsrichtung, die sich speziell mit differentiellen Effekten oder Wechselwirkungen beschäftigt, ist die aus dem angloamerikanischen Raum stammende ATI-Forschung (Cronbach & Snow 1977). Sie geht der Frage nach, ob und inwieweit Menschen mit unterschiedlichen Voraussetzungen von unterschiedlichen Lehr-Lernumgebungen profitieren, um dann gegebenenfalls aus den ermittelten „*A*ptitude x *T*reatment-*I*nteraction“- Effekten (eingedeutscht: „Wechselwirkung Schülermerkmal x Lehrmethode“) Konsequenzen für die Gestaltung von Unterrichtsarrangements

in Anpassung an die interindividuellen Unterschiede der Lernenden abzuleiten. Auch wenn der Untersuchungsansatz und die Gültigkeit der Befunde dieses Forschungsparadigmas vielfach in Frage gestellt wurden, so kann doch kurz zusammengefasst ein recht gesichertes Hauptergebnis festgehalten werden: So zeigte sich in vielen Untersuchungen, dass leistungsschwächere, ängstliche oder sozial benachteiligte Lerner am meisten von hochstrukturierten Lernsituationen mit vielen strukturierenden und unterstützenden Maßnahmen profitieren, während leistungsstärkere und selbstbewusste, selbstsichere Lerner durch eine starke Strukturierung eher demotiviert und beim Lernen behindert werden und besser von wenig strukturierten Lehr-Lernsituationen, also dem umgekehrten Unterrichtsmuster profitieren. (Vgl. Leutner 1995 Helmke & Weinert 1997; Stern & Hardy 2004) „Erklärt werden diese interaktiven Befunde im wesentlichen damit, daß die mit der Informationsverarbeitung im Unterricht verbundenen Anforderungen für leistungsschwächere und ängstliche Schüler zu einem früheren Zeitpunkt einen kritischen Stellenwert erreichen, von dem ab die Aufgabe subjektiv als unbewältigbar und bedrohlich angesehen wird.“ (Helmke & Weinert 1997, S. 140/ 141)

Zur Untersuchung solcher Wechselwirkungen sind wenigstens zwei unterschiedliche Lernumgebungen und wenigstens zwei in sich homogene Lerngruppen, die sich durch ein oder mehrere kognitive, motivationale oder affektive Eingangsmerkmale unterscheiden, erforderlich. (Vgl. Hasebrook 2001; Helmke & Weinert 1997; Stern & Hardy 2004) Statistisch gesehen zeigen sich ATI-Effekte in mehrfaktoriellen varianzanalytischen Designs entweder in einer disordinalen oder ordinalen Interaktion (s. Abb. 7) zwischen den angebotenen Lerngelegenheiten und dem Eingangsmerkmal der Lernenden. (Vgl. Stern & Hardy 2004)

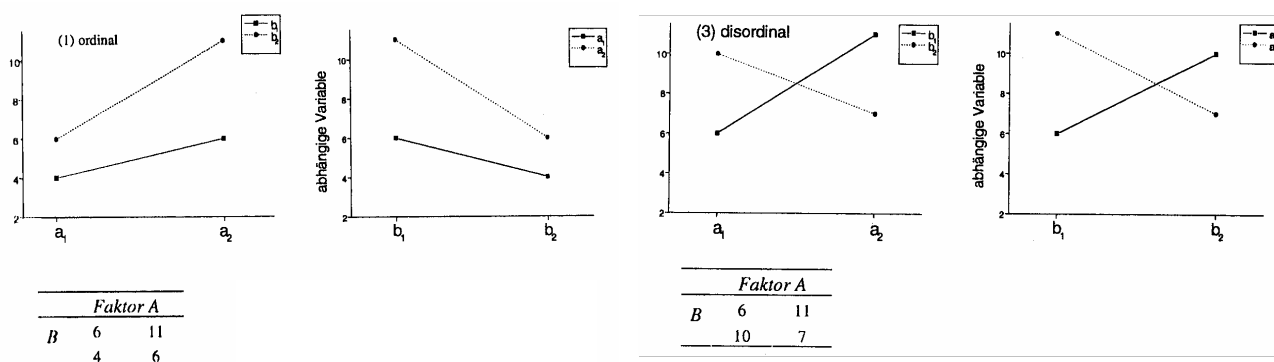


Abb. 7 Beispiele für ordinale und disordinale Interaktionen mit Mittelwerten und Interaktionsdiagrammen (entnommen aus Nachtigall & Wirtz 2004, S. 197-198)

Vereinfacht lassen sich diese Interaktionseffekte so „übersetzen“:

„Im Falle einer ordinalen Interaktion ist eine Lerngelegenheit der anderen generell überlegen, und Lernende mit bestimmten individuellen Eingangsvoraussetzungen profitieren besonders stark von dieser Lerngelegenheit. Eine Zuweisung der Schüler und Schülerinnen zu unterschiedlichen Lerngelegenheiten ist unter diesen Voraussetzungen nicht sinnvoll. Sie wäre nur bei einer disordinalen Interaktion gerechtfertigt, bei der die Vorteile einer Gruppe in einer bestimmten Lerngelegenheit zu Lasten der anderen Gruppe gehen.“ (Stern & Hardy 2004, S. 603)

Im Hinblick auf den bikriterialen Zielkomplex der Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung wäre demnach unter statistischen Gesichtspunkten eine signifikante ordinale Interaktion wünschenswert, wobei die deskriptiven Werte als auch die im Anschluss an mehrfaktorielle Varianzanalysen erforderlichen Post-hoc- oder Kontrastanalysen im Einklang mit den erwünschten Zielkriterien stehen müssen. (Nähere Erläuterungen zum varianzanalytischen Vorgehen sind Kapitel 6.1 zu entnehmen.) Ebenfalls wünschenswert wäre eine signifikante disordinale Interaktion, bei der sich anschließend anhand der erforderlichen Follow-up-Analysen eine signifikante Überlegenheit

für die eingangs schwächere Gruppe und *keine* signifikanten Unterschiede für die eingangs stärkere Lerngruppe herausstellen würden.

Eine angemessene Einlösung der bestehenden Forderungen bezüglich des Zielkomplexes der Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung allgemein für schulisches Lernen, für die Grundschule sowie für den Sachunterricht (Baumert 1997a; Weinert 1997, 2000, 2001a; Petillon 1997; Fölling-Albers 1998; Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) 2002) wäre also gegeben, wenn es gelingt, überdurchschnittlich oder zumindest auf hohem Niveau angesiedelte Lernfortschritte mit einer Reduzierung von Leistungsunterschieden zu erzielen bzw. überdurchschnittlich kollektive Lernfortschritte und interindividuelle Leistungsegalisierungen gemeinsam zu erreichen (vgl. Weinert 2001a, S. 26). Einfach ausgedrückt: Leistungsstarke und leistungsschwache Kinder müssen gleichzeitig gefördert werden, ohne dass leistungsschwächere Kinder auf der Strecke bleiben und die Leistungstärkeren unterfordert sind.

Zweifellos wird es zunehmend schwieriger, diesen Zielkomplex zu erreichen, je heterogener die Lerngruppe ist. In aller Regel ist die Grundschule die erste gemeinsame Schule für (fast) alle Kinder der entsprechenden Altersgruppe, womit sie „es prinzipiell mit einer unausgelesenen Schülerpopulation und damit mit der vollen Variabilität von Schülerleistungen, Schülervoraussetzungen und familialen Hintergrundmerkmalen zu tun [hat], wie sie in der entsprechenden Grundgesamtheit vorkommt.“ (Roßbach 2005, S. 176) Damit scheint die Herausforderung, den Zielkomplex der Leistungssteigerung bei gleichzeitiger Leistungsegalisierung in der Grundschule zu erreichen, am größten, da hier noch keine Selektion stattgefunden hat und die Schülerschaft der Grundschule im Vergleich zu anderen Schultypen die größte Heterogenität aufweist, die sich in den letzten Jahren immer weiter vergrößert. Im Hinblick auf Unterschiede bei kognitiven Eingangsvoraussetzungen haben Untersuchungen gezeigt, dass in einer Grundschulklasse Leistungsunterschiede von drei Schuljahren vorliegen können (vgl. Petillon 1997). In der gegenwärtigen pädagogischen Diskussion wird diese Heterogenität jedoch weniger als Problem, sondern vielmehr „als Lernchance begriffen [...], die allerdings differenzierende und individualisierende Maßnahmen erforderlich machen.“ (Fölling-Albers 1998, S. 146; vgl. auch Roßbach 2005, S. 176) Damit ist jedoch nicht eine Förderung im Sinne einer „begabungsgerechten Differenzierung“, sondern nach wie vor Chancenausgleich gemeint (vgl. Fölling-Albers 1998, S. 141), bei dem es auch im Sachunterricht der Grundschule nicht um Gleichmacherei, um ein „Glattbügeln“ von Leistungsunterschieden auf Kosten der leistungsstarken Kinder, sondern um die Einlösung der Pflicht auf Seiten der Grundschule zu „begaben“, geht. Das heißt keinesfalls, bestehende Leistungsunterschiede weiter auszuweiten im Sinne des so genannten Matthäus-Effekts („Wer hat, dem wird gegeben!“), sondern an spezifischen Lernvoraussetzungen der Lerngruppe anzuknüpfen und bei allen Kindern Basiskompetenzen und gleiche Bildungschancen aufzubauen, aber auch besondere Fähigkeiten herauszuarbeiten und zu fördern. (Vgl. Fölling-Albers 1998; Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) 2002; Helmke 2003; Hempel 2004; Stern & Hardy 2004)

Potential zur Einlösung dieses zweikriterialen Vereinbarkeitskomplexes im Leistungsbereich wurde und wird teilweise noch dem zielerreichenden Lernen zugesprochen (vgl. Treiber, Weinert & Groeben 1976; Weinert 2001a), doch eine allgemeine Einführung des zielerreichenden Lernens und Lehrens erwies sich mit einer Egalisierung aller Schülerleistungen auf niedrigem Niveau grundsätzlich als kontraindiziert. (Vgl. Weinert 2001a)

Weinert (2001a) deutet an, dass „[s]owohl ein leistungsfixierter Paukunterricht als auch die Ersetzung der Lernorientierung durch ein psycho-soziales Klassenklima [...] für den zweikriterialen Erfolg des Unterrichts eher dysfunktional zu sein [scheinen]. Anders und einfacher ausgedrückt: Ein *variabler Unterricht von hoher didaktischer Qualität* kommt nicht nur den Lernfortschritten *aller* Schüler zugute, sondern führt auch mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zur *Verringerung von interindividuellen Leistungsunterschieden im Klassenzimmer, weil die lernschwächeren Schüler von einem solchen Unterricht besonders profitieren.*“ (Weinert 2001a, S. 26; Hervorhebungen von

E. B.) Auf dem Hintergrund einer neuen Lehr-Lernkultur und einer konstruktivistischen Auffassung vom Lehren und Lernen scheint es hinsichtlich der Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung Erfolg versprechend, „den Schülerinnen und Schülern Lerngelegenheiten zur Verfügung zu stellen, die sie [alle Schülerinnen und Schüler unabhängig von ihren Eingangsvoraussetzungen] aktiv und selbstbestimmt zum Aufbau einer intelligenten und komplexen Wissensbasis nutzen können“ (Stern & Hardy 2004, S. 602; Ergänzungen von E. B.), wobei sich der Einsatz von differenzierenden Maßnahmen durchaus förderlich auswirken kann. So scheint eine Strukturierung der Lernangebote vor allem bei einer stärkeren Öffnung des Unterrichts insbesondere für lernschwache Kinder unverzichtbar zu sein (vgl. Fölling-Albers 1998).³³ Dabei darf jedoch nicht das oben angeführte Ergebnis der ATI-Forschung vergessen werden, wonach die Überlegenheit der Strukturierung für leistungsschwächere Lerner nicht zwangsläufig für die leistungsstärkeren Lerner von Vorteil ist.

Da gerade „im Zeichen der Diskussion über den Umgang mit Heterogenität (angestoßen durch PISA 2000) [...] die Frage möglicher Wechselwirkungen künftig immer mitbedacht werden [sollte]“ (Helmke 2003, S. 45), soll in dieser Studie unter anderem geklärt werden, inwiefern sich eine variierte Strukturierung in konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen im Sachunterricht der Grundschule auf eine Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung auswirkt.

2.6 Zusammenfassung und offene Frage

Es wurde deutlich, dass schulisches Lernen mehr als nur Leistungssteigerung, sondern neben kognitiven auch motivationale und selbstbezogene Zielsetzungen verfolgen und dabei unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen auf Seiten der Schülerschaft *alle* Kinder fördern sollte. Schule und Unterricht stehen damit den anspruchsvollen Herausforderungen einer multikriterialen Zielerreichung gegenüber.

Im Zuge der aktuellen allgemeinen Bildungsdiskussion wurde auch die Kontur des Sachunterrichts, die Ende der 1990er Jahre als verloren galt, erneut diskutiert. Vor allem aus den stattgefundenen Fehlentwicklungen des deutschen Sachunterrichts in den 1970er Jahren und durch neuere entwicklungs- und lernpsychologische Befunde sind aktuelle Forderungen nach einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen in der Grundschule hervorgegangen, bei dem hinsichtlich einer multikriterialen Zielerreichung bei gleichzeitiger Förderung von Interesse, intrinsischer Motivation, positiven selbstbezogenen Kognitionen und Lernzufriedenheit, *alle*, auch die leistungsschwachen Kinder zu einem erfolgreichen nachhaltigen naturwissenschaftlichen Verständnis gelangen können (Einsiedler, 2003; Möller, 2001c).

Auf dem Hintergrund dieser bestehenden Forderungen erfolgte eine differenzierte Betrachtung der kognitiven und motivational-affektiven Zieldimensionen, die zu einer multikriterialen Zielerreichung zählen und auch im Rahmen dieser Arbeit für den naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht untersucht werden. Dazu gehören im Hinblick auf eine Vereinbarkeit kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen das Interesse, auch im außerschulischen Bereich, eine eher selbst- bzw. fremdbestimmte ausgeprägte (Lern-)Motivation, selbstbezogene Kognitionen und Lernzufriedenheit sowie ein anschlussfähiges und flexibel anwendbares Wissen. Zu diesen individuellen Zielsetzungen zählt im Rahmen einer multikriterialen Zielerreichung als weiterer kollektiver Zielkomplex auch die Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung.

Mit Blick auf die Förderung der einzelnen motivationalen und selbstbezogenen Zielkriterien deutet sich ein prominenter Einfluss des Erlebens von Kompetenz an, das ein zentrales „basic human

³³ Eine detaillierte Analyse der Hinweise und Befunde zu offenen Unterrichtsformen in diesem Zusammenhang erfolgt in Kapitel 3.2.1.

need“ in der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) darstellt (vgl. z. B. Lewalter et al. 1998) und in erster Linie für den Aufbau und die Förderung von intrinsischer Motivation und Interesse von Bedeutung ist. Darüber hinaus ist das positive Empfinden der eigenen Kompetenz und des eigenen Engagements beim Lernen aber auch für den Aufbau positiver selbstbezogener Kognitionen wichtig und kann die Stärkung des Selbstkonzepts, die selbstwirksame Wahrnehmung beim Lernen, auch für zukünftige Aufgaben sowie die positive emotionale Wahrnehmung des Lernens und die Lernzufriedenheit begünstigen. Damit verbunden sind wiederum der kognitive Lernerfolg und der Aufbau eines anschlussfähigen und flexibel anwendbaren Wissens. Aufgrund der Relevanz für ein erfolgreiches Lernen im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung werden auch das Empfinden von Kompetenz und das Empfinden von Engagement beim Lernen als abhängige Variablen in der Untersuchung berücksichtigt.

Offen ist jedoch an dieser Stelle die Frage, wie ein anspruchsvoller naturwissenschaftsbezogener Sachunterricht gestaltet sein muss, um die angeführten geforderten Ziele zu erreichen und in diesem Sinne eine multikriteriale Zielerreichung bei allen Kindern zu fördern. Dazu werden im folgenden dritten Kapitel verschiedene lehrer- und schülerorientierte Ansätze auf implizite Hinweise und Befunde zur multikriterialen Zielerreichung hin überprüft und anschließend Untersuchungen und Befunde aus Forschungen zur Unterrichtsqualität dargelegt, die explizit eine multikriteriale Zielerreichung untersuchten.

3 Empirische Befunde und Hinweise zur Gestaltung von Unterricht im Zusammenhang mit multikriterialer Zielerreichung

Nachdem bis hierin die aktuelle Relevanz einer multikriterialen Zielerreichung für schulisches Lernen und im Besonderen für ein anspruchsvolles naturwissenschaftsbezogenes Lernen im Sachunterricht der Grundschule herausgearbeitet und eine Differenzierung der Zielkriterien, die vor allem im Hinblick auf diese Arbeit relevant sind, vorgenommen wurde, sollen nun verschiedene Ansätze zur Gestaltung von Unterricht auf empirische Befunde und Hinweise hin überprüft werden, die im Zusammenhang mit multikriterialer Zielerreichung vorliegen.

Im ersten Block des dritten Kapitels (Kap. 3.1 - 3.3) werden zunächst verschiedene Unterrichtsformen bzw. Ansätze zur Unterrichtsgestaltung, die sich in einem Spannungsfeld zwischen Selbst- und Fremdsteuerung, zwischen Konstruktion und Instruktion, zwischen Lehrer- und Schülerorientierung bewegen, dargestellt und im Hinblick auf ihre Bedeutung für eine multikriteriale Zielerreichung auf das Erreichen kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen und soweit wie möglich auch auf differentielle Effekte bei Schülerinnen und Schülern unterschiedlicher Leistungsstärke analysiert. In Anlehnung an die in der Literatur anzutreffende Unterscheidung werden kontrastierend die beiden Lager lehrerorientierter und schülerorientierter Lehr-Lernumgebungen unterschieden (vgl. Baumert & Köller 2000, S. 271 ff.).

Zu den Bezeichnungen schülerorientiert, offen und konstruktivistisch orientiert sei in diesem Zusammenhang angemerkt, dass diese Attribute und die damit bezeichneten Lehr-Lernumgebungen inhaltlich eng zusammenhängen und diese Begrifflichkeiten in der Literatur häufig synonym und teilweise uneinheitlich verwendet werden. Im Rahmen dieser Arbeit wird folgende Strukturierung und Verwendung der Begriffe als sinnvoll erachtet: Als schülerorientiert werden übergreifend sowohl offene Unterrichtsformen als auch konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernumgebungen bezeichnet, da diese Unterrichtsansätze den Schüler bzw. die Schülerin als Subjekt in den Mittelpunkt stellen, wobei der Grad der Ausprägung der Schülerorientierung je nach theoretischem Ansatz und Gestaltung des Unterrichts variieren kann. Dabei *kann* die Öffnung von Unterricht im Sinne einer Schülerorientierung auch an konstruktivistisch orientierten Lerntheorien ausgerichtet sein (vgl. Hanke 2005a, S. 441), ist es aber nicht automatisch, so dass im Folgenden eine weiterführende Unterscheidung schülerorientierter Lehr-Lernumgebungen (Kap. 3.2) in offene Unterrichtsformen (Kap. 3.2.1) und konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernumgebungen (Kap. 3.2.2) vorgenommen wird.

Im zweiten Block des dritten Kapitels (Kap. 3.4 ff.) werden die Untersuchungen und Befunde aufgegriffen und dargelegt, die explizit im Rahmen der Forschung zu Unterrichtsqualität der Frage nach einer multikriterialen Zielerreichung beim schulischen Lernen nachgegangen sind. Dazu erfolgt eine systematische Bestandsaufnahme der bis dato vorliegenden Studien und Befunde aus dem Sekundar- sowie aus dem Primarstufenbereich, sowohl zum Aspekt der Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielkriterien als auch zum Aspekt der Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung.

3.1 Multikriteriale Zielerreichung in lehrerorientierten Lehr-Lernumgebungen

In der Lehr-Lernforschung und in der instruktionalen Praxis haben sich nach und nach zahlreiche Formen systemorientierter oder lehrergeleiteter Lehr-Lernumgebungen angesiedelt, die vielfach unter dem Begriff des „Instructional Design“ zusammengefasst werden und „auf der Grundannahme basieren, daß jede Form des Wissenserwerbs [oder besser gesagt der Wissensvermittlung] systematisch zu planen, anzuleiten und von außen zu steuern ist.“ (Reinmann-Rothmeier & Mandl

1998, S. 476; Ergänzungen von E. B.) Die rationale Planung und systematische Durchgestaltung jeglicher den Lehr-Lernprozess betreffenden Faktoren stehen dabei im Zentrum, womit der Lernende bei einer möglichst optimalen Vorgabe des Lerngegenstandes in einer eher passiven Position verbleibt, während der Lehrende in der direktiven Rolle für die strukturierte Präsentation der Informationen verantwortlich ist und als so genannter „didactic leader“ agiert. Im Fokus steht der Lehr-Lern-Gegenstand, warum auch von gegenstandszentrierten Lernumgebungen gesprochen wird, und die möglichst objektive Wissensübertragung bzw. -vermittlung vom Lehrenden zum Lernenden.

Diese Ansätze beruhen in aller Regel auf einer kognitivistisch geprägten Auffassung vom Lernen und werden dem Primat der Instruktion zugeordnet, wozu in der Literatur verschiedene Attribute wie direktes Unterrichten, gegenstandszentriert, systemvermittelnd oder systemorientiert, lehrerorientiert, lehrergeleitet, lehrerdominiert, lehrerkontrolliert, lehrerzentriert oder fremdgesteuert verwendet werden, um eine Auswahl der anzutreffenden Kennzeichnungen zu nennen. Aktuell subsumieren Reinmann und Mandl (2006) derartige gegenstandszentrierte bzw. geschlossene Lehr-Lernumgebungen recht treffend in Abgrenzung zu konstruktivistischen Ansätzen unter der Bezeichnung technologische Position (vgl. Reinmann & Mandl 2006, S. 616 ff.), welche schematisch in der unten stehenden Abbildung (Abb. 8) dargestellt ist. Die so definierten Ansätze und Modelle werden auch als traditionelle Instruktion (Stark & Mandl 2000, S. 95) oder traditioneller Unterricht bzw. als „Normfall“ (Müller 1996, S. 83) angesehen und eingeordnet. Entsprechende Lehr-Lernumgebungen werden hiermit als Pendant zu den anschließend im zweiten Teil dieses Kapitels behandelten schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen als „lehrerorientiert“ bezeichnet. Darin kommt die schwerpunktmäßige Orientierung der darunter subsumierten Ansätze zum Ausdruck, wobei dies nur als Kontrastierung verstanden werden sollte, da durchaus Überschneidungen zwischen den beiden „Lagern“ bestehen und selbstverständlich Schüler und Lehrer bei beiden Positionen Bestandteile des Lehr-Lerngeschehens sind. (Vgl. z. B. Dichanz & Zahorik 1986; Baumert & Köller 2000) (Zum schematischen Vergleich: die schematische Darstellung Abb. 9 zu konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen in Kap. 3.2.2)

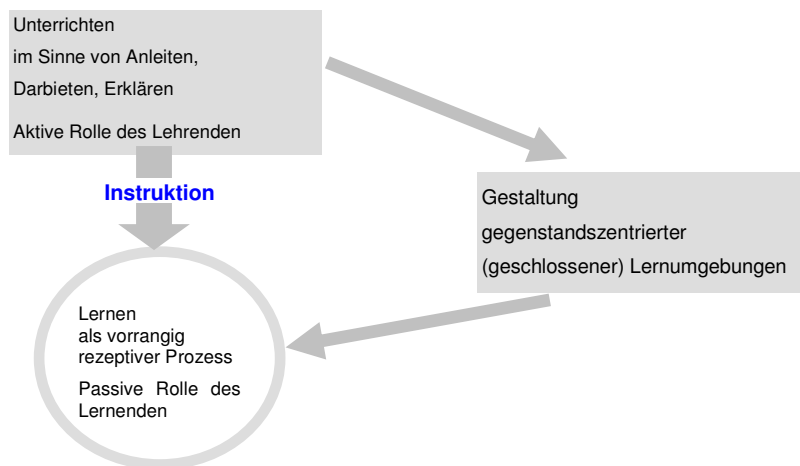


Abb. 8 Schematische Darstellung der technologischen Position zum Lernen und Lehren von Reinmann & Mandl 2006, S. 618

Subsumiert werden lehrerzentrierte Unterrichtsformen, die der technologischen Position zum Lernen und Lehren folgen, unter dem Begriff „Direct Instruction“. Als Hauptprotagonist und Urvater der „Direct Instruction“ (deutsch: „Direkte Instruktion“) gilt Rosenshine (Rosenshine 1979, 1986), der das Konzept der direkten Instruktion allerdings nicht theoretisch abgeleitet hat, sondern vielmehr Ende der 1970er Jahre induktiv auf der Grundlage von Beobachtungs- und Experimentalstudien zum Vergleich offenen und konventionellen Unterrichts Merkmale und Elemente effektiven Lehrens zusammengestellt hat. Demnach zeichnet sich direkte Instruktion sensu Rosenshine (1979) durch

folgende Merkmale aus:

- Akademischer Fokus/ Aufgabenorientierung: Der Lehrer achtet darauf, dass die Kinder mit dem Unterrichtsmaterial beschäftigt und weniger in Gruppengesprächen, mit Erzählen oder beim Spielen engagiert sind.
- Lehrersteuerung: Der Lehrer führt straff die Lernaktivitäten und leitet direkt die Auseinandersetzung mit den Lernaufgaben an.
- Gruppierung: Lehrer gesteuertes Lernen in der Groß- und Kleingruppe ist effektiver als Einzelbetreuung und unbeaufsichtigte Gruppenarbeit.
- Freie Wahl: Der Lehrer steuert die Aufgabenzuteilung und lässt kaum Freiheiten bei der Wahl der Lernaufgaben.
- Management/ Verbale Interaktion: Der Lehrer versteht sich nicht so sehr als Diskussionsleiter, sondern als Manager für aktive Lernzeit. Fragen mit niedrigem kognitivem Niveau sind in der verbalen Interaktion effektiver als Fragen mit hohem kognitivem Niveau.
- Atmosphäre: Der akademische Fokus widerspricht nicht einer sozial-emotional warmen Atmosphäre. Laute Kritik, Schimpfen oder Sarkasmus korrelieren negativ mit dem Lernerfolg. (Vgl. Einsiedler 1984, S. 185 ff.)

Damit versteht man auch heute noch unter direkter Instruktion „einen stark lehrergelenkten, „straff geführten und strukturierten“ Unterricht (Hofer 1997, S. 235). Der Lehrer ist das Zentrum des Unterrichts und seiner Organisation: „Er gibt die Ziele vor; zerlegt den Unterrichtsstoff in kleine überschaubare Einheiten; vermittelt das notwendige Wissen; stellt Fragen unterschiedlicher Schwierigkeit [...]; sorgt für ausreichende Übung; [...] kontrolliert beständig die Lernfortschritte der einzelnen Kinder und hilft in möglichst unauffälliger Art bei der Vermeidung oder Überwindung von Lernschwierigkeiten“ (Helmke/ Weinert 1997, S. 136; vgl. auch Dichanz/ Zahorik 1986, S. 300f; Rosenshine 1979, S. 52)“ (Hartinger & Hawelka 2005, S. 329/ 330) Mit dieser Definition kontrastiert „Direct Instruction“ wie gesagt „stark mit dem Konzept eines schülerorientierten Unterrichts [s. das Anschlusskap. 3.2], in dem die Schüler die Möglichkeit haben, mitzuentcheiden, was sie lernen und in welchen Lernfeldern sie sich engagieren wollen. Lehrerzentrierte Unterrichtsansätze schließen Ansätze ein, die unter dem Namen „Active Teaching“ (Aktives Lehren), „Mastery Learning“ oder „Mastery Teaching“ bekannt geworden sind.“ (Dichanz & Zahorik 1986, S. 301)

Ähnlich wie beim offenen Unterricht ist es schwierig, Ergebnisse der Unterrichtsforschung zur „Direkten Instruktion“ zusammenzufassen, da viele verschiedene Variablen erhoben wurden und der Vergleichsunterricht variierte. Da die Untersuchungen, die im Rahmen der Forschung zur Unterrichtsqualität explizit eine multikriteriale Zielerreichung untersucht haben, und ihre Befunde in Kapitel 3.4 ff. dargestellt werden, wird hier nur ein zusammenfassender Überblick zur Befundlage der direkten Instruktion angeführt: „Üblicherweise wird als zentrales Ergebnis dieser Forschungstradition berichtet, dass durch ‚Direkte Instruktion‘ günstige Ergebnisse hinsichtlich der Lernleistungen erreicht werden können (vgl. Brophy/ Good 1986, S. 355ff; Einsiedler 1984, S. 187; Gruehn 2000, S. 45; Jerusalem 1997, S. 268).“ (Hartinger & Hawelka 2005, S. 330) So wurde in „einer großen Zahl empirischer Studien [...] besonders im Elementarbereich demonstriert, daß direkte Instruktion im Vergleich zu anderen Lehrmethoden bei größeren Lerngruppen (Schulklassen) zu höheren Durchschnittsleistungen, zu stärkeren Leistungszuwächsen und zu besseren individuellen Lernergebnissen auch der schwächeren Schüler führt. Entscheidend für die relative Überlegenheit dieser Methode sind angemessene Lernzielvorgaben, eine Maximierung der aktiven Lernzeit (vgl. dazu Treiber, 1982), die Fokussierung der Schüleraktivitäten auf die Lerninhalte und Lernprozesse, die ständige Beobachtung und – wenn nötig – Beeinflussung des individuellen Lernverhaltens durch den Lehrer sowie die vielen positiven Rückmeldungen aufgrund der wahrscheinlich gemachten Leistungsfortschritte (Berliner & Rosenshine, 1977).“ (Weinert 1996c, S. 30/ 31)

Peterson 1979b hat zusammengefasst, für was und für wen direkte Instruktion effektiv bzw. effekti-

ver ist. Im Hinblick auf ihre und Horowitz's (1979) Ergebnisse zum Vergleich offener und traditioneller Unterrichtsformen, resümiert sie, dass Schülerinnen und Schüler beim direkten oder traditionellen Unterrichten tendenziell etwas besser in Leistungstests, aber etwas schlechter in Tests zum abstrakten Denken, zur Kreativität und zum Problemlösen abschneiden. Des Weiteren erwiesen sich offene Ansätze direkter oder traditioneller Instruktion mit einer positiveren Einstellung gegenüber der Schule und gegenüber der Lehrperson sowie bei der Unterstützung der Unabhängigkeit und der Neugier sowie der Förderung des Selbstkonzepts der Schülerinnen und Schüler als überlegen. (Vgl. Peterson 1979b) „Sie kommt zu dem Schluß, daß, wenn Erzieher komplexere erzieherische Ziele zu erreichen wünschen und darauf Wert legen, möglichst vielen Bedürfnissen der Schüler zu entsprechen, weder D.I. [Direct Instruction] noch offene Lernkonzepte allein für einen erfolgreichen Unterricht nützlich sind' (1979, S. 47).“ (Dichanz & Zahorik 1986, S. 306)

Auch die Grundschulpädagogik war in den 1970er Jahren stark von den vorherrschenden Annahmen der direkten Instruktion beeinflusst und so herrschte auch in Bezug auf das Lernen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht die Meinung vor, optimales Lernen müsse durch geschlossene Lehrgänge mit detaillierten Angaben aller Lerninhalte und Lehr-Lernsequenzen abgesichert sein (vor allem für Inhaltsbereiche der harten Naturwissenschaften wie Physik). Wie der Rückblick auf die Entwicklungen des Sachunterrichts bereits zeigte, wurden Kataloge operationalisierter Lernziele in den Lehrplänen bereitgestellt und dazu im Rahmen der Curriculumentwicklung in Amerika entwickelte und erprobte geschlossene Curricula für deutsche Verhältnisse adaptiert, wozu die durch Strukturorientierung gekennzeichneten Konzepte S-APA, SCIS und ESS gehörten (vgl. Kap. 2.3). Neben der Kritik an diesen „lehrersicheren“ Ansätzen, die bereits hinsichtlich einer multikriterialen Zielerreichung vor allem im Hinblick auf motivationale Defizite in Kapitel 2.3 ausgeführt wurde, zeigte eine Metaanalyse von Bredderman 1983 für diese drei amerikanischen Curricula, dass sich diese Konzepte zwar insgesamt positiv auf prozessorientierte bzw. methodische Fähigkeiten und Fertigkeiten und auch insgesamt positiv auf affektive Lernziele auswirkten, jedoch das inhaltliche Verständnis naturwissenschaftlicher Begriffe nicht optimal gefördert wurde (vgl. Bredderman 1983; vgl. auch Möller 2001b, S. 283).

Mit Blick auf die Befunde zu der in den 1970er Jahren dominierenden „Direkten Instruktion“ und die Befunde zu der in dieser Zeit entwickelten und vorherrschenden lehrerorientierten Lehr-Lernumgebungen scheint eine solche extreme technologische Position keinen befriedigenden Lösungsansatz für eine multikriteriale Zielerreichung bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen im Sachunterricht der Grundschule darzustellen.

3.2 Multikriteriale Zielerreichung in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen

Als Pendant zu der zuvor dargestellten lehrerorientierten Position, wonach vornehmlich der Lerngegenstand und die Lehrperson im Zentrum stehen, haben sich verschiedene Ansätze etabliert, die zusammenfassend als schülerorientiert bezeichnet werden können.

Das Attribut „schülerorientiert“ ist im Zusammenhang mit Unterricht in der Literatur häufig anzutreffen (z. B. bei Dieterich 1977; Haenisch 1991; Ziechmann 1979; Kopp 1980; zusammenfassend s. H. Meyer 1996), dabei wird jedoch fast immer die Schwierigkeit thematisiert, zu definieren, was genau darunter zu verstehen oder zu fassen ist. Sicherlich liegt der Bezeichnung „schülerorientierter Unterricht“ grundsätzlich ein breites Verständnis zu Grunde, zur Konkretisierung sollen hier jedoch folgende zusammenfassende Ausführungen von Einsiedler & Härle (1976) dienen:

„Schülerorientierter Unterricht ermöglicht Selbstbestimmung, macht den Schüler soweit wie möglich zum Subjekt und nur so weit wie möglich zum Objekt des Lernprozesses. [...] Die Einbeziehung didaktischer Grundsätze wie Selbsttätigkeit, Anschauung, optimale Passung usw. ist eine notwendige, aber nicht hinreichende Kennzeichnung schülerorientierten Unterrichts. [...]

Die Kategorien des Emotionalen und Sozialen sind zentrale Begriffe des schülerorientierten Unterrichts, [...] weil Schüler auch in diesen Zonen ihre Erfahrungen machen müssen. Schülerorientierter Unterricht will also auch dem Schüler in seiner Gesamtheit als Person und in seiner Subjektivität gerecht werden, nicht nur in seiner Rolle als verpflichteter Lernteilnehmer.“ (Einsiedler & Härle 1976, S. 14; Hervorhebungen von E. B.)

Der aufmerksame Leser/ die aufmerksame Leserin wird sich sicherlich fragen, warum an dieser Stelle zur genaueren Bestimmung eines schülerorientierten Unterrichts und als Einleitung auf ein Kapitel, das die Auseinandersetzung mit eher „modernen“ Lehr-Lernumgebungen vermuten lässt, eine Definition aus den 1970er Jahren herangezogen wird. Die Antwort ist diese: Das von Einsiedler & Härle im Jahre 1976 unter dem Titel „Schülerorientierter Unterricht“ herausgegebene Buch könnte durchaus in weiten Teilen – an einigen Stellen aktualisiert und vielleicht mit einem etwas zeitgemäßerem Einband – im Zuge dessen, was heute unter dem Label „Neue Lehr-Lernkultur“ diskutiert und als wünschenswert für heutiges Lernen gefordert wird, erneut aufgelegt werden. Vor allem Passagen über die Argumente und Merkmale bezüglich eines schülerorientierten Unterrichts von Wolfgang Einsiedler im vierten Teil des Buches zur Didaktik eines schülerorientierten Unterrichts (vgl. Einsiedler & Härle 1976, S. 192 ff.) lesen sich wie aktuelle Empfehlungen, wovon niemand vermuten würde, dass sie vor fast mehr als dreißig Jahren veröffentlicht wurden.³⁴

Nach diesem kleinen Exkurs zurück zum Fortgang dieser Arbeit:

Im Hinblick auf die Förderung einer multikriterialen Zielerreichung in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen wird für die Grundschule seit langem diskutiert, ob diese nicht am ehesten in einem offenen Unterricht ermöglicht werden kann (vgl. z. B. Einsiedler 2003). Neben offenen Unterrichtsformen werden zunehmend auch für die Grundschule und speziell für ein naturwissenschaftsbezogenes Lernen so genannte konstruktivistische Lehr-Lernumgebungen diskutiert und erprobt. Sowohl offene Unterrichtsformen (Kap. 3.2.1) als auch konstruktivistische Lehr-Lernumgebungen (Kap. 3.2.2) werden im Folgenden genauer betrachtet und auf Hinweise und Befunde zu einer multikriterialen Zielerreichung hin untersucht.

3.2.1 Offene Unterrichtsformen

Historisch betrachtet wurden offene Unterrichtskonzeptionen als Antwort auf die in den 1970er Jahren vorherrschenden geschlossenen Curricula entwickelt, die – wie im vorangegangenen Kapitel dargestellt – dezidierte Vorgaben für den Lehrenden bereithielten und auf eine systematisch durchgeplante Wissensvermittlung ausgerichtet waren, bei der der Lernende eher passiv verbleibt und den Lernstoff vom Lehrenden rezipiert. Die ersten offenen Ansätze, die im Gegensatz dazu besonders die Eigenaktivität, Selbständigkeit und Selbstbestimmung der Lernenden betonten, wurden in Anlehnung an Vorbilder der „open education“ der englischen Primarstufe, wie z. B. das Nuffield Junior Science Projekt (Jung 1968; Klewitz & Mitzkat 1973) und das Projekt Science 5/ 13 (dazu v. a. Schwedes 1975, 2001), seit Ende der 1960er Jahre ins Deutsche übertragen und adaptiert (vgl. Kap. 3.2.2.1). Neben diesen Einflüssen der englischen Primarstufenreform haben auch reformpädagogische Einflüsse die Entstehung offener Unterrichtsformen beeinflusst, wobei Bezüge zu Maria Montessori, Peter Petersen, Berthold Otto und Hugo Gaudig bestehen, um nur einige Namen zu nennen. (Vgl. Lipowsky 1999; Jürgens 2004; Hanke 2005a) Vor allem für die Grundschule wird seit dem ersten Aufkommen offener Unterrichtsformen bis heute immer wieder einer Reihe von Fragen nach der Effektivität offenen Unterrichts nachgegangen, die unter anderem auch

³⁴ Aktuell sieht Helmke (2006) in seinen Auseinandersetzungen zu der Frage nach gutem Unterricht Schülerorientierung bzw. Schülerorientierung und Unterstützung als ein fächerübergreifendes Merkmal der Unterrichtsqualität, das den affektiven Aspekt der Schüler-Lehrer-Beziehung betrifft und vor allem für die Entwicklung der Lernbereitschaft und des Selbstvertrauens der Schülerinnen und Schüler besonders wichtig ist. Die Schülerinnen und Schüler fühlen sich von der Lehrperson persönlich ernst genommen und gemocht und haben in einem angemessenen Rahmen die Möglichkeit der Mitbestimmung. (Vgl. Helmke 2006c, 2006d)

im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung relevant sind, z. B.: Wie effektiv sind offene Unterrichtsformen, die die Selbständigkeit und Eigenaktivität der Lernenden betonen, hinsichtlich der Leistungsentwicklung und der motivationalen-afektiven Förderung? Sind offene Unterrichtsarrangements für *alle* Schüler, auch für Schülergruppen mit defizitären Lernvoraussetzungen geeignet? (Vgl. Schöll 1996; Jaumann-Graumann 1997)

Für die Beantwortung solcher Fragen sowie generell für die empirische Forschung zu offenem Unterricht stellt sich das Problem, dass offener Unterricht als mehrdimensionaler Begriff schwer zu definieren ist, da er kein Pauschalkonzept oder einheitliche Unterrichtskonzeption darstellt, sondern durch viele verschiedene Ausprägungsformen von Offenheit charakterisiert ist, was eine systematische empirische Überprüfung bzw. eine Strukturierung vorliegender empirischer Befunde nicht gerade einfach macht. (Vgl. z. B. Schöll 1996; Brügelmann 1998; Jürgens 2004)³⁵ So diskutiert Kasper bereits 1989 die rasante Karriere offenen Unterrichts und die Entwicklung einer Reihe „prominenter“ Spielarten offenen Lernens“ (Kasper 1989, S. 16), worunter mittlerweile Freie Arbeit, Projektunterricht, Wochenplanarbeit und Stationenlernen angesiedelt sind, um einige methodische Varianten zu nennen. (Vgl. z. B. Hartinger & Fölling-Albers 2002; Jürgens 2004) Zudem liegen für den deutschsprachigen Raum zwar viele Erfahrungsberichte über vielfältige Varianten einer Öffnung des Unterrichts, jedoch keine repräsentativen Erhebungen über die Verbreitung und die realisierten Formen des offenen Unterrichts vor. Im Gegensatz zum angloamerikanischen Raum fehlt es in Deutschland immer noch an breit angelegten Untersuchungen zum Schülerverhalten, zu kognitiven Lernerfolgen und zu motivationalen Entwicklungen im offenen Unterricht. (Vgl. Schöll 1996; Einsiedler 2003)

Wenngleich die Forschungslage zum offenen Unterricht immer noch als unbefriedigend und nicht kohärent zu bezeichnen ist, so können doch anhand einiger älterer und einiger neuerer Befunde Tendenzen zur Effektivität offener Unterrichtsformen hinsichtlich einer multikriterialen Zielerreichung ausgemacht werden.

Ältere Studien und Befunde zum offenen Unterricht, die vielfach zitiert und diskutiert mittlerweile als Klassiker gelten, stammen aus den 1970er und 1980er Jahren für den deutschsprachigen Raum von Hilgendorf (1979), von amerikanischer Seite von Horwitz (1979), Peterson (1979) und Giaconia & Hedges (1982) sowie aus Großbritannien von Bennett (1979).³⁶

Eine der größten und wohl am heftigsten diskutierten älteren Untersuchungen zu offenem Unterricht ist die von Bennett in England 1973/ 74 durchgeführte Studie „Unterrichtsstile und Lernfortschritt“, in der er die Auswirkungen dreier Unterrichtsstile - offen, gemischt, geschlossen („informal, mixed, formal“) - auf die kognitive und emotionale Entwicklung von Kindern und auf die Leistungsfähigkeit verschiedener Schülertypen untersuchte. Untersucht wurde der Lernfortschritt in Mathe-

³⁵ Eine umfassende Aufarbeitung der Definitions- bzw. Operationalisierungsproblematik der Ansätze und Forschungen zu offenem Unterricht würde den Rahmen dieses Kapitels sprengen. (hierzu z. B. Hanke 2005a; Hartinger 2002; Jürgens 2004) Es sei nur so viel gesagt, dass offener Unterricht in Abgrenzung zu lehrerzentriertem Unterricht insbesondere die Selbstständigkeit, Selbstbestimmung und Mitverantwortung für das eigene Lernen betont, was sich nach Brügelmann (1998) auf drei Ebenen in methodisch-organisatorischer, in didaktisch-inhaltlicher und in pädagogisch-politischer Hinsicht zeigen kann. (Vgl. Brügelmann 1998, S. 8/ 9) Sehr fruchtbar beurteilt Einsiedler (Einsiedler 1998b) Brügelmanns Aufarbeitung von Analysegesichtspunkten zur Einordnung und Beurteilung von Ansätzen und Forschung zum offenen Unterricht, wonach die sieben Analyseebenen Dimensionen der Öffnung, Schwerpunktsetzungen bei Merkmalen offenen Unterrichts, Ausprägungsgrade der Öffnung, fachdidaktische Überlagerungen, Kriterien der Wirkung, Lernergruppen und Kontext zu unterscheiden sind. (Vgl. Einsiedler 1998b) Frühere Strukturierungen offenen Unterrichts wurden beispielsweise von N. Bennett (1976), J. Ramseger (1977), A. Wagner (1979) oder W. Wallrabenstein (1991) vorgelegt (vgl. z. B. Kasper 1989; Hanke 2005a), auf die an dieser Stelle jedoch nur hingewiesen, aber nicht näher eingegangen werden soll.

³⁶ Im angloamerikanischen Raum reicht die Tradition der Forschung zu offenem Unterricht noch weiter bis in die 1930er und 1940er Jahre zurück. Sowohl qualitativ als auch quantitativ ermittelte Befunde dieser Untersuchungen, denen zu meist ein Vergleich traditionellen und offenen Unterrichts zugrunde liegt, zeigen für den offenen Unterricht eine Überlegenheit im Persönlichkeitsbereich und keine oder nur sehr geringfügige Nachteile bei den Fachleistungen. (Vgl. Brügelmann 1998)

matik, Lesen und Englisch vor Beginn und am Ende des vierten Schuljahrs bei 871 Schülerinnen und Schülern (37 Klassen). (Vgl. Bennett 1977, 1979) Im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung liefert die große Bennetsche Studie stark zusammengefasst folgende interessante Hinweise: So zeigten die sensu Bennett „im statistischen und erzieherischen Sinne signifikant[en]“ (Bennett 1979, S. 102) Befunde insgesamt, dass geschlossen unterrichtete Schülerinnen und Schüler einen signifikant höheren Lernfortschritt erreichen als Schülerinnen und Schüler, „die in den anderen beiden Unterrichtsstilen unterrichtet wurden. Schüler aus gemischtem Unterricht zeigten größere Lernfortschritte als Schüler aus informellem Unterricht.“ (Bennett 1979, S. 110) Die Beobachtungsergebnisse lieferten des Weiteren Erklärungen dafür, dass „leistungsstarke Schüler im informellen Unterricht weniger Lernfortschritte machten [...]: Diese Schüler zeigen nur geringe arbeitsbezogene Aktivitäten. Sie ziehen es vor, über ihre Arbeit zu sprechen oder sich einfach zu unterhalten. [...] Bei Schülern mit geringen Leistungen sieht es anders aus. Hier zeigt sich ein großer Unterschied der Arbeitsaktivitäten zwischen formell und informell unterrichteten Schülern. Bei geringer Lehrersteuerung im Unterricht nimmt der Grad der Arbeitsaktivität der Schüler ab. Das könnte bedeuten, daß einerseits ein begabtes Kind seine Fähigkeiten nicht voll ausschöpfen kann und andererseits das weniger begabte Kind zuwenig Zuwendung erhält. Im informellen Unterricht werden fehlende Arbeitsaktivitäten ausgeglichen durch eine gesteigerte Häufigkeit arbeitsbezogener und sozialer Interaktionen. Man könnte behaupten, daß arbeitsbezogene Interaktion der Arbeit zugute kommt. Dies wird in der vorliegenden Untersuchung jedoch nicht bestätigt.“ (Bennett 1979, S. 126/ 127) Hinsichtlich der untersuchten Persönlichkeitsmerkmale zeigte sich zudem, dass sich diese bezogen auf den Unterrichtsstil nur im Bereich der Motivation und der Ängstlichkeit veränderten und beide im informellen, also offenen Unterricht zunahmen. Bennett vermutet diesbezüglich, „daß viele Schüler, besonders die leistungsängstlichen und unsicheren, sich in einem unstrukturierten Unterricht nicht wohl fühlten, weil er ihren Bedürfnissen nicht entspricht.“ (Bennett 1979, S. 154) Bei der Selbsteinschätzung und beim Selbstwertgefühl traten hingegen keine bedeutenden Veränderungen auf. Dabei darf jedoch nicht darüber hinweg gesehen werden, dass hinsichtlich der Relevanz des Persönlichkeitstyps eines Schülers im Vergleich zum Unterrichtsstil, die Auswirkungen des Unterrichtstils überlegen sind und Schüler unabhängig von ihrer Persönlichkeitsausprägung eher vom formellen, also geschlossenen Unterricht profitieren. (Vgl. Bennett 1979, S. 154/ 155)

In seiner Teilevaluation des Tempelhofer Projektes in Berlin verglich Hilgendorf (1979) drei Projektklassen der dritten Jahrgangsstufe, die einen offenen Unterricht – ähnlich wie an englischen Grundschulen – erhielten, mit fünf dritten Vergleichsklassen, die herkömmlich unterrichtet wurden. Eine Vergleichsuntersuchung sowohl kognitiver als auch nichtkognitiver Zielbereiche erbrachte kurz skizziert folgende Ergebnisse: In Bezug auf die kognitiven Zielbereiche wurde kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Projekt- und Vergleichsklassen festgestellt. Hinsichtlich der anhand von Schülerbefragungen untersuchten nichtkognitiven Zielkriterien zeigte sich für die Projektklassen bei der „Zusammenarbeit in der Schule“ eine Überlegenheit des offenen Unterrichts. Bei der Einstellung zu einzelnen Schulfächern (insgesamt neun, unter anderem auch Sachkunde) zeigten die Projektklassen signifikant positivere Werte als die Vergleichsklassen, was vermutlich mit dem positiven Erleben sozialer Beziehungen in Zusammenhang steht. Die Ergebnisse Hilgendorfs Vergleichsuntersuchung von offen versus traditionell unterrichteten Grundschulklassen ergaben somit zusammenfassend, dass der Unterricht in den Projektklassen die Mindestanforderungen des Berliner Rahmenplans erreichte und darüber hinaus deutlich positive Werte in der Einstellung der Schule erbrachte. (Vgl. Hilgendorf 1979)

Damit stimmen Hilgendorfs nationale Ergebnisse jedoch nur tendenziell, d. h. eindeutig für den nichtkognitiven Bereich, mit den Ergebnissen der angloamerikanischen Metaanalysen von Peterson (1979) und Giaconia & Hedges (1982) aus diesem Zeitraum überein.

Horwitz (1979), Peterson (1979) und daran anknüpfend Giaconia & Hedges (1982) untersuchten in

groß angelegten mehrdimensionalen Metaanalysen³⁷ Studien auf Unterschiede zwischen Auswirkungen im offenen und traditionellen Unterricht hinsichtlich verschiedener kognitiver und motivational-affektiver Zielkriterien. Peterson (1979), die 45 Studien untersuchte, und Giaconia & Hedges (1982), die unter Einbeziehung eines Teils der Studien von Peterson insgesamt 153 Studien überprüften, kamen anhand ihrer ermittelten Effektstärken (zur Bedeutung von Effektstärken vgl. Kap. 6.1) zu ähnlichen Ergebnissen im kognitiven und motivational-affektiven Bereich. Ihre Forschungszusammenfassungen zeigen für die kognitiven Lernergebnisse eine geringfügige Überlegenheit des traditionell angelegten Unterrichts, während sich für die untersuchten motivationalen, affektiven und selbstbezogenen Dimensionen der offene Unterricht als wirksamer erweist. Dazu ist anzumerken, dass sich die berichteten Effektstärken beider Metaanalysen im kleinen bis mittleren Bereich bewegen. Die Effektstärken im kognitiven Bereich liegen bei Peterson durchweg im kleinen, bei Giaconia & Hedges sogar zumeist im sehr kleinen Bereich, während die größten Effektstärken im mittleren Bereich bei den motivational-affektiven Dimensionen, z. B. bei der Einstellung gegenüber der Lehrkraft und bei der Selbstständigkeit zu finden sind. (Vgl. Peterson 1979a und Giaconia & Hedges 1982)

Eine multikriteriale Zielerreichung hinsichtlich einer Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielkriterien ist overall betrachtet gemäß den Befunden dieser beiden Metaanalysen in offenem Unterricht offenbar nicht möglich: „Examination of data from studies that measure both academic achievement and nonachievement outcomes suggests *that open education programs are generally not effective in producing both types of outcomes.* [...] Furthermore, the programs that produce large effects on nonachievement outcomes produce smaller than average effects on academic achievement.“ (Giaconia & Hedges 1982, S. 579 und S. 600; Hervorhebungen von E. B.)

Aufgrund einer erheblichen Variationsbreite der Effektgrößen in einigen Bereichen, untersuchten Giaconia & Hedges (1982) in einem zweiten Schritt noch die Effektivität von sieben Merkmalen offenen Unterrichts. Dabei erwiesen sich vor allem die vier Merkmale Selbstbestimmung des Kindes, Diagnostische Lernkontrolle, Vielfalt der Lernmaterialien und Individualisierung als besonders förderlich für eine positive Einstellung gegenüber der Schule, für ein positives Selbstkonzept und für Kreativität. Für die kognitiven Zielkriterien konnten hingegen keine ausschlaggebenden Hinweise durch die untersuchten Merkmale gefunden werden. (Vgl. Giaconia & Hedges 1982; deutsche Begriffe nach Schöll 1996)

Aus heutiger Sicht sollten die vor über zwanzig Jahren ermittelten Meta-Ergebnisse jedoch nicht mehr so ohne Weiteres als Beleg für die Unmöglichkeit multikriterialer Zielerreichung im offenen Unterricht hingenommen werden, da zum einen z. B. Giaconia & Hedges (1982) nicht die Auswirkungen aller relevanter Variablen in fachlicher und überfachlicher Hinsicht untersucht haben und Faktoren auf der Mikroebene, auf der Handlungs-, Prozess- und Bedingungebene³⁸, denen eine besondere Bedeutung zugesprochen wird, unberücksichtigt ließen (vgl. Lipowsky 2002, S. 139) und zum anderen mittlerweile einige neuere Untersuchungen vorliegen.

Aus dem angloamerikanischen Raum sind danach so gut wie keine bemerkenswerten „[n]eueren

³⁷ Eine Metaanalyse ist eine besondere Form der Forschungsübersicht, ein methodologischer Forschungsansatz zur Forschungsintegration. Sie ist ein Ansatz, der sich streng an Kriterien empirischer Forschung orientiert und auf die quantitative Integration und Analyse der Befunde von Einzelstudien zu einem Forschungsthema abzielt. Zur Ermittlung und Überprüfung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden in der Befundlage werden verschiedene technische und statistische Verfahren eingesetzt, wozu zum Beispiel die Umrechnung statistischer Kennwerte in eine gemeinsame Maßeinheit, die Effektstärken (vgl. Kap. 6.1), gehört. (Vgl. Plath 2001; Wolf 2001)

³⁸ „Zu diesen Variablen zählen u. a. das kognitive Niveau, auf dem sich offen Lernsituationen bewegen, die vorhandenen Selbststeuerungs- und Reflexionsfähigkeiten sowie die aktualisierten Lernstrategien der Schülerinnen und Schüler, die Strukturen des Unterrichts sowie die Strukturierungsleistungen der Lehrenden und Lernenden, die Qualität der inhaltlichen und didaktisch-methodischen Impulse und Anregungen, die Handlungsmuster der Lehrenden und Lernenden sowie didaktische Aspekte des Unterrichts, wie z. B. das Thema und die Zieldimension des Unterrichts.“ (Lipowsky 2002, S. 139/ 140)

Untersuchungen [und Ergebnisse] zur multikriterialen Zielerreichung im kognitiven und nicht-kognitiven Bereich unter den Bedingungen eines geöffneten Unterrichts“ (Hanke 2005b, S. 85) zu finden. Eine mögliche Ursache dieses nachlassenden Interesses in der USA an der weiteren Erforschung offenen Unterrichts nach seiner dortigen Blütezeit in den 1970er Jahren wird in den kontrovers diskutierten Ergebnissen der Bennett-Studie (s. o.) gesehen. (Vgl. Hanke 2005b, S. 85; Einsiedler 1997a, S. 297) Einzelne neuere Studien und Befunde zu verschiedenen Varianten der Öffnung von Unterricht sind im deutschsprachigen Raum seit den 1990er Jahren anzutreffen, die zwar in kleinerem (Stichproben-)Umfang zumeist einzelne kognitive oder motivational-affektive Zielkriterien fokussieren, vereinzelt aber auch eine multikriteriale Zielerreichung mitberücksichtigen oder wenigstens Hinweise auf die simultane Erreichbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielkriterien liefern oder auch die Effektivität offener Unterrichtsarrangements für Kinder mit unterschiedlich günstigen und/ oder ungünstigen Eingangsvoraussetzungen untersuchen.

Neben einer starken Selbstbestimmung der Lernenden (s. o.) sind für offenen Unterricht auch die beiden Merkmale des kooperativen und des handelnden oder handlungsorientierten Lernen charakteristisch. (Vgl. Fölling-Albers & Hartinger 2002) Diesen Prinzipien wird in besonderer Weise die Förderung von Interesse und intrinsischer Motivation auf Seiten der Lernenden zugeschrieben.

Für den naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts der Grundschule liegen zwei kleinere Studien mit besonderer Berücksichtigung des handlungsorientierten bzw. handlungsintensiven Lernens vor, die unter anderem Hinweise auf eine multikriteriale Zielerreichung liefern.

So untersuchte Hartinger (1997) in seiner Dissertationsstudie im Rahmen eines Vergleichsgruppen-Designs mit vier dritten Grundschulklassen (darunter eine Kontrollklasse) aus Regelschulen (N = 90) anhand einer Unterrichtssequenz zum Thema „Leben am Gewässer“ die Auswirkungen einer unterschiedlich stark ausgeprägten „Autonomieunterstützung“ und „Handlungsorientierung“ auf die kurz- und langfristige Interessenentwicklung bei diesem Sachunterrichtsthema. (Vgl. Hartinger 1997, S. 90 ff.) Für die hinsichtlich der Autonomieunterstützung und der Handlungsorientierung unterschiedlich stark geprägten Vergleichsgruppen, die auf der Basis von Unterrichtsbeobachtungen und Schülerwahrnehmungen ermittelt wurden, ergaben sich folgende Ergebnisse: Bei annähernd gleichen Ausgangsbedingungen der untersuchten Klassen zeigte sich anhand von Prä-Post- und Follow-up-Analysen, dass die eine Klasse, die sich stärker selbstbestimmt und handlungsorientiert mit dem Thema auseinander gesetzt hatte, ein signifikant größeres Interesse entwickelte als die beiden weniger selbstbestimmt und handlungsorientiert unterrichteten Klassen. Dieser signifikant größere Interessenzuwachs an dem behandelten Unterrichtsthema in der durch größere Autonomieunterstützung und Handlungsorientierung geprägten Klasse zeigte sich nicht nur direkt nach dem Unterricht, sondern auch noch einige Monate nach Beendigung des Unterrichtsprojektes, „während für die anderen beiden Lerngruppen das Thema nach der Lernphase ›abgehakt‹ war.“ (Fölling-Albers & Hartinger 2002, S. 44). Des Weiteren zeigte sich auch bezüglich der untersuchten kognitiven Aspekte des Interesses am Thema „Leben am Gewässer“ eine signifikante Überlegenheit der stärker selbstbestimmt und handlungsorientiert unterrichteten Klasse bei den meisten Wissensfragen. (Vgl. Hartinger 1997, 1998) Insgesamt deuten die Ergebnisse tendenziell darauf hin, dass eine multikriteriale Zielerreichung hinsichtlich der Erreichung motivationaler und kognitiver Ziele in einem ausgeprägt handlungsorientierten und autonomieunterstützenden Unterricht möglich zu sein scheint, wobei einige Einschränkungen dieser Ergebnisdeutung zu bedenken sind, die mit der kleinen Untersuchungsstichprobe (vgl. hierzu auch Prenzel et al. 2000 S. 22) und der Tatsache, dass die Studie ursprünglich auf die Untersuchung der Interessenförderung und nicht explizit vor allem im Hinblick auf den kognitiven Bereich und die Berücksichtigung weiterer motivational-affektiver Zielkriterien auf eine multikriteriale Zielerreichung angelegt war, zusammen hängen.

Auch für den technikbezogenen Sachunterricht zeigte sich in einer kleineren Untersuchung, dass eine handelnde Auseinandersetzung mit technischen Lerninhalten im Sachunterricht der Grund-

schule grundsätzlich zu einer Förderung des Interesses in diesem Bereich führt, vor allem bei Mädchen. (Vgl. Mammes 2001, 2004)

Für den naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht untersuchte Tenberge (2002) in ihrer Dissertation zur Persönlichkeitsentwicklung in handlungsintensiven Lernformen unter anderem auch die Auswirkungen einer unterschiedlich starken Selbststeuerung in einem handlungsintensiven Unterricht hinsichtlich einer multikriterialen Zielerreichung. Dabei berücksichtigte sie zu ihrer zentralen Variable der Persönlichkeitsentwicklung, die sie anhand der drei Komponenten sachunterrichtliches Fähigkeitsselbstkonzept, Selbstwirksamkeitserwartungen und Attribution operationalisierte, auch das Interesse, motivationale Regulationsstile sowie das Faktenwissen. Im Rahmen eines Vergleichsgruppendesigns (N = 119) erhielten sowohl die Experimentalgruppe mit vier Klassen als auch die Vergleichsgruppe bestehend aus einer Klasse ein Treatment mit drei Unterrichtseinheiten über je vier Doppelstunden zu den Themen „Holz und Holzwerkzeuge“, „Der elektrische Strom“ und „Maschinen erleichtern die Arbeit“. „Ziel des Treatments [...] [war] eine handlungsintensive Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Themen mit multikriterialer Zielerreichung“ (Tenberge 2002, S. 74), variiert wurde das Ausmaß an eingeräumten Selbststeuermöglichkeiten. Es zeigten sich folgende Ergebnisse zur multikriterialen Zielerreichung: „Fasst man die Befunde unter der Perspektive multikriterialer Zielerreichung zusammen, so zeichnet sich ein Vorteil des stärker selbstgesteuerten handlungsintensiven Treatments gegenüber einem stärker instruktiven Unterricht *nur* im Hinblick auf die Interessenförderung ab. *In den persönlichkeitsbezogenen, motivationalen und kognitiven Zielen ergab sich keine deutliche Überlegenheit eines Treatments.* Eine geringfügige Tendenz für eine Überlegenheit des stärker selbstgesteuerten Unterrichts zeigt sich allenfalls noch in Bezug auf das sachunterrichtliche Fähigkeitsselbstkonzept und in Bezug auf die Selbstwirksamkeitserwartung bei den Themen ‚Holz‘ und Maschinenteknik, da sich hier in der Experimentalgruppe signifikante Veränderungen zwischen Vor- und Nacherhebung ergaben, während die Vergleichsgruppe in diesen Skalen lediglich tendenzielle Steigerungen erkennen ließ.“ (Tenberge 2002, S. 172/ 173; Hervorhebungen von E. B.)

Differentielle Effekte wurden in den dargestellten Sachunterrichtsstudien (Hartinger 1997, Tenberge 2002 und Mammes 2001) nur in geschlechtsspezifischer Hinsicht, nicht aber im Hinblick auf leistungsspezifische Subgruppen untersucht, was vermutlich mit der jeweiligen zentralen Zielvariable zusammenhängt. Wenn nach der Effektivität offener Unterrichtsformen gefragt wird, geht es jedoch sehr viel öfter um mögliche leistungsspezifische differentielle Effekte und um die Klärung der Fragen, ob offener Unterricht tatsächlich für *alle* Kinder mit Blick auf ihre unterschiedlichen kognitiven Eingangsvoraussetzungen geeignet ist und ob leistungsstarke und leistungsschwache Kinder in gleicher Weise von offenen Unterrichtsformen profitieren.

Aus dem Institut für Grundschulforschung in Erlangen-Nürnberg liegen zwei kleinere Studien zum Selbstständigkeits- und Aufmerksamkeitsverhalten von leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern vor, wobei sich das „klein“ auf die jeweilige Untersuchungsstichprobengröße bezieht, die mit zehn bzw. zwölf Kindern nicht repräsentativ ist. Dennoch liefern die beiden Studien einige wertvolle Hinweise zum Lernverhalten leistungsspezifischer Grundschul Kinder in offenen Lernsituationen bzw. auf die Effektivität der Öffnung von Unterricht für diese Kinder.

In einer Pilotstudie untersuchte Schöll (1992 und 1996) anhand von Beobachtungen die Auswirkungen Phasen freier Aktivitäten auf die Selbstständigkeit bzw. auf das selbständige Lernverhalten von fünf leistungsstarken und fünf leistungsschwachen Viertklässlern. Zusammenfassend zeigte sich, dass freie Aktivitäten allen zehn Schülerinnen und Schülern ein hohes Maß an Selbstständigkeit ermöglichten. Die größten Unterschiede zwischen den leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern zeigten sich bei initiativen und reaktiven Aktionen, d. h. die leistungsstarken Kinder arbeiteten mehr in Eigeninitiative, während die leistungsschwachen Kinder öfter einen Anstoß von außen benötigten. Zudem forderten die leistungsstarken Kinder häufiger fachliche Hilfe an als die leistungsschwachen Kinder, bei denen wiederum häufiger nicht-anforderungsgemäße Verhaltens-

weisen festgestellt wurden. Auswirkungen der freien Aktivitäten auf kognitive Lernergebnisse werden zu dieser Studie leider nicht berichtet. (Vgl. Schöll 1992; Schöll 1996)

In einer zweiten Studie untersuchte Schöll (1992 und Laus & Schöll 1995) ebenfalls in einer vierten Grundschulklasse das Aufmerksamkeitsverhalten von zwölf leistungsstarken, leistungsschwachen und Kindern mittleren Leistungsniveaus, wobei die Aufmerksamkeit als unterrichtsbezogenes Verhalten anhand von Beobachtungsdaten zwischen Phasen freier Aktivitäten und Phasen lehrerinitiiertem Arbeit verglichen wurde. Schöll fand heraus, dass die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler in Phasen freier Aktivitäten bei allen drei Leistungsgruppen höher war als in Phasen, in denen die Lehrperson Aufgabenstellungen vorgab. Mit abnehmender Leistungsstärke stieg die *Unaufmerksamkeit* in Phasen lehrerinitiierten Arbeitens, während sie in Phasen freier Aktivitäten zurückging. (Vgl. Schöll 1992)

Da als problematische Lernvoraussetzungen heute in zunehmendem Maße Verhaltensauffälligkeiten bei (Grund-)schulkindern zu beobachten sind, sei an dieser Stelle kurz auf einige Studien zum Lern- und Leistungsverhalten von verhaltensgestörten Schülerinnen und Schülern (von Flynn & Rapoport 1976; Götze 1992; Götze & Jäger 1991) Goetze & Jäger 1991 hingewiesen, die durchweg positive Auswirkungen offener Unterrichtsarrangements auf die Verhaltensauffälligkeit, d. h. eine Reduktion der Verhaltensstörung, feststellen konnten. Die offene Unterrichtsstruktur bedingte ein günstiges emotionales und soziales Lernklima, in dem sich die Schülerinnen und Schüler zunehmend von ihren Problemen lösen und auf das Lernen einlassen konnten und die Lehrkräfte ein größeres Verständnis für die Probleme ihrer Schülerinnen und Schüler entwickeln und besser darauf eingehen konnten. Die Leistungsergebnisse, die zu einer Studie berichtet werden, unterschieden sich allerdings nicht von denen im traditionellen lehrergesteuerten Unterricht. (Vgl. Jürgens 2004, S. 62/ 63)

Lipowsky (1999b) konnte in seiner qualitativ angelegten empirischen Studie zur Lernzeitnutzung von Grundschulern mit unterschiedlicher Konzentrationsfähigkeit im Geometrieunterricht signifikante Unterschiede zwischen konzentrationsschwächeren und -stärkeren Schülern beim Vergleich ihres Lernverhaltens und ihrer Lernzeitnutzung in einem geöffneten Unterrichtsarrangement feststellen. Das Lernthekenangebot, bei dem die Kinder Lernangebote auswählen, Arbeitsziele selbst festlegen und Arbeits- und Sozialform sowie die Dauer der Auseinandersetzung mit dem Lernangebot selbst bestimmen konnten, bot von sich aus – so Lipowsky – nicht genügend motivationale Impulse, so dass sowohl die acht leistungsstarken als auch die acht leistungsschwachen Kinder ihre Lernzeit gleichermaßen anforderungsbezogen nutzten. Die konzentrationstärkeren Kinder agierten in dem Lernthekenarrangement aufgabenbezogener als die konzentrationsschwächeren Kinder, wobei sich die Unterschiede vor allem in den Orientierungs- und Zwischenphasen am Anfang und am Ende einer Einheit manifestierten. Des Weiteren zeigte sich, dass strukturiertere Lernangebote konzentrationsschwächeren Schülern zu aufgabenbezogenerem Lernverhalten verhalfen, während ihr sachbezogenes Verhalten bei offenen Aufgabenstellungen sank. Für alle, aber speziell für Kinder mit ungünstigen Lernvoraussetzungen sieht Lipowsky Vorteile in einem offenen Unterricht, in dem der Lehrende die Kinder mit anspruchsvollen an ihren Interessen orientierten Aufgaben herausfordert und dabei anregende Unterstützung einsetzt, Strukturen aufbaut durch teilstrukturierte Arbeitsaufträge, ein ziel- oder problembewusstes Vorgehen anstrebt, bewusst die Selbststeuerungsmöglichkeiten und das kooperative Arbeiten der Kinder fördert, das Gelernte bzw. den Lernprozess (auch Irrwege) mit den Kindern reflektiert und den Aufbau kognitiver, metakognitiver und motivationaler Lernstrategien und -kompetenzen bei den Kindern fördert, um wesentliche Ansatzpunkte Lipowskys zu nennen. So schließen sich Offenheit und Struktur gemäß Lipowsky nicht aus, sondern bedingen sich gegenseitig und können damit die notwendige Unterstützung liefern, die vor allem Kinder mit ungünstigen Lernvoraussetzungen zur Aufrechterhaltung ihres anforderungsbezogenen Lernverhaltens motiviert. (Vgl. Lipowsky 1999 und Lipowsky 2002)

Auf die Notwendigkeit von Unterstützung in offenen Lernsituationen insbesondere für leistungsschwache Kinder und Kinder mit geringer Motivation hat bereits Einsiedler 1989 hingewiesen, wonach speziell diese Kinder strukturierende Maßnahmen benötigen, um auch von offenen Unterrichtsformen profitieren zu können. (Vgl. Einsiedler 1989) Nachfolgend sprechen sich die Autoren in vielen der zahlreichen in den 1990er Jahren veröffentlichten Beiträge zum offenen Unterricht in diesem Sinne dafür aus, dass offene Lernsituationen „auf klar strukturierte aufgabenorientierte Lernarrangements nicht verzichten [können]!“ (Jürgens 2004, S. 65) und es dabei notwendig ist, „die Balance zwischen strukturierter Offenheit, lehrgangsbezogener Geschlossenheit, zwischen Kontrolle und Spontaneität, zwischen Nähe und Distanz etc. zu finden“ (Jürgens 2004, S. 67). In dem Zusammenhang sind sich die Autoren grundsätzlich einig, dass eine „klare Strukturierung [allgemein] im schulischen Geschehen und [...speziell] in der Konzeption des Offenen Unterrichts unerlässlich und kein Widerspruch zur Offenheit“ (Jaumann-Graumann 2000, S. 38; vgl. auch Jaumann-Graumann 1997) ist. Speck-Hamdan (1994) beispielsweise hält Strukturierung im offenen Unterricht für äußerst wichtig, da sie Reibungsverluste vermindert, Passung herstellt und Sicherheit schafft, d. h. die Kinder können ihren Lernweg ohne größere Umwege und dafür schneller ihr individuelles „Mosaiksteinchen“ finden und Lernende und auch Lehrende können sich damit beim selbstbestimmten Lernen sicherer fühlen. (Vgl. Speck-Hamdan 1994) Neben zeitlicher und räumlicher Strukturierung und einem gut strukturierten Materialangebot sieht sie vor allem im Aufbau und Einsatz metakognitiver Strategien wichtige Möglichkeiten Strukturierung im Sinne einer Bedingung für offenes Lernen zu realisieren.

Während diese Aussagen und Hinweise in den 1990er Jahren noch imperativen Charakter aufweisen, so ist in einem Beitrag von Hartinger und Hawelka von 2005 Folgendes zu lesen: „Zusammengefasst ist die zentrale Aussage dieses Beitrages – basierend sowohl auf den theoretischen Vorüberlegungen als auch auf den Ergebnissen der empirischen Studie –, dass kein Widerspruch zwischen einer Öffnung und der Strukturierung des Unterrichts existiert.“ (Hartinger & Hawelka 2005, S. 338) Dazu berichten die Forscher „sogar eine positive Korrelation zwischen Offenheit und Strukturierung des Unterrichts“ (Hartinger & Hawelka 2005, S. 338) und schätzen ihr „Ergebnis, dass Öffnung und Strukturierung von Unterricht in theoretischer Sicht notwendiger- und in empirischer Sicht faktischerweise verbunden sind“ (Hartinger & Hawelka 2005, S. 338) auch in unterrichtspraktischer Hinsicht als besonders relevant sein. Einschränkend ist zu den Ergebnissen der Studie von Hartinger und Hawelka jedoch zu sagen, dass in der Untersuchung keine Aussagen über den Lerngewinn oder das Erreichen motivational-affektiver Zielsetzungen im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung gemacht werden und die Autoren selbst ihrer Studie eher Orientierungscharakter zuschreiben (vgl. Hartinger & Hawelka 2005, S. 339)

Auch wenn vereinzelt und wenig haltbar von einigen Autoren (z. B. Scheerer-Neumann 1989) in den Ergebnissen der Metaanalyse von Giaconia & Hedges (1982) eine empirische Begründbarkeit offenen Unterrichts hinsichtlich einer kognitiven und motivational-affektiven Zielvereinbarkeit gesehen wird, so wird es insgesamt anhand der vorliegenden Befunde im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung als konsensfähig angesehen, dass offene Unterrichtsformen in erster Linie motivational-affektive Lernziele wie Interesse und Selbstständigkeit fördern, während die Förderung kognitiver Lernziele nicht überzeugend nachgewiesen werden konnte (vgl. Hanke 2001a; Hanke 2005a S. 446). Für problematische Schülergruppen mit Verhaltensauffälligkeiten zeigen offene Unterrichtsarrangements besonders durch ein angenehmes Lernklima positive Auswirkungen auf ihr Lernverhalten. Für Kinder mit defizitären (kognitiven oder motivationalen) Eingangsbedingungen sollten Strukturierungshilfen dazu kommen, damit diese Kinder von offenen Lehr-Lernumgebungen kognitiv und motivational profitieren können. Denn eine zu große Offenheit kann gerade für diese Kinder einen so genannten „Choice Overload“ (Iyengar & Lepper 2000; vgl. auch Hartinger & Hawelka 2005) bedeuten, der sich demotivierend und hinsichtlich ihres Lernfortschrittes eher kontraproduktiv auswirkt. Zudem scheinen – wie eine empirische Untersuchung zeigen konnte – Strukturierung und Offenheit tatsächlich kein Widerspruch zu sein und können durchaus

zusammen im Unterricht vorkommen.

Inwieweit sich die Realisierung einer unterschiedlich starken Strukturierung und die im Rahmen einer grundsätzlich konstruktivistisch orientierten Unterrichtsgestaltung (s. u.) gegebene Offenheit auf eine multikriteriale Zielerreichung auswirken, soll in dieser Studie geklärt werden.

3.2.2 Konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernumgebungen

In der aktuellen Diskussion um eine neue Lehr-Lernkultur (Helmke 1999; Weinert 1996c; Mandl & Kopp 2003) werden konstruktivistisch orientierten Ansätzen (Reinmann-Rothmeier & Mandl 1998, 2001) besondere Aufmerksamkeit geschenkt, nicht zuletzt, um den mangelnden Problemlösekompetenzen und den Defiziten bei der Wissensanwendung, die den deutschen Sekundarstufenschülern und -schülerinnen bekanntermaßen in großen Schulleistungsstudien attestiert wurden, entgegenzuwirken. Vor allem von Seiten der Mathematik- und Naturwissenschaftsdidaktik werden an konstruktivistischen Lerntheorien orientierte Ansätze zur Unterrichtsgestaltung aufgegriffen (Helmke 2003; Weinert 1996c; Duit & Rhöneck 1996) und zunehmend seit Mitte der 1990er Jahre auch für die Grundschule als eine geeignete theoretische Grundlage für die Gestaltung schülerorientierter Lehr-Lernumgebungen angesehen, um ein auf Verständnis gerichtetes Lernen bei gleichzeitiger Berücksichtigung kognitiver wie motivational-affektiver Zielsetzungen zu erreichen (vgl. z. B. Götzfried 1997; Max 1997; Möller 1999).

Mit dem Aufkommen des Situiertheitsgedankens in den 1980er Jahren, der zumeist in ein umfassenderes Verständnis von Psychologie eingebettet ist und von seinen prominenten Vertretern durchaus im Sinne eines neuen Paradigmas verstanden wurde, sollte das vorherrschende kognitivistische Paradigma abgelöst und überwunden werden.³⁹ Im Zuge dieser Gegenströmung zum Kognitivismus wurden eine Vielzahl von Ansätzen situierten Lernens entwickelt, die Wissen im Gegensatz zu den kognitiven Theorien *nicht* als abstrakte Einheiten betrachten, die eins-zu-eins vom Lehrenden zum Lernenden übertragen werden können, sondern die Situation und den Kontext, in denen das Lernen statt findet, betonen. Denn ihre Vertreter gehen im Rahmen davon aus, dass Wissen träge verbleibt, wenn sich die Situation der Anwendung zu stark von der des Lernens unterscheidet (Situiertheitserklärungen; vgl. Kap. 2.5.5). Es wird demnach angenommen, dass Wissen eng an die Lernsituation gebunden ist – Clancey drückt dies mit dem Stichwort der „situierten Kognition“ („situated cognition“) aus (1993) – und daher nicht leicht auf andere Situationen oder Aufgaben übertragen werden kann.“ (Vgl. Hartinger, Fölling-Albers & Mörtl-Hafizoviæ 2005; Mandl et al. 2004)

Seit den Anfängen der Situiertheitsbewegung hat sich bis heute eine große heterogene „Familie“ situierten Instruktionsansätze herausgebildet, zu denen alle Ansätze gerechnet werden können, die verschiedenen Spielarten konstruktivistischen Denkens verpflichtet sind, z. B. sozialkonstruktivistische Ansätze, Ansätze zur situierten Kognition, anthropologische Ansätze und instruktionspsychologische Ansätze. (Vgl. Stark & Mandl 2000, S. 95) Sowohl die uneinheitlichen Bezeichnungen, die teilweise von einigen Autoren für dieselben Ansätze benutzt werden, als auch die unterschiedlichen theoretischen Lager, aus denen die Vertreter der Ansätze stammen, macht eine Strukturierung dieses „Dschungels“ der heutzutage vorliegenden Ansätze nicht ganz einfach. Bei unterschiedlicher Betonung der Situiertheit bzw. der Authentizität des Lernens besteht jedoch eine wesentliche Gemeinsamkeit dieser unter Bezeichnungen wie „situiert“, „problemorientiert“ oder „gemäßigt/ pragmatisch konstruktivistisch“ geführten Ansätze darin, dass sie alle von einem

³⁹ Ob es sich dabei tatsächlich um einen Paradigmenwechsel handelt und welche Perspektiven damit verbunden sein könnten und sollten, wurde um die Jahrtausendwende kontrovers diskutiert (Klauer 1999; Renkl 2000; Huber 2000; Klauer 2000), was die grundsätzliche Befürwortung, weitere Rezeption und Untersuchung situierten Lernens nicht nachhaltig negativ beeinflusst hat. (Zur Diskussion vgl. auch: Gräsel & Parchmann 2004; Mandl, Kopp & Dvorak 2004; Fölling-Albers, Hartinger & Mörtl-Hafizoviæ 2004)

konstruktivistischen Lehr-Lernverständnis ausgehen. (Vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001; Hartinger & Mörtl-Hafizoviæ 2004a, S. 63). Im Gegensatz zu traditionellen bzw. gegenstandsorientierten oder systemorientierten Unterrichtsformen, die auf einer kognitivistisch geprägten Auffassung vom Lernen beruhen (vgl. Kap. 3.1), rücken sie nicht den Lehrenden, sondern den Lernenden als aktiven Konstrukteur seines Wissens in den Mittelpunkt (s. Abb. 9 unten).

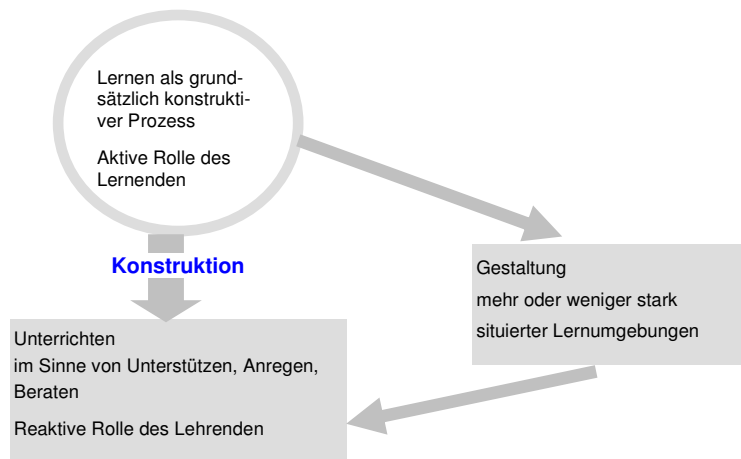


Abb. 9 Schematische Darstellung der konstruktivistischen Position zum Lernen und Lehren in Anlehnung an Reinmann & Mandl 2006, S. 626 (Modifizierungen von E. B.)

Unter Bezugnahme auf die Arbeitsgruppe um Mandl, die sich mit ihren lerntheoretischen Überlegungen vom radikalen, erkenntnistheoretisch fundierten Konstruktivismus distanziert und auf der Basis eines moderat oder gemäßigt konstruktivistischen Ansatzes Ideen sozial-konstruktivistischer Theorien und der Situierten Kognition mit einbezieht (Gerstenmaier & Mandl 1995), sind konstruktivistisch orientierte Ansätze in unterschiedlicher Ausprägung und Akzentuierung durch eine umfassende Auffassung des Wissenserwerbs gekennzeichnet, „demzufolge Lernen als ein aktiver, selbst gesteuerter, konstruktiver, kooperativer, situativer und sozialer Prozess betrachtet wird (Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001):

- „Lernen als aktiver Prozess: Effektives Lernen ist nur über die aktive Beteiligung der Lernenden möglich. Dazu sind Motivation und Interesse notwendige Voraussetzungen.
- Lernen als selbst gesteuerter Prozess: Die Auseinandersetzung mit einem Inhaltsbereich erfordert die Kontrolle des eigenen Lernprozesses durch den Lernenden.
- Lernen als konstruktiver Prozess: Wissen kann nur erworben und genutzt werden, wenn es in die bereits vorhandenen Wissensstrukturen implementiert wird und auf der Basis individueller Erfahrungen interpretiert werden kann.
- Lernen als situativer Prozess: Der Erwerb von Wissen weist stets situative und kontextuelle Bezüge auf und ist immer an einen spezifischen Kontext gebunden.
- Lernen als sozialer Prozess: Der Erwerb von Wissen erfolgt durch Interaktion mit anderen. Lernen ist somit als Prozess zu sehen, der in einer bestimmten Lernkultur stattfindet, in der Wissensinhalte – aber auch Werthaltungen und Einstellungen – miteinander ausgehandelt werden.“

(Mandl & Kopp 2003, S. 80/ 81)

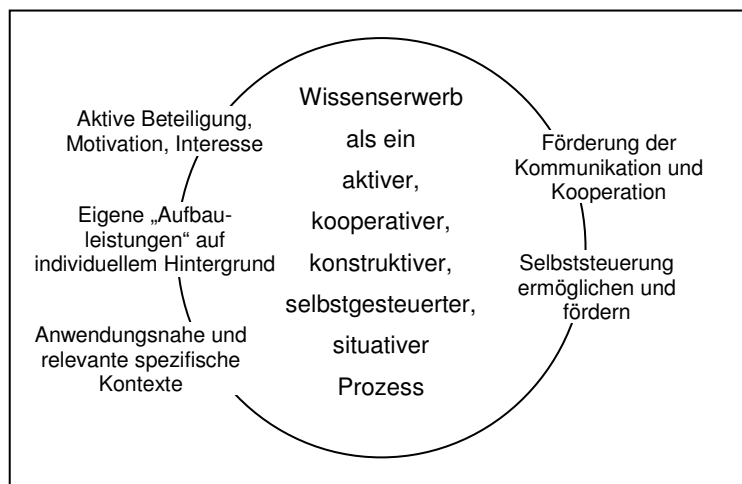


Abb. 10 Prozessmerkmale und Prinzipien des Lernens auf dem Hintergrund einer gemäßigt konstruktivistischen Position nach Reinmann-Rothmeier & Mandl 1998, 2001

Jedoch ist davon auszugehen, dass Lernen und speziell schulisches Lernen nicht automatisch nach diesen idealtypischen Prozessmerkmalen (s. auch Abb. 10 oben) abläuft. „Vielmehr gilt es Unterrichtsumgebungen so zu gestalten, dass Aktivität und Selbststeuerung angeregt und unterstützt, vorhandenes Wissen integriert und situative und soziale Bezüge geschaffen und einbezogen werden.“ (Mandl 2003, S. 9)

Seit Ende der 1980er Jahre wurde eine Reihe situierter Instruktionsansätze entwickelt, die sich auf eine konstruktivistische Auffassung des Lernens stützen (vgl. Mandl & Kopp 2003) und zur Unterstützung der Lernenden in mehr oder weniger ausgeprägtem Maße versuchen, eine Balance zwischen Konstruktion und Instruktion herzustellen und dementsprechend adaptiv sind (vgl. Schnurer, Stark & Mandl 2003). Prominente Ansätze aus dem angloamerikanischen Raum sind der „Anchored Instruction“-Ansatz, der „Cognitive Apprenticeship“-Ansatz, die „Random access instruction“ oder die „Cognitive-flexibility“-Theorie, (vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl 1998 S. 485 ff., Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001), deren vorrangiges Ziel im kognitiven Bereich liegt und darin besteht, dem Problem des Auftretens träge Wissens (vgl. Kap. 2.5.5) beim Lernen entgegenzuwirken. Motivationstheoretische oder wenigstens motivationsbezogene Überlegungen oder Überprüfungen werden von den Situationisten in aller Regel vernachlässigt und sind zumeist nur in impliziter Form zu finden. Eine Ausnahme stellt der „Anchored Instruction“-Ansatz dar, zu dem sowohl Annahmen als auch einige empirisch überprüfte Befunde zu kognitiven *und* motivationalen Effekten vorliegen. (Vgl. Stark et al. 1998; Stark & Mandl 2000)

Wie der englische Name „Anchored instruction“ (Cognition and Technology Group at Vanderbilt 1993) bereits vermuten lässt, ist die Methode dieses Konzepts darauf ausgelegt, dem Lernenden „Anker“ anzubieten, die als Dreh- und Angelpunkt verschiedener Problemstellungen und deren Lösungsmöglichkeiten dienen und sein Interesse hervorrufen sollen. Diese „Interessenanker“ werden dem Lernenden meist als narrative Struktur in Form von Geschichten präsentiert, die zunächst seine Neugier und seine Motivation anregen und es ihm dann ermöglichen sollen, eigenständig und explorativ Probleme auszumachen, zu definieren und zu lösen.

Die Entwickler des Anchored Instruction-Ansatzes haben ihrem Konzept sieben Designprinzipien zu Grunde gelegt (Cognition and Technology Group at Vanderbilt 1992a, 1997), denen die Designer explizit sowohl in kognitiver als auch in motivationaler Hinsicht bestimmte potenzielle Effekte zuordnen (s. Tab. 3 unten), was diesen Ansatz bezüglich einer multikriterialen Zielerreichung im Sinne einer Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielkriterien äußerst vielversprechend erscheinen lässt.

Tab. 3 Designprinzipien und potenzielle motivationale und kognitive Effekte zum Anchored Instruction-Ansatz (nach Stark et al. 1998; Stark & Mandl 2000; Mandl & Kopp 2003)

Designprinzip		Potenzieller Motivationseffekt	Potenzieller kognitiver Effekt
(1)	Videobasiertes Präsentationsformat	Soll motivieren	Anschaulichkeit und Realitätsnähe sollen das Verständnis der komplexen Probleme fördern
(2)	Narratives Präsentationsformat	Soll das Engagement der Lernenden wecken und die Relevanz verdeutlichen, die der Mathematik für die Bewältigung von Alltagssituationen zukommt	Soll die Fähigkeit entwickeln, generelle Zielsetzungen mit Hilfe bestimmter allgemein einsetzbarer Strategien zu erreichen
(3)	Generatives Lernformat	Soll die Lernenden motivieren, den Ausgang der Geschichte zu bestimmen	Förderung der Kompetenz, Probleme zu identifizieren und zu definieren
(4)	Eingebettete Daten	Soll die Lernenden zum Explorieren motivieren	Soll die Identifikation relevanter Informationen schulen
(5)	Problemkomplexität, die weder über- noch unterfordert	Soll den Lernenden ermöglichen, Zuversicht bzw. Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten zu entwickeln	Soll Ausdauer beim Problemlösen fördern; soll die Fähigkeit aufbauen, mit Komplexität umzugehen
(6)	Paare verwandter Abenteuer	Keine Hypothesen in Bezug auf Motivationseffekt formuliert	Soll den Transfer des Wissens unterstützen
(7)	Fächerübergreifende Elemente	Keine Hypothesen in Bezug auf Motivationseffekt formuliert	Soll die Vernetztheit des Wissens erhöhen und den Wissenstransfer erleichtern

Zu einigen dieser Annahmen liegen bereits Ergebnisse empirischer Überprüfungen vor:

Das wohl bekannteste Beispiel auf der Basis dieser grundlegenden Gestaltungsprinzipien und Annahmen des „Anchored Instruction“-Ansatzes sind für die für die Mathematik entwickelten „Adventures of Jasper Woodbury“-Serien⁴⁰, zu denen folgende Befunde vorliegen: Insgesamt zeigten sich in einer recht groß angelegten Interventionsstudie mit einem Kontrollgruppendesign sehr positive Ergebnisse der Jasper-Lernumgebungen. Die „Jasper“-Gruppe zeigte im Vergleich zu den traditionell unterrichteten Schülerinnen und Schüler bessere Ergebnisse beim Lösen von angewandten Textaufgaben und beim Planen von Lösungen; vergleichbare Ergebnisse zeigten sich beim Erwerb mathematischer Fertigkeiten und Konzepte. Eine Überlegenheit des Einsatzes von Jasper-Lernumgebungen ergab sich zudem bei den Einstellungen und bei den untersuchten motivational-affektiven Dimensionen: Im Vergleich zu der traditionell unterrichteten Schülergruppe zeigte sich die Jasper-Gruppe weniger ängstlich gegenüber Mathematik, schrieb der Mathematik eine größere Alltagsrelevanz und Nützlichkeit zu und entwickelte zudem eine positivere Einstellung gegenüber schwierigen mathematischen Aufgaben. Außerdem berichteten sowohl Lehrende als auch Lernende, dass Mathematik für sie durch das Arbeiten mit dem Jasper-Programm „more enjoyable“ wäre und die Lernenden die Nützlichkeit von Mathematik besser verstanden. (Vgl. Cognition and Technology Group at Vanderbilt 1992b;vgl. auch Stark & Mandl 2000)

Weitere interessante Ergebnisse zeigten Vergleichsuntersuchungen zwischen dem Einsatz „reiner“ Jasper-Lernumgebungen und dem Einsatz von Jasper-Problemen mit zusätzlicher Erweiterung, die in Form so genannter SMART Tools technologisch unterstützte Lernaktivitäten bereithält. „SMART Tools sind mit dem Ankerkontext verbundene Mikrowelten, die softwarebasierte Planungs- und Visualisierungshilfen sowie Simulationen umfassen, mit denen die Schüler eigene Aufgaben und Arbeitswerkzeuge gestalten und erkunden können. [...] Die SMART Erweiterungen

⁴⁰ Überblickartige Beschreibungen sind beispielsweise bei Reinmann & Mandl 2006; Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001 oder bei Hartinger & Mörtl-Hafizovic 2004a zu finden.

wurden für die Schüler, aber auch für die Lehrpersonen geschaffen, damit sie anspruchsvollere Konzepte oder Prozeduren (z. B. Massstabtreue, Stichprobe, Funktionen, etc.) besser veranschaulichen, verstehen und sich darüber austauschen können. Sie sollen mathematisches Denken über eigene Modellbildung und über videobasierte, eingebettete Kurzinformationen und -instruktionen (‘embedded teaching’) anregen (Bransford et al., 1996; CTGV, 1997).“ (Scharnhorst 2001, S. 476)

Vergleichsuntersuchungen zu den Effekten der Jasper-Lernumgebungen mit bzw. ohne SMART-Erweiterung zeigten vor allem in differentieller Hinsicht bei kognitiv unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen einige interessante Befunde, die „indirekt einige Argumente gegen die Annahme von ATI-Effekten bei Anchored Instruction [liefern]. *Der Einsatz von Jasper-Problemen in Verbindung mit SMART Erweiterungen erzeugte im Vergleich zur blossen Bearbeitung von Jasper-Problemen einen zusätzlichen Gewinn in den leistungs- und motivationsbezogenen Gruppenmittelwerten (CTGV, 1997).* Dabei waren in der untersuchten Population auch 20-25% Schüler, die in der Mathematik als besonders leistungsschwach galten. Eine weitere Intervention mit Jasper + SMART zeigte, dass beachtliche Leistungssteigerungen zwischen Prä- und Posttest bei den Schülern im unteren, mittleren und oberen Leistungsbereich zu verzeichnen waren. Die Unterschiede zwischen den Leistungsgruppen blieben auch nach der Intervention erhalten, doch zeigten sich keine Interaktionen zwischen anfänglichem Leistungsniveau und Leistungszuwachs, so dass man davon ausgehen kann, dass alle Schüler vom Programm gleichermassen profitierten. Auch Erfahrungen und qualitative Berichte von Lehrpersonen weisen darauf hin, dass Lernumgebungen wie Jasper und Little Planet⁴¹ für schwächere Schüler besonders geeignet sind.“ (Scharnhorst 2001, S. 485; Hervorhebungen von E. B.)

Ein weiterer prominenter und in hohem Maße adaptiver Ansatz ist der „Cognitive Apprenticeship“-Ansatz. Entwickelt wurde der „Cognitive Apprenticeship“-Ansatz von Collins und seinen Mitarbeitern im Jahr 1989, wozu ihnen das Ausbildungsprinzip der handwerklichen Berufswelt die zündende Idee lieferte. Die grundlegenden Gestaltungsprinzipien der traditionellen Handwerkslehre, die in erster Linie auf die Aneignung praktischer Fertigkeiten ausgerichtet ist, übertrugen sie derart auf den Erwerb kognitiver Fähigkeiten, so dass eine Art „Kognitive (Meister-)Lehre“ entstand. Demnach besteht die Grundidee des „Cognitive Apprenticeship“ darin, dass die Lernenden gemäß dem Vorbild der traditionellen Handwerkslehre in authentische Aktivitäten und soziale Interaktion eingebunden werden, wodurch sie sowohl inhaltliches bzw. domänenspezifisches Wissen als auch strategisches Wissen (Heuristiken, Kontroll- und Lernstrategien) erwerben und gleichzeitig in die Expertenpraxis eingeführt werden sollen. (Vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl 1998, S. 488) Zentrale Phasen der Lehrmethoden der kognitiven Meisterlehre, die darauf ausgerichtet ist, „stille (tacit) Prozesse an die Oberfläche zu bringen, damit die Lernenden sie mit Hilfe der Lehrkraft und anderer Mitlernender beobachten, sich vorstellen und üben können“ (Straka & Macke 2002, S. 123), sind „modeling“ (modellhaftes Vorführen), „coaching“ (Anleiten), „scaffolding“ (strukturiertes Unterstützen) und „fading“ (Zurücknehmen der Unterstützung). (Vgl. Straka & Macke 2002; Hartinger & Mörtl-Hafizović 2004a) Mit diesem Methodenrepertoire ist der „Cognitive-Apprenticeship“-Ansatz „in besonderem Maße dazu geeignet, allgemeine Überforderungsprobleme [...] nicht nur in den Griff zu bekommen, sondern als neue Lernchancen zu nutzen. (Schnurer et al. 2003, S. 155/156)⁴²

Untersuchungen und Befunde, die Hinweise auf die Wirksamkeit von Ansätzen der kognitiven Meisterlehre auf eine multikriteriale Zielerreichung geben, sind äußerst spärlich und wenn, dann verstärkt im Rahmen der Mediziner Ausbildung mit computerunterstützten Lernprogrammen anzu-

⁴¹ Die Little Planet Serie ist ähnlich wie die Jasper-Serie für den Lese- und Schreibunterricht konzipiert. (Vgl. Scharnhorst 2001, S. 477)

⁴² Ausführlicher ist der Ansatz des „Cognitive Apprenticeship’s“ in deutscher Sprache unter anderem bei Hartinger & Mörtl-Hafizović 2004a; Kohler 1998, 2000a dargestellt.

treffen.⁴³ Einige dieser Untersuchungen „weisen unterschiedliche Ergebnisse auf. So zeigten Studien zu den Programmen DERMA2000 und THYROIDEA (Mandl & Gräsel), in denen die Lernenden die Rolle eines Arztes übernehmen und authentische Fälle aus der Praxis bearbeiten, positive Befunde hinsichtlich der Qualität des Lernprozesses, der Akzeptanz, der Motivation und des Lernerfolgs. Eine Studie zu dem Softwaretool PlanAlyzer zur Medizinerfortbildung kam jedoch zu dem Ergebnis, dass Lernende in Bezug auf ihre Lernstrategien noch weitere Unterstützung benötigen, um erfolgreich zu sein (Gräsel & Mandl, 1983).“ (Mandl et al. 2004, S. 17/ 18)

Der Hinweis auf die Notwendigkeit instruktionaler Unterstützung für ein erfolgreiches Lernen mit authentischen Problemsituationen ist in einer Reihe verschiedener Untersuchungen zum problemorientierten bzw. situierten Lernen anzutreffen, so z. B. bei Gräsel 1997 oder Stark, Gruber, Graf, Renkl & Mandl 1996. Die Forschergruppe um Stark und Mandl bezieht sich dabei nicht nur auf kognitive, sondern auch auf motivationale Zielsetzungen beim Lernen. In einer ihrer nachfolgenden Veröffentlichungen weist sie auf die Gefahr hin, dass es gerade in komplexen Lehr-Lernumgebungen ohne den Einsatz instruktionaler Unterstützungsmaßnahmen leicht zu kognitiven und motivationalen Passungsproblemen kommen kann (vgl. Stark et al. 1998). Vor allem in Lernbedingungen mit hoher Komplexität spricht die Arbeitsgruppe instruktionaler Unterstützung eine kompensatorische Wirkung im kognitiven Bereich zu (vor allem für Lernende mit geringem Vorwissen) und nimmt an, dass sich derartige Kompensationseffekte auch im Bereich motivationaler und selbstbezogener Dimensionen positiv auswirken. Komplexe Aufgabenfelder können vermutlich nur dann positive Auswirkungen auf selbstbezogene Kognitionen haben, wenn sich die Lernenden von der Komplexität nicht überfordert fühlen und sich somit beim Lernen als kompetent wahrnehmen können. Dabei scheint vor allem für leistungsschwache Schülerinnen und Schüler die Berücksichtigung der individuellen Lernvoraussetzungen bedeutsam zu sein, um Lehr- Lernumgebungen „mit möglichst hoher kognitiver und motivationaler Passung“ (Stark et al. 1998, S. 213) bereit stellen zu können.

Entsprechende empirische Befunde und Hinweise aus Untersuchungen, die im Bereich des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts in der Primarstufe angelegt sind und darin die Auswirkungen eines auf einem konstruktivistischen Lehr-Lernverständnis basierenden Unterrichts auf eine multikriteriale Zielerreichung und die Vereinbarkeit kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen oder/ und die Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung berücksichtigen, liegen nur wenige vor.⁴⁴

In ihrer Dissertationsstudie zur Förderung des Problemlösens im technikbezogenen Sachunterricht der Grundschule untersuchte Beinbrech (2003) die Auswirkungen eines problemorientierten im Grad der Selbststeuerung variierten Treatments auf das Problemlöseverhalten und hinsichtlich einer multikriterialen Zielerreichung auch auf das Erreichen weiterer bereichsspezifischer kogniti-

⁴³ Auf den Sachunterricht der Grundschule wurde der Ansatz des „Cognitive Apprenticeship's“ von Kohler (2000a) aus einer psychologischen Perspektive übertragen. Dabei weist Kohler besonders auf die Bedeutung des so genannten ‚modeling‘ für den Sachunterricht hin, bei dem durch die Verbalisierung kognitiver und metakognitiver (Problemlöse-) Strategien den Schülerinnen und Schüler „... wichtige Einsichten in die jeweiligen domänenspezifischen Gegebenheiten sowie den möglichen Umgang mit aktuellen Problemstellungen ...“ (Kohler 2000a, S. 121) vermittelt werden sollen. (Vgl. Kohler 2000a) Leider führt Kohler keine weiterführenden Hinweise zur multikriterialen Zielerreichung an und berichtet auch keine empirischen Befunde.

⁴⁴ Aus grunshulpädagogischer Perspektive hat Götzfried (Götzfried 1997, 2000) die konstruktivistische Auffassung vom Lernen auf den Sachunterricht der Grundschule übertragen und verschiedene Vorschläge zur Unterrichtsgestaltung – auch für das Thema „Schwimmen und Sinken“ – gemacht, jedoch leider keine Befunde berichtet. Götzfried (2000) kommt zu dem Schluss, dass Sachunterricht die Eingangsvoraussetzungen auf Seiten der Kinder aufgreifen und berücksichtigen sollte, in kognitiver als auch in motivational-affektiver Hinsicht, um daran anknüpfend den Kindern die Möglichkeit zu bieten, sich gemeinsam mit anderen Kindern und der Lehrperson über bestimmte Fragen auseinander zu setzen. Um Beliebigkeit zu vermeiden und den Kindern inhaltliche Lenkung zu geben, sollte die Lehrkraft bei den Konstruktionsprozessen der Kinder auch immer Instruktionen als notwendige Hilfen beim individuellen Wissensaufbau einsetzen. (Götzfried 2000, S. 55)

ver und motivationaler Zielkriterien wie das Faktenwissen, das Interesse, die Selbstwirksamkeitserwartung und die Motivation. Im Rahmen einer problemorientierten Unterrichtsreihe zu dem Thema „Maschinen erleichtern die Arbeit“ wurde die Unterrichtsgestaltung im Hinblick auf die unterschiedliche Selbststeuerung im Rahmen der Lernorganisation so variiert, dass das Lerntempo, der Lernort, der Lernpartner, die Strategie sowie zum Teil auch die Wahl der Hilfen in der Experimentalgruppe als frei oder individuell wählbar angeboten wurden, während diese Aspekte der Lernorganisation in der Vergleichsgruppe vorgegeben waren. Den ermittelten Ergebnissen der Vergleichsstudie „sind keine Hinweise auf mögliche Treatmentwirkungen in Bezug auf eine multikriteriale Zielerreichung zu entnehmen. So gibt es bei keiner der erhobenen Variablen einen signifikanten Gruppenunterschied oder Interaktionseffekt zwischen Zeit und Treatment.“ (Beinbrech 2003, S. 198) Weder beim Faktenwissen, beim Interesse, bei der Motiviertheit noch bei der Selbstwirksamkeitserwartung zeigten sich signifikante Treatmenteffekte, so dass hier keine Überlegenheit hinsichtlich des simultanen Erreichens dieser motivationalen und kognitiven Zielbereiche aufgrund der unterschiedlich starken Selbststeuerung festgestellt werden konnte. Lediglich beim Erwerb von Faktenwissen und bei der Förderung des Problemlösens deuten sich förderliche Effekte des stärker selbstgesteuerten Unterrichts in beiden Zielbereichen an. Damit können zur multikriterialen Zielerreichung im Sinne eines simultanen Erreichens kognitiver und motivationaler Zielbereiche leider keine eindeutigen Hinweise konstatiert werden, wobei die Autorin hinsichtlich dieses Untersuchungsteils mögliche Beeinflussungen durch methodische Mängel bzw. ungeeignete Messinstrumente vermutet. Insgesamt hat sich in der Studie gezeigt, dass es gerade für eine erfolgreiche Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit anspruchsvollen Problemen im technischen Sachunterricht wichtig ist, strukturierende Elemente eines instruktiven Unterrichts durch eine Sequenzierung der Unterrichtsreihe und eine unterstützende und lenkende Funktion der Lehrperson miteinzubeziehen. Einschränkungen bei der Ergebnisinterpretation ergeben sich jedoch aufgrund der geringen und nicht repräsentativen Stichprobengröße von insgesamt 50 Schülerinnen und Schülern. (Vgl. Beinbrech 2003)

Eine im Hinblick auf diese Arbeit und die Untersuchung differentieller Effekte bei leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern äußerst interessante, wenngleich auch sehr kleine Studie wurde von Wu & Tsai 2005 in Taiwan im naturwissenschaftlichen Unterricht bei „Elementary Students“ (N = 69) der fünften Jahrgangsstufe durchgeführt. Im Rahmen eines quasi-experimentellen Designs verglichen die Autoren in zwei städtischen taiwanischen Klassen die Auswirkungen eines traditionellen naturwissenschaftlichen Unterrichts (N = 34) mit denen eines konstruktivistisch orientierten Unterrichts (N = 35) auf den Aufbau und die Qualität kognitiver Strukturen. Der naturwissenschaftliche Unterricht erstreckte sich insgesamt für beide Gruppen über fünf Monate und umfasste jeweils sechs entsprechend traditionell bzw. konstruktivistisch-orientiert gestaltete Unterrichtseinheiten zu naturwissenschaftlichen Themen. Die Autoren verweisen darauf, dass in einem konstruktivistisch orientierten Unterricht erst eine längere Behandlung zu Effekten in den Lernergebnissen führe. Die erforderlichen vergleichbaren Eingangs- sowie die unterschiedlichen Treatmentbedingungen wurden anhand von Schülerpräferenzen und -wahrnehmungen bezüglich des naturwissenschaftlichen Unterrichts, die mit der chinesischen Version des CLES' (Constructivist Learning Environment; vgl. Kap. 2.5.4)⁴⁵ erhoben wurden, kontrolliert und sichergestellt. Zur Ermittlung der kognitiven Strukturen wurde nach jeder der sechs Unterrichtseinheiten ein Interview mit nondirektiven Fragen geführt. Die Auswertung der transkribierten Interviews erfolgte durch eine Kombination von qualitativen und quantitativen Analysen anhand von „flow-maps“ und Inhaltsanalyse, womit zur Identifizierung der kognitiven Strukturen in den Aussagen zunächst die Kategorien „Ausmaß“, „Reichhaltigkeit“, „Flexibilität“ und „Integriertheit“ sowie die Informationsverarbeitungsverfahren „Definieren“, „Beschreiben“, „Vergleichen“ und „Erklären“ ermittelt wurden, die anschließend per t-

⁴⁵ mit den vier Skalen „Vorwissen“, „Schülerzentriertheit“, „Autonomie“ und „Soziales Verhandeln“

Tests auf Mittelwertunterschiede zwischen den (Sub-)Gruppen geprüft wurden. Neben den Auswirkungen der beiden Unterrichtsreihen auf die kognitiven Lernergebnisse in der leistungsheterogenen Gesamtgruppe wurden auch differentielle Effekte leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern untersucht.

Zusammenfassend zeigte sich, dass die leistungsheterogene Gesamtgruppe signifikant in allen Kategorien über alle sechs Unterrichtsthemen stärker von der konstruktivistisch orientierten Unterrichtsfolge als von der traditionell angelegten profitierte. Zudem zeigten die Subgruppenanalysen, dass sowohl die leistungsstarken als auch die leistungsschwachen Kinder bedeutend mehr von der konstruktivistischen Unterrichtsreihe profitierten, jedoch in unterschiedlicher Weise: Für die leistungsstarken Kinder ergab sich durchweg über alle Themen für alle Kategorien eine Überlegenheit der konstruktivistisch orientierten Unterrichtsreihe. Für die leistungsschwachen Kinder zeigte sich größtenteils auch eine Überlegenheit des konstruktivistisch orientierten Unterrichts; entscheidende Unterschiede traten für diese schwachen Lerner jedoch bei den höherwertigen Kategorien auf, bei denen der konstruktivistisch orientierte Unterricht nicht zu den erwünschten Ergebnissen führte. Die Autoren folgern: „Hence, it is suggested that instructors should utilize multiple constructivist teaching strategies and combine a variety of instructional activities to promote learners' cognitive structure development and knowledge construction in science classrooms. Particularly, instructors should help learners develop more integrated cognitive structures by paying more attention to making the connections between students' prior knowledge and instructional materials.“ (Wu & Tsai 2005, S. 844)

Es deutet sich also an, dass eine Förderung *aller* Schüler und Schülerinnen, speziell der leistungsschwachen besonders in Bezug auf den Aufbau wünschenswerter höherwertiger kognitiver Strukturen in einem konstruktivistisch orientierten naturwissenschaftlichen Unterricht nur gelingen kann, wenn der Unterricht durch verschiedene instruktionale Maßnahmen ergänzt und an die kognitiven Eingangsbedingungen angeknüpft wird, damit die schwachen Lerner unterstützt werden. Auch hier ist leider die Aussagekraft der Ergebnisse durch die geringe Stichprobengröße eingeschränkt.

Zum entdeckenden Lernen:

Für die Grundschule und speziell für den naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht liegen des Weiteren einige theoretische und bereits praktisch erprobte Ansätze vor, die ebenfalls an einem konstruktivistisch orientierten Lernverständnis ausgerichtet sind und als historische Vorläufer situierten Lernens eingeordnet werden und teilweise auch mit den „aktuelle[n] Unterrichtsmethoden oder -ansätze[n] des Sachunterrichts mit den bereits dargestellten Merkmalen situierter Lernbedingungen kompatibel sind“ (Hartinger & Mörtl-Hafizoviæ 2004a, S. 69). Dazu zählen der amerikanische Pragmatismus und das „verständige Lernen“ von John Dewey, Kerschensteiners reformpädagogisch geprägtes Modell der Arbeitsschule, Ansätze des genetischen Lernens von Wagenschein und Thiel, der situationsorientierte Ansatz von Soostmeyer sowie Formen des entdeckenden Lernens, um die wichtigsten Leitlinien zu nennen. (Vgl. z. B. Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001; Hartinger & Mörtl-Hafizoviæ 2004a, 2004b; Möller 2002;)

Die zuletzt genannte Form des entdeckenden Lernens, auch unter seinen ursprünglichen aus dem Englischen stammenden Bezeichnungen des „discovery learning“ oder „learning by discovery“ bekannt, ist gemäß einer seiner Hauptvertreter Jerome S. Bruner durch einen Akt der Entdeckung gekennzeichnet. Bei diesem Akt beschränkt sich die Entdeckung nicht nur darauf, etwas herauszufinden, „das der Menschheit vorher unbekannt war, sondern [...] schließt fast alle Formen des Wissenserwerbs mit Hilfe des eigenen Verstandes“ (Bruner 1981, S. 16) mit ein. Bruner sieht vier Vorteile des entdeckenden Lernens: im Zuwachs an intellektueller Potenz, in der Förderung einer intrinsischen Motivation, im besseren Erlernen der heuristischen Methoden des Entdeckens und in einer längerfristig wirksamen Verarbeitung des Gelernten im Gedächtnis. (Vgl. Bruner 1981) So global konnten Bruners Thesen jedoch nicht für den Grundschulbereich empirisch belegt werden. „Als *relativ gesichert* können jedoch *folgende Ergebnisse für die Grundschule* gelten“ (Hartinger

2005, S. 389; Hervorhebungen im Original): (1) Gelenkt entdeckende Formen des Lernens sind beim Wissenserwerb sowie beim Wissenstransfer erfolgreicher als ganz offene Formen entdeckendes Lernen, wobei ein mittleres Ausmaß an Lernhilfen die günstigsten Auswirkungen zeigt. (2) Im Vergleich zu traditionellem Unterricht bewirkt entdeckendes Lernen bessere mittelfristige Gedächtnisleistungen. (3) Effekte entdeckenden Lernens werden erheblich von den Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler beeinflusst: Kinder mit ungünstigen Lernvoraussetzungen profitieren tendenziell besser von nicht-entdeckenden bzw. deduktiven Lehrmethoden als von entdeckenden Lernformen, was jedoch nicht zum Verzicht entdeckenden Lernens ermutigen sollte, denn (4) Defizite bei den Lernvoraussetzungen (zum entdeckenden Lernen) lassen sich ausgleichen und durch gezielte Unterstützung verbessert werden. (Vgl. Hartinger 2005, S. 389)

In seinem kritischen analytischen Rückblick auf drei Jahrzehnte frei entdeckenden Lernens resümiert Mayer (2004) in diesem Zusammenhang sehr eindrucksvoll: „Pure discovery did not work in the 1960s, it did not work in the 1970s, and it did not work in the 1980s, so after these three strikes, there is a little reason to believe that pure discovery will somehow work today.“ (Mayer 2004, S. 18) Weiterhin stellt er heraus, dass auf konstruktivistischen Annahmen beruhendes entdeckendes Lernen, um bedeutungsvolles Lernen mit kognitiver Aktivität und fruchtbaren Nachdenkleistungen auf Seiten der Lernenden zu sein, „some mixture of guidance and exploration“ (Mayer 2004, S. 17) benötigt. Vor allem der Unterstützung und Strukturierung durch die Lehrperson im Hinblick auf die kognitiven Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler misst er besondere Bedeutung zu. (Vgl. Mayer 2004)

Sehr anschaulich werden die unter anderem von Mayer getroffenen Feststellungen und Aussagen zum entdeckenden Lernen original aus Kindermund geäußert. In einem Beispiel entdeckenden Lernens aus dem technisch-naturwissenschaftlichen Sachunterricht zum Bau von elektrischen Spielzeugen (Möller 1997a) äußerten die Kinder, ihnen habe besonders gut gefallen, „dass sie ‚so lange fummeln konnten‘, dass sie sich ‚selbst aussuchen durften, was sie bauen wollten‘, dass sie ‚alles alleine ausprobieren durften‘, *aber auch ‚dass sie (die Lehrer) uns ein bisschen geholfen haben, wenn wir nicht weiterwussten‘*. Die Antworten der Kinder zeigen: Schülerinnen und Schüler lernen im entdeckenden Lernen grundlegende Zusammenhänge über den elektrischen Strom. Die Möglichkeit, selbstständig zu arbeiten, wird begeistert aufgenommen, *vorausgesetzt, notwendige Hilfen sind vorhanden*. Auch auf Motivation und Interesse[, auf deren Berücksichtigung und Förderung beim entdeckenden Lernen großer Wert gelegt wird (vgl. Klewitz & Mitzkat 1973, S. 191/192),] wirkt sich die positiv erlebte Selbsttätigkeit fördernd aus. Fast alle Kinder wollten sich weiter mit dem elektrischen Strom beschäftigen, viele äußerten ein generelles Interesse am Experimentieren und an technischen Aufgaben. Das fertige Produkt, das selbst hergestellte Spiel, erzeugt Stolz und Freude; die trotz Hilfen erfahrende Kompetenz wirkt sich positiv auf das Selbstvertrauen im Hinblick auf technische Aufgaben aus.“ (Möller 1997a, S. 16; Hervorhebungen und Ergänzungen von E. B.)

Als Resümee hat die Zusammenschau der berichteten Befunde zu konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen gezeigt, dass sich eine auf den Merkmalen einer konstruktivistischen Lehr-Lernposition basierte Unterrichtsgestaltung grundsätzlich positiv auf das Erreichen kognitiver motivationaler Zielsetzungen auswirkt, jedoch in ihrer „Rohform“ vor allem bei anspruchsvollen Lerninhalten nicht zu optimalen Lernergebnissen im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung führt. Gerade für die gleichzeitige Förderung leistungsschwacher und leistungsstarker Kinder ist eine zusätzliche Unterstützung durch strukturierende Elemente erforderlich, um speziell bei den leistungsschwachen und durchschnittlichen Lernern motivationale und kognitive Passungsprobleme zu vermeiden, die sich negativ auf ihre aktuelle und zukünftige Lernbereitschaft auswirken können.

3.3 Zusammenfassung zu den Lehr-Lernumgebungen

Im Hinblick auf Hinweise und Befunde zur multikriterialen Zielerreichung sowie zur Gestaltung von Unterricht im Zusammenhang mit multikriterialer Zielerreichung wurden bis hierhin die beiden Pole lehrer- und schülerorientierter Lehr-Lernumgebungen analysiert, so wie sie in der Literatur klassischerweise gegenübergestellt werden (vgl. z. B. Baumert & Köller 2000). Eine solche getrennte Betrachtung dient der Vereinfachung, bedeutet aber nicht gleichzeitig, dass keine Überschneidungen zwischen lehrer- und schülerorientierten Unterrichtsansätzen bestehen.

Ein zusammenfassender Überblick über das Lager der lehrerorientierten Ansätze (s. Kap. 3.1), die heute einer technologischen Position vom Lehren und Lernen zugeordnet werden (vgl. Reinmann & Mandl 2006) und vor allem durch die Forschungstradition der „Direct Instruction“ der 1970er Jahre geprägt sind, ergab hinsichtlich einer multikriterialen Zielerreichung folgendes Ergebnis: Lehrerorientierte oder gegenstandsorientierte Lehr-Lernumgebungen, die auf einem kognitivistisch geprägten Lehr-Lernverständnis beruhen und den Lehrenden bzw. den Lerngegenstand und nicht den Lernenden ins Zentrum des Unterrichts stellen, erzielten im Vergleich zu offeneren Unterrichtsformen gemäß der Befunde zur direkten Instruktion tendenziell bessere Ergebnisse in den Leistungen, vor allem bei schwächeren Schülerinnen und Schülern. Nicht so gute Befunde zeigten die Studien, die besonders aus dem Elementarbereich stammen, hingegen bei direkter Instruktion für die Förderung motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen. Auch für die auf ein naturwissenschaftliches Lernen ausgerichteten amerikanischen strukturorientierten Ansätze S-APA, SCISS und ESS (vgl. Kap. 2.3) zeigten sich in einer Metaanalyse keine befriedigenden Ergebnisse mit besonderen Nachteilen beim inhaltlichen Verständniswissen.

Den anderen Pol markieren schülerorientierte Lehr-Lernumgebungen, wozu „Varianten des offenen Unterrichts [s. Kap. 3.2.1] und konstruktivistische Unterrichtsentwürfe [s. Kap. 3.2.2]“ (Baumert & Köller 2000, S. 272) gehören, die zusammenfassend folgende Hinweise zur multikriterialen Zielerreichung lieferten:

Weder offene Unterrichtsformen noch konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernumgebungen, die eine mögliche Grundlage für ein anspruchsvolles naturwissenschaftsbezogenes Lernen im Sachunterricht darstellen, scheinen in ihrer „Roh“form bzw. bei extremer Öffnung eine erfolgreiche multikriteriale Zielerreichung realisieren zu können, weder im Hinblick auf die simultane Erreichung kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen noch im Hinblick auf eine gleichzeitige optimale Förderung leistungsstarker und leistungsschwacher Kinder in diesen Bereichen. Sowohl von Vertretern des offenen Unterrichts als auch von Vertretern konstruktivistisch orientierter Unterrichtsansätze bestehen Forderungen zur Strukturierung und Unterstützung der Lernenden in diesen schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen, um multiple Lernziele erreichen zu können und lernschwächere und durchschnittliche Schülerinnen und Schüler nicht „zu verlieren“ (vgl. Gruber et al. 2000). In diesem Zusammenhang mehren sich die Hinweise und Forderungen nach einer angemessenen Balance zwischen Konstruktion und Instruktion in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen (vgl. z. B. Einsiedler 2005; Gruber et al. 2000; Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001). Erste Hinweise, dass Offenheit und Strukturierung keinen unüberwindbaren Gegensatz darstellen, sondern in der Unterrichtspraxis parallel existieren können, zeigte eine Untersuchung von Hartinger und Hawelka (2005).

3.4 Multikriteriale Zielerreichung in der Forschung zur Unterrichtsqualität

Nachdem zuvor verschiedene lehrer- und schülerorientierte Lehr-Lernumgebungen auf Hinweise und Befunde hinsichtlich ihrer Förderung einer multikriterialen Zielerreichung untersucht wurden,

wird im Folgenden nun die empirische Befundlage der Forschung zur Unterrichtsqualität, die explizit den Fragen einer multikriterialen Zielerreichung beim schulischen Lernen nachgeht, aufgearbeitet. Obwohl die Fragestellung nach einer multikriterialen Zielerreichung ausdrücklich schon seit Jahrzehnten zu den wichtigsten gezählt wird (vgl. Treiber & Weinert 1982; Helmke 1999), stellt sich die empirische Befundlage in Relation dazu als defizitär dar, was vermutlich damit zusammenhängt, dass die Frage nach einer multikriterialen Zielerreichung gleichzeitig auch zu den „am schwierigsten zu untersuchenden pädagogischen Fragestellungen“ (Helmke 1999, S. 67) gehört. Mögliche Gründe dafür werden vor allem in der Komplexität der methodischen Anlage und des Designs zur Untersuchung der Multikriterialität von Unterricht (vgl. Baumert 1997b) und speziell für den Grundschulbereich bei der reliablen Erfassung affektiver Zielsetzungen (vgl. Schrader et al. 1997) gesehen.

Dennoch sind einige Studien zur Untersuchung einer multikriterialen Zielerreichung zu finden, die alle im deutschsprachigen Raum durchgeführt wurden. In erster Linie hat sich die Arbeitsgruppe um Franz Emanuel Weinert im Rahmen von großen Schulstudien mit der Frage nach einer multikriterialen Zielerreichung systematischer beschäftigt und auf ihre Relevanz für das schulische Lernen aufmerksam gemacht. Über den deutschsprachigen Raum hinaus wird der Frage nach einer multikriterialen Zielerreichung jedoch weit weniger Aufmerksamkeit geschenkt. Obwohl auf die Relevanz der Frage nach einer multikriterialen Zielerreichung und ihrer Erforschung auch international hingewiesen wurde (vgl. Shuell 1996), erbrachte auch eine intensive Recherche über den deutschsprachigen Raum hinaus bislang bis auf wenige kleinere Arbeiten keine bedeutenden Untersuchungen, die in vergleichbarer Weise wie die nationalen Studien explizit eine Vereinbarkeit mehrerer kognitiver und motivationaler Zielsetzungen beim schulischen Lernen als zentrale Fragestellung fokussieren. Gemäß Kunter (2005) könnten mögliche Ursachen dafür „zum Teil in einer im angloamerikanischen Lehrsystem stärker vorherrschenden pragmatischen Orientierung [liegen], die es erlaubt, verschiedene theoretische Ansätze flexibel miteinander zu verbinden. Darüber hinaus sind aber auch die Arbeiten der Münchener Arbeitsgruppe um Weinert als auslösende Impulse für die Diskussion um die Verträglichkeit unterschiedlicher Zielkriterien des Unterrichts zu sehen, die allerdings nur wenig außerhalb des deutschen Sprachraums rezipiert wurden.“ (Kunter 2005, S. 93)⁴⁶

Die vorliegenden Untersuchungen zur multikriterialen Zielerreichung aus dem deutschsprachigen Raum beschäftigen sich zum einen mit der Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielsetzungen und zum anderen mit der Vereinbarkeit einer Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung beim schulischen Lernen. Dabei ist der überwiegende Teil der Untersuchungen in der Sekundarstufe angelegt, ein kleiner Teil im Grundschulbereich.

In den folgenden Teilkapiteln von 3.4.1 und 3.4.2 soll eine systematische Darstellung der vorliegenden Untersuchungen zur multikriterialen Zielerreichung und ihren empirischen Befunden versucht werden. Die Systematisierung der Studien erfolgt dabei zum einen anhand des zu vereinbarenden Zielbereichs, den die einzelnen Studien analysieren, d. h., ob sie die Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielsetzungen oder die Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung thematisieren, und zum anderen anhand der Schulstufe, in der die einzelnen Untersuchungen angelegt sind.

Eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Hinweisen und Befunden zur Förderung einer multikriterialen Zielerreichung (Kap. 3.5) schließt die Auseinandersetzung mit den vorliegenden Studien

⁴⁶ Bevor auf die groß angelegten nationalen Studien eingegangen wird, soll zunächst auf drei international angelegte Studien zur Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielkriterien im Elementarbereich hingewiesen werden (Schofield 1980; Schofield 1981; Wentzel 1992). Die australische Forscherin Schofield untersuchte zum einen die Vereinbarkeitsfrage kognitiver und motivational-affektiver Ziele im Bereich des Lesens sowie im mathematischen Bereich, wobei einschränkend nicht „fertige“ Lehrkräfte, sondern Lehramtsstudierende in den Studien berücksichtigt wurden.

aus der Forschung zur Unterrichtsqualität ab.

3.4.1 Zur Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielsetzungen

Für den Sekundarbereich (Kap. 3.4.1.1) liegen aus den Max-Planck-Instituten für psychologische Forschung bzw. für Bildungsforschung in München und Berlin auf der Datenbasis groß angelegter repräsentativer Studien einige bedeutende Arbeiten zur Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielkriterien in der Sekundarstufe I vor (Helmke, Schneider & Weinert 1986; Weinert & Helmke 1987; Helmke & Schrader 1990; Gruehn 1995). Außerdem wurde von Baumert & Köller 2000 im Rahmen der TIMSS/ III-Population eine multiple Zielerreichung in der Sekundarstufe II analysiert und nachfolgend unter anderem ein TIMSS-Teildatensatz von Kunter (2005) in Bezug auf das Erreichen multipler Ziele im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I reanalysiert.

Für den Grundschulbereich (Kap. 3.4.1.2) ist die Frage einer multikriterialen Zielerreichung hinsichtlich einer Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielsetzungen im Rahmen der SCHOLASTIK-Studie für die Fächer Deutsch und Mathematik untersucht worden (Schrader et al. 1997; Weinert & Helmke 1996). Vergleichbare repräsentative Untersuchungen, die sich im Rahmen eines naturwissenschaftsbezogenen Sachunterrichts oder generell im Rahmen des Sachunterrichts der Grundschule explizit der Frage einer multikriterialen Zielerreichung zur Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielkriterien angenommen haben, konnten bis dato nicht gefunden werden.⁴⁷

3.4.1.1 Untersuchungen und Befunde für die Sekundarstufe

An erster Stelle sind hier die Ergebnisse aus der „Münchener Studie“⁴⁸ anzuführen, die unter der Leitung von Franz Emanuel Weinert und Andreas Helmke durchgeführt wurde und auf deren Datenbasis der Kernstudie – einer repräsentativen Stichprobe von 39 bayrischen Mathematiklehrern der Hauptschule und ihren Schulklassen während der fünften Klassenstufe – einige Arbeiten zur Mehrkriterialität von Unterricht hervorgegangen sind.

In einer ihrer ersten Publikationen der Münchener-Hauptschulstudie Ende der 1980er Jahre stellten die Projektleiter auf der Basis eines mehrschrittigen Analyseverfahrens im Rahmen der Kernstudie erste Hinweise zu den Folgen einiger leistungsförderlicher Unterrichtsmerkmale für die Erreichbarkeit motivational-affektiver Zielkriterien vor. Die zunächst für die Leistungsentwicklung ermittelten bedeutenden drei Unterrichtsmerkmale „Klarheit des Unterrichts“, „Zeitnutzung“ und „individuelle fachliche Unterstützung“, wurden anschließend anhand von kausalanalytischen Modelltestungen auf Klassenebene auch auf ihre kurz- und langfristigen Auswirkungen auf die Lernfreude und das Selbstvertrauen der Schüler und Schülerinnen analysiert. Dabei stellte sich keines der drei Unterrichtsmerkmale als durchgängig förderlich heraus; die Klarheit des Unterrichts wirkte sich kurz- und langfristig günstig auf die Entwicklung der Lernfreude aus, während eine intensive Zeitnutzung kurz- und langfristig gesehen vorteilhaft für den Aufbau des Selbstvertrauens ist, jedoch

⁴⁷ Hinzuweisen ist an dieser Stelle auf die drei bereits an anderer Stelle angeführten Studien im Sachunterricht zur Interessenförderung (Hartinger 1997), zur Persönlichkeitsentwicklung (Tenberge 2002) und zum Problemlösen (Beinbrech 2003), die unter anderem auch Hinweise zur multikriterialen Zielerreichung hinsichtlich einer Vereinbarkeit kognitiver und motivationaler Zielsetzungen liefern, jedoch aufgrund ihrer kleinen Stichprobe eine eingeschränkte Repräsentativität aufweisen und zudem nicht klassischerweise der Unterrichtsqualitätsforschung zugeordnet werden können.

⁴⁸ Diese Kurzbezeichnung – abgeleitet vom Forschungsstandort der Studie am Max-Planck-Institut für psychologische Forschung in München – steht für eine groß angelegte empirische bayerische Studie mit dem Titel „Unterrichtsqualität und Leistungszuwachs“, an der insgesamt 69 Hauptschulklassen mit ca. 850 SchülerInnen (39 Klassen inklusive Unterrichtsbeobachtung als Kernstudie) der fünften und sechsten Jahrgangsstufe aus den Landkreisen Erding und München sowie aus der Stadt München teilnahmen (vgl. Weinert & Helmke 1987, S. 73) und auf deren Datengrundlage eine Reihe relevanter Forschungsfragen zur Qualität von Unterricht untersucht wurden, unter anderem auch zur Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung, worauf in Kapitel 3.4.2.1 eingegangen wird.

die Freude am Lernen auf lange Sicht negativ beeinflusst. Auch die individuelle fachliche Unterstützung zeigt eine negative Beeinflussung der Lernfreude. Ein Unterrichtscharakteristikum, das gleichermaßen sowohl die Leistungsentwicklung als auch die Entwicklung von Freude und Selbstvertrauen beim Lernen fördert, konnte bei diesen Analysen nicht ermittelt werden. (Vgl. Weinert & Helmke 1987, S. 70 ff.; vgl. auch Helmke & Weinert 1997, S. 150)

Weitaus häufiger als diese zuerst veröffentlichten pfadanalytischen Ergebnisse⁴⁹ werden hingegen die nachfolgenden ebenfalls im Rahmen der Münchener Kernstudie ermittelten Befunde aus der von Helmke & Schrader 1990 veröffentlichten Untersuchung zur Kompatibilität kognitiver, affektiver und motivationaler Zielkriterien des Schulunterrichts angeführt. Die viel zitierte Studie ist eine der ersten Untersuchungen, in der neben kognitiven auch motivationale und affektive Zielkriterien des Unterrichts als gleichwertige Zielkriterien des Unterrichts zu Grunde gelegt und in Verbindung mit Unterrichtsmerkmalen auf ihre mögliche simultane Erreichbarkeit hin untersucht wurden. Die Grundidee dabei, so genannte „Optimalklassen“ oder „Positivklassen“ zu ermitteln, lieferte einen Impuls für nachfolgende Untersuchungen.

Im Rahmen der repräsentativen Kernstichprobe der „Münchener Studie“ (39 fünfte Hauptschulklassen) untersuchten Helmke & Schrader (1990) somit Schülermerkmale im kognitiven (Mathematikleistung), motivationalen (Selbstkonzept der eigenen Fähigkeit) und affektiven (Einstellung zum Fach Mathematik) Zielbereich sowie sechs Indikatoren der Unterrichtsqualität (Effizienz der Klassenführung, Lehrstofforientierung/ Zeitnutzung, Klarheit, Adaptivität, Affektive Qualität der Lehrer-Schüler-Beziehung und Langsamkeitstoleranz) anhand clusteranalytischer Verfahren auf ähnliche Ausprägungen auf Seiten der Unterrichts- und Schülermerkmale. Zentral ging es dabei um die Frage, ob sich so genannte „Positivklassen“ identifizieren lassen, in denen kognitive, motivationale und affektive Zielkriterien auf Schülerseite kompatibel sind und wenn ja, welche Unterrichtsmerkmale und Merkmale der Lehrer-Schüler-Interaktion für solche Klassen kennzeichnend sind. Die Schülermerkmale beruhen dabei auf Schülerangaben, die sechs Unterrichtsmerkmale stellen mehrperspektivisch gebildete Konstrukte dar, die Schüler- und Lehrerangaben sowie niedriginferente Unterrichtsbeobachtungen und hochinferente Unterrichtsbeurteilungen beinhalten. (Vgl. Helmke & Schrader 1990, S. 184/ 185)

Als Hauptergebnis der Studie kann zunächst festgehalten werden, dass kognitive und affektiv-motivationale Zielkriterien nicht notwendigerweise inkompatibel sind, sondern eine multikriteriale Zielerreichung durchaus möglich ist, die „aber offenbar nicht durch eine Maximierung einzelner Zielkriterien [...], sondern eher durch Ausbalancierung der verschiedenen Bereiche auf einem mittelhohen Niveau“ (Helmke & Schrader 1990, S. 194) erreicht wird. Das ermittelte Postivcluster, bestehend aus fünf Klassen mit optimaler kognitiver, motivationaler und affektiver Entwicklung, weist für alle untersuchten Unterrichtsmerkmale positive Werte auf, zeichnet sich dabei jedoch besonders durch die Unterrichtsmerkmale Langsamkeitstoleranz, Adaptivität und Aufgabenorientierung aus, während sich das affektive Klima und die Klarheit etwas weniger bedeutend, das Management so gut wie bedeutungslos herausstellten. (Vgl. Helmke & Schrader 1990, S. 190) Zusammenfassend deuten die Autoren die Ergebnisse dahingehend, dass für einen günstigen Verlauf der kognitiven und der affektiv-motivationalen Entwicklung folgende drei zentrale Voraussetzungen gegeben sein sollten:

- (1) „Der Unterricht ist aufgaben- und lehrstofforientiert, die verfügbare Unterrichtszeit wird intensiv für die Durchnahme des Stoffes genutzt;

⁴⁹ Gemäß Baumert & Köller (2000, S. 300) erweisen sich die ersten pfadanalytischen Befunde in Zusammenschau mit den nachfolgend von Helmke & Schrader (1990) auf derselben Datenbasis ermittelten und publizierten Ergebnisse als unvollständig dokumentiert und nicht konsistent: Für das zuerst veröffentlichte Pfadmodell werden auch nachfolgend „keine Anpassungsindizes oder Kovarianzmatrizen berichtet, sodass nicht beurteilbar ist, ob das Modell eine adäquate Repräsentation der Datenstruktur darstellt. Geht man von den bei Helmke und Schrader (1990) berichteten Einfachkorrelationen aus, ist das Pfadmodell an verschiedenen Stellen nicht einleuchtend“. (Baumert & Köller 2000, S. 300)

- (2) Der Lehrer bemüht sich um Anpassung der Unterrichtsinhalte und der Schwierigkeit seiner Anforderungen an unterschiedliche Schülervoraussetzungen, variiert öfter die Unterrichtsform und leistet aktive individuelle fachliche Hilfestellungen.
- (3) Die Schüler erhalten bei Fragen und Aufforderungen des Lehrers ausreichend Zeit zum Überlegen und Antworten, der Lehrer toleriert solche Verzögerungen des Unterrichtstempos und setzt die Schüler keinem Tempodruck aus.

Verglichen damit, spielen Klarheit des Unterrichts und affektives Klima – zumindest so wie wir diese Merkmale gemessen haben – eine untergeordnete Rolle, und die Effizienz des Managements ist bedeutungslos.“ (Helmke & Schrader 1990, S. 195)

Die Autoren weisen jedoch auf die Problematik hin, dabei von „Schlüsselmerkmalen“ bzw. „notwendigen Bedingungen“ zu sprechen, denn bei einer Einzelfallbetrachtung unter Einschränkung einer begrenzten Sichtweise zeigt sich, dass die Unterrichtsmerkmale ein möglichst ausgewogenes positives Profil darstellen sollten, um eine optimale Förderung bei kognitiven sowie affektiv-motivationalen Zielkriterien zu erreichen. Eine hohe Ausprägung verschieden isoliert gemessener Unterrichtsmerkmale sei nicht gleichzusetzen mit hoher Unterrichtsqualität. Erst die Integration oder „Orchestrierung“ der einzelnen Merkmale zu einem Stil (Melodie im Sinne von Gage & Berliner, 1979) macht hohe Unterrichtsqualität aus. Was zum Untersuchungszeitpunkt noch fehle, ist ein explizites Lehr-Lern-Modell (vgl. Kap. 2.1), aus dem spezifische Hypothesen für unterrichtliche und kontextuelle Bedingungen einer multikriterialen Zielerreichung im kognitiven und motivational-affektiven Bereich abgeleitet werden könnten. Möglich erscheint den Autoren zum Zeitpunkt der Studie anhand der ermittelten Ergebnisse eine wie die zuvor zitierte Grobklassifikation, wonach Merkmale nach ihrer mehr oder weniger förderlichen Bedeutung für eine multikriteriale Zielerreichung abzuleiten sind.

In ihrer 1995 veröffentlichten Untersuchung zur „Vereinbarkeit kognitiver und nichtkognitiver Ziele im Unterricht“ schließt Gruehn an die Untersuchung von Helmke und Schrader (1990) an. Sie sucht in ihrer Studie mit 137 Klassen der siebten Jahrgangsstufe verschiedener Schulformen⁵⁰ nach Unterschieden zwischen Klassen, die eine positive Entwicklung entweder nur im kognitiven oder im nichtkognitiven Bereich oder in beiden oder in keinem der beiden Bereiche aufweisen. Besondere Berücksichtigung liegt bei der Frage, ob ähnliche oder andere Unterrichtsmerkmale wie bei Helmke und Schrader gefunden werden können, die für die Unterschiede verantwortlich sind.

Zur besseren Vergleichbarkeit mit der Studie von Helmke & Schrader wurden für diese Studie ebenfalls in ähnlicher Form die Leistungsentwicklung in Mathematik, das Selbstkonzept und die umgepolte Schulunlust als Schulfreude berücksichtigt, wobei es sich um die von individuell unterschiedlichen kognitiven und affektiv-motivationalen Lernvoraussetzungen unabhängige (bereinigte) Veränderungsmaße handelt. Im Unterschied zum typologischen Ansatz in der Studie von Helmke & Schrader wendet Gruehn den Variablenansatz an, wobei für die weiteren Analysen verschiedene Gruppen gebildet werden, „die sich hinsichtlich ihrer Ausprägung in den Effektkriterien voneinander unterscheiden.“ (Gruehn 1995, S. 536) Zudem handelt es sich im Gegensatz zur Studie von Helmke & Schrader bei den Unterrichtsbeschreibungen in der Gruehnschen Studie ausschließlich um Schülerangaben.

Als zentrales Ergebnis dieser Untersuchung lässt sich zunächst festhalten, dass sich kognitive und

⁵⁰ Bei dieser Untersuchungsstichprobe handelt es sich um einen Teildatensatz der Kohortenlängsschnittuntersuchung „Bildungsverläufe und psychosoziale Entwicklung im Jugendalter“, die in Kooperation vom Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin und dem Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel durchgeführt wurde und insgesamt von rund 5300 Jugendlichen der 7. Jahrgangsstufe repräsentative Erhebungen in Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Nordrhein-Westfalen und Berlin zu drei Messzeitpunkten umfasst. Für die vorliegende Gruehnsche Studie reduzierte sich die Untersuchungsstichprobe um den Berliner Datensatz, da hierzu der erste Erhebungszeitpunkt fehlte.

nichtkognitive Ziele im Unterricht vereinbaren lassen – ein leistungssteigernder Unterricht muss nicht zwangsläufig eine negative Entwicklung im affektiv-motivationalen Bereich nach sich ziehen, womit Gruehn grundsätzlich den Befund der Vorgängerstudie von Helmke und Schrader (1990) bestätigt.

Welche weiterführenden unterrichtspraktischen Aussagen lassen sich nun aber aus der Gruehnschen Untersuchung ableiten? Als entscheidend für das Erreichen einer Vereinbarkeit von kognitiven und nichtkognitiven Zielsetzungen hat sich in ihrer Untersuchung gezeigt, „daß Lehrer in ihrem Unterricht Formen der direkten Instruktion, die eher leistungsfördernd sind, mit Elementen eines sozialen Klimas verbinden, das die sozialen Beziehungen zwischen Lehrern und Schülern hervorhebt und durch ein für Schüler wahrnehmbares emotionales Engagement des Lehrers gekennzeichnet ist. [...] Denn auch für eine positive affektive Entwicklung sind ein gut strukturierter und durch klare Regeln gekennzeichnete Unterricht und eine effiziente Klassenführung wichtige Voraussetzungen [...]. Wenn es den Lehrern gelingt, in ausgewogener Form Elemente direkten und offenen Unterrichts miteinander zu verbinden und ein emotional warmes Klima zu schaffen, sind wesentliche Bedingungen für eine multikriteriale Zielerreichung erfüllt.“ (Gruehn 1995, S. 551/ 552)

Für die Sekundarstufe II untersuchten Baumert und Köller im Rahmen von TIMSS/ III⁵¹ die multiple Zielerreichung im Mathematik- und Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. Die querschnittliche Datenlage von TIMSS/ III in Deutschland ermöglicht keine Analyse der zeitlichen Entwicklung multipler Zielerreichung, jedoch die Ermittlung eines Zustandsbildes „am Ende eines relativ homogenen und zu einem gemeinsamen Abschluss führenden Bildungsgangs“ (Baumert & Köller 2000, S. 301), wozu für die Kompatibilitätsanalysen die vier Kriteriengruppen Fachverständnis, fachspezifische Motivation, allgemeine Schulfreude und fachunabhängige, generalisierte Persönlichkeitsmerkmale simultan berücksichtigt werden (vgl. Baumert & Köller 2000, S. 301).

Grundsätzlich bestätigen die Analysen der TIMSS-Oberstufendaten die Ergebnisse der bis dato vorliegenden Ergebnisse aus der Mittelstufe, weisen aber gleichzeitig auch einige Differenzierungen auf. Wie von den Autoren erwartet, zeigen sich für die Oberstufe straffere Zusammenhänge zwischen kognitiven und motivationalen Kriterien als in der Sekundarstufe I oder in der Grundschule. „Konsistent mit den Befunden von Gruehn (1995) lassen sich keine offensichtlichen Verträglichkeitsprobleme identifizieren.“ (Baumert & Köller, S. 309) Zusammenfassend treten für das Fach Physik folgende zentrale regressionsanalytische (HLM-)Befunde von kognitiven und motivationalen Zielkriterien des Unterrichts auf Merkmale der Unterrichtsführung hervor:

„Ein verständnisorientierter Unterricht, der auf ein induktives Vorgehen weitgehend verzichtet, sondern die theoretischen Modellannahmen vor der Betrachtung empirischer Phänomene expliziert, scheint ebenso, wie ein Unterricht, in dem das Schülerexperiment – gegebenenfalls mit Rechnerunterstützung – seinen festen Platz hat, ein gutes Fundament für mehrdimensionale Zielerreichung zu sein. Das Schülerexperiment scheint tendenziell den physikalischen Verständnisprozess und die Überzeugung von der praktischen Relevanz der Physik zu stützen, den Einsatz von verständnisvollen Lernstrategien zu fördern und sich gegenüber Memorierstrategien sperrig zu erweisen sowie auf das Kompetenzbewusstsein und das Sachinteresse stabilisierend zu wirken. Sowohl unter kognitiven als auch unter motivationalen Gesichtspunkten scheint das induktive Vorgehen, bei dem die Theorie oder das Modell aus der Anschauung entwickelt werden soll, ein kritisches Vorgehen zu sein: Es werden weder wünschenswerte Motivations- noch Verständnisprozesse eingeleitet. Bemerkenswert ist auch die positive Bedeutung einer klugen und ökonomischen Nutzung der Unterrichtszeit im Hinblick auf die Erreichung kognitiver und motivationaler Ziele. In einem Physikunterricht, in dem die Zeit keine wichtige und knappe Ressource des Wissenserwerbs ist, werden nicht nur das Fachverständnis, sondern auch die Selbsteinschätzung der eigenen Kompetenz und das Sachinteresse beeinträchtigt.“ (Baumert & Köller 2000, S. 309)

⁵¹ Die TIMS-Studie umfasst insgesamt folgende drei Altersstufen: TIMSS/ I betrifft die 4. Klassenstufe, TIMSS/ II bezieht sich auf die 8. Klassenstufe und TIMSS/ III umfasst die Sekundarstufe II. (Vgl. Helmke 2003, S. 145)

Während eine repetitive und rezeptive Unterrichtsführung und eine zugleich strukturarme Unterrichtsform wie das induktive Vorgehen im Physikunterricht in negativem Zusammenhang sowohl mit kognitiven als auch mit motivationalen Zielkriterien stehen, scheinen *verständnisorientierte Unterrichtsstrategien*, die vermutlich für die Dynamik des Verständnis- und Motivationssyndroms verantwortlich sind, förderlich für eine mehrdimensionale Zielerreichung zu sein. Gemäß diesen vorliegenden TIMSS-Befunden scheint eine multikriteriale Zielerreichung hinsichtlich einer Vereinbarkeit kognitiver und motivationaler Zielsetzungen in Schule und Unterricht weder durch strukturelle Verträglichkeitsprobleme noch durch Kompensationsverhältnisse mit einem wechselseitigen Ausgleich von Stärken und Schwächen, sondern vielmehr durch eine bereichsspezifische Kopplung von Zielkriterien gekennzeichnet zu sein. (Vgl. Baumert & Köller 2000, S. 311)

Eine neuere weiterführende Studie mit differenzierten Analysen zur Vereinbarkeit multipler Ziele im Mathematikunterricht der siebten und achten Jahrgangsstufe liegt von Kunter (2005) aus dem Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin vor, in der sie unter anderem Daten der TIMSS-Mittelstufen-Untersuchung und der TIMSS-Videostudie reanalysiert. Als Vereinbarkeitskomplexe bzw. Zielbereiche konzentriert sie sich auf zwei grundlegende Bereiche von Erziehungszielen, nämlich die Vermittlung von Kenntnissen einerseits und die Persönlichkeitsbildung andererseits. „Dabei wird unter Persönlichkeitsbildung vor allem die motivational-emotionale Entwicklung verstanden, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf die Entwicklung intrinsischer motivationaler Tendenzen gelegt wird.“ (Kunter 2005, S. 24) Als theoretisches Rahmenmodell legt Kunter die Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (vgl. Kap. 2.5.1) zu Grunde, aus der sie im Hinblick auf die Unterstützung der beiden grundlegenden Bedürfnisse von Autonomie- und Kompetenzerfahrung vier Unterrichtsmerkmale, nämlich das Bereitstellen von Freiräumen, die klare Strukturierung des Unterrichtskontextes, eine positive Rückmeldekultur sowie eine angemessene Herausforderung des Aufgabenangebots, ableitet. In drei aufeinanderfolgenden Teilstudien untersucht Kunter (1) die Bedeutung der Selbstbestimmung und insbesondere des Kompetenzerlebens für die Ausprägung motivational-emotionaler Merkmale, (2) den Zusammenhang zwischen fachlichem Lernen und der Motivationsentwicklung auf individueller und auf Klassenebene sowie (3) die Rolle des Unterrichts für die multiple Zielerreichung (vgl. Kunter 2005, S. 26). Zusammenfassend ergaben die drei Teilstudien folgende wesentliche Ergebnisse: (1) Bestätigt zeigte sich in der ersten Studie der vermutete Zusammenhang zwischen den theoretisch abgeleiteten Unterrichtsbedingungen und dem Selbstbestimmungserleben, wobei besonders die wahrgenommene kognitive Herausforderung und eine als positiv beurteilte Rückmeldungspraxis mit dem Kompetenzerleben einhergehen, während sich das Gewähren von Freiräumen als weniger bedeutsam erwies. Darüber hinaus zeigte sich für den Zusammenhang zwischen Unterricht und fachlichem Interesse eine vermittelnde Wirkung des Selbstbestimmungsempfindens. (2) Des Weiteren zeigte sich in Studie 2 für den Zusammenhang zwischen den beiden Zielkriterien Leistungs- und Motivationsentwicklung auf individueller Ebene eine Kopplung der beiden Zielbereiche für die meisten motivational-emotionalen Merkmale, während sich diese eindeutige Kopplung auf Klassenebene nicht zeigte. Die gefundenen Zusammenhangsmuster mit insgesamt günstiger oder insgesamt ungünstiger oder unausgeglichener Entwicklung deuten auf Kontexteffekte hin, die in Studie 3 analysiert wurden. (3) Dabei zeigten sich neben schulformspezifischen Unterrichtsmustern „weiterhin differenzielle Vorhersagemuster für die beiden Zielkriterien: Während die Merkmale des Unterrichtsangebots (Unterrichtsvariablen auf Klassenebene) tendenziell besser die Leistungsentwicklung vorhersagen konnten, scheint die Interessenentwicklung eher durch das individuelle Unterrichtserleben beeinflusst zu werden. Demnach lässt sich ein umso stärkerer Interessenzuwachs beobachten, je mehr sich eine Schülerin oder ein Schüler durch den Unterricht herausgefordert erlebt, ihn als transparent empfindet oder positive Rückmeldung erhält.“ (Kunter 2005, S. 250)

3.4.1.2 Untersuchungen und Befunde für die Primarstufe

Für die Grundschule liegen zwei von Weinert und seiner Arbeitsgruppe im Rahmen des SCHOLASTIK-Projekts angelegte Untersuchungen vor (Weinert 1996a; Weinert & Helmke 1996; Schrader et al. 1997), die für den Grundschulbereich für die Fächer Deutsch und Mathematik die Frage einer multikriterialen Zielerreichung beim schulischen Lernen sowohl zur Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielkriterien als auch zur Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung untersuchten. Der zuletzt genannte Aspekt ihrer Untersuchung wird in Kapitel 3.4.2.2 behandelt.

In ihrer ersten 1996 veröffentlichten Analyse der SCHOLASTIK-Daten begab sich die Arbeitsgruppe um Weinert zur Untersuchung der Frage nach Multikriterialität von Unterricht auf die Suche nach dem „guten Lehrer“, der mehrkriteriale Erfolge aufweist. Dabei untersuchten sie in einem mehrschrittigen Verfahren 47 dritte und vierte Grundschulklassen und ihre Lehrer auf die simultane Erreichung verschiedener Zielkriterien im Mathematikunterricht. Anders als in den bis dato vorliegenden Studien gehen die Autoren diesmal über die Berücksichtigung von nur zwei oder drei Kriterien hinaus und berücksichtigen zur Analyse der mehrkriterialen Erfolge der Lehrpersonen folgende fünf Zielkriterien des Unterrichts: „(1) die durchschnittlichen Leistungszuwächse der Klassen in arithmetischen Fertigkeiten und (2) im mathematischen Problemlösen, (3) die Verringerung der Leistungsunterschiede zwischen den Schülern einer Klasse, (4) die Veränderungen der Lernfreude in Mathematik und (5) das Selbstbild eigener Fähigkeit für dieses Fachgebiet“ (Weinert & Helmke 1996, S. 223).

Die wichtigsten Ergebnisse der dreischrittigen Untersuchung anhand korrelativer (1) und clusteranalytischer (2) Analysen sowie der Ermittlung von Indikatoren der Unterrichtsqualität (3) stellen sich zusammenfassend wie folgt dar: (1) Bis auf einen sehr signifikanten Zusammenhang der Entwicklung des Fähigkeitsselbstbildes und der Lernfreude in Mathematik erweisen sich die erhobenen kognitiven und affektiv-motivationalen Veränderungsmaße als statistisch unabhängig voneinander. Die Interkorrelationen der Zielkriterien erfolgreichen Unterrichts mit den Merkmalen des Klassenkontextes und der Klassenzusammensetzung zeigen ausschließlich bei der Leistungsentwicklung im mathematischen Problemlösen einen signifikanten negativen Zusammenhang mit dem Anteil der Mädchen und einen sehr signifikanten positiven Zusammenhang mit dem Merkmal „Deutsch als Muttersprache“, was auf eine positive Beeinflussung des Leistungsmerkmals durch einen geringeren Ausländeranteil und einen höheren Anteil von Jungen hindeutet. (2) Eine Klassifikation der Lehrer anhand einer hierarchischen Clusteranalyse mit den fünf Zieldimensionen ergab eine eindeutige Verteilung auf drei Cluster mit durchschnittlich erfolgreichen (N = 23 Klassen), überdurchschnittlich erfolgreichen (N = 11 Klassen) und durchweg unterdurchschnittlich erfolgreichen (N = 13 Klassen) Lehrern. (3) Eine Ermittlung der Indikatoren der Unterrichtsqualität, die diese drei Gruppen von Lehrern auszeichnen, zeigt für die Mittelgruppe eine durchschnittliche Ausprägung der untersuchten Unterrichtsmerkmale. Zwischen den kontrastierenden Optimal- und Negativklassen ergaben sich eindeutige Differenzen mit einer Überlegenheit der erfolgreichen Lehrkräfte bei der Klarheit und Strukturiertheit des Unterrichts, der Klassenführung, dem Aktivitätsniveau der Klasse und der individuellen Unterstützung. Keine nennenswerten Differenzen zeigten sich hingegen beim sozialen Klassenklima und bei der Variabilität der Unterrichtsform.

Das Fazit ihrer Untersuchung formulieren die Autoren folgendermaßen:

„Bei der Analyse von Daten aus der Scholastik-Studie ließ sich eine *Gruppe ‚guter Lehrer‘* identifizieren, die überdurchschnittliche Erfolge auf sehr unterschiedlichen Zieldimensionen des Unterrichts erzielte. *Ihr pädagogisches Handeln zeichnete sich durch verschiedene Qualitätsmerkmale aus, die stärker auf die zielgerichtete Orientierung, Steuerung und Unterstützung des Lernenden und weniger auf den emotionalen Gehalt der sozialen Interaktionen im Klassenzimmer gerichtet waren. Vom theoretischen Standpunkt gleichermaßen wichtig: Es gibt zwar das Phänomen des mehrkriterial erfolgreichen Unterrichts, nicht aber ein einheitliches damit korres-*

pondierendes Muster didaktischen Handelns.“ (Weinert & Helmke 1996, S. 231; Hervorhebungen von E. B.)

In der zweiten Studie zur Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielkriterien im Grundschulbereich untersuchten Schrader, Helmke & Dotzler unter der Headline „Zielkonflikte in der Grundschule“ wiederum Daten der SCHOLASTIK-Studie, diesmal ohne den leistungsausgleichenden Zielaspekt, aber andere Unterrichtsbereiche und weitere kognitive und motivational-affektive Zielkriterien zu berücksichtigen. Über den mathematischen Bereich hinaus beziehen sich ihre Analysen von insgesamt 48 Klassen im dritten und vierten Schuljahr auch auf das Fach Deutsch und berücksichtigen zudem ein erweitertes Spektrum an kognitiven und motivationalen Zielkriterien, die indirekt anhand von unterrichtlichen Wirkungen durch Veränderungsmaße untersucht werden. Dazu gehören im Leistungsbereich die Leistungsentwicklung in Mathematik (Arithmetik und Textaufgaben), der Lernerfolg in Deutsch (Rechtschreiben), die Intelligenz sowie als affektiv-motivationale Merkmale für beide Fächer das Selbstkonzept und die Einstellung und außerdem noch Leistungsangst und ineffizientes Lernverhalten. Ähnlich wie in der Vorgängerstudie wurden zur Beantwortung dieser Fragen wiederum korrelative und clusteranalytische Berechnungen angestellt.

Aus den im ersten Schritt berechneten Korrelationen sind keine Verträglichkeitsprobleme der erhobenen kognitiven und motivational-affektiven Zielvariablen abzulesen. Anhand einer anschließenden Faktorenanalyse zeigten sich eindeutig zwei Faktoren mit allen affektiven Merkmalen beider Fächer einerseits und den Leistungsmerkmalen beider Fächer andererseits, die als Grundlage zur weiteren Auswertung als neue Skalen verwendet werden.

Eine Clusteranalyse der Zielkriterien ergab sechs Cluster, die sich hochsignifikant in beiden Zielkriterien voneinander unterscheiden: jeweils ein Cluster enthält Klassen mit ausschließlich positiven ($N = 15$) bzw. negativen ($N = 7$) Veränderungen in beiden Zielbereichen. Zwei weitere Cluster weisen gegenläufige Entwicklungen in beiden Zielbereichen auf: sehr positive Leistungsentwicklung mit sehr negativer affektiver Entwicklung ($N = 5$) und umgekehrt ($N = 8$), was Zielkonflikte in diesen Clustern vermuten lässt. Zwei weitere Cluster zeichnen sich durch eine durchschnittliche Entwicklung in dem einen und eine unterdurchschnittliche Entwicklung in dem anderen Merkmal aus und umgekehrt ($N = 7$ und $N = 8$).

Ein anschließender Vergleich der Cluster anhand der Kontextmerkmale Klassengröße, durchschnittliches Intelligenzniveau, Intelligenzheterogenität, Mädchenanteil sowie der Anteil deutschsprachiger Kinder ließen keine bedeutsamen Gruppenunterschiede bei diesen Aspekten erkennen.

Sehr viel spannender sind hingegen die Ergebnisse des Clustervergleichs anhand von Unterrichtsmerkmalen, wobei die Positivgruppe bei der „Klassenführung“ den Spitzenwert und bei „Klarheit“ und „Strukturierung“ leicht überdurchschnittliche Werte im Vergleich zu den anderen Gruppen aufweist. Die Negativgruppe zeichnet sich hingegen durch eindeutig unterdurchschnittliche Werte bei „Klarheit“ und „Klassenführung“ aus.

Auch der nachfolgende Vergleich anhand von Merkmalen des Lernverhaltens (Engagement der Klasse, Aktive Ablenkung, Gedankliche Ablenkung, Überforderung, Aktive Mitarbeit, Sanktionierte Ablenkung), die als Mediationsvariablen einbezogen wurden, zeigt für die Positivgruppe eine leicht überdurchschnittliche Ausprägung in allen Merkmalsbereichen, während die Negativgruppe fast durchweg ungünstige Werte bei allen Merkmalen des Lernverhaltens aufweist. (Vgl. Schrader et al. 1997, S. 303 ff.)

3.4.2 Zur Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung

Der Frage nach der Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung wurde verstärkt seit Ende der 1970er Jahre nachgegangen, sie war vor allem aber in den 1980er Jahren Gegenstand einer ganzen Reihe von Untersuchungen und im Zusammenhang mit deren Ergeb-

nissen auch Gegenstand heftiger Diskussionen mit bildungspolitischen Ausmaßen. (Vgl. Weinert & Helmke 1987 oder Treinies & Einsiedler 1996)

Im Hinblick auf eine multikriteriale bzw. doppelte Zielerreichung im leistungsbezogenen Bereich beschäftigen sich diese Studien mit dem „Verhältnis zwischen Leistungssteigerung und Chancenausgleich“ (.....), wobei dann von „Chancenausgleich [...] gesprochen wird, wenn die von den Schülern erreichten Leistungen unabhängig von den vorhandenen Eingangsvoraussetzungen sind und/oder wenn sich die Leistungsunterschiede innerhalb der Klasse verringern.“ (Schrader et al. 1997) Für die Sekundarstufe (Kap. 3.4.2.1) liegt eine Reihe von Beiträgen vor, die von den Arbeitsgruppen um Franz Emanuel Weinert und Jürgen Baumert in den 1970er und 1980er Jahren veröffentlicht wurden (Treiber et al. 1976; Treiber, Weinert & Groeben 1982; Baumert, Roeder, Sang & Schmitz 1986; Baumert, Schmitz, Roeder & Sang 1989; Baumert et al. 1987; Helmke 1988; Weinert & Helmke 1987).

Für den Grundschulbereich (Kap. 3.4.2.2) wurde dieser doppelte kognitive Zielkomplex erst ca. ein Jahrzehnt später untersucht, zum einen auf Basis der im Rahmen der SCHOLASTIK-Studie erhobenen Daten (z. B. von Weinert & Helmke 1996), zum anderen im Rahmen einer Sachunterrichtsstudie am Institut für Grundschulforschung der Universität Erlangen-Nürnberg (Treinies & Einsiedler 1996).

3.4.2.1 Untersuchungen und Befunde für die Sekundarstufe

Die vorliegenden Untersuchungen zur gleichzeitigen Erreichung von Steigerung und Ausgleich im Leistungsbereich für die Sekundarstufe wurden im Rahmen groß angelegter Studien federführend von Treiber und Weinert (Heidelberger Studie), Helmke (Münchener Studie) und Baumert (Berliner Studie) und ihren Mitarbeitern in Haupt- und Gymnasialklassen der fünften und siebten Jahrgangsstufe durchgeführt.

Innerhalb des umfangreich angelegten Heidelberger Projekts untersuchten Treiber und Weinert auf der Basis eines im Schuljahr 1976/ 1977 erhobenen Datensatzes von 77 Hauptschulklassen im Rhein-Neckar-Kreis den Mathematikunterricht der fünften und sechsten Jahrgangsstufe anhand eines zwölf Studien umfassenden Arbeitsprogramms, wobei „bildungspolitische Programmatik und pädagogisch-psychologische Forschungsabsicht eng miteinander verknüpft“ (Treiber et al. 1982; vgl. auch Treiber et al. 1976) waren. Zusammengefasst kommen die Projektleiter hinsichtlich der Kernfragen, wie und unter welchen Bedingungen Leistungsunterschiede zwischen SchülerInnen verringert, aufrechterhalten oder verstärkt werden (vgl. Treiber & Weinert 1985), zu folgenden zentralen Ergebnisaussagen: Das wohl am häufigsten zitierte und zugleich am meisten umstrittene⁵² Hauptergebnis des ausführlichen Forschungsbandes „Gute Schulleistungen für alle? Psychologische Studien zu einer pädagogischen Hoffnung“ (Treiber & Weinert 1985) stellt „das Ergebnis dar, daß Leistungsegalisierung in den untersuchten Klassen – schlagwortartig formuliert – nicht durch Verbesserung der schlechten, sondern durch Verschlechterung der guten Schüler zustande kommt.“ (Treiber & Weinert 1985, S. 380) „Vielmehr wird ein Zielkonflikt erkennbar, der die Wahl läßt zwischen einer zunehmenden Leistungsdivergenz zugunsten besserer Schüler, ohne daß davon schwächere Schüler deutlich benachteiligt würden; oder einer Leistungsegalisierung auf Kosten besserer Schüler, ohne daß dabei aber schwächere Schüler ihr Leistungsniveau verbessern könnten (vgl. TREIBER/SCHNEIDER 1980).“ Damit entsprechen die „von uns beo-

⁵² Eine besonders intensive Sichtung des Forschungsberichts von Treiber & Weinert (1985) wurde von einer interfakultativen Gruppe von Forschern der Universität Bielefeld vorgenommen, die in ihren ausführlichen Analysen erhebliche methodische Mängel in der Anlage der aufwendig angelegten Untersuchung, der Operationalisierung zentraler Konstrukte und der statistischen Datenverarbeitung sowie in der Ergebnisdarstellung aufdeckte und die Schlussfolgerung der Studie damit als unhaltbar deklarierte (vgl. M. Beck et al. 1988b). Noch im selben Jahr reagierte Weinert auf diese scharfe Kritik (Weinert 1988), worauf die Bielefelder Arbeitsgruppe prompt mit einer Kontra-Replik (M. Beck et al. 1988a) reagierte. Weiterführend soll an dieser Stelle der Hinweis auf die angeführten Original-Beiträge genügen.

bachteten Egalisierungseffekte (Schließen der Schere zwischen schlechteren und besseren Schülern durch Verschlechterung der besseren Schüler) [...] ganz und gar nicht der pädagogischen Idee des Chancenausgleichs.“ (Treiber & Weinert 1985, S. 387)

Nachfolgend wurden von Helmke (1988) im Rahmen der Münchener Studie sowie von Baumert et al. (1986, 1987, 1989) auf der Datenbasis der Berliner Studie Analysen zur Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und -egalisation vorgenommen und publiziert.

Auf der Datenbasis der Kernstudie der Münchener Hauptschulstudie mit 39 Hauptschulklassen analysierte Helmke 1988 anhand der Leistungsentwicklung im Mathematikunterricht vom Beginn der fünften bis zum Ende der sechsten Jahrgangsstufe den Vereinbarkeitskomplex der Steigerung des Leistungsniveaus (Qualifizierung) und der gleichzeitigen Verringerung von Leistungsunterschieden (Egalisierung). Zusammenfassend konnte er folgende Befunde aufzeigen: In einem ersten Schritt zeigte sich, dass bei etwa einem Drittel der untersuchten 39 Klassen die Leistungsstreuung im Laufe des fünften Schuljahres absinkt, jedoch durchweg auf Kosten der Leistungsstärkeren mit einer suboptimalen Leistungsentwicklung dieser Schülergruppe. Des Weiteren zeigte die Überprüfung differentieller Effekte der Egalisierung auch, dass sich speziell für die Leistungsschwächeren ein dem Konzept der Egalisierung entsprechender Unterricht zwar nicht für begabungs-, aber für vorkenntnisschwache SchülerInnen durchaus als effektiv erweist.

In einem weiteren Schritt konnte Helmke sechs so genannte Optimalklassen ermitteln, in denen die beiden Zielkriterien Qualifizierung und Egalisierung im „normalen“ Schulklassenunterricht zusammen auftreten, wobei dieser auf den ersten Blick äußerst erfreuliche Befund relativiert wird, wenn man die relativ liberal gewählte Zieldefinition zur Verringerung der Leistungsstreuung berücksichtigt, nach der diese in den Optimalklassen „mit einer besonders günstigen Leistungsentwicklung der begabungsschwächeren und einer relativen Benachteiligung der begabungsstärkeren Schüler verbunden ist.“ (Helmke 1988, S. 71) Trotz der Einschränkungen aufgrund der Anlage der Studie, der Stichprobe und vor allem des „liberal“ definierten Zielkriteriums der doppelten Zielerreichung sieht Helmke durchaus im Hinblick auf die unterrichtspraktische Bedeutung der Befunde eine positive Botschaft, nämlich die Möglichkeit, „den Abstand zwischen leistungsschwachen und -starken Schülern zu verringern und (trotzdem!) gleichzeitig die Klasse zu einem überdurchschnittlichen Leistungszuwachs zu führen“ (Helmke 1988, S. 72). Diesbezüglich zeigte sich weiterhin, dass sich von den untersuchten Rahmenbedingungen (Klassengröße, Ausländeranteil, Intelligenzniveau, Vorkenntnisniveau, Vorkenntnisstreuung) etwas überraschend lediglich ein leicht überdurchschnittliches Vorkenntnisniveau als besonderes Kennzeichen der Optimalklassen herausstellte. Wesentlich wichtigere Kriterien zeigten sich bei der Analyse relevanter Unterrichtsmerkmale bzw. Lehrerkompetenzen für die zweidimensionale Zielerreichung, wonach sich bei einer überdurchschnittlichen hohen Ausprägung aller untersuchten Merkmale die Adaptivität als herausragendste Determinante, des Weiteren die Klassenführung, die Lehrstofforientierung sowie die Langsamkeits-Toleranz als wesentlich Kennzeichen herausstellten, während die Klarheit, die Diagnostische Sensibilität und die Affektive Beziehung auch, aber nicht ganz so stark hervortraten. (Vgl. Helmke 1988, S. 64 ff.)

Ebenfalls Ende der 1980er Jahre griff eine Arbeitsgruppe des Berliner Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung um Jürgen Baumert die Frage der doppelten Zielerreichung im Leistungsbereich auf und untersuchte diese auf der Basis eines im Schuljahr 1969/ 70 erhobenen Datensatzes des „Projekts Schulleistung“, das repräsentative Erhebungen für die Länder der Bundesrepublik und Berlin-West von circa 400 Gymnasialklassen mit 12.000 Schülerinnen und Schülern und ihren Schulleistungen am Anfang und am Ende des siebten Schuljahres in den Fächern Deutsch, Englisch und Mathematik umfasst. Die Ergebnisse der verschiedenen Analysen zur Kompatibilität von Leistungsförderung und Divergenzminderung bzw. Chancenausgleich in den untersuchten Gymnasialklassen (Baumert et al. 1986; 1987; 1989) zeigen zusammenfassend folgendes Bild zu dieser Doppelaufgabe:

Obwohl selbst im selektiven Gymnasium für die auslesebedeutsamen Fächer Deutsch, Englisch und Mathematik ein Leistungsunterschiede ausgleichender Unterricht anzutreffen ist, bestätigen sich auch hier grundsätzlich – wenn auch überraschenderweise nicht ganz so eindeutig – die vorliegenden unbefriedigenden Ergebnisse für die Hauptschule, nach denen sich eine Divergenzminde- rung und eine gleichzeitige optimale Leistungsförderung aller Schülerinnen und Schüler im Regelunterricht nicht vereinbaren lassen und ein streuungsvermindernder Unterricht bei Benachteiligung der leistungsstarken kaum Vorteile für die leistungsschwächeren Schüler und Schülerinnen mit sich bringt. Dennoch konnten in dieser Studie für jedes Fach ca. zehn Prozent der Klassen ermittelt werden, „deren Lehrern es gelingt, die Vorzüge von streuungsverringendem und streuungsvergrößerndem Unterricht zu verbinden.“ (Baumert et al. 1986, S. 654), d. h., dass in diesen Klassen eine günstige Leistungsentwicklung von Schülern des unteren Drittels mit der überdurchschnittlichen Förderung der Leistungsspitze in Einklang gebracht werden konnte (vgl. Baumert et al. 1986, S. 648). Weiterhin zeigte sich, dass weder das Alter noch die Einstellung der Lehrkräfte, sondern ihre Reaktionen auf die jeweiligen vorhandenen situativen Bedingungen bezüglich der Leistungen für die Divergenzentwicklung entscheidend sind, wobei eine repetitive Unterrichtsführung als Reaktion auf ungünstige Voraussetzungen die unerwünschten Effekte bestätigen. Lediglich für den Mathematikunterricht zeigte sich, dass ein hohes Anspruchsniveau und ein zügiges Fortschreiten im Stoff zwar die Steigerung der Divergenz, aber auch positiv die Leistungsentwicklung beider Leistungsgruppen fördern. (Vgl. Baumert et al. 1986) In weiteren confirmatorischen Analysen ausschließlich für den Mathematikunterricht wurde gezeigt, dass Lehrkräfte auf unterschiedliche Kontextbedingungen mit unterschiedlichen Maßnahmen reagieren, die zwar erfreulicherweise streuungsmindernd, aber unerfreulicherweise zugleich negativ die Leistungsentwicklung beeinflussen. Auf der Basis einer einzigen Unterrichtsvariablen ist das Verträglichkeitsproblem demnach nicht zu lösen. (Vgl. Baumert et al. 1987) Anknüpfend an diese Befunde suchte die Arbeitsgruppe für den Mathematikunterricht systematisch nach dem Zusammenwirken von Rahmenbedingungen und Unterrichtsmerkmalen, wonach sie eine so genannte „Zuordnungsvorschrift“ für Kontextbedingungen und Unterrichtsmerkmale aufdecken konnten, die die besondere Bedeutung der Passung des Stoffangebots und der verfügbaren Unterrichtszeit anzeigt. Generell bestätigte sich das 1986 ermittelte Ergebnis, nach dem insbesondere die Aufrechterhaltung eines hohen Anspruchsniveaus in Zielsetzungen und Stoffwahl für die Erreichung einer Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung förderlich ist, vor allem für Klassen mit niedrigem Vorkenntnisniveau. Ein „Paukunterricht“ ist hingegen nur sehr eingeschränkt effektiv. (Vgl. Baumert et al. 1989)

Weiterführend analysierten Roeder & Sang 1991 auf der Datenbasis der Berliner Studie anhand eines Quasi-Experiments die Auswirkungen des Besuchs der vierjährigen und der sechsjährigen Grundschule in den Fächern Deutsch, Mathematik und Englisch in der siebten Jahrgangsstufe des Gymnasiums, wobei sich die vierjährige Grundschule hinsichtlich der Leistungserwartungen der Lehrkräfte, die nach sechsjähriger Grundschulzeit geringer ausfielen, ihren dem entsprechenden curricularen Entscheidungen sowie dem Leistungsstand und der Leistungsentwicklung vom Anfang bis zum Ende des siebten Schuljahres als tendenziell überlegen herausstellte. (Vgl. Roeder & Sang 1991, S. 165 ff.)

Trotz der Einschränkungen der berichteten Untersuchungen und ihrer Befunde, die zumeist in der methodischen Anlage der Studien begründet liegen, kristallisiert sich zu der Frage nach der Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung im Regelunterricht der Sekundarstufe als zusammenfassender Ergebnistenor heraus, „dass es eine äußerst schwierige Aufgabe ist, eine befriedigende Balance zwischen optimaler Förderung und Leistungsausgleich zu finden. Sie wird nur von einer Minderheit der Lehrer wirklich bewältigt (vgl. auch Treiber & Weinert, 1985; Helmke, 1988; Baumert, Schmitz, Roeder & Sang, 1989).“ (Roeder & Sang 1991, S. 164)

Zusammenfassend wurde das hypothetische Ergebnismuster der bis dato berichteten Studien zur Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung in der Sekundarstufe von Trei-

nies und Einsiedler (1996) graphisch folgendermaßen dargestellt:

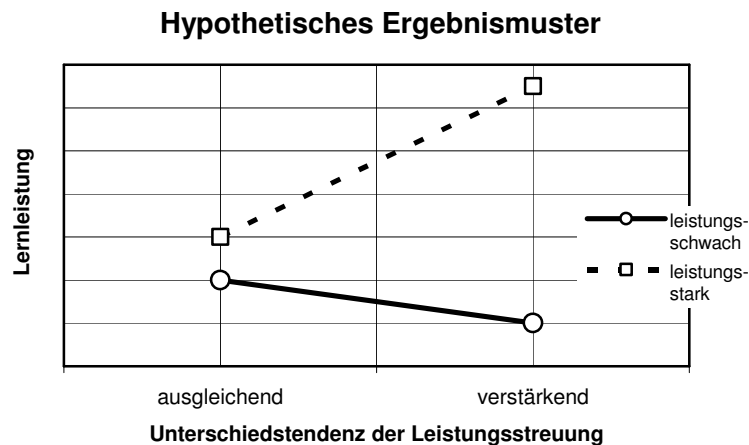


Abb. 11 Hypothetisches Ergebnismuster zu den angeführten Sekundarstufenstudien zur Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung (nach Treinies & Einsiedler 1996, S. 292)

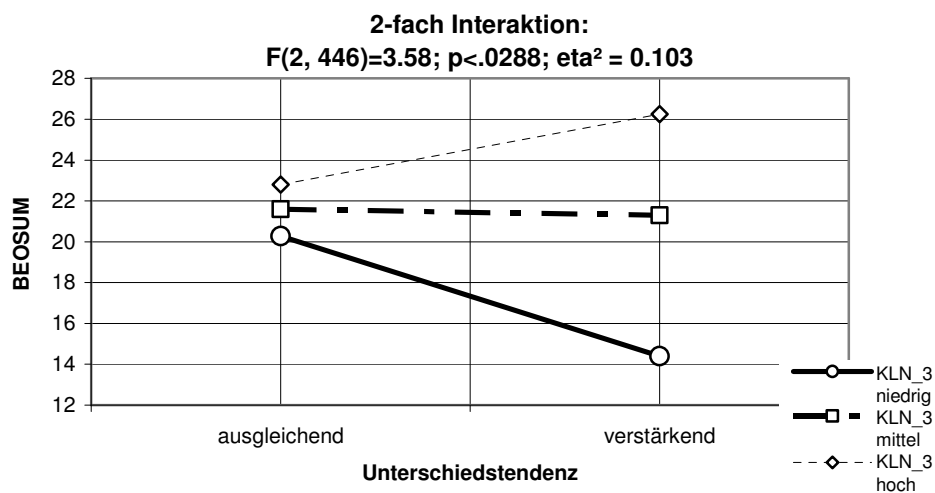
3.4.2.2 Untersuchungen und Befunde für die Primarstufe

Für die Primarstufe untersuchten Treinies & Einsiedler (1996) die Frage „Zur Vereinbarkeit von Steigerung des Lernleistungsniveaus und Verringerung von Leistungsunterschieden in Grundschulklassen“ im Rahmen einer Studie, in der sie zunächst auf der Basis der curriculum-validen Thematik „Die Anpassung der Stockente an ihre Umwelt“ die Wirksamkeit von Wissensstrukturdarstellungen beim Erwerb von Begriffswissen und relationalem Zweck-Mittel-Wissen analysierten. (Vgl. Treinies & Einsiedler 1996, S. 293) Der Datensatz dieser im Sachunterricht der Grundschule durchgeführten Studie, an der 21 bayerische Grundschulklassen (N = 419) des vierten Schuljahres teilnahmen, stellt die Basis für eine ex-post-facto-Analyse, in der zunächst eine Subgruppenbildung mit unterschieds-ausgleichenden Klassen (N = 9) und unterschieds-verstärkenden Klassen (N = 12) vorgenommen wurde. Anhand dieser eindeutig voneinander getrennten Subgruppen gingen die Forscher der übergreifenden Frage nach, „inwieweit unter den natürlichen Randbedingungen des Klassenunterrichts im Sachunterricht der Grundschule hinsichtlich der Lernleistungen differenzielle Zusammenhänge zum kognitiven Leistungsniveau bestimmter Schülergruppen aufzufinden sind.“ (Treinies & Einsiedler 1996, S. 307) Zur Beantwortung dieser Fragestellung führte das Forscherteam drei Teilstudien durch.

Das Teilergebnis der ersten Studie zur Untersuchung differentieller Effekte der Divergenzminde- rung bei Schülern mit unterschiedlichem kognitiven Leistungsniveau zeigte – entgegen der auf den vorliegenden Befunden aus der Sekundarstufe I beruhenden Vermutung – sowohl auf der Lehr- zielebene „Begriffe bilden“ als auch auf der Lehrzielebene „Schlussfolgern und Verallgemeinern“ für die leistungsstarken Kinder die durchschnittlich höchsten Werte, und das in *beiden* Subgrup- pen. Für die leistungsstarken Grundschul Kinder scheint die unterschiedlich starke Leistungsdis- krepanz demnach nicht von Bedeutung zu sein. Zudem zeigten sowohl die leistungsschwachen Kin- der als auch die Kinder mittlerer Leistungsstärke in der unterschieds-ausgleichenden Gruppe auf beiden Lehrzielebenen höhere Werte als in der leistungsheterogeneren Vergleichsgruppe. „Die Verbindung von Leistungsförderung unter gleichzeitigem Leistungsausgleich scheint in dieser Sub- gruppe der [unterschieds-ausgleichenden] Grundschulklassen probat zu gelingen und daher der Leitidee der Realisierung von Chancengleichheit durch Unterricht zu entsprechen.“ (Treinies & Einsiedler 1996, S. 308) Für dieses im Vergleich zu vorliegenden Befunden aus Gymnasial- und Hauptschulstudien konträre Ergebnis sehen die Forscher zum einen eine Erklärung in der Schul- stufe und zum anderen im Design. Leistungspotentiale könnten sich im Grundschulunterricht präg-

nanter profilieren als in leistungshomogeneren höheren Klassenstufen. Die Sekundarstufenbefunde bezögen sich auf die *Leistungsentwicklung*, während in dieser Studie das *Leistungsniveau* untersucht wurde.

Das zweite Teilergebnis zu Steuerungsorientierungen in der verbal-kognitiven Interaktion, zu dem gemäß der Steuerungsgruppentheorie von Lundgren (1972; zitiert von Treinies & Einsiedler 1996) eine Orientierung der verbal-kognitiven Interaktionen im Unterricht an der Schülergruppe des unteren Leistungsdrittels vermutet wurde, zeigt eindeutige Ausprägungen der Subgruppen auf. „In der *unterschieds-ausgleichenden* Subgruppe trugen alle Leistungsniveaugruppen in vergleichbarer Weise zu den verbal-kognitiven Interaktionen bei, während in der Vergleichsgruppe vor allem die leistungsstärksten Schüler das Unterrichtsgespräch dominierten. [s. Abb. 12] In dieser Verschiedenheit sehen wir einen Erklärungsansatz, wie durch unterschiedlich realisierte Gesprächsführung im Unterricht zur Streuungsminderung oder Leistungsheterogenität innerhalb der untersuchten Grundschulklassen beigetragen wurde.“ (Treinies & Einsiedler 1996, S. 308)



Legende: BEOSUM = Summe der Beobachtungswerte der Lehrer-Schüler-Interaktion; KLN_3 = Kognitives Leistungsniveau, aufgeteilt in 3 Schülergruppen (Durchschnittsnote aus Hauptfächern).

Abb. 12 Häufigkeiten verbal-kognitiver Lehrer-Schüler-Interaktionen mit unterschiedlichen Schülergruppen (nach Treinies & Einsiedler 1996, S. 304)

Als zentrale Aspekte der dritten Teilstudie, die sich auf die Überprüfung der Bedeutsamkeit und Erklärung von Kontextvariabilität bezieht, hat sich zum einen gezeigt, dass die Klassenzugehörigkeit in der unterschieds-ausgleichenden Gruppe eine wesentlich größere Bedeutung hat als in der Vergleichsgruppe, und das vor allem für die leistungsschwächeren Kinder. *Zum anderen hat sich in der unterschieds-ausgleichenden Gruppe auf beiden Lehrzielebenen eine positive Beeinflussung von aktiven kognitiven Strukturierungsleistungen des Lernmaterials sowohl von Schüler- als auch von Lehrerseite gezeigt.* Des Weiteren hat sich für die unterschieds-verstärkenden Klassen gezeigt, dass vor allem die verbal-kognitiven Strukturierungsleistungen der Schüler im Anschluss an Schülerbeiträge einen sehr starken Einfluss auf die Niveauunterschiede in diesen Klassen haben. Eine solche Unterrichts- bzw. Gesprächsgestaltung, bei dem die Lehrperson bewusst auf eigene kognitive Steuerungen verzichtet, erweist sich als tendenziell ungünstig, worauf die vergleichsweise niedrigen mittleren Leistungen dieser Klassen hinweisen.

Im Rahmen der groß angelegten und repräsentativen SCHOLASTIK-Studie mit 54 Klassen und 1.200 Schülerinnen und Schülern sind zu der Frage nach der Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung in einigen Untersuchungen Hinweise zu finden. Zum einen wurde der Frage nach diesem multi- bzw. bikriterialen Zielkomplex in expliziter Form in der bereits zur Vereinbarkeit von kognitiven und motivationalen Zielsetzungen dargestellten Teilstudie von Wei-

nert & Helmke (1996) (vgl. Kap. 3.4.1.2) nachgegangen; zum anderen sind Hinweise auf differentielle Effekte im Bereich der Mathematik in einer Studie von Renkl & Stern (1994) bzw. Stern (1997) zu finden.

Die erste bereits zur Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielkriterien dargestellte SCHOLASTIK-Teilstudie von Weinert & Helmke (1996) bezog in die Suche nach dem mehrkriterial erfolgreichen Lehrer anhand eines dreischrittigen Analyseverfahrens, das bereits zusammen mit den relevanten Daten der Studie in Kapitel 3.4.1.2 erläutert wurde, auch die Egalisierung von Leistungsunterschieden in Mathematik als Zieldimension mit ein. Anhand eines ersten Analyseschrittes zeigten sich keine bedeutsamen Zusammenhänge zwischen der Zieldimension „Egalisierung von Leistungsunterschieden in Mathematik“ weder zu den anderen vier Zieldimensionen im Leistungsbereich, zum Selbstkonzept und zur Lernfreude noch zu den Merkmalen des Klassenkontextes und der Klassenzusammensetzung. Der entscheidende Befund des zweiten Analyseschrittes anhand einer hierarchischen Clusteranalyse zeigt, dass die Zieldimension Leistungsegalisierung am eindeutigsten von den überdurchschnittlich guten Lehrkräften der Optimalgruppe zusammen mit allen anderen Zieldimensionen im leistungsbezogenen sowie im motivational-affektiven und selbstbezogenen Bereich erreicht wird. Bemerkenswerterweise wird die Egalisierung mit einem durchschnittlichen Wert als einzige Zieldimension auch im Negativcluster erreicht, während sie im Cluster mit den durchschnittlich erfolgreichen Lehrkräften einen schwach negativen Wert aufweist. Eindeutig positive Werte bei der Leistungsegalisierung *und* bei der Leistungsentwicklung zeigen sich jedoch nur im Optimalcluster. Der dritte Analyseschritt deckt Indikatoren der Unterrichtsqualität auf, die die einzelnen Gruppen auszeichnen und zeigt – wie in Kapitel 3.4.1.2 bereits berichtet – für die Optimalgruppe, die zusammen mit allen anderen Zieldimensionen auch am eindeutigsten das Ziel der Leistungsegalisierung erreicht, die deutlichsten Ausprägungen bei den Unterrichtsmerkmalen Klarheit/ Strukturiertheit, Aktivitätsniveau der Klasse, Variabilität der Unterrichtsformen und Klassenführung. Das soziale Klassenklima ist für diese Lehrer- bzw. Lernergruppe nicht so entscheidend. (Vgl. Weinert & Helmke 1996)

Weiterhin gingen Weinert und Helmke auf Basis dieser SCHOLASTIK-Daten der Frage nach, ob Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen von bestimmten Unterrichtsmethoden bzw. -merkmalen gleichermaßen profitieren oder ob es differentielle Effekte gibt. Sie untersuchten speziell das Unterrichtsqualitätsmerkmal „Strukturierung“ in verschiedenen starken Ausprägungen (niedrig, mittel, hoch) bei Schülergruppen mit unterschiedlichen Eingangswerten beim Selbstkonzept (SV) und bei der Intelligenz (IQ) und überprüften die Auswirkungen der unterschiedlich starken Strukturierung bei vier Schülergruppen mit verschiedenen Merkmalsausprägungen (beide negativ: SV- und IQ-; ein Merkmal negativ und ein Merkmal positiv: SV- und IQ+/ SV+ und IQ- ; beide positiv: SV+ und IQ+) auf die Leistung in Mathematik (Leistungskriterium).

In Anlehnung an Helmke (2006) zeigte sich dabei folgendes Bild:

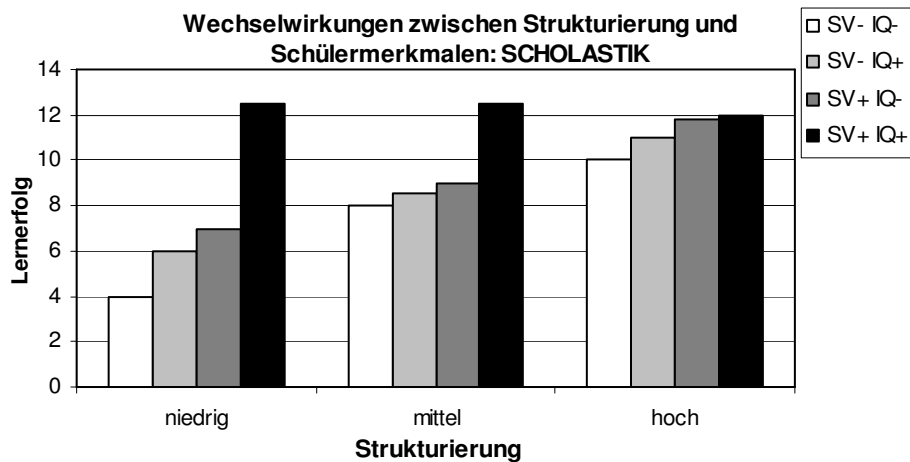


Abb. 13 Diagramm zu den Wechselwirkungen zwischen Strukturierung und Schülermerkmalen nach Helmke 2006a

Wie der Abbildung zu entnehmen ist, zeigten sich folgende deskriptive Ergebnisse zu Wechselwirkungen zwischen der Strukturierung und den erhobenen Schülermerkmalen „Selbstkonzept“ und „Intelligenz“: Für die Gruppe der Kinder mit guten Voraussetzungen beim Selbstkonzept und bei der Intelligenz machte es so gut wie keinen Unterschied in ihrer Mathematikleistung, wie stark der Unterricht strukturiert ist. Anders ausgedrückt: Diese begünstigten Kinder zeigten sich quasi „resistent“ gegenüber der unterschiedlich starken Strukturierung im Hinblick auf ihre Leistungen in Mathematik (vgl. Helmke 2006a). Für die Kinder, die aufgrund ihrer Eingangsvoraussetzungen entweder bei der Intelligenz oder beim Selbstkonzept oder bei beiden benachteiligt sind, zeigten sich hingegen mit zunehmender Stärke der Strukturierung auch deutlich höhere Leistungen in Mathematik. Demnach fördert eine starke Strukturierung des Unterrichts einerseits die schwächeren Schülerinnen und Schüler im Leistungsbereich in optimaler Weise und ermöglicht andererseits den stärkeren Schülerinnen und Schüler unter dieser Bedingung, ihre Leistungsfähigkeit optimal auszuschöpfen. Dazu sei noch angemerkt, dass die Gruppe der Kinder mit durchweg günstigen Eingangsvoraussetzungen bei der Intelligenz und beim Selbstkonzept bei der am stärksten ausgeprägten Strukturierung eine minimal niedrigere Mathematikleistung aufweist als bei niedriger und mittlerer Strukturierung. Hier könnten Messfehler eine Rolle spielen; es könnten aber auch ATI-Tendenzen vorliegen (vgl. Kap. 2.5.6). Die Tatsache, dass die berichteten Ergebnisse lediglich auf deskriptiver Ebene vorliegen, lässt die endgültige Beantwortung dieser Frage nicht zu und ist hinsichtlich der Aussagekraft der Befunde einschränkend zu berücksichtigen.

Neben diesen Befunden aus der SCHOLASTIK-Studie liegen noch einige Ergebnisse vor, die mit den berichteten Resultaten der Studie von Treinies & Einsiedler (1996) zur Leistungssteigerung und Divergenzminderung in den unterschieds-ausgleichenden Klassen und der Erklärung mit kognitiver Strukturierung weitgehend übereinstimmen. Zu den bereits im vorangegangenen Kapitel dargestellten Befunden von Helmke (1988), die für die Sekundarstufe im Zusammenhang mit Problemlöseorientierung stehen, sei noch auf die Studie von Mortimore, Sammons, Stoll, Lewis & Ecob (1989) hingewiesen (zitiert nach Treinies & Einsiedler 1996). „Diese Autoren konnten hohe Leistungen bei gleichzeitiger Verminderung von Leistungsstreuung in ähnlicher Weise wie in unserer [der von Treinies & Einsiedler durchgeführten] Untersuchung mit ‚cognitive higher order levels‘ [...] erklären.“ (Treinies & Einsiedler 1996, S. 309)

Ebenfalls in diese Richtung weisen die Ergebnisse einer Studie von Renkl und Stern (1994), die auch auf der Basis eines Teildatensatzes der SCHOLASTIK-Daten (33 Klassen, N = 568) interindividuelle Unterschiede im Lösen einfacher performanzorientierter und komplexer strukturorientierter mathematischer Textaufgaben bei Grundschulkindern untersuchten. Zunächst zeigte sich eine

generelle Überlegenheit für die häufige Präsentation strukturorientierter Aufgaben: Durch die Vorgabe strukturorientierter Aufgaben verbesserte sich sowohl die Leistung im Lösen einfacher Aufgaben als auch die Leistung im Lösen komplexer Aufgaben (vgl. Stern 1997, S. 162). Des Weiteren zeigten sich im Hinblick auf differentielle Auswirkungen entgegen der Erwartungen von Renkl & Stern (1994) *keine* Aptitude-Treatment-Interaktionen, d. h. die Klassen unterschieden „sich nicht signifikant im Zusammenhang zwischen kognitiven Eingangsbedingungen und Leistung im Lösen von Textaufgaben. Die häufigere Präsentation von strukturorientierten Aufgaben [zur Förderung der Problemlösekompetenz] führt nicht zu einer einseitigen Förderung der Kinder mit hohen kognitiven Eingangsvoraussetzungen. Auch führt die häufige Präsentation von performanzorientierten Aufgaben [zur Förderung mechanischen Wissens] nicht zu einer Vernachlässigung der leistungsstärkeren Schüler oder zu einer besonderen Förderung der schwächeren Kinder.“ (Renkl & Stern 1994, S. 37) Die Autoren interpretieren die fehlende Wechselwirkung dahingehend, dass *alle* Kinder – leistungsstarke wie leistungsschwache Schülerinnen und Schüler – gleichermaßen von der Vorgabe strukturorientierter, d. h. anspruchsvoller konzeptuell ausgerichteter Aufgaben beim Lösen von mathematischen Problemen profitieren. (Vgl. Renkl & Stern 1994; Stern 1997)

3.5 Zusammenfassung zu den Hinweisen und Befunden der Unterrichtsqualitätsforschung

Als Resümee zu den zuvor angeführten Hinweisen und Befunden aus den Forschungen zur Unterrichtsqualität kann an erster Stelle zunächst einmal festgestellt werden, dass die vorliegenden Untersuchungen keine Nachweise für das grundsätzliche Bestehen eines „antagonism between achievement and enjoyment“ (Clark 1982) beim schulischen Lernen geliefert haben. Ganz im Gegenteil kommen sowohl die Studien in der Sekundarstufe I und II als auch die Untersuchungen im Grundschulbereich anhand eines clusteranalytischen Vorgehens zur Aufdeckung so genannter Positivklassen zu dem wünschenswerten Ergebnis, dass eine multikriteriale Zielerreichung hinsichtlich einer Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielsetzungen im Regelunterricht durchaus möglich ist und, wenn auch zunächst etwas unerwartet, generell in Verbindung mit eher lehrergelenkten strukturierenden Unterrichtsindikatoren auftritt. Auch für den multikriterialen bzw. zweikriterialen kognitiven Vereinbarkeitskomplex der Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung konnte im Gegensatz zu den heftig diskutierten, jedoch im Tenor generell unbefriedigenden Befunden aus Untersuchungen in der Sekundarstufe I für die Grundschule grundsätzlich die Möglichkeit dieser doppelten leistungsbezogenen Zielerreichung aufgedeckt werden. Auch hier weisen die berichteten Befunde auf eine positive Beeinflussung durch strukturierende Unterrichtsmerkmale hin. Eine Übersicht über die berichteten Studien und ihre wesentlichen Befunde ist in der untenstehenden Tabelle (Tab. 4) zu finden.⁵³

Bezüglich des multikriterialen Vereinbarkeitskomplexes kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen lassen sich daran zusammenfassend folgende Ergebnisse festhalten:

In einem ersten mehrschrittigen Analyseansatz konnten die Projektleiter der Münchener Studie auf der Basis kausalanalytischer Modellprüfungen zunächst keine leistungs- und motivationsfördernden Unterrichtsmerkmale mit gleichzeitiger kurz- und längerfristiger Unterstützung von Leistung, Selbstvertrauen und Lernfreude aufdecken. In Zusammenschau mit der Nachfolgeuntersuchung von Helmke & Schrader (1990) wird jedoch die Gültigkeit der berichteten pfadanalytischen Ergebnisse in Frage gestellt. Anhand eines mehrschrittigen clusteranalytischen Vorgehens, deren Grundidee nachfolgend in mehreren Studien aufgegriffen und angewendet wurde, konnten inner-

⁵³ Die Übersicht konzentriert sich auf die zentralen Befunde und Aussagen der Studien; Zwischenergebnisse, Anmerkungen oder Kommentare sind nicht mit aufgeführt.

halb der Kernstichprobe der Münchener-Hauptschulstudie mehrkriteriale Positivklassen ermittelt werden, deren Unterricht sich durch eine starke Aufgabenorientierung, eine hohe Adaptivität und eine ausgeprägte Langsamkeitstoleranz (d. h. die Tendenz von Lehrern, dem Schüler Zeit zum Überlegen zu lassen und langsame Reaktionen zu tolerieren) auszeichnete. In ihrer Nachfolgeuntersuchung konnte Gruehn (1995) innerhalb eines Teildatensatzes von BiJu ebenfalls anhand von Clusteranalysen dieses Ergebnis grundsätzlich bestätigen und Optimalklassen der siebten Jahrgangsstufe mit einer simultanen kognitiven und nichtkognitiven Entwicklung ermitteln, in denen Unterrichtsmerkmale wie Klarheit und Strukturiertheit, Diagnosekompetenz des Lehrers, Disziplin und Regelklarheit sowie Zufriedenheit mit dem Lehrer eine besondere Rolle spielen. Auch für die Oberstufe konnte anhand von TIMSS/ III-Daten für die Fächer Mathematik und Physik *kein* generelles Verträglichkeitsproblem bei der gemeinsamen Erreichung kognitiver und verschiedener motivational-affektiver und selbstbezogener Zielkriterien ermittelt werden. Bei strafferen Zusammenhängen als in der Mittelstufe erwiesen sich vor allem eine hohe Verständnisorientierung – für Physik in Verbindung mit Schülerexperimenten – sowie eine ökonomische und kluge Zeitnutzung als besonders förderlich für einen mehrdimensional erfolgreichen Oberstufenunterricht.

Auch Kunter (2005) ermittelte in ihrer differenzierten Studie für den Mathematikunterricht der siebten und achten Jahrgangsstufe kein grundsätzliches Verträglichkeitsproblem von Leistungs- und Interessenzuwachs. Als entscheidend für die simultane Erreichung dieser beiden Zielbereiche stellten sich eine effektive strukturierte Klassenführung und das individuelle positive Unterrichtserleben der Schülerinnen und Schüler vor allem der Bewertungs- und Rückmeldungskultur und der wahrgenommenen Herausforderung sowie der Transparenz im Unterricht heraus.

Und auch für die Grundschule konnten in zwei im Rahmen der umfangreichen SCHOLASTIK-Studie angelegten Untersuchungen mit rund fünfzig dritten und vierten Klassen (Weinert & Helmke 1996; Schrader, Helmke & Dotzler 1997) mehrkriterial erfolgreiche Klassen mit überdurchschnittlicher kognitiver und motivational-affektiver Zielerreichung ermittelt werden, die sich durch einen zielgerichteten, klaren und strukturierten Unterricht mit hohem Aktivitätsniveau und variablen Lernformen sowie durch eine individuelle förderungsorientierte Unterstützung der Lernenden durch die Lehrkräfte auszeichnen.

Der zweite Vereinbarkeitskomplex multikriterialer Zielerreichung zur simultanen Erreichung von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung wurde zunächst nur für den Regelunterricht der Sekundarstufe I in verschiedenen groß angelegten Studien (Heidelberger, Berliner und Münchener Studie) untersucht, wobei jedoch bis auf die Aufdeckung einiger Optimalklassen für keine der Schulformen eine optimale Förderung *beider* Zielbereiche ermittelt werden konnte. Eine besonders gute Förderung der leistungsstarken Schülerinnen und Schüler benachteiligte die leistungsschwachen Schülerinnen und Schüler oder umgekehrt bei guter Förderung der Leistungsschwachen konnten die Leistungsstarken ihr Leistungspotential nicht optimal ausnutzen, so die zentrale Aussage für den Sekundarstufenunterricht. Ein vergleichender Blick auf die beiden Abbildungen (Abb. 11 oben u. Abb. 12 oben) in den vorangegangenen Kapiteln (Kap. 3.4.2.1 u. Kap. 3.4.2.2) lässt zunächst ein ähnliches Resultat für die Grundschule vermuten, die Aussage ist jedoch grundsätzlich eine andere: Denn Treinies und Einsiedler (1996) konnten in ihrer Sachunterrichtsstudie durchaus erfolgreiche Klassen mit der erwünschten doppelten kognitiven Zielerreichung aufdecken, die sich vor allem durch eine ausgeglichene Beteiligung aller Kinder unterschiedlicher Leistungsstärke an verbal-kognitiven Interaktionen und durch verbal-kognitive Strukturierungsleistungen der Lehrperson im Unterrichtsgespräch auszeichnen. Auch die im selben Jahr veröffentlichte SCHOLASTIK-Studie (Weinert & Helmke 1996) konnte für die Grundschule ein Optimalcluster mit doppelter kognitiver Zielerreichung ermitteln, das sich besonders durch Unterrichtsmerkmale wie Klarheit und Strukturiertheit des Unterrichts, ein hohes Aktivitätsniveau der Klasse und eine Variabilität der Unterrichtsformen auszeichnet. Weiterführende differentielle Untersuchungen auf Basis der SCHOLASTIK-Daten von Weinert und Helmke zeigten tendenziell auf deskriptiver Ebene, dass Grundschulkindern mit unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen beim Selbstkonzept und bei

der Intelligenz im Hinblick auf die Mathematikleistung am ehesten von einer hohen Strukturierung profitieren. Zudem haben sich anspruchsvolle komplexe strukturorientierte Mathematikaufgaben als förderlich für einen guten Lernerfolg sowohl von leistungstarken als auch von leistungsschwachen Kindern gezeigt (vgl. z. B. Stern 1997).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass in der Grundschule eine multikriteriale Zielerreichung sowohl im Hinblick auf eine simultane Förderung kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Lernziele als auch im Hinblick auf eine gleichzeitige optimale Förderung leistungsschwacher und leistungsstarker Kinder grundsätzlich möglich ist. Anhand der bis dato vorliegenden Studien der Unterrichtsqualitätsforschung, die explizit beide Kompatibilitätsbereiche multikriterialer Zielerreichung untersucht haben, konnten dafür bestimmte Unterrichtsmerkmale identifiziert werden. Dabei handelt es sich um klassische Merkmale der Unterrichtsqualität wie Strukturiertheit und Klarheit des Unterrichts und eine effiziente Klassenführung, individuelle Unterstützung und Adaptivität sowie ein hohes Aktivitätsniveau, um einige zu nennen (s. Übersicht Tab. 4 auf der folgenden Seite). Vor allem Elemente der Strukturierung des Unterrichts treten bei beiden Zielbereichen auf und scheinen demnach günstig zum einen für das Erreichen kognitiver und auch motivationaler Lernziele und zum anderen für die gleichzeitige Förderung leistungsschwacher und leistungsstarker Lerner zu sein. Offenbar scheint es dadurch sowie durch die weiteren ermittelten Unterrichtsmerkmale, die fast alle einen lehrergesteuerten Unterricht im Sinne der direkten Instruktion anzeigen, bei jüngeren Schülerinnen und Schülern nicht zu den unerwünschten negativen affektiv-motivationalen Beeinflussungen zu kommen, die diesem Unterrichtsstil häufig zugeschrieben werden (vgl. Schrader et al. 1997; Peterson 1979a, 1979b und vgl. auch Kap. 3.1).

Insgesamt gilt es bei den ermittelten förderlichen Unterrichtsindikatoren als problematisch, „in präskriptiver Art von ‚Schlüsselmerkmalen‘ oder notwendigen Bedingungen eines erfolgreichen Unterrichts zu sprechen“ (Helmke & Weinert 1997, S. 151), da nicht durchweg einheitliche Ausprägungen auftreten. So besteht zwar nachweislich das Phänomen des mehrkriterial erfolgreichen Unterrichts, „nicht aber ein einheitliches damit korrespondierendes Muster didaktischen Handelns.“ (Weinert & Helmke 1996, S. 231; vgl. Kap. 2.1) Um „multiple Lernziele zu erreichen, bedarf es notwendigerweise der Kombination verschiedener Lehr-Lernmodelle.“ (Weinert 1996b, S. 10) Es scheint keine Balancierung und Optimierung von Elementen der Unterrichtsführung notwendig zu sein, sondern vor allem im Hinblick auf eine optimale Leistungs- und Motivationsförderung deuten sich „kumulative Effekte einer effizienten Klassenführung, einer stofforientierten, klar strukturierten und auf intelligente Übungsformen gestützten Unterrichtsgestaltung einerseits und einer sozial kompetenten, schülerzugewandten und Zeit zur Entfaltung gewährenden Instruktion andererseits an.“ (Baumert 1997b, S. 321)

Tab. 4 Übersicht wesentlicher Studien und Befunde zur multikriterialen Zielerreichung (zur Vereinbarkeit kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen sowie zur Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsregalierung)

Autor(en) (Jahr): Datengrundlage/ Stichprobe	Untersuchte Zielkriterien	Kompa- tibilität	Förderliche Faktoren
Vereinbarkeit kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen			
Sekundarstufe			
Weinert & Helmke (1987): Münchener Studie: 39 Hauptschulklassen der 5. Jahrgangsstufe	Mathematik: - Leistungsentwicklung - Lernfreude - Selbstvertrauen	NEIN	---
Helmke & Schrader (1990): Münchener Studie: 39 Hauptschulklassen der 5. Jahrgangsstufe	Mathematik: - Leistung - Selbstkonzept - Lernfreude (Ausbalancierung)	JA	- Langsamkeitstoleranz - Adaptivität - Aufgabenorientierung

Gruehn (1995): Teildatensatz der Kohortenlängsschnittstudie BIJU: 137 siebte Klassen	Mathematik: - Leistungsentwicklung - Entwicklung des Fähigkeits-selbstkonzepts - Entwicklung der Schulfreude (Kumulierungseffekt)	JA	- Klarheit, Strukturiertheit - Diagnostische Kompetenz - Disziplin, Regelklarheit - Zufriedenheit mit dem Lehrer
Baumert & Köller (2000): TIMSS/ III: Gymnasiale Oberstufenkurse in Mathematik (n = 106) u. Physik (n = 146)	Mathematik u. Physik: - Fachverständnis - Fachspezifische Motivation - Generalisierte Einstellungen - Selbstbezogene Kognitionen	JA	- Verständnisorientierung - Schülerexperimente in Physik - Ökonomische u. kluge Zeit-nutzung
Kunter (2005): 7. u. 8. Jahrgangsstufe (u.a. TIMSS-Mittelstufen-Daten, TIMSS-Video-Daten)	Mathematik: - Vermittlung von Kenntnissen - Persönlichkeitsbildung	JA	- Effektive Klassenführung/ Strukturierung - ind. Pos. Unterrichtserleben, v. a. der Bewertungspraxis u. der Herausforderung
Vereinbarkeit kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen			
Primarstufe			
Weinert & Helmke (1996): SCHOLASTIK: 47 dritte u. vierte Grundschul-klassen mit vollständigem Daten-satz	Mathematik: - <i>Leistungsentwicklung</i> - <i>Selbstkonzept</i> - <i>Lernfreude</i> (- Leistungsegalisierung)	JA	- Klarheit/ Strukturiertheit - Effektive Klassenführung - Aktivitätsniveau - Individuelle Unterstützung - Variabilität der Unterrichts-formen
Schrader, Helmke & Dotzler (1997): SCHOLASTIK: 48 Klassen (vom Beginn des 3. bis Ende des 4. Schuljahres)	- Intelligenz Mathematik u. Deutsch: - Leistung - Fähigkeitsselbstkonzept - Lernfreude - Leistungsangst - Ineffizientes Lernverhalten	JA	- Klassenführung - Klarheit - Strukturierung - Unterstützung - Förderungsorientierung
Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung			
Sekundarstufe			
Treiber & Weinert (1985): Heidelberger Studie: 77 Hauptschulklassen der 5./ 6. Jahrgangsstufe	- Mathematikleistung	NEIN	---
Baumert et al. (1986; 1987; 1989): Berliner Studie: um 400 siebte Gymnasialklassen	Leistungsentwicklung in: - Deutsch - Englisch - Mathematik (1987 u. 1989 nur Mathematik)	NEIN	---
Helmke (1988): Kernstudie der Münchener Studie: 39 Hauptschulklassen der 5./ 6. Jahrgangsstufe	- Mathematikleistung	NEIN (aber Optimal-klassen)	(Optimalklassen ausgezeichnet durch: - Adaptivität - Langsamkeitstoleranz - Instruktionsintensität)
Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung			
Primarstufe			
Treinies & Einsiedler (1996): 21 bayerische Klassen des 4. Schuljahrs (N = 419)	Sachunterricht: - Leistungsförderung - Leistungsausgleich anhand des Leistungs <i>niveaus</i> beim Begriffen bilden; Schlussfolgern u. Verallgemeinern	JA	- Aktiv kognitive Strukturierungsleistungen in der Gesprächsführung
Weinert & Helmke (1996): SCHOLASTIK: 47 dritte u. vierte Grundschul-klassen mit vollständigem Daten-satz	Mathematik: - <i>Leistungsentwicklung</i> (- Selbstkonzept) (- Lernfreude) - <i>Leistungsegalisierung</i>	JA	- Klarheit/ Strukturiertheit - Effektive Klassenführung - Aktivitätsniveau - Individuelle Unterstützung - Variabilität der Unterrichts-formen
Implizite Befunde:			
Renkl & Stern (1994); Stern (1997) Teildatensatz aus SCHOLASTIK: 33 Klassen (N = 568)	- Mathematikleistung	JA	- Anspruchsvolle komplexe strukturorientierte Mathematik-aufgaben

3.6 Zusammenfassung und Fazit zu den Hinweisen und Befunden zur Gestaltung von Unterricht im Zusammenhang mit multikriterialer Zielerreichung

Als abschließendes Resümee und Fazit zu den berichteten Hinweisen und Befunden der überprüften lehrer- und schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen sowie der angeführten Untersuchungen aus der Forschung zur Unterrichtsqualität können folgende wichtige Erkenntnisse zur multikriterialen Zielerreichung festgehalten werden:

Lehrerorientierte Lehr-Lernumgebungen, die in der Tradition des Instructional Design stehen und anstelle von Lernen eher das *Lehren*, anstelle von Wissenserwerb eher *Wissensvermittlung* sowie anstelle des aktiven Lernenden eher den *aktiven Lehrenden* voranstellen, liefern für eine multikriteriale Zielerreichung für keinen der beiden Vereinbarkeitskomplexe einen befriedigenden Lösungsansatz. Im Hinblick auf eine simultane Erreichung kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen zeichnen sich lehrerdominante Lehr-Lernumgebungen, die grundsätzlich von einem kognitivistischen Lehr-Lernverständnis ausgehen, vor allem durch negative Auswirkungen im motivationalen Bereich aus. Zudem ist die Qualität des Wissens, das in diesen fremdgesteuerten Lehr-Lernumgebungen erworben oder besser vermittelt wird, in Frage zu stellen und aus heutiger Sicht unbefriedigend, da es anstatt um die eigene aktive Konstruktion von Wissen und um tatsächliches Verstehen vielmehr um reine Akkumulation von Inhalten geht. Damit ist auch die Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung in diesen Ansätzen nicht angemessen zu erreichen. Für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht wurden verschiedene so genannte lehrersichere Ansätze in den 1970er Jahren entwickelt und erprobt. Wie anhand der heftigen Kritik, die im Rückblick auf die Entwicklungen des Sachunterrichts aufgezeigt wurde (vgl. Kap. 2.3), und anhand der Befunde von Bredderman diesbezüglich deutlich wurde, gelten diese Ansätze aus heutiger Sicht mit dem Anspruch einer multikriterialen Zielerreichung nicht zuletzt aus den genannten Gründen in ihrer Form als weitgehend gescheitert.

Als Pendant zu den lehrerorientierten Lehr-Lernumgebungen wurden verschiedene schülerorientierte Lehr-Lernformen betrachtet, wozu zum einen ein Lager offener Unterrichtsformen und zum anderen ein Lager mit konstruktivistischen Lehr-Lernumgebungen nach Befunden und Hinweisen zur multikriterialen Zielerreichung untersucht wurde. Als Antwort auf die geschlossenen Unterrichtsansätze wurden offene Unterrichtsansätze aufgegriffen und bis heute für die Grundschule als eine Möglichkeit diskutiert, eine multikriteriale Zielerreichung zu ermöglichen. Bei bestehender Schwierigkeit einer Strukturierung der vielfältigen Formen einer Öffnung des Unterrichts sind mittlerweile einige konsensfähige Tendenzen offenen Unterrichts hinsichtlich seiner multikriterialen Wirksamkeit auszumachen. Befunde der ersten bzw. älteren Generation von Studien aus den 1970er und 1980er Jahren – vor allem Metaanalysen aus dem anglo-amerikanischen Raum wie die von Giaconia & Hedges – zu offenem Unterricht konnten positive motivational-affektive Auswirkungen, jedoch keine optimale kognitive Förderung in offenem Unterricht ermitteln und sprechen somit grundsätzlich gegen die Erreichung multipler kognitiver und motivational-affektiver Ziele. Eine zweite Generation neuerer Untersuchungen und Studien zu offenem Unterricht, die seit den 1990er Jahren auch verstärkt differentielle Effekte offenen Unterrichts bei Kindern unterschiedlicher Leistungsstärke berücksichtigen und unter anderem auch die Möglichkeit der Strukturierung offener Unterrichtsformen mitbedenken, weisen mit ihren Ergebnisse in eine Richtung, wonach das Erreichen kognitiver und motivationaler Ziele und die gleichzeitige Förderung leistungsschwacher und leistungsstarker in einem geöffneten Unterricht durchaus realisierbar ist, wenn bestimmte Bedingungen gegeben sind und die Kinder nicht völlig allein gelassen werden.

Das zweite Lager schülerorientierter Lehr-Lernumgebungen, das vor allem aktuell für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht diskutiert wird, basiert auf einem konstruktivistischen Lernverständnis. Der Grundgedanke dieses Ansatzes, der durchaus nicht neu ist, wurde

durch die Situiertheitsbewegung neu belebt, wonach eine Vielzahl verschiedener Instruktionsansätze entwickelt wurden, die in erster Linie der Entstehung trüger Wissen entgegen wirken sollten bzw. sollen. Auch für ein anspruchsvolles naturwissenschaftsbezogenes Lernen in der Grundschule stellen solche Lehr-Lernumgebungen mit einer konstruktivistischen Auffassung vom Lernen eine Möglichkeit für den Aufbau eines konzeptuellen Verständniswissens unter Berücksichtigung motivationaler und selbstbezogener Lernziele dar. Explizite Untersuchungen zur multikriterialen Zielerreichung in konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernarrangements fehlen zwar noch, jedoch deutet sich an, dass sowohl kognitive als auch motivationale Zielsetzungen besser erreicht werden, wenn die Lernenden nicht vollkommen eigenständig und selbstgesteuert ihr Wissen konstruieren müssen, sondern durch Strukturierungsmaßnahmen Unterstützung erhalten. Besonders Lernende mit weniger günstigen Eingangsvoraussetzungen scheinen darauf angewiesen zu sein, um kognitiv und motivational von einem solchen Lernen profitieren zu können.

Explizite Untersuchungen und Befunde zur multikriterialen Zielerreichung liegen jedoch aus der Unterrichtsqualitätsforschung vor. Diese Studien konnten für die Grundschule sowohl für den Vereinbarkeitskomplex der Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung als auch für die simultane Erreichung von kognitiven, motivationalen und selbstbezogenen Zielsetzungen Optimalklassen finden, in deren Regelunterricht eine multikriteriale Zielerreichung realisiert ist. Als besonders förderlich haben sich dafür in erster Linie verschiedene klassische Unterrichtsmerkmale eines eher lehrergesteuerten Unterrichts herausgestellt, wobei neben einer effizienten Klassenführung, dem Aktivitätsniveau der Klasse und der Klarheit des Unterrichts besonders die Strukturiertheit des Unterrichts und auch die Unterstützung der Lernenden eine wichtige Rolle spielen.

Zusammenfassend kristallisiert sich im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung ein *grundsätzlich* schülerorientierter Unterricht mit lehrergesteuerten Anteilen heraus, der auf einem konstruktivistischen Lernverständnis aufgebaut ist und damit nicht nur kognitive Aspekte und den Aufbau eines konzeptuellen Wissens, sondern auch motivationale Lernziele berücksichtigt, dabei die Lernenden aber nicht vollkommen allein lässt, sondern ihnen Unterstützung durch Strukturierungsmaßnahmen anbietet. Strukturierungsmaßnahmen scheinen – mit Blick auf die Befunde aus der Unterrichtsqualitätsforschung – bei Grundschulkindern grundsätzlich keine negativen Effekte auf motivationale Zielsetzungen zu haben. Mit einem weiteren Blick auf die lern- und motivationstheoretischen Grundlagen (vgl. Kap. 2.5 ff.) scheint es dabei von besonderer Bedeutung zu sein, entsprechende Strukturierungs- und Unterstützungsmaßnahmen so einzusetzen, dass bei den Lernenden die drei menschlichen Grundbedürfnisse von Autonomie, sozialer Eingebundenheit und Kompetenz so optimal wie möglich gefördert werden, wobei vor allem das Erleben und Empfinden von Kompetenz begünstigt werden sollte.

Empirischer Teil

Nicht zuletzt aufgrund der TIMSS- und PISA-Ergebnisse ist die aktuelle Bildungsdiskussion um die tatsächlichen Effekte und um die damit verbundenen Erziehungs- und Bildungsziele von Schule und Unterricht erneut entfacht. Das schlechte Abschneiden der deutschen Schülerinnen und Schüler im naturwissenschaftlichen Bereich blieb nicht ohne Auswirkungen auf den Sachunterricht der Grundschule, eine der ersten institutionellen Begegnungsstätten mit naturwissenschaftlichen Inhalten im schulischen Umfeld. Auf dem Erfahrungshintergrund bisheriger Fehlentwicklungen des Sachunterrichts sowie auf dem Hintergrund neuerer lern- und entwicklungspsychologischer Befunde bestehen in der aktuellen Diskussion wesentliche konsensfähige Forderungen für den Sachunterricht der Grundschule: die Forderung, ein anspruchsvolles Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften vor allem der harten Naturwissenschaften wie Physik bereits im Sachunterricht der Grundschule anzusetzen und verstärkt zu fördern und damit einhergehend – vor allem mit Blick auf ein weiterführendes, lebenslanges Lernen – die Forderung nach einer multikriterialen Zielerreichung. Das heißt, es sollen sowohl der Aufbau eines verstandenen anwendbaren naturwissenschaftlichen Wissens als auch der Aufbau und die Förderung von Interesse, Motivation, positiven selbstbezogenen Kognitionen und Lernzufriedenheit berücksichtigt werden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass alle Kinder, d. h. die gesamte heterogene Schülerschaft der Grundschule, vor allem aber die leistungsschwächeren Kinder bzw. die Kinder mit ungünstigeren Lernvoraussetzungen berücksichtigt werden und sich auch beim Lernen anspruchsvoller naturwissenschaftlicher Inhalte als engagiert und kompetent empfinden. Ungeklärt ist jedoch die Frage, wie Unterricht gestaltet sein muss, um die geforderten Ziele bei *allen* Kindern zu erreichen.

Es bestehen verschiedene Ansätze zur Gestaltung von Unterricht, die sich als mehr oder weniger geeignet für ein schulisches Lernen mit Berücksichtigung einer multikriterialen Zielerreichung erwiesen haben. Vor allem schülerorientierte Unterrichtsformen, die der Selbststeuerung und der aktiven Wissenskonstruktion des Lernenden einen hohen Stellenwert zumessen, scheinen geeignete Ansätze zu sein. Sie bedürfen jedoch notwendiger Unterstützung des Lehrenden, um optimale Lernergebnisse im kognitiven als auch motivational-affektiven Bereich zu erreichen. Insbesondere Lehr-Lernumgebungen, die auf konstruktivistisch orientierter Basis gestaltet sind, scheinen die erforderlichen Bedingungen für ein anspruchsvolles und zugleich motivierendes Lernen im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht zu bieten. Allerdings bestehen auch hier Hinweise auf die Notwendigkeit unterstützender Strukturierungsmaßnahmen im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung, besonders für leistungsschwächere Kinder.

Dass eine multikriteriale Zielerreichung beim schulischen Lernen – auch in der Grundschule – überhaupt möglich ist, zeigen einzelne Befunde aus Studien zur Unterrichtsqualität, die einen traditionellen eher lehrergesteuerten Unterricht untersuchten und strukturierende Unterrichtsmerkmale als förderlich für eine multikriteriale Zielerreichung sowohl im Hinblick auf die Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielsetzungen als auch im Hinblick auf die gleichzeitige Erreichung von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung finden konnten.

Es ist zu vermuten, dass eine Kombination aus einem schülerorientierten Unterricht und strukturierenden und unterstützenden Maßnahmen durch die Lehrperson im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung bei *allen* Kindern besonders förderlich sein könnte.

Die Untersuchungsziele leiten im Folgenden den empirischen Teil der Arbeit ein, wonach anschließend die Forschungsfragen und Hypothesen der Untersuchung aufgestellt werden.

4 Untersuchungsziele, Forschungsfragen und Hypothesen der Untersuchung

4.1 Ziele der Untersuchung

Übergeordnetes Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, zu klären, welchen Einfluss eine unterschiedlich starke Strukturierung in konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen auf eine multikriteriale Zielerreichung im Sachunterricht der Grundschule hat. Diesbezüglich fokussiert die Studie zum einen generelle Effekte auf die leistungsheterogene Gesamtstichprobe der Untersuchung und zum anderen differentielle Effekte auf leistungsspezifische Subgruppen mit leistungsschwachen und leistungsstarken Kindern.

Im Rahmen eines Vergleichsgruppendesigns zu dem für Grundschulkindern anspruchsvollen physikalischen Sachunterrichtsthema „Schwimmen und Sinken“ werden die Auswirkungen einer variierten Strukturierung in einem konstruktivistisch orientierten Unterricht auf das Erreichen kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Lernziele generell bei allen und in differentieller Hinsicht bei leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern untersucht. Im kognitiven Bereich geht es dabei um die Effekte auf den Aufbau adäquater Konzepte zum physikalischen Themenkomplex „Schwimmen und Sinken“. Zudem werden die Auswirkungen auf die Förderung motivationaler und selbstbezogener Dimensionen und Schülereinschätzungen zum Interesse, zum Außerschulischen Sachinteresse⁵⁴, zur Motivation, zu Selbstbezogenen Kognitionen, zur Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts und zur Lernzufriedenheit sowie zum Empfinden von Engagement und zum Empfinden von Kompetenz beim Lernen untersucht. Im Sinne einer multikriterialen Zielerreichung zielt die vorliegende Studie dabei unter Berücksichtigung leistungsspezifischer Subgruppen auf die Ermittlung der Auswirkungen einer unterschiedlich starken Strukturierung in konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen sowohl auf die Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zielkriterien als auch auf die Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung ab.

4.2 Forschungsfragen

Die zuvor dargelegten Untersuchungsziele sind anhand folgender Forschungsfragen spezifiziert:

Im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung stellt sich sowohl für die heterogene Gesamtstichprobe als auch für leistungsspezifische Subgruppen mit leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern zunächst folgende Frage:

- Welche Auswirkungen hat eine unterschiedlich starke Strukturierung in konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen auf eine multikriteriale Zielerreichung im Hinblick auf das gemeinsame Erreichen kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen im Sachunterricht der Grundschule?

Zu dieser auf das gemeinsame Erreichen kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zieldimensionen gerichteten Fragestellung sollen zunächst sowohl für die leistungsheterogene Gesamtheit der Kinder als auch für leistungsspezifische Subgruppen mit leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern folgende Fragen zur Erreichung einzelner Zieldimensionen im kognitiven und

⁵⁴ Die motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen des Fragebogens wie beispielsweise Außerschulisches Sachinteresse, Selbstbezogene Kognitionen, Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts usw. werden wie Eigennamen behandelt und daher durchgängig groß geschrieben.

motivational-affektiven Bereich geprüft werden:

Welche generellen und welche differentiellen Auswirkungen zeigt eine unterschiedlich starke Strukturierung in konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen im Sachunterricht der Grundschule auf...

- ...die Förderung von Interesse?
- ...die Förderung von Außerschulischem Sachinteresse?
- ...die Förderung von Selbstbestimmter Motivation?
- ...die Förderung von Fremdbestimmter Motivation?
- ...die Förderung von Selbstbezogenen Kognitionen?
- ...die Förderung des Empfindens von Engagement beim Lernen?
- ...die Förderung des Empfindens von Kompetenz beim Lernen?
- ...die Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts?
- ...die Förderung der Lernzufriedenheit?
- ...den kognitiven Lernfortschritt?

Im Zusammenhang mit der letzten Frage soll bei der Überprüfung des Lernfortschritts im kognitiven Bereich von leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern zudem als weiterer Zielkomplex einer multikriterialen Zielerreichung auch folgender Fragestellung nachgegangen werden:

- Welche differentiellen Auswirkungen hat eine unterschiedlich starke Strukturierung in konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen auf eine multikriteriale Zielerreichung im Hinblick auf eine Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung von leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen im Sachunterricht der Grundschule?

4.3 Hypothesen

Mit Bezug zu den dargestellten theoretischen Grundlagen und empirischen Befunden, die im Zusammenhang mit einer multikriterialen Zielerreichung berichtet wurden, liegen hinsichtlich der Fragestellung zur multikriterialen Zielerreichung und einer möglichen Vereinbarkeit kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen folgende übergreifende Vermutungen vor:

Für ein anspruchsvolles naturwissenschaftsbezogenes Lernen im Sachunterricht der Grundschule wird sowohl für eine leistungsheterogene Schülergruppe als auch speziell für leistungsschwache Kinder vermutet, dass eine multikriteriale Zielerreichung besser durch konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernumgebungen mit *stärkerer* als mit geringerer Strukturierung gefördert wird, da die stärkere Strukturierung dem überwiegenden Teil der Kinder auf mittlerem und niedrigem Leistungsniveau und besonders den leistungsschwachen Kindern die notwendige Unterstützung bei einem komplexen Lernen bietet, um eine motivationale und kognitive Passung erreichen zu können (vgl. Stark et al. 1998).

Für leistungsstarke Kinder wird hingegen keine unterschiedliche Auswirkung der verschiedenen starken Strukturierung auf eine multikriteriale Zielerreichung bei kognitiven, motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen erwartet, da diese Kinder aufgrund ihrer guten Eingangsvoraussetzungen bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen vermutlich unabhängig von der Stärke der Strukturierung von konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen profitieren, sowohl im kognitiven als auch im motivational-affektiven Bereich.

Im Einzelnen sind diese übergreifenden Vermutungen zu den Auswirkungen einer unterschiedlich starken Strukturierung auf eine multikriteriale Zielerreichung und die mögliche Vereinbarkeit kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen bezüglich der Fragestellungen zu den einzelnen Dimensionen mit differenzierten Annahmen spezifiziert. Grundsätzlich ist dabei davon auszugehen, dass sich die erwarteten generellen Effekte für die leistungsheterogene Gesamtstichprobe der Untersuchung besonders und verstärkt mit differentiellen Effekten bei der Subgruppe der leistungsschwachen Kinder zeigen werden, da insgesamt die kognitiven Eingangsvoraussetzungen für die unterschiedlichen Auswirkungen der beiden Lehr-Lernumgebungen bestimmend sind. Bezogen auf die einzelnen motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen und den kognitiven Zielbereich werden somit folgende generelle und differentielle Effekte aufgrund einer unterschiedlich starken Strukturierung bei einem komplexen naturwissenschaftsbezogenen Lernen in konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen erwartet:

Für die Interessens- und Motivationsdimensionen wird angenommen, dass sich konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernumgebungen aufgrund ihrer ausgeprägten Schülerorientierung *unabhängig* von der Stärke der Strukturierung gleichermaßen förderlich auf *das Interesse, das Außerschulische Sachinteresse sowie auf die Selbst- und Fremdbestimmte Motivation* bei allen Kindern auswirken, wobei diese Förderung des Interessens- und Motivationsbereichs vermutlich besonders durch den hohen Anteil des konstant gehaltenen aktiven Lernens beeinflusst wird (vgl. Hartinger 1997; Reinmann-Rothmeier & Mandl 1998). In diesem Zusammenhang wird aufgrund der motivationsfördernden ausgeprägten Schülerorientierung und der konstruktivistischen Grundgestaltung des Unterrichts, die vermutlich gleichermaßen von allen Kindern *unabhängig* von der Stärke der Strukturierung wahrgenommen wird, ebenfalls *unabhängig* von der Stärke der Strukturierung eine gleichermaßen hoch ausgeprägte Lernzufriedenheit bei allen Kindern erwartet.

Eine Überlegenheit eines konstruktivistisch orientierten Unterrichts mit *stärkerer* Strukturierung wird hingegen im Vergleich zu konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen mit geringerer Strukturierung für das *Empfinden von Engagement* und für das *Empfinden von Kompetenz* beim Lernen erwartet, da der stärker strukturierte Unterricht die erforderliche Unterstützung bereithält, die Kinder – besonders leistungsschwache Kinder – benötigen, um sich bei einem anspruchsvollen Lernen als engagiert empfinden und Kompetenzerlebnisse während ihres Lern- bzw. Forschungsprozesses erfahren zu können (vgl. Stark et al. 1998). Damit verbunden wird auch für die Förderung positiver *Selbstbezogener Kognitionen* eine Überlegenheit eines konstruktivistisch orientierten Unterrichts mit *stärkerer* Strukturierung erwartet, da sich die unterstützende Wirkung der stärkeren Strukturierung und damit einhergehend die Wahrnehmung des eigenen Engagements und das Empfinden von eigener Kompetenz beim Lernen vermutlich positiv auf die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten sowie auf die zuversichtliche Einschätzung zu bewältigender gegenwärtiger und zukünftiger Aufgaben auswirkt (vgl. z. B. Jerusalem & Schwarzer 1991). Auch *im kognitiven Bereich* werden bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen wie in dieser Studie vermutlich generell und speziell von den Kindern mit ungünstigen kognitiven Voraussetzungen bessere Erfolge in einem konstruktivistisch orientierten Unterricht mit *stärkerer* als mit geringerer Strukturierung erzielt, da die stärkere Strukturierung die notwendige Unterstützung und Orientierung für ein komplexes Lernen bietet, so dass alle und speziell die leistungsschwachen Kinder ein anschlussfähiges und flexibel anwendbares Wissen aufbauen können (vgl. z. B. Gruber & Renkl 2000).

Zusammenfassend wird eine signifikante Überlegenheit mit generellen und differentiellen Effekten zugunsten einer stärkeren Strukturierung in konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen für die leistungsheterogene Gesamtstichprobe und speziell für die leistungsschwachen Kinder bei den Selbstbezogenen Kognitionen sowie beim Empfinden von Engagement und beim Empfinden von Kompetenz und beim kognitiven Lernfortschritt erwartet. Keine signifikanten generellen und differentiellen Unterschiedsef-

efekte durch eine verschieden stark ausgeprägte Strukturierung in einem konstruktivistisch orientierten Unterricht werden hingegen beim Interesse, beim Außerschulischen Sachinteresse, bei der Selbst- und Fremdbestimmten Motivation sowie bei der Empfundene konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts und der Lernzufriedenheit vermutet. Für leistungsstarke Kinder werden wie gesagt in keinem Bereich Unterschiede erwartet, da diese Kinder vermutlich aufgrund ihrer hohen Leistungsstärke im kognitiven Bereich und bei allen motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen unabhängig von der Stärke der Strukturierung eines konstruktivistisch orientierten Unterrichts bei anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Themenkomplexen gleichermaßen profitieren.

In Bezug auf das Erreichen einer multikriterialen Zielerreichung hinsichtlich einer Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung ist damit und vor allem mit Blick auf die vorliegenden Befunde aus der Unterrichtsqualitätsforschung (z. B. Treinies & Einsiedler 1996; Weinert & Helmke 1996) von einer Überlegenheit eines stärker strukturierten Unterrichts auszugehen, da vermutlich leistungsschwache Kinder aufgrund der unterstützenden Strukturierung größere Lernfortschritte erreichen können, während leistungsstarke Kinder aufgrund ihrer guten Voraussetzungen nicht auf Strukturierung angewiesen sind. Ein deutlicher Schereneffekt wird daher eher bei geringerer Strukturierung auftreten (vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001).

5 Methodische Anlage der Untersuchung

In Kapitel fünf zur methodischen Anlage der Untersuchung werden zunächst das Design (Kap. 5.1), die Stichprobe (Kap. 5.2) sowie die Durchführung und der zeitliche Ablauf der Untersuchung (Kap. 5.3) vorgestellt.

Anschließend werden die Erhebungsinstrumente (Fragebogen zur Erhebung motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen; kognitiver Prä-Post-Test zum „Schwimmen und Sinken“; Kriterienkatalog zur Schülereinschätzung) dargestellt, wobei der Schwerpunkt der Darstellung bei der Erhebung motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen und dem entsprechenden Fragebogen liegt, da dieser von der Autorin der Arbeit speziell für diese Studie – mangels vorliegender Instrumente für die Grundschule in diesem Bereich – größtenteils neu entwickelt bzw. adaptiert wurde.⁵⁵ Die Entwicklung und Testung der Güte des Fragebogens zu motivationalen und selbstbezogenen Zielsetzungen, der das „Kernstück“ der Untersuchung ist, werden dementsprechend detailliert dargestellt. Anschließend wird unter Kapitel 5.5 das Treatment, d. h. die Unterrichtsvariation zum Thema „Schwimmen und Sinken“ und ihre Operationalisierung mit „geringerer“ und mit „stärkerer“ Strukturierung vorgestellt. Die Erläuterung der Durchführung und der Videodokumentation des Unterrichts (Kap. 5.5.2.1) und des Screenings der Unterrichtsvariation (Kap. 5.5.2.2) sowie der Bericht der Ergebnisse des Screenings (Kap. 5.5.2.3) schließen das Gesamtkapitel fünf zur methodischen Anlage der Untersuchung ab.

5.1 Design der Untersuchung

Das Design der Studie, mit dem die Frage nach den Auswirkungen unterschiedlich starker Strukturierung auf eine multikriteriale Zielerreichung im Hinblick auf das Erreichen kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen untersucht werden soll, sieht folgendermaßen aus (siehe auch Tab. 5 unten):

Im Rahmen der DFG-Schulstudie, der ein quasi-experimentelles Vergleichsgruppendesign zugrunde liegt, wurden vor und nach der Durchführung des Treatments Fragebogenerhebungen zur Erfassung kognitiver sowie motivational-affektiver Dimensionen eingesetzt.

Die Erhebungen wurden bei Konstanzhaltung der Lehrperson in sechs vergleichbaren dritten Klassen – mit einem N von insgesamt 149 – durchgeführt.⁵⁶ Das Treatment besteht aus einem Unterricht zu dem für Grundschüler anspruchsvollen physikalischen Thema „Wie kommt es, dass ein großes Schiff im Wasser nicht untergeht?“. Zum Vergleich erhielten dabei jeweils drei Klassen einen schülerorientierten Unterricht mit stärkerer bzw. mit geringerer Strukturierung.⁵⁷

Zur Erhebung der motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen wurde ein Fragebogen jeweils direkt vor und nach der unterrichtlichen Intervention bei allen Kindern eingesetzt. Der Fragebogen mit geschlossenem Antwortformat umfasst vor dem Unterricht bereichsspezifisch, d. h. bezogen auf den Sachunterricht insgesamt, Dimensionen zum Interesse, zur Motivation und zu Selbstbezogenen Kognitionen.

Nach dem Unterricht werden themenspezifisch, d. h. bezogen auf den in der Studie durchgeführten Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ zu den bereits genannten motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen noch weitere motivational-affektive Bereiche zur Evaluation des Unter-

⁵⁵ Der kognitive Prä-Post-Test zum „Schwimmen und Sinken“ musste ebenfalls neu entwickelt werden, was jedoch in erster Linie im Rahmen der DFG-Projektarbeit erfolgte.


⁵⁶ Nähere Erläuterungen zur Stichprobe erfolgen in Kapitel 5.2.

⁵⁷ Das Treatment bzw. die Unterrichtsvariation wird in den Kapiteln unter Punkt 5.4 dargestellt.

richts mit in den Fragebogen aufgenommen.⁵⁸

Zur Erfassung des Lernfortschritts wird separat ebenfalls vor und nach dem Treatment – in diesem Fall allerdings in identischer Form – ein Fragebogen zum „Schwimmen und Sinken“ bei allen Kindern eingesetzt.⁵⁹

Tab. 5 Design der Untersuchung im Rahmen der Schulstudie des DFG-Projekts

ZEIT	METHODE	DIMENSION	N pro Klasse (insgesamt)
1. Woche	Fragebogen	• kognitiv	alle (149)
		• motivational u. selbstbezogen (bereichsspezifisch)	
2.-3. Woche	TREATMENT: Unterricht (8 Doppelstunden) „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“  ❖ mit stärkerer Strukturierung (in 3 Klassen) ❖ mit geringerer Strukturierung (in 3 Klassen)		alle (149)
4. Woche	Fragebogen	• kognitiv	alle (149)
		• motivational u. selbstbezogen (themenspezifisch)	

5.2 Zur Stichprobe

Die Haupttestphase der Studie fand in sechs dritten Klassen an Münsteraner Schulen statt, wobei jeweils in drei vergleichbaren Klassen der Unterricht mit stärkerer bzw. mit geringerer Strukturierung durchgeführt wurde. Jeweils zwei Klassen, in denen die beiden unterschiedlichen Unterrichtsreihen durchgeführt wurden, sind an der Michaelschule in Gievenbeck, an der Paul-Schneider-Schule in Kinderhaus und an der Peter-Wust-Schule in Mecklenbeck in Münster. Die Untersuchungsstichprobe der beiden Treatmentgruppen umfasst insgesamt 149 Kinder.

Das Alter der teilnehmenden Kinder der drei Experimentalklassen entspricht dem durchschnittlichen Alter von Drittklässlern, wenn man berücksichtigt, dass das Schuleintrittsalter in NRW normalerweise bei sechs Jahren liegt (vgl. Einsiedler 2003 und Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 2006⁶⁰). Zum Untersuchungszeitpunkt sind die jüngsten Kinder der Untersuchungsstichprobe acht Jahre, die ältesten Kinder elf Jahre alt. Das Durchschnittsalter der Untersuchungsstichprobe liegt bei 9.10 Jahren, wobei die Altersangaben von 147 Kindern berücksichtigt werden konnten; von zwei Kindern fehlten die Angaben zu ihrem Alter.

⁵⁸ Eine ausführliche Erläuterung des Tests zu motivational-affektiven Dimensionen erfolgt unter Punkt 5.4.1 ff.

⁵⁹ Der Prä-Post-Fragebogen zur Erfassung des kognitiven Lernfortschritts wird in Kapitel 5.4.2 vorgestellt.

⁶⁰ Bei dieser Angabe handelt es sich um die aktuellste Internetressource zu den neuesten rechtlichen Vorgaben für NRW von 2006, die bezüglich des Schuleintrittsalters denen des Untersuchungszeitpunkts entsprechen.

Die Geschlechterverteilung in der gesamten Untersuchungsstichprobe der sechs Klassen liegt bei 65 Mädchen und 84 Jungen.

Die soziale Vergleichbarkeit der insgesamt sechs Untersuchungsklassen aus drei Schulen wurde vor Untersuchungsbeginn durch die Zusammenarbeit mit den zuständigen Bezirksregierungen und den Schulleitungen, durch Lehrerbefragungen und Unterrichtshospitationen sichergestellt. Folgende Kriterien mussten die Untersuchungsklassen erfüllen: Die Schüler und Schülerinnen aller sechs Experimentalklassen mussten bezogen auf den jeweiligen Schulbezirk einen gemischten sozialen Hintergrund sowie innerhalb der Klassen eine möglichst große Leistungsstreuung aufweisen. Außerdem mussten sie Erfahrungen sowohl mit eher entdeckenden als auch mit eher traditionell instruierten Lehr-Lernformen haben. Im Rahmen der Projektarbeit wurden vor Beginn der Studie jeweils drei Sachunterrichtsstunden der jeweiligen Klassenlehrerin bzw. des jeweiligen Klassenlehrers beobachtet, um sicher zu stellen, dass die Art der Instruktion, die die Kinder gewohnt waren, auch tatsächlich vergleichbar ist. Es wurde geprüft, ob die Lehrkräfte Methodenwechsel vornahmen, ob sie sowohl offene, eher individualisierende und komplexe Lernformen als auch instruktionale Lernphasen durchführten, ob die Kinder sowohl strukturierende als auch weniger vorstrukturierte vorwiegend schülergesteuerte Klassengespräche kannten. Wichtig war ebenfalls, dass die Klassen ein Regelsystem für offene Gespräche, Werkstattarbeit und Stationenarbeit kannten und regelmäßig nutzten. (Vgl. hierzu auch Hardy, Jonen, Möller & Stern 2006, S. 310-311)

Zudem war es Voraussetzung, dass alle teilnehmenden Klassen vor Untersuchungsbeginn wenigstens ein und höchstens drei naturwissenschaftliche Themen durchgenommen und vorher *nicht* das Thema „Schwimmen und Sinken“ im Unterricht behandelt hatten.

Die Zuordnung der sechs Experimentalklassen auf die beiden Versuchsgruppen erfolgte zufällig. Es ergab sich folgende Verteilung der sechs Klassen auf die beiden Treatmentgruppen à drei Klassen: Die Gruppe, die dem stärker strukturierten Unterricht zugeteilt ist, umfasst 73 Kinder (42 Jungen und 31 Mädchen mit einem durchschnittlichen Alter von 9,04 Jahren). Die Gruppe, die dem weniger stark strukturierten Unterricht zugeteilt ist, umfasst 76 Kinder (42 Jungen und 34 Mädchen mit einem Durchschnittsalter von 9,16 Jahren).⁶¹

Die Vergleichbarkeit der beiden Treatment-Gruppen hinsichtlich ihrer kognitiven, motivationalen und selbstbezogenen Eingangsvoraussetzungen vor unserem Unterricht wurde ebenfalls überprüft (vgl. Kap. 6.2 und Kap. 6.3), um bei den Ergebnisauswertungen berücksichtigt werden zu können. Die erhobenen Eingangswerte dienten jedoch *nicht* als Auswahlkriterium der Untersuchungsklassen oder als Kriterium zur Zuteilung zu den Treatment-Gruppen.

Zu den sechs Experimentalklassen wurden im Rahmen der DFG-Studie für die Überprüfung des Lerngewinns noch zwei weitere dritte Klassen mit 41 Kindern (27 Mädchen und 14 Jungen) als Vergleichsgruppe ohne Unterricht (Basisgruppe) miteinbezogen, in der ausschließlich die Testbatterie durchgeführt wurde. Im motivational-affektiven Bereich war die Hinzunahme einer Basisgruppe nicht sinnvoll, da dort ohne das Treatment nur der bereichsspezifische Fragebogen zur Erfassung der Eingangsvoraussetzungen zum Sachunterricht allgemein, nicht aber der für diese Untersuchung entscheidende themenspezifische Fragebogen zum Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ eingesetzt werden konnte. Somit fokussiert diese Studie den Vergleich der beiden Experimentalgruppen.

5.3 Phasen und zeitlicher Ablauf der Untersuchung

Den Haupterhebungen der Untersuchung, die im Rahmen der Hauptuntersuchung der DFG-

⁶¹ Bei den Berechnungen des Durchschnittsalters der beiden Treatmentgruppen konnten wiederum nur 147 Fälle berücksichtigt werden. Die beiden fehlenden Altersangaben liegen in der Gruppe vor, die dem geringer strukturierten Unterricht zugeteilt ist.

Schulstudie zum Thema „Schwimmen und Sinken“ von Februar bis Oktober 2001 in Münster vorgenommen wurden, ging eine recht umfangreiche Vorlaufzeit von über einem Jahr voraus. Diese intensive Vortestphase war in Bezug auf die empirische Studie dieser Arbeit vor allem für die Entwicklung und Erprobung des Erhebungsinventars zur Erfassung motivationaler und selbstbezogener Dimensionen und im Rahmen der DFG-Projektarbeit für die Entwicklung und Pretestung des kognitiven Prä-Post-Tests zum „Schwimmen und Sinken“ erforderlich. Den größten Raum nahm dabei die Konstruktion des schriftlichen standardisierten Testinstruments⁶² ein, bei dem entsprechend den Anforderungen dieser Studie an die Altersstufe (Grundschule) sowie an den Inhaltsbereich (naturwissenschaftsbezogener Sachunterricht) größtenteils nicht auf vorliegende bereits erprobte und bewährte Instrumente zurückgegriffen werden konnte, was wiederum die Adaptation bzw. Neukonstruktion von Skalen und Items erforderte. Damit das entwickelte Erhebungsinstrument am Ende auch den Anforderungen der Gütekriterien in der klassischen Testtheorie entspricht (vgl. Bortz & Döring 2003, S. 359/ 360), waren mehrere Pilotierungen bzw. Pretests erforderlich. Ein Pretest stellt eine Erprobung des Erhebungsmaterials dar, die vor der eigentlichen Datenerhebung bei einer kleineren der Zielgruppe entsprechenden Stichprobe durchgeführt wird, um so Informationen über die Praktikabilität, die Verständlichkeit, die Eindeutigkeit und über die Logik des Erhebungsinventars zu erhalten. Ist das Ergebnis des Pretests noch nicht zufrieden stellend oder die Untersuchung sehr komplex, wird der Einsatz mehrerer Pretests empfohlen. (Vgl. Ludwig-Mayerhofer 2006; Kriz & Lisch 1988, S. 202/ 203) Für diese Studie war die Durchführung von insgesamt drei Pretests erforderlich (s. Tab. 6 unten). Detaillierter wird auf die drei Pretests im Kapitel 5.4.1.1 zur Entwicklung des Erhebungsinstruments eingegangen.

Tab. 6 Zeitlicher Ablauf der Untersuchung

ZEIT	PHASE DER UNTERSUCHUNG
Jan-Sept 2000	PRETEST I im Rahmen des Unterrichts eines Forschungsseminars zum Thema „Luftdruck und Vakuum entdecken“
Sept-Dez 2000	PRETEST II im Rahmen der ersten Pilotphase der Schulstudie des DFG-Projektes zum Thema „Schwimmen und Sinken“
Jan/ Feb 2001	PRETEST III im Rahmen der zweiten Pilotphase der Schulstudie des DFG-Projektes zum Thema „Schwimmen und Sinken“
Feb-Okt 2001	HAUPTERHEBUNGEN im Rahmen der Hauptuntersuchung der Schulstudie des DFG-Projektes zum Thema „Schwimmen und Sinken“

5.4 Erhebungsinstrumente

In diesem Kapitel werden die in der Studie eingesetzten Erhebungsinstrumente vorgestellt. Es handelt sich dabei um den Fragebogen zur Erhebung motivationaler und selbstbezogener Dimensionen, der – wie bereits kurz erwähnt – in bereichsspezifischer Form vor der unterrichtlichen Intervention und in themenspezifischer und erweiterter Form nach dem Treatment eingesetzt wurde (Kap. 5.4.1). Zudem wird zur Untersuchung einer multikriterialen Zielerreichung ein Prä-Post-Test zur Erfassung des Lerngewinns zum Thema „Schwimmen und Sinken“ herangezogen, der im

⁶² Zu dem standardisierten schriftlichen Item-Test wurden noch ein teilstandardisiertes Post-Interview sowie ein Lerntagebuch zur Erfassung motivational-affektiver und selbstbezogener Dimensionen in dieser Studie entwickelt und eingesetzt. Im Zentrum dieser Arbeit stehen der Einsatz und die Ergebnisse des Fragebogens; die Auswertungen zum Interview und zum Lerntagebuch, auf die am Ende der Arbeit noch kurz eingegangen wird (vgl. Kap. 7), sind noch nicht endgültig abgeschlossen.

Rahmen des DFG-Projekts erstellt wurde (Kap. 5.4.2). Zur Bildung der leistungsspezifischen Subgruppen wird außerdem ein Kriterienkatalog zur Schülereinschätzung durch die Klassenlehrerinnen der beteiligten sechs Untersuchungsklassen benötigt und dargestellt (Kap. 5.4.3).

Der Schwerpunkt liegt bei der Darstellung des themen- und bereichsspezifischen Fragebogens zur Erfassung und Untersuchung der motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen, wozu die Entwicklung bzw. Pretestung der Fragebogenskalen (Kap. 5.4.1.1), die Konstruktion des bereichs- und themenspezifischen Fragebogens (Kap. 5.4.1.2) sowie die Überprüfung der Gütekriterien dieses Tests gehören (Kap. 5.4.1.3).

5.4.1 Fragebogen zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen

5.4.1.1 Zur Entwicklung des Erhebungsinstruments

Wie bereits aus der Darstellung des zeitlichen Ablaufs der Untersuchungsphasen deutlich wurde, erforderte die Entwicklung der Fragebögen zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen eine recht intensive Vortestphase, die sich insgesamt über den Zeitraum von Januar 2000 bis zum ersten Einsatz des Instrumentariums in der Hauptuntersuchung im Februar 2001 erstreckte (vgl. Tab. 6 in Kap. 5.3). Die drei Pretests zur Überprüfung und Weiterentwicklung des motivational-affektiven Tests waren sowohl auf instrumentelle als auch auf inhaltliche Aspekte gerichtet (vgl. Bortz & Döring 2003, S. 359/ 360).

Die erste Pretestphase erfolgte von Januar bis September 2000 bereits vor Beginn des DFG-Forschungsprojekts im Rahmen eines Forschungsseminars zum Thema „Luftdruck und Vakuum entdecken“ unter der Leitung von Prof'in Dr. Kornelia Möller im Sommersemester 2000 an der Universität Münster. Dazu bestanden die ersten Arbeitsschritte in der Beschaffung und Sichtung bereits vorliegender Instrumente zur Erfassung motivational-affektiver und selbstbezogener Dimensionen bzw. zur Evaluation von naturwissenschaftlichem Unterricht im nichtkognitiven Bereich. Es stellte sich erschwerend heraus, dass für den Altersbereich der Primarstufe und speziell für den naturwissenschaftlichen Bereich des Sachunterrichts so gut wie keine Instrumente vorhanden sind, auf die für die Entwicklung des Fragebogens zurückgegriffen werden könnte. Als Grundlage zur Entwicklung bzw. Adaptation des Testinstruments wurden daher verschiedene Instrumente herangezogen, die größtenteils aus dem Sekundarstufenbereich und speziell zu naturwissenschaftlichen Themenbereichen vorlagen und als geeignet beurteilt wurden. Die ersten daraus entwickelten bzw. adaptierten schriftlichen standardisierten Item-Tests (in Anlehnung an Häußler et al. 1998; Bolte 1994; Jerusalem & Schwarzer 1991; Schwarzer & Jerusalem 1999; Wolny 1983; Helmke 1993) wurden erstmalig in einem dritten Schuljahr vor und nach dem im Rahmen des Forschungsseminars durchgeführten Unterrichts zum Thema „Luftdruck und Vakuum entdecken“ erprobt. Dabei wurden die Dimensionen „Interesse“, „Motivation“, „Selbstbezogene Kognitionen“ sowie „Lernzufriedenheit“ bei der Fragebogenkonstruktion berücksichtigt. Zusätzlich zu der Fragebogentestung wurden zu den im Fragebogen enthaltenen Bereichen und Items Einzel-Interviews mit den Kindern geführt, die in instrumenteller und inhaltlicher Hinsicht zur Validierung des Instruments dienten. Qualitative Interviews gelten als geeignet zur Verbesserung der standardisierten Erhebungsinstrumente, um herauszufinden, „welche Bedeutung die Worte der standardisierten Fragen für die Befragten haben und ob diese Bedeutungen in allen Untergruppen dieselben sind.“ (Oswald 1997, S. 82)

Die in der Zeit von Mai bis September 2000 erhobenen Fragebogendaten wurden anschließend mit Hilfe des computergestützten Statistikprogramms SPSS® verschiedenen Skalen- und Itemanalysen der klassischen Testkonstruktion zur Güteprüfung (Lienert & Raatz 1998; Wirtz & Nachtigall 1998; Bortz & Döring 1995) unterzogen (unter anderem faktorenanalytische Tests, Reliabilitätsanalysen, Überprüfungen der Itemkennwerte wie Trennschärfe etc.). Die mit den Kindern zu ihrem Verständnis der Fragebogenaufgaben geführten Interviews wurden bei der Weiterentwicklung des

Fragebogens und der Skalenkonstruktion unterstützend – vor allem zur inhaltlichen Validierung – hinzugezogen.

Die zweite Pretestphase erfolgte im Rahmen der ersten Pilot-Schulstudie des DFG-Projekts im November/ Dezember 2000 in zwei dritten Klassen in Seppenrade bei Münster. Dem erneuten Einsatz des weiterentwickelten Testinstruments war eine intensive Überarbeitung vorangegangen. In diesem Pretest wurden wiederum Einzelgespräche mit den Kindern zu ihrem Verständnis der Items und der im Fragebogen verwendeten Formulierungen geführt.

In einer zweiten zusätzlich durchgeführten Pilottestung des Unterrichts im Rahmen der DFG-Schulstudie wurden die überarbeiteten Skalen zum letzten Mal vor der Hauptuntersuchung in einer weiteren dritten Klasse vorgetestet. Vor allem in den letzten beiden Pretestphasen bis zur Fertigstellung des Erhebungsinstruments sind aus einer Kooperation mit Prof'in Dr. Elke Wild (Universität Bielefeld) und ihrer Arbeitsgruppe heraus, die zeitlich parallel ebenfalls in einem im Schwerpunktprogramm BIQUA angelegten DFG-Forschungsprojekt einen Kinderfragebogen zur Lernmotivation und zum emotionalen Erleben entwickelten, noch wesentliche Impulse in die Weiterentwicklung des Tests eingeflossen. Teile dieses von der Bielefelder Arbeitsgruppe entwickelten Erhebungsinstruments sind unter anderem bei Wild & Remy 2002 veröffentlicht.

5.4.1.2 Zur Konstruktion des Tests

Die Erfassung der motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen erfolgte anhand von quantitativ angelegten Fragebogenerhebungen unmittelbar vor und nach der unterrichtlichen Intervention bei allen Kindern der sechs Untersuchungsklassen (N = 149). Um die Eingangsvoraussetzungen im motivationalen und selbstbezogenen Bereich vor dem Treatment zu erheben und diese in den varianzanalytischen Auswertungen als Kovariaten mitberücksichtigen zu können, wurde zunächst ein bereichsspezifisch angelegter Fragebogen zu den Dimensionen Interesse, Motivation und Fähigkeitsselbstkonzept konstruiert. „Bereichsspezifisch“ heißt, dass sich die Items insgesamt auf den vorangegangenen Sachunterricht beziehen. Die Items decken verschiedene Subdimensionen der drei genannten Dimensionen ab. So werden beim Interesse das Fachinteresse, Sachinteresse und als negativ getönte Facette die Abneigung berücksichtigt, bei der Motivation zwischen einer selbst- und fremdbestimmten Ausrichtung unterschieden und beim Fähigkeitsselbstkonzept die Komponenten absolut, komparativ und konditional differenziert.

Der Fragebogen, der nach der unterrichtlichen Intervention – wiederum bei allen Kindern – eingesetzt wurde, umfasst ebenfalls die bereits im bereichsspezifischen Fragebogen erfassten Dimensionen und Subdimensionen zum Interesse, zur Motivation und zum Fähigkeitsselbstkonzept. Die Itemanzahl, die Anordnung bzw. die Reihenfolge der Items, das Antwortformat sowie die grundsätzlichen Formulierungen der Items sind identisch zum bereichsspezifischen Fragebogen, der vor dem Treatment eingesetzt wurde. Wesentlicher Unterschied zum Eingangsfragebogen ist jedoch, dass dieser Fragebogen nicht bereichs-, sondern themenspezifisch angelegt ist, d. h. dass die zu erfassenden motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen bzw. Subdimensionen nicht bezüglich des vorangegangenen Sachunterrichts, sondern bezüglich der durchgeführten Unterrichtsintervention zum Thema „Schwimmen und Sinken“ erhoben werden. Bei der Skalenkonstruktion bzw. in den Itemformulierungen wird diese themenspezifische Ausrichtung für die Kinder in der vereinfachten Formulierung „Unterricht zum ‚Schiff‘“ deutlich. Zu den drei bereits genannten Dimensionen Interesse, Motivation und Fähigkeitsselbstkonzept werden nach dem Treatment im themenspezifischen Fragebogen noch weitere motivational-affektive und selbstbezogene Dimensionen erfasst, die zur weiteren Auswertung des durchgeführten Unterrichts herangezogen werden sollen. Zu diesen weiteren ausschließlich im themenspezifischen Test erhobenen Dimensionen gehören Schülereinschätzungen zur Selbstwirksamkeit (bezüglich des Unterrichts zum „Schwimmen und Sinken“ und bezüglich eines ähnlichen Sachunterrichts zu einem anderen physikalischen Thema), Einschätzungen der Kinder hinsichtlich des Empfindens von Engagement sowie zum

Empfinden von Kompetenz beim Lernen in dem von ihnen erlebten „Unterricht zum ‚Schiff‘“ sowie die von den Kindern Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts (hinsichtlich der konstruktivistisch orientierten Unterrichtsmerkmale des selbstgesteuerten, konstruktiven, aktiven, kooperativen und situativen Lernens) und die Lernzufriedenheit der Kinder bezüglich dieses Unterrichts zum „Schwimmen und Sinken“.

Die Endversionen des bereichs- und themenspezifischen Tests – so wie sie in der Hauptuntersuchung der Studie eingesetzt wurden – umfassen insgesamt folgende motivationale und selbstbezogene Dimensionen bzw. Subdimensionen und Schülereinschätzungen:

Bereichsspezifisch (vor dem Treatment allgemein zum Sachunterricht):

- Zum Interesse:
 - Sachinteresse
 - Fachinteresse
 - Abneigung
 - Außerschulisches Sachinteresse
- Zur Motivation:
 - Selbstbestimmte Motivation
 - Fremdbestimmte Motivation
- Zum Fähigkeitsselbstkonzept:
 - Fähigkeitsselbstkonzept absolut
 - Fähigkeitsselbstkonzept komparativ
 - Fähigkeitsselbstkonzept konditional

Themenspezifisch (nach dem Treatment zum Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“):

- Zum Interesse:
 - Sachinteresse
 - Fachinteresse
 - Abneigung
 - Außerschulisches Sachinteresse
- Zur Motivation:
 - Selbstbestimmte Motivation
 - Fremdbestimmte Motivation
- Zu Selbstbezogenen Kognitionen:
 - Fähigkeitsselbstkonzept absolut
 - Fähigkeitsselbstkonzept komparativ
 - Fähigkeitsselbstkonzept konditional
 - Selbstwirksamkeit (zum Thema „Schiff“)
 - Selbstwirksamkeit (zu einem ähnlichen Unterricht)
- Empfinden von Engagement
- Empfinden von Kompetenz
- Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts:
 - Aktives Lernen
 - Selbstgesteuertes Lernen
 - Konstruktives Lernen
 - Kooperatives Lernen
 - Situatives Lernen
- Lernzufriedenheit

Bis auf die Items zur Lernzufriedenheit sind alle Items zu den motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen des bereichs- und themenspezifischen Tests durchgängig in einem geschlossenen Antwortformat auf einer vierstufigen Likert-Skala gehalten, um durch das geradzahlige Antwortformat die Tendenz zur Mitte beim Antwortverhalten zu vermeiden. (Vgl. Bortz & Döring 1995, S. 170)

f.) Bei den zehn Likert-skalierten Items zur Lernzufriedenheit wird in Anlehnung an die Ursprungsskala, wonach die Items für diesen Test adaptiert wurden, ein fünfstufiges Ratingformat mit bipolarer Ausrichtung eingesetzt. (Nähere Erläuterungen zur Konstruktion der einzelnen Skalen erfolgen weiter unten.)

Bei allen Antwortformaten wird ausschließlich eine verbale Charakterisierung der numerischen Abstufungen vorgegeben. Eine numerische Skalenbezeichnung ist zwar knapper und eindeutiger, aber sehr abstrakt und daher nicht für Grundschul Kinder geeignet. Bei einer Skala kommen zudem symbolische Marken zum Einsatz, die vor allem jüngeren Kindern durch die Visualisierung der Abstufungen die Urteilsabgabe erleichtern. Zum überwiegenden Teil werden die Antwortalternativen in Form der „stimmt“-Reihe vorgegeben, so wie sie häufig in Einstellungs- und Persönlichkeitsfragebögen verwendet wird. Außerdem kommen bei einzelnen Skalen Abstufungen anhand verbaler Marken in Form von „Häufigkeiten“, „Intensität“ und „Bewertung“ vor. (Vgl. Bortz & Döring 1995, S. 164) Bei den eingesetzten Rating-Skalen ist davon auszugehen, „daß die verwendeten Begriffe annähernd äquidistante Ausprägungen des Merkmalskontinuums markieren.“ (Bortz & Döring 1995, S. 164) Zu dem grundsätzlichen bis heute kontrovers diskutierten und noch ungelösten messtheoretischen Problem bei Rating-Skalen, das das Intervallskalenniveau dieser Skalen betrifft, sei im Hinblick auf die anstehende Auswertung der Fragebogendaten noch Folgendes ergänzt: Zum einen wurde gemäß Bortz & Döring (1995) von Baker et al. (1966) ein überzeugender Beleg geliefert, der die Behauptung stützt, parametrische Verfahren wie der t-Test oder varianzanalytische Tests führen auch dann zu korrekten Entscheidungen, wenn das untersuchte Zahlenmaterial nicht exakt intervallskaliert ist. (Vgl. ebd., S. 168 ff.) Zum anderen weisen Bortz & Döring (2003) auf eine Untersuchung von Westermann (1985) hin, „in der die Axiomatik einer Intervallskala in bezug auf Rating-Skalen empirisch erfolgreich geprüft werden konnte.“ (Bortz & Döring 2003, S. 181)

Zur exakten Zuteilung und Parallelisierung des Datenmaterials der vor- und nachunterrichtlichen Erhebungen im motivational-affektiven wie im kognitiven Bereich ist auf dem Deckblatt des Fragebogens von den Kindern der Name, die Klasse, das Alter, das Geschlecht und das Datum der Fragebogenerhebung einzutragen. Das Deckblatt wurde in Abgrenzung zum eigentlichen Test in einer anderen Farbe gehalten. Im themenspezifischen Fragebogen wurden zudem die wenigen Itemgruppen, die *nicht* speziell auf den Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“, sondern allgemein auf den Sachunterricht bezogen sind, zur besseren Unterscheidung für die Kinder auf hellgrünem Papier dargeboten.

Als weitere Hinweise für die Kinder sind in den Schülerfragebögen auch symbolische Darstellungen verwendet. Zum einen sind die Item-Blöcke zum Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ zusätzlich mit einer Schiffsabbildung für die Kinder gekennzeichnet. Zum anderen ist das Symbol eines erhobenen Zeigefingers im Fragebogen eingesetzt, um die Kinder auf einen Wechsel der Antwortskala oder auf einen Richtungswechsel der Itempolung aufmerksam zu machen.

Zur Beantwortung des Fragebogens wurde den Kindern so viel Zeit wie erforderlich gewährt; insgesamt konnten alle Kinder innerhalb eines zeitlichen Rahmens von bis zu einer Doppelstunde (90 Minuten) ohne Zeitdruck den Fragebogen komplett ausfüllen. Im Durchschnitt erforderte der bereichsspezifische Test 60 Minuten, der themenspezifische insgesamt 90 Minuten. Die Durchführung des themenspezifischen Tests wurde aufgrund seines erweiterten Umfangs durch eine kleine Pause unterbrochen, um die Konzentrationsfähigkeit der Kinder aufrecht zu erhalten. Direkt im Anschluss an die Pause wurde die Konstruktion der Items zur Lernzufriedenheit, die Bestandteil des zweiten Testteils sind und im Gegensatz zu allen anderen Items ein abweichendes Antwortformat aufweisen, anhand einer kurzen weiteren Instruktion eingeführt (s. Anhang A 1).

Aufgrund der Erfahrungen aus den vorangegangenen Pretestungen wurde einer individuellen Fragebogenbearbeitung gegenüber einem getakteten Vorgehen der Vorrang gegeben (vgl. hierzu Helmke 1992a, S. 98). Das heißt, alle Kinder durften nach der gemeinsamen Instruktion in ihrem

individuellen Tempo den Fragebogen bearbeiten. Den leseschwachen Kindern wurde die Möglichkeit gegeben, in der Kleingruppe zusammen mit der Testleiterin den Fragebogen auszufüllen, wozu die Testleiterin die Items laut vorgelesen hat. Die Beantwortung der Items oblag selbstredend alleine den Kindern. Während der Fragebogenbearbeitung stand die Testleiterin außerdem allen Kindern zur Beantwortung von Verständnisfragen, wozu die Kinder eingangs ausdrücklich ermutigt wurden, zur Verfügung.

Um fehlende Werte im Datenmaterial so weit wie möglich zu vermeiden, wurden die ausgefüllten Fragebögen von der Testleiterin und Autorin dieser Arbeit direkt nach der Abgabe vor Ort auf fehlende Werte kontrolliert. Bei fehlenden oder missverständlichen Statements wurde von der Testleiterin unmittelbar eine entsprechende Ergänzung von den Kindern eingeholt.

Im Folgenden wird nun im Einzelnen die Konstruktion der Skalen bzw. Subskalen zur Erhebung der oben aufgeführten motivationalen und selbstbezogenen (Sub-)Dimensionen dargestellt. Die komplette Skalen- und Itemübersicht sowohl zum vorunterrichtlichen bereichsspezifischen als auch zum nachunterrichtlichen themenspezifischen Fragebogen ist im Anhang (Anhang A 2) aufgeführt. Ebenfalls im Anhang angeführt ist die Fragebogeninstruktion (Anhang A 1).

(1) Interesse

Beim Interesse sind sowohl im bereichsspezifischen als auch im themenspezifischen Fragebogen vier Facetten unterschieden, das „Fachinteresse“, das „Sachinteresse“, die „Abneigung“ und das „Außerschulische Sachinteresse“, um zu positiven auch eine negativ getönte Ausprägung des Interesses und neben dem schulischen auch den außerschulischen Interessenbereich abzudecken.





Die Skalen und Items zum Fach- und Sachinteresse sowie zur Abneigung wurden ursprünglich in Anlehnung an ein Instrument vom IPN entwickelt, für den Sachunterricht adaptiert und während der Pretestungen unter anderem mit dem bereits erwähnten Instrument der Bielefelder DFG-Projektgruppe von Prof. Dr. Elke Wild (Wild, Remy, Gerber & Exeler 2001) optimiert.

(1) (a) Fachinteresse

Beim Fachinteresse geht es darum, das Interesse an einem Unterrichtsfach (vgl. Kap. 2.5.2), in diesem Fall am Sachunterricht abzubilden. Die Kinder sollen zum Ausdruck bringen, wie interessant Sachunterricht für sie ist bzw. wie viel Spaß ihnen Sachunterricht macht.

Im bereichsspezifischen Eingangsfragebogen vor dem Unterricht beziehen sich die Items auf das Interesse am vorangegangenen Sachunterricht (s. Tab. 7).

Tab. 7 Itemübersicht zum „Bereichsspezifischen Fachinteresse“





Bereichsspezifisches Fachinteresse SU (5 Items)				
<i>Überschrift</i>	<i>Hier sollst du deine Meinung zum Sachunterricht sagen:</i>			
fisu1_v	Wie viel Spaß macht dir Sachunterricht?			
Antwortskala, Codierung für fisu1_v	 gar keinen Spaß 1	 fast keinen Spaß 2	 viel Spaß 3	 sehr viel Spaß 4
fisu2_v	Sachunterricht gehört zu meinen Lieblingsfächern.			
fisu3_v	Ich strengte mich im Sachunterricht an, weil mir der Unterricht Spaß macht.			
fisu4_v	Meistens freue ich mich auf die nächste Stunde im Sachunterricht.			
fisu5_v	Ich mag Sachunterricht sehr gerne.			
Antwortskala, Codierung für fisu2_v-5_v	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

Im themenspezifischen nachunterrichtlichen Fragebogen sind die Items auf den Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ gerichtet (s. Tab. 8 unten).

Wie den Tabellen zu entnehmen ist, sind die Itemformulierungen grundsätzlich identisch gehalten,

sie unterscheiden sich lediglich durch die bereichs- bzw. themenspezifische Ausrichtung auf den Sachunterricht allgemein bzw. auf den Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“.

Tab. 8 Itemübersicht zum „Themenspezifischen Fachinteresse“

Themenspezifisches Fachinteresse (5 Items)				
Überschrift	Hier sollst du deine Meinung zu dem Sachunterricht sagen, den wir mit euch gemacht haben.			
fisu1_n	Wie viel Spaß machte dir dieser Sachunterricht?			
Antwortskala, Codierung für fisu1_n	 gar keinen Spaß 1	 fast keinen Spaß 2	 viel Spaß 3	 sehr viel Spaß 4
fisu2_n	Dieser Sachunterricht gehörte zu meinem Lieblingsunterricht.			
fisu3_n	Ich habe mich in diesem Sachunterricht angestrengt, weil mir der Unterricht Spaß machte.			
fisu4_n	Meistens freute ich mich auf die nächste Unterrichtsstunde zum Schiff.			
fisu5_n	Ich mochte diesen Sachunterricht sehr gerne.			
Antwortskala, Codierung für fisu2_n-5_n	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

Die Antwortalternativen zum Fachinteresse sind auf einer vierstufigen Likert-Skala gehalten, wobei 1 die geringste, 4 die höchste Zustimmung bedeutet. Die Antwortmöglichkeiten zum ersten Item zum Fachinteresse, das sowohl im bereichs- als auch im themenspezifischen Fragebogen am Testanfang angeführt ist, sind „mit verschieden abgestuften ‚happy/ sad faces‘ kombiniert“ (Weinert & Helmke 1997, S. 496), wie sie ursprünglich in der Arbeitszufriedenheitsforschung und danach in verschiedenen Studien zur Erfassung affektiver Komponenten wie der Lernfreude, die als ein Indikator des Interesses gilt, im Grundschulbereich eingesetzt wurden. (Vgl. Helmke 1993; Weinert & Helmke 1997; Bortz & Döring 1995) Die Items zum Fachinteresse, bei denen die Antwortkategorien in dieser Kombination mit symbolischen Marken in Form von Smileys eingesetzt wurden, stehen jeweils am Anfang des bereichs- und themenspezifischen Tests, um den Kindern den Einstieg in die Beantwortung des Fragebogens zu erleichtern.⁶³ Eine annähernde Äquidistanz der Antwortabstufungen, wie sie erforderlich ist, kann angenommen werden (siehe oben).

(1) (b) Sachinteresse

Im Gegensatz zum Fachinteresse geht es beim Sachinteresse nicht um das Interesse an einem Unterrichtsfach, sondern um das Interesse an einem *Thema*. Es hat sich gezeigt, dass Sach- und Fachinteresse identisch sein können, es aber in aller Regel nicht sind. Vor allem in Interessenstudien im Bereich der Sekundarstufe I ist die Unterscheidung in Sach- und Fachinteresse anzutreffen. Auch dafür, dass diese Unterscheidung bereits in der Grundschule eine Rolle spielen könnte, gibt es Hinweise (vgl. Kap. 2.5.2), so dass eine differenzierte Erfassung von Fach- und Sachinteresse bei der Skalenkonstruktion dieses Tests berücksichtigt wurde.

Die fünf Items dieser Likert-Skala mit vierstufigem Antwortformat von „stimmt gar nicht“ (geringste Zustimmung = 1) bis „stimmt genau“ (höchste Zustimmung = 4) sind im bereichsspezifischen Test eindeutig auf die *Themen* des Sachunterrichts (Tab. 9 unten) und im themenspezifischen Test auf das *Thema* „Schwimmen und Sinken“ (Tab. 10 unten) gerichtet.

⁶³ Dazu wurden im bereichsspezifischen Fragebogen vor dem Treatment noch zwei weitere Interesse-Items mit happy/sad-faces zum Fach Deutsch und zum Fach Mathematik hinzugenommen, die jedoch nicht mit in die Auswertung einfließen.

Tab. 9 Itemübersicht zum „Bereichsspezifischen Sachinteresse“

Bereichsspezifisches Sachinteresse SU (5 Items)				
Überschrift	<i>Hier möchten wir deine Meinung zu den Themen erfahren, die ihr im Sachunterricht gemacht habt.</i>			
sisu1_v	Ich freue mich im Sachunterricht immer auf das nächste Thema.			
sisu2_v	Die Themen im Sachunterricht finde ich interessant.			
sisu3_v	Ich bin im Sachunterricht oft sehr neugierig darauf, was wir in der nächsten Stunde machen.			
sisu4_v	Ich lerne gerne etwas über die Themen im Sachunterricht.			
sisu5_v	Die Themen im Sachunterricht machen mir Spaß.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

Im themenspezifischen Test wird diese Ausrichtung der Items zum Thema „Schwimmen und Sinken“ mit dem für die Kinder gebräuchlichen Ausdruck „Thema ‚Schiff‘“ ausgedrückt (s. Tab. 10).

Tab. 10 Itemübersicht zum „Themenspezifischen Sachinteresse“

Themenspezifisches Sachinteresse (5 Items)				
Überschrift	<i>Hier möchten wir deine Meinung zum Thema „Schiff“ erfahren, das wir mit euch im Sachunterricht gemacht haben.</i>			
sisu1_n	Ich freute mich immer auf das Thema „Schiff“.			
sisu2_n	Das Thema „Schiff“ fand ich interessant.			
sisu3_n	Im Unterricht zum Schiff war ich oft sehr neugierig darauf, was wir in der nächsten Stunde machen würden.			
sisu4_n	Ich lernte gerne etwas über das Thema „Schiff“.			
sisu5_n	Das Thema „Schiff“ machte mir Spaß.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

(1) (c) Abneigung

Als Gegenpol zu den positiv getönten Facetten des Interesses wird als negativ besetzte Interessensausprägung die „Abneigung“ erfragt. Dabei kann der Gegenstand der Abneigung – in Analogie zur Interessentheorie – sowohl ein (inhaltliches) Thema als auch eine Tätigkeit sein, dem wenig oder keinerlei persönliche Bedeutung beigemessen wird (vgl. Kap. 2.5.2), was bei der Skalen- und Itemkonstruktion berücksichtigt wurde.

Die Skala „Abneigung“ wird genau wie das Sach- und Fachinteresse auf einer vierstufigen Likert-Skala mit dem Antwortformat „stimmt gar nicht“ bis „stimmt genau“ erhoben, jedoch gegensinnig gepolt. Daher wurden die Antwortkategorien zur gleichsinnigen Auswertung recodiert, so dass am Ende „stimmt gar nicht“ die höchste zustimmungswürdige Ausprägung von 4 und „stimmt genau“ die geringste Zustimmung von 1 bedeutet. (s. Tab. 11 u. Tab. 12)

Tab. 11 Itemübersicht zur „Bereichsspezifischen Abneigung“

Bereichsspezifische Abneigung SU (5 Items)				
Überschrift	<i>Hier sollst du deine Meinung zum Sachunterricht sagen:</i>			
absu1_v	Oft habe ich keine Lust auf den Sachunterricht.			
absu2_v	Die Themen im Sachunterricht sind mir egal.			
absu3_v	Was wir im Sachunterricht machen, ist schrecklich langweilig.			
absu4_v	Am liebsten würde ich überhaupt keinen Sachunterricht haben.			
absu5_v	Was wir im Sachunterricht machen, interessiert mich nicht.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 4	stimmt ein wenig 3	stimmt fast 2	stimmt genau 1

Die Bedeutung der doppelten Negation, die für Testteilnehmer generell, aber speziell für jüngere Grundschul Kinder eine besondere Schwierigkeit darstellt, wurde zuvor in der Fragebogeninstruktion (s. Anhang A 1) mit den Kindern ausführlich geklärt und geübt. Zur Erleichterung wurden in den Itemformulierungen soweit wie möglich Signalwörter verwendet, die die Negation bereits in sich tragen (z. B. „langweilig“).

Tab. 12 Itemübersicht zur „Themenspezifischen Abneigung“

Themenspezifische Abneigung (5 Items)				
<i>Überschrift</i>	<i>Hier sollst du deine Meinung zum Sachunterricht sagen, den wir mit euch gemacht haben.</i>			
absu1_n	Oft hatte ich keine Lust auf diesen Sachunterricht.			
absu2_n	Das Thema „Schiff“ war mir egal.			
absu3_n	Was wir in diesem Sachunterricht gemacht haben, war schrecklich langweilig.			
absu4_n	Am liebsten hätte ich diesen Sachunterricht überhaupt nicht gehabt.			
absu5_n	Was wir in diesem Sachunterricht gemacht haben, interessierte mich nicht.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 4	stimmt ein wenig 3	stimmt fast 2	stimmt genau 1

Die Items der Skalen Fachinteresse (1 (a)) und Abneigung sind in den Schülerfragebögen bereichs- wie themenspezifisch gemischt unter einer übergeordneten Überschrift bzw. Instruktion angeordnet. Ein Wechsel zwischen positiv und negativ ausgerichteten Items wird im Schülerfragebogen mit dem Symbol des erhobenen Zeigefingers angezeigt, deren Bedeutung den Kindern zuvor in der Fragebogeninstruktion (s. Anhang A 1) genau erklärt wurde (s. o.).

(1) (d) Außerschulisches Sachinteresse

Mit den Items zum außerschulischen Sachinteresse (in verhaltensnaher Operationalisierung) geht es um die Erfragung von Aktivitäten und Tätigkeiten, die die Kinder über den unterrichtlichen Rahmen hinaus zum Sachunterricht (im bereichsspezifischen Fragebogen) bzw. zum Unterricht zum Thema „Schwimmen und Sinken“ (im themenspezifischen Fragebogen) in ihrer freien Zeit gemacht haben. Dabei wurde den Kindern in der Fragebogeninstruktion (s. Anhang A 1) genau deutlich gemacht, was mit der Formulierung „freier Zeit“ in der Überschrift gemeint ist, nämlich die Zeit, in der sie machen können, was sie wollen. Visualisiert auf einem Plakat konnten die Kinder während der Bearbeitung des Fragebogens jeder Zeit auf diese Definition zurückgreifen.

Tab. 13 Itemübersicht zum „Bereichsspezifischen außerschulischen Sachinteresse“

Bereichsspezifisches außerschulisches Sachinteresse SU (6 Items)				
<i>Überschrift</i>	<i>Machst du in deiner freien Zeit gerne etwas, das mit Sachunterricht zu tun hat?</i>			
baisu1_v	Sprichst du nach der Schule mit anderen über Themen aus dem Sachunterricht?			
baisu2_v	Liest du in Kindersachbüchern manchmal Dinge aus dem Sachunterricht nach?			
baisu3_v	Probierst du nach der Schule etwas aus, das mit Themen aus dem Sachunterricht zu tun hat?			
baisu4_v	Machst du für den Sachunterricht mehr als du musst, weil Themen dich interessieren?			
baisu5_v	Erzählst du manchmal anderen, was ihr im Sachunterricht gemacht habt?			
baisu6_v	Denkst du nach der Schule über Themen aus dem Sachunterricht nach?			
Antwortskala, Codierung für alle Items	nie 1	selten 2	oft 3	sehr oft 4

Die Grundlage zur Entwicklung dieser Skala und zur Formulierung der Items rekuriert ursprünglich auf ein vom IPN entwickeltes Instrument (Hoffmann, Häußler & Peters-Halft 1997), in dem unter

anderem das Freizeit- und Berufsinteresse in der Sekundarstufe erfragt wird. Die Skala „Außerschulisches Sachinteresse“ für diesen Test wurde bis zur vorliegenden Endfassung während der drei Pretestphasen in statistisch-methodischer, inhaltlicher und sprachlicher Hinsicht optimiert.

Die sechs Items dieser Skala sind in Frageform formuliert. Das Antwortformat ist wie bei den zuvor dargestellten Skalen auf einer vierstufigen Likert-Skala gehalten, wobei die Antwortmöglichkeiten hier in Häufigkeitsform von „nie“ mit der geringsten Ausprägung von 1 bis „sehr oft“ mit der höchsten Ausprägung von 4 gegeben sind.

Tab. 14 Itemübersicht zum „Themenspezifischen außerschulischen Sachinteresse“

Themenspezifisches außerschulisches Sachinteresse (6 Items)				
<i>Überschrift</i>	<i>Hast du in deiner freien Zeit gerne etwas gemacht, das mit dem Unterricht zum Schiff zu tun hat?</i>			
baisu1_n	Hast du nach der Schule mit anderen über das Thema „Schiff“ gesprochen?			
baisu2_n	Hast du in Kindersachbüchern manchmal Dinge aus dem Unterricht zum Schiff nachgelesen?			
baisu3_n	Hast du nach der Schule etwas ausprobiert, das mit dem Thema „Schiff“ zu tun hat?			
baisu4_n	Hast du für den Unterricht zum Schiff mehr gemacht als du musstest, weil dich das Thema interessierte?			
baisu5_n	Hast du manchmal anderen erzählt, was ihr im Unterricht zum Schiff gemacht habt?			
baisu6_n	Hast du nach der Schule über das Thema „Schiff“ nachgedacht?			
Antwortskala, Codierung für alle Items	nie 1	selten 2	oft 3	sehr oft 4

(2) Motivation

Bei der Motivation sind zwei Ausprägungen der Motivation unterschieden, und zwar eine intrinsische bzw. selbstbestimmte Ausprägung und eine extrinsische bzw. fremdbestimmte Ausprägung. Bei beiden Skalen geht es darum, dass die Kinder Auskunft darüber geben, warum und wie stark sie sich im Sachunterricht bzw. im Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ anstrengen bzw. angestrengt haben.

Auf eine weiter ausdifferenzierte Erfassung der Ausprägungsformen motivationaler Orientierung (vgl. Kap. 2.5.1), wie sie beispielsweise anhand des von Hartinger (1997) für den Sachunterricht adaptierten „Self-Regulation Questionnaire“ von R. Ryan und J. Connell (1989) erfragt wurden (vgl. Hartinger 1997, S. 102 f.), wurde aufgrund der ohnehin schon umfangreichen Skalenzusammensetzung des Fragebogens verzichtet. Zudem hatte sich in der Studie von Hartinger (1997) und zwei weiteren Studien im Sachunterricht der Grundschule angedeutet, dass der SRQ in seiner differenzierten Ausführung nicht unbedingt geeignet ist, bei Grundschulkindern die Ausprägungen motivationaler Orientierung zu erfassen (vgl. Hartinger 1997; Tenberge 2002; Beinbrech 2003). Daher wird ähnlich wie im Bielefelder Kinderfragebogen eine adaptierte und reduzierte Version des SRQ eingesetzt, um ausschließlich eine eher selbst- und eine eher fremdbestimmte Ausprägung motivationaler Orientierung zu ermitteln.

(2) (a) Selbstbestimmte Motivation

Die fünf Items der Likert-Skala liefern den Kindern verschiedene intrinsisch motivierte Gründe, die sie entsprechend ihrer Bedeutung, sich im Sachunterricht bzw. im Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ anzustrengen, auf der bekannten vierstufigen „stimmt“-Reihe einzuschätzen haben.

Tab. 15 Itemübersicht zur „Bereichsspezifischen Selbstbestimmten Motivation“

Bereichsspezifische Selbstbestimmte Motivation SU (5 Items)				
<i>Überschrift</i>	<i>Warum strengst du dich im Sachunterricht an?</i>			
imsu1_v	Weil es für mich wichtig ist, dass ich Fragen zu einem Thema aus dem Sachunterricht beantworten kann.			
imsu2_v	Weil ich viel über die Dinge wissen will, die wir im Sachunterricht durchführen.			
imsu3_v	Um zu erfahren, ob das, was ich mir gedacht habe, richtig ist.			
imsu4_v	Damit ich mehr davon verstehe, was wir im Sachunterricht machen.			
imsu5_v	Weil ich zufrieden bin, wenn ich die Themen im Sachunterricht verstehe.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

Die Skalen- bzw. Itemkonstruktion ist bereichs- wie themenspezifisch grundsätzlich identisch angelegt, unterscheidet sich dabei lediglich in der bereichs- bzw. themenspezifischen Ausrichtung auf den Sachunterricht allgemein bzw. auf das Thema „Schwimmen und Sinken“.

Tab. 16 Itemübersicht zur „Themenspezifischen Selbstbestimmten Motivation“

Themenspezifische Selbstbestimmte Motivation (5 Items)				
<i>Überschrift</i>	<i>Warum hast du dich im Unterricht zum Schiff angestrengt?</i>			
imsu1_n	Weil es für mich wichtig war, dass ich die Fragen zum Thema „Schiff“ beantworten konnte.			
imsu2_n	Weil ich viel über die Dinge wissen wollte, die wir im Unterricht zum Schiff durchgenommen haben.			
imsu3_n	Um zu erfahren, ob das, was ich mir gedacht habe, richtig war.			
imsu4_n	Um mehr davon zu verstehen, was wir im Unterricht zum Schiff gemacht haben.			
imsu5_n	Weil ich zufrieden bin, wenn ich ein solches Thema wie das Thema „Schiff“ verstehe.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

(2) (b) Fremdbestimmte Motivation

Als Gegenpol zur Selbstbestimmten Motivation wurde die Fremdbestimmte Motivation als Ausprägung eher extrinsischer motivationaler Orientierung berücksichtigt. Auch hier sollen die Kinder zu verschiedenen vorgegebenen, diesmal extrinsisch motivierten Gründen die Intensität ihrer Anstrengung diesbezüglich einschätzen, bereichsspezifisch bezogen auf den vorangegangenen Sachunterricht und themenspezifisch bezogen auf den Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“.

Tab. 17 Itemübersicht zur „Bereichsspezifischen Fremdbestimmten Motivation“

Bereichsspezifische Fremdbestimmte Motivation SU (5 Items)				
<i>Überschrift</i>	<i>Warum strengst du dich im Sachunterricht an?</i>			
emsu1_v	Weil ich möchte, dass mein/e Lehrer/in mich besonders viel lobt.			
emsu2_v	Damit mich die anderen in der Klasse gut finden.			
emsu3_v	Weil es sich so gehört, dass ich mich im Sachunterricht anstrengende.			
emsu4_v	Weil ich eine gute Note haben will.			
emsu5_v	Damit sich meine Eltern über mich freuen.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

Die Statements zur Fremdbestimmten Motivation sind dabei von den Kindern ebenfalls anhand der vierstufigen „stimmt“-Reihe abzugeben. Die Skala umfasst in der bereichs- und themenspezifischen Version jeweils fünf grundsätzlich analog konzipierte Items. Im themenspezifischen Test wurde speziell auf die Bedingungen der Schulstudie hin noch ein weiteres Item (emsu6_n) hinzugenommen, das sich bereits in den letzten beiden Pretestphasen mit vergleichbaren Bedingungen bewährt hatte.

Tab. 18 Itemübersicht zur „Themenspezifischen Fremdbestimmten Motivation“

Themenspezifische Fremdbestimmte Motivation (6 Items)				
<i>Überschrift</i>	<i>Warum hast du dich im Unterricht zum Schiff angestrengt?</i>			
emsu1_n	Weil ich wollte, dass der/die Lehrer/in mich besonders viel lobt.			
emsu2_n	Damit mich die anderen in der Klasse gut finden.			
emsu3_n	Weil es sich so gehört, dass ich mich im Unterricht anstrengte.			
emsu4_n	Weil ich eine gute Note haben will.			
emsu5_n	Damit sich meine Eltern über mich freuen.			
emsu6_n	Weil der Unterricht gefilmt wurde.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

Im Original-Schülerfragebogen (bereichs- und themenspezifisch), so wie er den Kindern bei den Erhebungen zur Beantwortung vorlag, wurden die Items zur Motivation mit selbst- und fremdbestimmter Ausrichtung gemischt in einem Block unter einer Überschrift angeführt, um einem automatisierten Antwortverhalten der Kinder vorzubeugen und sie durch den „Richtungswechsel“, der jedoch nicht explizit gekennzeichnet war, immer wieder zu neuem Nachdenken und Entscheiden bei den einzelnen Items zu bewegen.

(3) Selbstbezogene Kognitionen

Das Fähigkeitsselbstkonzept ist im bereichs- wie im themenspezifischen Fragebogen in drei Bereiche untergliedert, und zwar in „Fähigkeitsselbstkonzept absolut“, „Fähigkeitsselbstkonzept komparativ“ und „Fähigkeitsselbstkonzept konditional“. Im themenspezifischen Test zum „Schwimmen und Sinken“ wird zudem noch die Selbstwirksamkeit erfasst.

Mit diesen fünf Komponenten soll eine möglichst differenzierte Erfassung selbstbezogener Kognitionen erreicht werden. (Vgl. Helmke 1992a; Halisch 1997)

(3) (a) Fähigkeitsselbstkonzept absolut

Diese Likert-Skala zu selbstbezogenen Kognitionen berücksichtigt ausschließlich absolute Selbsteinschätzungen der eigenen Fähigkeit im Sachunterricht bzw. im Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“, ohne Berücksichtigung der Position im Klassenverband. Für diese Skala wurden Items aus verschiedenen Instrumenten für die Sekundarstufe (von Pekrun 1983; Hoffmann et al. 1997; Schwarzer & Jerusalem 1999) für den Sachunterricht der Grundschule adaptiert und während der Pretestungen optimiert.

Tab. 19 Itemübersicht zum „Bereichsspezifischen Fähigkeitsselbstkonzept (absolut)“

Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept SU (absolut) (4 Items)				
<i>Überschrift</i>	<i>Wie bist du im Sachunterricht?</i>			
bfein1_v	Sachunterricht fällt mir schwer.			
bfein2_v	Im Sachunterricht mitzukommen, fällt mir leicht.			
bfein3_v	Schwierige Themen im Sachunterricht verstehe ich oft nicht.			
bfein4_v	Ich bin im Sachunterricht gut.			
Antwortskala für alle Items	stimmt gar nicht	stimmt ein wenig	stimmt fast	stimmt genau
Codierung für bfein2+4_v	1	2	3	4
Codierung für bfein1+3_v	4	3	2	1

Die Items bfein1 und bfein3 sind im bereichs- wie themenspezifischen Test gegensinnig gepolt, um die Kinder durch den „Richtungswechsel“ zu kritischem Nachdenken zu bewegen und einer möglichen Überschätzung entgegenzuwirken. Die gegensinnig gepolten Items bfein1 und bfein3 wurden zur Auswertung recodiert.

Tab. 20 Itemübersicht zum „Themenspezifischen Fähigkeitsselbstkonzept (absolut)“

Themenspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept (absolut) (4 Items)				
<i>Überschrift</i>	<i>Wie warst du im Unterricht zum Schiff?</i>			
bfein1_n	Der Unterricht zum Schiff fiel mir schwer.			
bfein2_n	Im Unterricht zum Schiff mitzukommen, fiel mir leicht.			
bfein3_n	Solche Themen wie das Thema „Schiff“ verstehe ich oft nicht.			
bfein4_n	Im Unterricht zum Schiff war ich gut.			
Antwortskala für alle Items	stimmt gar nicht	stimmt ein wenig	stimmt fast	stimmt genau
Codierung für bfein2+4_n	1	2	3	4
Codierung für bfein1+3_n	4	3	2	1

(3) (b) Fähigkeitsselbstkonzept komparativ

Bei der Skala zum Fähigkeitsselbstkonzept komparativ geht es darum, dass die Kinder ihre eigene Kompetenz gemessen am sozialen Vergleichsmaßstab ihrer Klasse einschätzen. Die Idee dieser Item-Konstruktionslogik, bei der durch die „Vorgabe eines expliziten sozialen Vergleichsmaßstabes [...] Konfundierungen interindividuell verschiedener Vergleichsmaßstäbe (z. B. intraindividuell, norm- oder kriterienbezogen, ipsativ oder sozial)“ (Weinert & Helmke 1997, S. 496) vermieden werden sollen, geht ursprünglich auf Helmke 1992a zurück und wurde in ähnlicher Form in der SCHOLASTIK-Studie eingesetzt.

Anhand der komparativen Einschätzung der eigenen Fähigkeit aus mehreren verschiedenen Perspektiven bei den vier Items wird zudem eine differenzierte Sichtweise von den Kindern erfordert.

Tab. 21 Itemübersicht zum „Bereichsspezifischen Fähigkeitsselbstkonzept (komparativ)“

Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept SU (komparativ) (4 Items)				
<i>Überschrift</i>	<i>Wie bist du im Sachunterricht?</i>			
bfsozii_v	Im Sachunterricht gehöre ich zu den...			
bfsozil_v	Meine Lehrerin zählt mich im Sachunterricht zu den...			
bfsozim_v	Meine Mitschüler zählen mich im Sachunterricht zu den...			
bfsozie_v	Meine Eltern zählen mich im Sachunterricht zu den...			
Antwortskala, Codierung für alle Items	schlechten Schülern 1	mittleren Schülern 2	guten Schülern 3	sehr guten Schülern 4

Die vier Items sind bis auf ihre bereichs- bzw. themenspezifische Ausrichtung auf den Sachunterricht allgemein bzw. auf den Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ analog konzipiert, wobei die vierstufige Ratingskala die Statements ergänzt bzw. vervollständigt.

Tab. 22 Itemübersicht zum „Themenspezifischen Fähigkeitsselbstkonzept (komparativ)“

Themenspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept (komparativ) (4 Items)				
<i>Überschrift</i>	<i>Wie warst du im Unterricht zum Schiff?</i>			
bfsozii_n	Im Unterricht zum Schiff gehörte ich zu den...			
bfsozil_n	Die Lehrerin zählte mich im Unterricht zum Schiff zu den...			
bfsozim_n	Meine Mitschüler zählten mich im Unterricht zum Schiff zu den...			
bfsozie_n	Meine Eltern zählten mich im Unterricht zum Schiff zu den...			
Antwortskala, Codierung für alle Items	schlechten Schülern 1	mittleren Schülern 2	guten Schülern 3	sehr guten Schülern 4

(3) (c) Fähigkeitsselbstkonzept konditional

Bei der Subkomponente Fähigkeitsselbstkonzept konditional geht es darum, dass die Kinder ihre Fähigkeiten in direkter Verknüpfung mit ihrem subjektiv bestmöglichen Leistungsvermögen („wenn ich mich anstrenge“) einschätzen, vor dem Treatment bereichsspezifisch bezogen auf Herausforderungen im Sachunterricht allgemein (vgl. Tab. 23) bzw. nach dem Treatment themenspezifisch in Bezug auf die entsprechenden Anforderungen im Unterricht zum „Schiff“ (vgl. Tab. 24). Diese Subskala wurde speziell für diese Studie aus den Pretests heraus entwickelt und während der weiteren Pretestungen optimiert. Sie ist ebenfalls als Likert-Skala mit der bereits bekannten vierstufigen „stimmt“-Reihe als Antwortformat angelegt.

Tab. 23 Itemübersicht zur „Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept SU (konditional)“

Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept SU (konditional) (5 Items)				
Überschrift	<i>Wie bist du im Sachunterricht?</i>			
bfeink1_v	Ich kann im Sachunterricht auch die schwersten Aufgaben lösen, wenn ich mich anstrenge.			
bfeink2_v	Wenn ich mich anstrenge, kann ich meine Sachunterrichtsaufgaben immer lösen.			
bfeink3_v	Wenn ich mich anstrenge, kann ich auch bei schwierigen Themen im Sachunterricht viel lernen.			
bfeink4_v	Wenn ich mich im Sachunterricht anstrenge, kann ich die Fragen des/r Lehrers/in immer beantworten.			
bfeink5_v	Wenn ich mich im Sachunterricht anstrenge, erziele ich gute Leistungen.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

Tab. 24 Itemübersicht zur „Themenspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept (konditional)“

Themenspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept (konditional) (5 Items)				
Überschrift	<i>Wie warst du im Unterricht zum Schiff?</i>			
bfeink1_n	Ich konnte im Unterricht zum Schiff auch die schwersten Aufgaben lösen, wenn ich mich angestrengt habe.			
bfeink2_n	Wenn ich mich angestrengt habe, konnte ich die Aufgaben im Unterricht zum Schiff immer lösen.			
bfeink3_n	Wenn ich mich angestrengt habe, konnte ich auch beim Thema „Schiff“ viel lernen.			
bfeink4_n	Wenn ich mich im Unterricht zum Schiff angestrengt habe, konnte ich die Fragen des/r Lehrers/in immer beantworten.			
bfeink5_n	Wenn ich mich im Unterricht zum Schiff angestrengt habe, erzielte ich gute Leistungen.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

Die Items der Skalen zu den Selbstbezogenen Kognitionen, d. h. zum Selbstkonzept absolut sowie zum Selbstkonzept komparativ und zum Selbstkonzept konditional wurden im Originalschülerfragebogen (bereichs- und themenspezifisch) unter einer Überschrift, der Frage „Wie bist du im ...?“ gemischt angeordnet. Ein Richtungswechsel in der Polung der Antwortskala sowie die Items zum komparativ einzuschätzenden Selbstkonzept mit einer abweichenden Antwortskala sind mit dem Symbol des erhobenen Zeigefingers gekennzeichnet.

Die nachfolgenden Skalen „Selbstwirksamkeit“, „Empfinden von Kompetenz“, „Empfinden von Engagement“, „Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts“ und der Itemblock zur „Lernzufriedenheit“ sind nicht Bestandteil des bereichsspezifischen Fragebogens, sondern ausschließlich Bestandteil des themenspezifischen Tests, der nach der Durchführung des Treatments zur Evaluation unseres Unterrichts eingesetzt wird.

(3) (d) Selbstwirksamkeit

Als weiterer Bereich selbstbezogener Kognitionen wird die Selbstwirksamkeit im themenspezifischen Test ebenfalls als Likert-Skala anhand der bereits bekannten vierstufigen „stimmt“-Reihe berücksichtigt. Die Items wurden vornehmlich in Anlehnung an eine Skala von Jerusalem & Satow (1999) zur schulbezogenen Selbstwirksamkeitserwartung formuliert (in Schwarzer & Jerusalem 1999). Auf dem Hintergrund der Selbstwirksamkeitstheorie von Bandura (vgl. Kap. 2.5.3.2) ist die Konstruktion der Items grundsätzlich daran orientiert, eine subjektive Überzeugung auszudrücken, eine Aufgabe oder schwierige Anforderung (Barriere) aus eigener Kraft/ Anstrengung zu lösen oder zu bewältigen.

In Adaptation an die Skala von Jerusalem & Satow (1999) thematisiert die Skala Selbstwirksamkeit die Kompetenzerwartungen der Kinder im Umgang mit Anforderungen. Dabei geht es darum, dass die Kinder in zweierlei Hinsicht ihre Selbstwirksamkeit einschätzen: Zum einen sollen sie Aussagen darüber machen, wie sie ihre Aussicht auf Erfolg beurteilen, zum gegenwärtigen Zeitpunkt verschiedene Anforderungen zu dem im Unterricht behandelten Thema „Schwimmen und Sinken“ zu bewältigen (s. Tab. 25). Zum anderen sollen sie prospektiv bezogen auf analoge Aufgaben in einem ähnlichen naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht entsprechend ihre Selbstwirksamkeit einschätzen, wie erfolgreich sie diese Anforderungen ihrer Ansicht nach bewältigen werden (s. Tab. 26). Somit wurden für den Test zwei Likert-Skalen konstruiert: die eine gegenwärtig auf den Unterricht zum Thema „Schwimmen und Sinken“ gerichtet, die zweite prospektiv auf einen ähnlichen naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht bezogen. Die beiden Skalen mit ihren jeweils sechs Items sind grundsätzlich analog konstruiert (s. Tab. 25 u. Tab. 26). Das Antwortformat entspricht bei beiden Skalen der bereits bekannten vierstufigen „stimmt“-Abstufung.

Tab. 25 Itemübersicht zur „Selbstwirksamkeit zum Thema ‚Schiff‘“

Themenspezifische Selbstwirksamkeit Thema „Schiff“ (6 Items)				
Überschrift	<i>Ihr habt im Unterricht das Thema „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“ erforscht.</i>			
swks1_n	Ich schaffe es jetzt, anderen die Lösung zu erklären.			
swks2_n	Ich schaffe es jetzt, meine Ideen zu dem Thema selbst zu überprüfen.			
swks3_n	Ich traue mir jetzt zu, schwierige Fragen zu dem Thema zu beantworten.			
swks4_n	Ich traue mir jetzt zu, dass ich viel über solche Themen lernen kann.			
swks5_n	Ich schaffe es jetzt, Experimente zu dem Thema zu erklären.			
swks6_n	Ich traue mir jetzt zu, ein Kindersachbuch zu dem Thema zu verstehen.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

Tab. 26 Itemübersicht zur „Selbstwirksamkeit zu einem ähnlichen Thema“

Themenspezifische Selbstwirksamkeit ähnliches Thema (6 Items)				
Überschrift	<i>Stell dir vor: Wir machen mit euch noch mal so einen ähnlichen Unterricht wie zu dem Thema „Schiff“. Auch in diesem Unterricht sollt ihr viel experimentieren, nachdenken und selbst herausfinden.</i>			
swka1_n	Ich werde es schaffen, anderen die Lösung zu erklären.			
swka2_n	Ich werde es schaffen, meine Ideen zu dem Thema selbst zu überprüfen.			
swka3_n	Ich traue mir zu, nach dem Unterricht schwierige Fragen zu dem Thema zu beantworten.			
swka4_n	Ich traue mir zu, dass ich viel über solche Themen lernen kann.			
swka5_n	Ich werde es schaffen, Experimente zu dem Thema zu erklären.			
swka6_n	Ich traue mir zu, nach dem Unterricht ein Kindersachbuch zu dem Thema zu verstehen.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

(4) Empfinden von Engagement

Beim „Empfinden von Engagement“ geht es in Anlehnung an die in der SCHOLASTIK-Studie eingesetzte Skala „Engagement (Melden) im Unterricht“ (Weinert & Helmke 1997, S. 498) in ähnlicher Form, jedoch über das Aufzeigen im Unterricht hinaus um die Erfassung eines Selbstberichts des eigenen Unterrichtsengagements. Es geht also darum, dass die Kinder einschätzen, wie engagiert sie sich im Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ empfunden haben. Dazu sind ihnen mit den fünf Items dieser Likert-Skala verschiedene Aktivitäten vorgegeben, zu denen sie anhand der bereits bekannten vierstufigen „stimmt“-Reihe die Ausprägung ihres persönlich wahrgenommenen Engagements bestimmen sollen.

Tab. 27 Itemübersicht zum „Empfundenen Engagement“

Empfundenes Engagement (5 Items)				
Überschrift	<i>Im Unterricht zum Schiff habe ich...</i>			
eng1_n	...sehr viel gesagt.			
eng2_n	...sehr gut zugehört.			
eng3_n	...sehr viel nachgedacht.			
eng4_n	...sehr viel ausprobiert.			
eng5_n	...sehr viel mitgemacht.			
Antwortskala, Codierung Für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

Die vorliegende Skala wurde in dieser Form speziell für diese Studie neu entwickelt und in den Pretests bis zur vorliegenden Endfassung optimiert.

(5) Empfinden von Kompetenz

Bei der Skala „Empfinden von Kompetenz“ geht es darum, dass die Kinder Einschätzungen darüber abgeben, wie kompetent sie sich im Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ wahrgenommen haben. Mit dieser Likert-Skala werden den Kindern vier Aspekte vorgegeben, zu denen sie auf der bekannten vierstufigen „stimmt“-Reihe die von ihnen persönlich empfundene Ausprägung der Kompetenz beurteilen sollen.

Die Skala wurde neu konstruiert und die Items bezogen auf den Unterricht der Schulstudie selbst formuliert und während der Pretestungen optimiert.

Tab. 28 Itemübersicht zur „Empfundenen Kompetenz“

Empfundene Kompetenz (4 Items)				
Überschrift	<i>Im Unterricht zum Schiff habe ich...</i>			
kom1_n	...sehr viel gelernt.			
kom2_n	...sehr viel verstanden.			
kom3_n	...sehr viel allein herausgefunden.			
kom4_n	...sehr viel Wichtiges herausgefunden.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

Die Items der beiden Skalen Empfinden von Engagement und zum Empfinden von Kompetenz wurden im Originalschülerfragebogen gemischt unter einer Überschrift „Im Unterricht zum Schiff habe ich...“ angeführt.

(6) Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts

Bei dieser Skala handelt es sich um eine eigene Neukonstruktion, die dazu dient, die von den Kin-

den empfundene konstruktivistische Orientierung des erfahrenen Unterrichts zum „Schwimmen und Sinken“ zu erfassen. Gemäß einer konstruktivistisch orientierten Auffassung vom Wissenserwerb, wonach dieser durch die fünf Prozessmerkmale des aktiven, konstruktiven, kooperativen, selbstgesteuerten und situierten Lernens gekennzeichnet ist (vgl. Kap. 3.2.2), versucht diese Skala eben diese fünf Kennzeichen als Komponenten zu berücksichtigen und abzubilden.

Tab. 29 Itemübersicht zur „Empfundenen konstruktivistischen Orientierung“

Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts: Aktives Lernen (5 Items)				
<i>Überschrift</i>	<i>Hier sollst du über unseren Unterricht zum Schiff nachdenken. Im Unterricht zum Schiff hatte ich die Möglichkeit,...</i>			
ekoa1_n	...viele Experimente zu machen.			
ekoa2_n	...viele Fragen zu stellen.			
ekoa3_n	...viel auszuprobieren.			
ekoa4_n	...interessante Dinge zu erfahren.			
ekoa5_n	...etwas zu lernen, das ich schon immer wissen wollte.			
Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts: Konstruktives Lernen (4 Items)				
ekok1_n	...eigene Ideen zu entwickeln.			
ekok2_n	...etwas Falsches zu sagen.			
ekok3_n	...viel selbst herauszufinden.			
ekok4_n	...selbst herauszufinden, was richtig oder falsch ist.			
Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts: Kooperatives Lernen (4 Items)				
ekoo1_n	...über die Ideen meiner Mitschüler nachzudenken.			
ekoo2_n	...auch von meinen Mitschülern etwas zu lernen.			
ekoo3_n	...meine Ideen meinen Mitschülern zu erzählen.			
ekoo4_n	...miteinander über unsere Ideen zu sprechen.			
Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts: Selbstgesteuertes Lernen (4 Items)				
ekos1_n	...oft selbst zu entscheiden, welche Ideen ich überprüfen wollte.			
ekos2_n	...oft selbst zu entscheiden, was ich mache.			
ekos3_n	...oft selbst zu entscheiden, wie ich etwas herausfinde.			
ekos4_n	...oft selbst zu entscheiden, wie lange ich etwas untersuche.			
Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts: Situieretes Lernen (4 Items)				
ekosi1_n	...wichtige Fragen zu beantworten.			
ekosi2_n	...etwas zu lernen, das ich gebrauchen kann.			
ekosi3_n	...etwas zu lernen, das ich wichtig finde.			
ekosi4_n	...etwas zu lernen, womit ich auch andere Fragen beantworten kann.			
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4

Jede Subskala umfasst vier Items. Die Skala „Aktives Lernen“ besteht aus fünf Items, da sich diese in den letzten beiden Pretests bewährt hatten.

Die Items zu den fünf Prozessmerkmalen wurden – wie der Tabelle (Tab. 29 oben) bereits zu entnehmen ist – unter einer Überschrift und dabei in gemischter Form im Schülerfragebogen aufgeführt.

(7) Lernzufriedenheit

Zur Dimension „Lernzufriedenheit“ (vgl. Kap. 2.5.4) gehören zehn Likert-skalierte Items, die im Gegensatz zu allen anderen im bereichs- und themenspezifischen Fragebogen enthaltenen (Sub-) Dimensionen keine Likert-Skala im eigentlichen Sinne darstellen. Außerdem sind diese Items nicht wie alle anderen Bereiche auf einer vierstufigen, sondern auf einer fünfstufigen Ratingskala von

den Kindern zu beurteilen.

Die Basis zur Adaptation der Lernzufriedenheit-Items stellte ein Instrument zur Erfassung des Lern- und Unterrichtsklimas für die Fächer Biologie, Chemie und Physik in der Sekundarstufe, das von Bolte (Bolte 1994) in Anlehnung an den australischen Naturwissenschaftdidaktiker und Lernklimaforscher Fraser (Fraser 1989) entwickelt wurde. Als Grundlage zur Auswahl, Zusammenstellung und Konstruktion der Items diente in erster Linie die Veröffentlichung des Bolteschen Instruments vom IPN (Häußler et al. 1998, S. 104 ff.).

In Anlehnung an das Boltesche Instrument wurden die Items „so formuliert, dass jeweils zwei gegensätzliche Positionen angeboten werden.“ (Bolte 1997, S. 33) Im Gegensatz zu dem Fragebogen von Bolte für die Sekundarstufe wurde jedoch keine sieben Stufen umfassende, sondern zur Vereinfachung für Grundschul Kinder eine fünfstufige Antwortskala zur Einschätzung der Ausprägung eines Iteminhalts eingesetzt. Aufgrund der bipolaren Ausrichtung der Antwortskala liegt der größte Zufriedenheitswert in der Mitte und entspricht in der Codierung einem Wert von 3 (s. Tab. 30).

Tab. 30 Itemübersicht zur „Lernzufriedenheit“

Lernzufriedenheit (10 Items)	
Überschrift	<i>Stell dir vor, wir würden noch mal mit euch Sachunterricht zu einem neuen Thema machen. Was sollen wir <u>genauso</u> machen? Was sollen wir <u>anders</u> machen?</i>
Izf1_n	Ich möchte im Unterricht...
Antwortskala	mehr selbst entscheiden. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> weniger selbst entscheiden.
Codierung	5 4 3 2 1
Izf2_n	Ich möchte...
Antwortskala	mehr selbst herausfinden. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> nicht so viel selbst herausfinden.
Codierung	5 4 3 2 1
Izf3_n	Ich möchte...
Antwortskala	mehr Versuche machen. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> nicht so viele Versuche machen.
Codierung	5 4 3 2 1
Izf4_n	Wir sollten...
Antwortskala	häufiger gemeinsam über unsere Ideen reden. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> nicht so oft gemeinsam über unsere Ideen reden.
Codierung	5 4 3 2 1
Izf5_n	Ich möchte...
Antwortskala	mehr Zeit zum Überlegen haben. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> weniger Zeit zum Überlegen haben.
Codierung	5 4 3 2 1
Izf6_n	Ich möchte...
Antwortskala	länger an dem Thema arbeiten. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> nicht so lange an dem Thema arbeiten.
Codierung	5 4 3 2 1
Izf7_n	Die Lehrerin sollte mir...
Antwortskala	mehr helfen. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> weniger helfen.
Codierung	5 4 3 2 1
Izf8_n	Die Lehrerin sollte...
Antwortskala	mehr erklären. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> weniger erklären.
Codierung	5 4 3 2 1
Izf9_n	Die Lehrerin sollte...
Antwortskala	schneller die richtige Antwort sagen. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> nicht so schnell die richtige Antwort sagen.
Codierung	5 4 3 2 1
Izf10_n	Ich möchte im Unterricht...
Antwortskala	ein leichteres Thema machen. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> ein schwierigeres Thema machen.
Codierung	5 4 3 2 1

Im Folgenden wird der bis hierhin dargestellte Test auf seine Güte hin geprüft.

5.4.1.3 Test der Güte des Fragebogens

Zur Prüfung der Güte bzw. der Qualität des in der Studie eingesetzten standardisierten schriftlichen Item-Tests zur Erfassung der motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen vor und nach dem Treatment werden die in der klassischen Testtheorie definierten drei Hauptgütekriterien überprüft (z. B. Bortz & Döring 2003, Lienert & Raatz 1998, Kubinger 1995):

„Ein guter Test soll als *Hauptgütekriterien* folgende drei Forderungen erfüllen:

er soll objektiv,

er soll reliabel,

er soll valide sein.“ (Lienert & Raatz 1998, S. 7)

Bei der Überprüfung dieser drei Hauptgütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität wird die Fragebogenuntersuchung zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen hinsichtlich der Objektivität, worunter der „Grad, in dem die Ergebnisse eines Tests unabhängig vom Untersucher sind“ (Lienert & Raatz 1998, S. 7) verstanden wird, im folgenden Punkt zunächst auf die drei in der Literatur klassischerweise unterschiedenen Aspekte der Durchführungsobjektivität oder Testleiterunabhängigkeit, der Auswertungsobjektivität und der Interpretationsobjektivität hin überprüft (z. B. Bortz & Döring 2003 oder Lienert & Raatz 1998). (Kap. 5.4.1.3.1)

Des Weiteren wird die Reliabilität (oder Zuverlässigkeit) eines Tests untersucht (Kap. 5.4.1.3.2), die für den „Grad der Genauigkeit [steht], mit dem er ein bestimmtes Persönlichkeits- oder Verhaltensmerkmal misst, gleichgültig, ob er dieses Merkmal auch zu messen beansprucht (welche Frage ein Problem der Validität ist).“ (Lienert & Raatz 1998, S. 9) Zur Überprüfung der Reliabilität des Testinstruments wird die interne Konsistenz des Tests mit dem gebräuchlichen Maß des Alpha-Koeffizientens von Cronbach (1951) getestet. (Vgl. Bortz & Döring 2003, S. 198)

Neben der Objektivität und einer „ansprechende(n) Reliabilität“, die eine „notwendige, nicht aber hinreichende Bedingung für einen brauchbaren Test ist, stellt die Validität oder ‚Gültigkeit‘ ohne Frage das wichtigste Gütekriterium dar – gleichzeitig auch dasjenige, welches auch heute noch am schwierigsten zu prüfen ist.“ (Kubinger 1995, S. 40) Auch bei der Validität eines Tests, die den Grad der Genauigkeit angibt, „mit dem dieser Test dasjenige Persönlichkeitsmerkmal oder diejenige Verhaltensweise, das (die) er messen oder vorhersagen soll, tatsächlich misst oder vorhersagt“ (Lienert und Ratz 1998, S. 10) werden verschiedene Aspekte unterschieden, wozu die inhaltliche Validität, die Konstruktvalidität und die kriterienbezogene Validität gehören. Der Konstruktvalidität ist besondere Beutung zuzumessen, „da Inhaltsvalidität kein objektivierbarer Kennwert ist und Kriteriumsvalidierung nur bei geeigneten Außenkriterien sinnvoll ist.“ (Bortz & Döring 2003, S. 200) Die Validitätsprüfung, d. h. die Ergebnisse der Überprüfung der Konstruktvalidität zum motivational-affektiven Test wird sowohl für die bereichsspezifische als auch für die themenspezifische Ausführung in Kapitel 5.4.1.3.3 dargestellt.

5.4.1.3.1 Zur Objektivität

Um dem Gütekriterium der Objektivität Rechnung zu tragen, d. h. um eine größtmögliche Unabhängigkeit der Testergebnisse vom Untersucher zu erreichen, sind drei Formen der Objektivität (oder Anwenderunabhängigkeit) zu berücksichtigen: die Durchführungsobjektivität, Auswertungsobjektivität und Interpretationsobjektivität. (Vgl. Bortz & Döring 2003, S. 194 ff.; Kubinger 1995, S. 26 ff.; Lienert & Raatz 1998, S. 7 ff.)

„Eine hohe Durchführungsobjektivität wird durch standardisierte Instruktionen (Bearbeitungsanweisungen für die Probanden) erreicht, die dem Testanwender während des Tests keinen individuellen Spielraum lassen. Testinstruktionen – aber auch die Beantwortung von Rückfragen – sind in der Regel wortwörtlich vorgegeben und sollten vom Testanweiser auswendig gelernt oder zumin-

dest sicher abgelesen werden.“ (Bortz & Döring 2003, S. 194)

Im Falle der Durchführung des bereichs- und themenspezifischen motivational-affektiven Tests wurde die *Durchführungsobjektivität* so weit wie möglich sichergestellt, indem die Erhebungen in allen sechs Untersuchungsklassen sowohl vor als auch nach dem Unterricht nach einer zuvor festgelegten Instruktion stattfanden. Zudem wurden die Erhebungen in allen Untersuchungsklassen von derselben Testleiterin, der Autorin dieser Arbeit, vorgenommen. Die Fragebogeninstruktion zur Durchführung des bereichs- und des themenspezifischen Tests kann im Anhang eingesehen werden (s. Anhang A 1).

Die *Auswertungsobjektivität* wird erhöht, wenn der Test die Art der Itembeantwortung und die Antwortbewertung vorgibt, was zum Beispiel bei „Multiple Choice“-Aufgaben der Fall ist. Im motivational-affektiven Fragebogen wurden ausschließlich Items mit geschlossenem Antwortformat eingesetzt, wobei zumeist eine vierstufige Likert-Skala oder wie bei einer Skala ein fünfstufiges Antwortformat vorgegeben waren. Die Codierung bzw. die Bewertung der Antwortstufen wurde während der Testkonstruktion, also vor der Testdurchführung festgelegt. Im Falle des motivational-affektiven Tests sind keinerlei offene Fragen enthalten. Auf offene Fragen wurde aufgrund der sehr unterschiedlichen und in einigen Fällen noch verminderten Schreibfähigkeit von Drittklässlern verzichtet.⁶⁴

Eng verbunden mit der Objektivität der Auswertung ist die *Interpretationsobjektivität*: „Individuelle Deutungen dürfen in die Interpretation eines Testwertes nicht einfließen.“ (Bortz & Döring 2003, S. 194) Im Falle des motivational-affektiven Tests sowohl des bereichs- als auch des themenspezifischen Fragebogens sind individuelle Deutungen von vornherein ausgeschlossen, da bei allen Items standardisierte Antwortformate mit eindeutig festgelegter Bewertung bzw. Codierung vorgegeben sind (vgl. Kap. 5.4.1.2).

5.4.1.3.2 Zur Reliabilität

Die Reliabilität der Fragebogenskalen wird anhand der internen Konsistenz überprüft. „Interne Konsistenzschätzungen stellen eine Erweiterung der Testhalbierungs-Methode dar und zwar nach der Überlegung, daß sich ein Test nicht nur in Testhälften, sondern in so viele ‚kleinste‘ Teile zerlegen läßt, wie er Items enthält. Es kann also praktisch jedes einzelne Item wie ein ‚Paralleltest‘ behandelt werden. Die Korrelationen zwischen den Items spiegeln dann die ‚wahre‘ Varianz wider.“ (Bortz & Döring 2003, S. 198) Gemäß Bortz & Döring (2003) ist dafür der Alpha-Koeffizient von Cronbach (1951) am gebräuchlichsten. Er ist sowohl für dichotome als auch für polytome Items anwendbar. Der Alpha-Koeffizient entspricht formal „der mittleren Testhalbierungs-Reliabilität eines Tests für alle möglichen Testhalbierungen.“ (Bortz & Döring 2003, S. 198)

Ein guter Test, der nicht nur explorativ eingesetzt wird, muss bestimmten Reliabilitätsanforderungen genügen, um als reliabel zu gelten. In einschlägigen forschungsmethodischen Lehrwerken sind zumeist sehr hohe Anforderungen an die Reliabilität eines standardisierten Tests zu finden, nach denen ein solcher erst mit einer Reliabilität von wenigstens .80 akzeptiert werden kann bzw. erst mit einer internen Konsistenz von .95 als qualifiziert gilt. (Vgl. Bortz & Döring 2003; Lienert & Raatz 1998; Tabachnick & Fidell 2006) Obwohl diese hohen Ansprüche an die Reliabilität zweifellos wünschenswert sind, stehen sie jedoch oft in keinem Verhältnis zu den vergleichsweise bescheidenen oder vernachlässigten Anforderungen an die Validität eines Tests und werden von Lienert & Raatz in dieser Höhe als übertrieben eingeschätzt. (Vgl. Lienert & Raatz 1998, S. 209) In der Forschungspraxis werden in aller Regel bereits niedrigere Reliabilitätswerte akzeptiert.⁶⁵ Nach

⁶⁴ Stattdessen wurde in Ergänzung zum Fragebogen noch ein teilstandardisiertes Leitfadenterview mit jeweils acht Kindern pro Klasse nach dem Unterricht geführt, auf das am Ende der Arbeit (Kap. 7) noch kurz eingegangen wird.

⁶⁵ Das sollte jedoch nicht dahin missverstanden werden, dass eine hohe Testreliabilität nicht in jedem Fall möglichst hoch sein und wenigstens den Mindestanforderungen genügen sollte.

Wittenberg kann Cronbach's Alpha per Konvention folgendermaßen interpretiert werden:

„Alpha < .50	keine ausreichende Reliabilität	
Alpha ≥ .50	ausreichende Reliabilität	
Alpha ≥ .70	zufriedenstellende Reliabilität	
Alpha ≥ .90	hohe Reliabilität“	(Wittenberg 1998, S. 201)

Mit Lienert und Raatz (1998) ist noch zu ergänzen, dass für die Berechnung und Beurteilung von Gruppendifferenzen, um die es auch in dieser Untersuchung geht, Tests bzw. Skalen mit einer Reliabilität von $\geq .50$ akzeptiert werden können. (Vgl. Lienert & Raatz 1998, S. 269)

Der folgenden Tabelle (Tab. 31) sind die Skalen bzw. Subskalen des bereichsspezifischen und themenspezifischen Tests mit der entsprechenden Itemanzahl der Skala und der dazugehörige Alpha-Wert aufgeführt. Die Reliabilitätsanalysen wurden mit Hilfe des computergestützten Statistikprogramms SPSS[®] durchgeführt. In die unten aufgeführten Analysen sind alle Items, die in der Hauptuntersuchung in den Fragebogenendversionen enthalten sind, mit in die Analyse der (Sub-)Skalen aufgenommen worden. Eine komplette Übersicht zu den Skalen bzw. Subskalen und Items des bereichsspezifischen und des themenspezifischen Tests mit den üblichen Testkennwerten wie Mittelwert, Standardabweichung und Itemtrennschärfe können im Anhang (Anhang A 2) eingesehen werden.

Tab. 31 Skalen, Itemanzahl und Reliabilitäten zum Fragebogen zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen

Bereichsspezifisch (allgemein zum Sachunterricht) (N = 149)	
Skala (Itemanzahl)	α
Fachinteresse (5)	.86
Sachinteresse (5)	.81
Abneigung (5)	.71
Außerschulisches Sachinteresse (6)	.82
Selbstbestimmte Motivation (5)	.64
Fremdbestimmte Motivation (5)	.71
Fähigkeitsselbstkonzept (absolut) (4)	.56
Fähigkeitsselbstkonzept (komparativ) (4)	.84
Fähigkeitsselbstkonzept (konditional) (5)	.81
Themenspezifisch (nach dem Unterricht zum Thema „Schiff“) (N = 149)	
Fachinteresse (5)	.82
Sachinteresse (5)	.83
Abneigung (5)	.72
Außerschulisches Sachinteresse (6)	.82
Selbstbestimmte Motivation (5)	.70
Fremdbestimmte Motivation (6)	.81
Fähigkeitsselbstkonzept (absolut) (4)	.63
Fähigkeitsselbstkonzept (komparativ) (4)	.81
Fähigkeitsselbstkonzept (konditional) (5)	.78
Selbstwirksamkeit zum Thema „Schiff“ (6)	.77
Selbstwirksamkeit zu einem ähnlichen Thema (6)	.75
Empfundene Kompetenz (4)	.63
Empfundenes Engagement (5)	.68
Empfundene konstruktivistische Orientierung: Aktives Lernen (5)	.67
Empfundene konstruktivistische Orientierung: Konstruktives Lernen (4)	.51
Empfundene konstruktivistische Orientierung: Kooperatives Lernen (4)	.75
Empfundene konstruktivistische Orientierung: Selbstgesteuertes Lernen (4)	.63
Empfundene konstruktivistische Orientierung: Situiertes Lernen (4)	.66
Lernzufriedenheit (10)	---

Gemäß Wittenberg (1998) weisen alle (Sub-)Skalen wenigstens eine ausreichende oder eine zufrieden stellende Reliabilität auf und können gemäß Lienert & Raatz hinsichtlich ihrer Reliabilität für Vergleichsgruppenberechnungen vollständig akzeptiert werden. Lediglich eine Skala, die den Aspekt „Konstruktives Lernen“ zur Empfundenen konstruktivistischen Orientierung fokussiert, liegt mit $\alpha = .51$ nur knapp im Bereich einer ausreichenden Reliabilität. Einige Skalen weisen sogar mit Werten bis zu $\alpha = .86$ annähernd hohe Reliabilitäten auf.

Insgesamt kann diesen befriedigenden Reliabilitätswerten eine besondere Bedeutung zugemessen werden, da die Anzahl der Items bei keiner (Sub-)Skala größer als sechs ist, wenn man berücksichtigt, dass das Alpha unter anderem durch die Itemanzahl beeinflusst wird. Je mehr Items die Skala enthält (und je höher die Item-Interkorrelationen sind), desto höher ist das Alpha. Bei einer Zusammenfassung verwandter (Sub-)Skalen wäre demnach mit einem Anstieg der Reliabilitätswerte zu rechnen. (Vgl. Lienert & Raatz 1998, S. 208 ff.)

5.4.1.3.3 Zur Validität

Zur Überprüfung des bereichs- und themenspezifischen Fragebogens in Bezug auf seine Konstruktvalidität, die als wesentliches Kriterium der Validität gilt (Bortz & Döring 2003, S. 200; Kap. 5.4.1.3), wurde der klassische Ansatz über die Faktorenanalyse (Kubinger 1995, S. 43) gewählt. „Die Faktorenanalyse ist eine Methode der Multivariaten Statistik zur Identifizierung derjenigen Anzahl und Art unabhängiger ‚Dimensionen‘ (Eigenschaften), sog. ‚Faktoren‘ (d.s. Supra-Variablen), die zur Erklärung (im statistischen Sinn) einer größeren Anzahl korrelierender Variablen ausreichen.“ (Kubinger 1995, S. 43) Es soll also überprüft werden, ob die adaptierten und/ oder neu konstruierten Skalen bzw. Subskalen in ihrer Zusammensetzung in ihrer endgültigen Form faktorenanalytisch bestätigt werden und der Test in seiner bereichs- und themenspezifischen Konstruktion als valide eingestuft werden kann. Es handelt sich um die Durchführung einer explorativen Faktorenanalyse, die in methodologischer Hinsicht in den Entdeckungszusammenhang einzuordnen ist und damit auch als heuristisches, Hypothesen generierendes Instrument bezeichnet wird (vgl. Backhaus, Erichson, Wulff & Weiber 2003, S. 330 und Bortz 1999, S. 498). An dieser Stelle sei noch mal darauf hingewiesen, dass bereits in den vorangegangenen drei Pretest-Phasen faktorenanalytische Prüfungen vorgenommen wurden, die zusammen mit weiteren statistischen Prüfverfahren bereits zu den zuvor dargestellten Subskalen geführt haben. (Vgl. Kap. 5.4.1.1) Da jedoch bei den faktorenanalytischen Pretestungen der Datensatz von höchstens zwei Klassen (maximal: $N \approx 50$) zu Grunde lag, erscheint es angemessen, zur Absicherung der Konstruktvalidität des Instruments an dieser Stelle eine erneute abschließende faktorenanalytische Überprüfung der in der Hauptuntersuchung erhobenen Daten durchzuführen ($N = 149$).

Faktorenanalytische Prüfung:

Die faktorenanalytische Testung wurde aufgrund der unterschiedlichen Ausrichtung der Items auf den vorangegangenen Sachunterricht allgemein bzw. auf das Treatment zum „Schwimmen und Sinken“ getrennt für die bereichs- und themenspezifischen Skalen durchgeführt, wobei in jedem Fall die folgenden Bedingungen zu Grunde gelegt bzw. angewendet wurden:

Als Extraktionsmethode wurde durchweg die Hauptkomponentenanalyse (Principal Components Analysis) angewendet, die im Gegensatz zur Hauptachsenanalyse nicht nach der Ursache der Faktorenbildung, sondern „nach einem ‚Sammelbegriff‘ für die auf einen Faktor ladenden Variablen“ (Backhaus et al. 2003, S. 298) sucht. Die Rotationsmethode entsprach der Varimax-Rotation, die eine maximale Varianz der quadrierten Itemladungen auf den Achsen (Faktoren) erreicht, so dass durch die Faktoren maximale Bedeutungsunterschiede der Items abgebildet werden, was in aller Regel mit einer bestmöglichen Interpretierbarkeit der gefundenen Faktoren einhergeht. (Vgl. Wirtz & Nachtigall 2004, S. 211) Die Entscheidung über die Anzahl der zu extrahierenden Faktoren stellt generell ein schwieriges und nicht eindeutig lösbares Problem dar, das in der faktorenanalytischen Spezialliteratur zwar ausführlich diskutiert wird, zu dem jedoch kein „im echten Sinne objektives und voll befriedigendes Kriterium zur Bestimmung der Zahl notwendiger Faktoren existiert“ (Diehl & Kohr 1991, S. 362). Sowohl das Kaiser-Kriterium, bei dem alle Faktoren mit einem Eigenwert größer 1 zu berücksichtigen sind, das Screeplot-Kriterium, bei dem nach Identifizierung eines deutlichen Sprungs oder Knicks alle Faktoren als relevant akzeptiert werden können, deren Eigenwerte links bzw. oberhalb dieses Sprungs liegen als auch das Kriterium der inhaltlichen Plausibilität, bei dem so viele Faktoren, die inhaltlich eine gut interpretierbare Struktur ergeben, akzeptiert werden können, weisen Vor- und Nachteile auf und werden von verschiedenen Autoren kritisch diskutiert. (Vgl. z. B. Diehl & Kohr 1991, S. 362 ff. oder Wirtz & Nachtigall 2004, S. 206 ff.) Letztendlich wurde ein in der Literatur als praktikabel eingeschätztes Verfahren in Form einer Kombination der zuvor genannten Kriterien angewandt, bei dem in mehreren Schritten theoretische Überlegungen und empirische Befunde zu einer Lösung führen, „die im Sinne der Interpretation am besten geeignet ist“ (Diehl & Kohr 1991, S. 363). So wurde von einer theoretisch fundier-

ten Vorgabe einer Faktorenanzahl ausgegangen, die jedoch zumeist z. B. aufgrund des Scree-Tests korrigiert werden musste und weitere Überlegungen und Analysen erforderte. Auch dieses Verfahren ist nicht ganz unumstritten, da die Theorie „nicht mehr durch rein empirische Befunde, sondern auch zum Teil wieder durch sich selbst“ (Wirtz & Nachtigall 2004, S. 207) gestützt wird und subjektive Beurteilungen des Anwenders das Ergebnis mitbestimmen⁶⁶ (vgl. Diehl & Kohr 1991, S. 363). Dieses Vorgehen wird jedoch „unter dem pragmatischen Gesichtspunkt der Datenordnung und -strukturierung“ (Vgl. Diehl & Kohr 1991, S. 363) als am besten geeignet beurteilt.

Zur Interpretation einer Faktormatrix liegen eine Vielzahl verschiedener Empfehlungen vor, wovon hier zwei einschlägige Werke (Bortz 1999 und Hair, Black, Babin, Anderson & Tatham 2006) und die darin angeführten Empfehlungen der Autoren herangezogen werden sollen. So können gemäß Hair et al. (2006) Faktorladungen ab +/- .30 bis +/- .40 akzeptiert werden, wobei bei einem Stichprobenumfang von $N = 150$, so wie in dieser Studie, Faktorladungen ab .45 aufwärts als bedeutsam für einen Faktor zu interpretieren sind. Unabhängig von der Stichprobengröße kann gemäß Bortz (1999) ein Faktor interpretiert werden, wenn entweder „mindestens 4 Variablen eine Ladung über 0,60 aufweisen“ (Bortz 1999, S. 534), wobei die am höchsten ladenden Variablen „die ‚Markiervariablen‘ für die Interpretation“ (Bortz 1999, S. 534) darstellen oder „mindestens 10 Variablen Ladungen über 0,40 haben.“ (Bortz 1999, S. 534)

Gleichzeitig weisen die Autoren jedoch ausdrücklich darauf hin, dass die Anwendung dieser Kriterien, „nach denen eine Faktorladung als bedeutsam und damit als interpretationswürdig anzusehen ist“ (Bortz 1999, S. 534), als Empfehlungen zu verstehen sind und weisen nachdrücklich darauf hin, dass bei einer varimax-rotierten Vorgehensweise, die auch bei der Überprüfung des in dieser Studie eingesetzten Tests zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen im Folgenden zur Anwendung kommt, die angeführten Kriterien nicht allzu rigide gehandhabt werden sollten. (Vgl. Bortz 1999, S. 534 und Hair et al. 2006, S. 129) Zudem sind bei der Faktorinterpretation neben diesen technischen auch theoretische Kriterien zu berücksichtigen.

Zur Überprüfung des bereichsspezifischen Tests:

Bei der Überprüfung der bereichsspezifischen Skalen wurde unter Berücksichtigung der zuvor genannten Punkte eine Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation durchgeführt, bei der fünf Faktoren vorgegeben wurden. Die Vorgabe von fünf Faktoren resultiert aus dem oben diskutierten und erläuterten Kombinationsverfahren zur Entscheidungsfindung der zu extrahierenden Faktoren, welches in der Literatur als praktikabel und zugleich akzeptabel eingeschätzt wird. Das heißt, dass die Faktorenanzahl fünf auf ein mehrschrittiges Verfahren zurückgeht, bei dem sowohl theoretische Überlegungen als auch die Ergebnisse der Scree-Testungen miteinbezogen wurden. Zudem wurden die Ergebnisse der faktorenanalytischen Überprüfungen der Pretestdaten, die eindeutige und unter theoretischen Gesichtspunkten plausible Hinweise auf eine Fünf-Faktoren-Lösung lieferten⁶⁷, bei der Entscheidungsfindung der vorzugebenen Faktorenanzahl mitberücksichtigt.

Die rotierte Komponentenmatrix⁶⁸ zeigte bei Aufklärung einer Gesamtvarianz von 49,4 % durch die fünf Faktoren folgende Komponenten: Auf der ersten Komponente, auf der 22 % der Gesamtvarianz entfallen, bildeten sich dreizehn von fünfzehn Items der drei Skalen „Bereichsspezifisches Sachinteresse“, „Bereichsspezifisches Fachinteresse“ und „Bereichsspezifische Abneigung“ mit

⁶⁶ Dazu sei in diesem Fall angemerkt: Die Beurteilung der faktorenanalytischen Auswertungen und Ergebnisse wurden von der Autorin der Arbeit mit verschiedenen wissenschaftlichen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen, unter anderem projektunabhängige Personen, diskutiert, um subjektive Beeinflussungen bei der Faktorinterpretation so weit wie möglich zu vermeiden.

⁶⁷ Es ließen sich bedeutende Faktoren zum schulischen Interesse, zum außerschulischen Interesse, zur selbstbestimmten Motivation, zur fremdbestimmten Motivation und zum Fähigkeitsselbstkonzept identifizieren.

⁶⁸ Die folgenden Ergebniszusammenfassungen der faktorenanalytischen Überprüfungen sind im Anhang A 3 dokumentiert.

Ladungen zwischen .466 und .782 ab. Damit werden diese Subskalen bis auf die beiden Items *sisu3_v* und *absu2_v*⁶⁹, die sich nicht eindeutig diesem Faktor zuteilen lassen, zusammengefasst zu einer Gesamtskala zum „Bereichsspezifischen Interesse“. Für den Ausschluss der beiden Items spricht zudem die geringe Trennschärfe, die die beiden Items aufweisen (s. Anhang A 2) und die im Rahmen einer Item- bzw. Skalenanalyse immer mit in Betracht gezogen werden sollte. Erstrebenswert sind für homogene Tests möglichst hohe Trennschärfekoeffizienten, die wenigstens einen Wert von $r_{it} = .30$ aufweisen sollten. Positive Werte zwischen $r_{it} = .30$ und $r_{it} = .50$ sind als mittelmäßig und Werte größer als $r_{it} = .50$ als hoch einzuschätzen. (Vgl. Bortz & Döring 2003, S. 219; Lienert & Raatz 1998, S. 115)

Auf dem zweiten Faktor, bei dem der Anteil an der erklärten Gesamtvarianz bei 8,8 % liegt, bilden sich recht eindeutig die fünf Items der „Bereichsspezifischen Selbstbestimmten Motivation“ mit Ladungen zwischen .276 und .542 ab⁷⁰, so dass diese Skala unverändert beibehalten werden soll.

Der dritte Faktor mit einem Anteil erklärter Gesamtvarianz von 7,6 % lässt sich als „Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept“ identifizieren; zwölf von insgesamt dreizehn Items der Skalen „Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept absolut“, „Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept komparativ“ und „Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept konditional“ belegen diesen Faktor mit Ladungen zwischen .327 und .813. Das Item *bfein3_v* fließt aufgrund seiner uneindeutigen Faktorladung und seiner im Gesamtvergleich der Skala nicht zufrieden stellenden Trennschärfe nicht in die Skala „Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept“ ein.

Zum zweiten und dritten Faktor sei noch angemerkt, dass die Faktorladungsmatrix keine so genannte Einfachstruktur aufweist, d. h. die Variablen bzw. Items, die diesen beiden Faktoren zuzuordnen sind, weisen in einigen Fällen Doppelladungen auf, die in ihrer Höhe sehr nahe beieinander liegen. Diese Zusammenhänge erscheinen bei Betrachtung der Items (vgl. Kap. 5.4.1.2 oder Anhang A 2) durchaus plausibel. Eine Zusammenfassung des zweiten und dritten Faktors erscheint allerdings weder theoretisch noch aufgrund der dennoch eindeutigen Interpretierbarkeit der beiden Faktorstrukturen als angemessen, so dass die beiden Faktoren in der zuvor erläuterten Form getrennt beibehalten werden.

Auf der vierten Komponente, die einen Anteil an der erklärten Gesamtvarianz von 6,3 % aufweist, bildeten sich komplett und sehr eindeutig die sechs Items zum „Bereichsspezifischen außerschulischen Sachinteresse“ mit Ladungen zwischen .491 und .746 ab, so dass diese Skala des bereichsspezifischen Tests in dieser Form als bestätigt beibehalten wird.

Recht eindeutig mit relativ hohen Ladungen zwischen .545 und .776. bilden sich auf dem fünften Faktor, der einen Anteil von knapp 5 % an der erklärten Gesamtvarianz hat, die fünf Items zur „Bereichsspezifischen Fremdbestimmten Motivation“ ab, so dass auch diese Skala als bestätigt angenommen werden kann.

Zur Überprüfung des themenspezifischen Tests:

Wird analog zur Faktorenanalyse des bereichsspezifischen Tests, d. h. ausschließlich mit den entsprechenden Subskalen des bereichsspezifischen Tests zum Interesse, zur Motivation und zu den Selbstbezogenen Kognitionen eine faktorenanalytische Überprüfung des themenspezifischen Fragebogens vorgenommen, so zeigt die vorgegebene Fünf-Faktorenlösung eine aufgeklärte Gesamtvarianz von 50,8 %.

Der erste Faktor, auf den 22,65 % der erklärten Gesamtvarianz entfallen, lässt sich wiederum ein-

⁶⁹ Der genaue Wortlaut der Items kann entweder dem Kapitel 5.4.1.2 zur Konstruktion des Tests oder der Skalenübersicht im Anhang (Anhang A 2) entnommen werden.

⁷⁰ Lediglich ein Item weist mit .276 eine recht niedrige Faktorladung unter .30 auf. Das Item *emsu2_v* kann jedoch eindeutig auf diesem Faktor interpretiert werden, da es keine weiteren höheren Doppelladungen aufweist.

deutig als „Interesse“, d. h. in diesem Fall als „Themenspezifisches Interesse“ mit hohen Faktorladungen zwischen .574 und .824 identifizieren.⁷¹

Der zweite Faktor, der einen Anteil von 10,24 % der Gesamtvarianz aufklärt, stellt mit Faktorladungen zwischen .475 und .755 hier das „Themenspezifische Fähigkeitsselbstkonzept“ dar, worin alle dreizehn Items der drei Subskalen Fähigkeitsselbstkonzept absolut, komparativ und konditional einfließen.

Der dritte Faktor mit einem Anteil erklärter Gesamtvarianz von 8,2 % bestätigt die „Themenspezifische Fremdbestimmte Motivation“ mit Ladungen Items zwischen .367 und .821. Das Item emsu3_n, das mit Abstand die niedrigste Ladung von .367 und zudem eine geringe Trennschärfe (vgl. Anhang A 2) aufweist, wird eliminiert.

Auf dem vierten Faktor (5,7 % Anteil an der Gesamtvarianzaufklärung) laden genau wie bei der bereichsspezifischen Testung wieder sehr eindeutig die sechs Items zum „Themenspezifischen außerschulischen Sachinteresse“ mit Ladungen zwischen .653 bis .774, so dass diese Skala auch im themenspezifischen Test unverändert beibehalten wird.

Der fünfte Faktor, der einen Anteil von 4,1 % an der Gesamtvarianz erklärt, zeigt schließlich auch noch recht eindeutig die Abbildung der „Themenspezifischen Selbstbestimmten Motivation“ mit Faktorladungen zwischen .390 und .740, bei der alle Items beibehalten werden.

Bei faktorenanalytischer Überprüfung aller Skalen bzw. aller Items des themenspezifischen Tests, d. h. sowohl der analog zum bereichsspezifischen Test angelegten Skalen zum Interesse, zur Motivation und zum Fähigkeitsselbstkonzept als auch der neu hinzugekommenen Skalen zur Evaluation des Unterrichts, wurden nach Prüfung des Scree-Plots sieben Faktoren⁷² vorgegeben.

Dementsprechend ergibt sich anhand einer Hauptkomponentenanalyse bei einer Varimax-Rotation mit Kaiser-Normalisierung und einer Vorgabe von neun Faktoren eine aufgeklärte Gesamtvarianz von 45,81 % mit folgenden Komponenten:

Die erste Komponente mit einem Anteil von 10,94 % erklärter Gesamtvarianz bildet – bis auf das Item absu2_n – alle Items der Skalen „Themenspezifisches Fachinteresse“, „Themenspezifisches Sachinteresse“ und „Themenspezifische Abneigung“ mit Faktorladungen zwischen .588 und .802 eindeutig ab, so dass hier als erster Faktor die Gesamtskala „Themenspezifisches Interesse“ identifiziert werden kann. Das Item absu2_n wurde aufgrund seiner geringen Faktorladung und seiner geringen Trennschärfe (beide jeweils unter 0.30) eliminiert.

Auf dem zweiten Faktor, der 7,83 % der Gesamtvarianz aufklärt, lassen sich alle Items der „Empfundene konstruktivistische Orientierung“ mit Faktorladungen zwischen .398 und .672 wieder finden.

Der dritte Faktor (6,97 % Varianzaufklärung) bildet sehr eindeutig die Items der „Selbstwirksamkeit zum Thema Schiff“ und die zur „Selbstwirksamkeit zu einem ähnlichem Thema“ zusammen ab, wobei die Faktorladungen zwischen .403 und .682 durchweg recht hoch liegen.

Im Gegensatz zu den bereichsspezifischen Itemanalysen zeigt sich bei den themenspezifischen Items zum Fähigkeitsselbstkonzept eine eindeutige gemeinsame Abbildung aller Items auf dem vierten Faktor (6,74 % Varianzaufklärung) mit Ladungen zwischen .407 und .761. Die Doppelladungen mit den Items der „Selbstbestimmten Motivation“ sind hier zu vernachlässigen; die Items zur „Selbstbestimmten Motivation“ bilden sich ebenfalls zusammen auf dem fünften Faktor (4,74 %

⁷¹ Das Item absu2_n, das lediglich eine Ladung von .300 (sowie eine geringe Trennschärfe (vgl. Anhang A 2) aufweist, wird bei der Zusammenfassung der Subskalen zum Interesse (wie im bereichsspezifischen Test) nicht mehr berücksichtigt.

⁷² Nach einer ersten explorativen Testung und der Überprüfung des Scree-Tests wurde die ursprünglich theoretisch angenommene Vorgabe von neun Faktoren entsprechend reduziert.

Varianzaufklärung) mit Ladungen zwischen .301 und .420 ab.

Der sechste Faktor, der 4,32 % der Gesamtvarianz aufklärt, zeigt die „Themenspezifische Fremdbestimmte Motivation“ mit Faktorladungen zwischen .340 und .794. Das Item emsu3_n mit der geringsten Faktorladung von .340 wurde aufgrund seiner geringen Trennschärfe ausgeschlossen, so dass die restlichen fünf Items mit hohen Faktorladungen zwischen .666 und .794 für die Skala „Themenspezifische Fremdbestimmte Motivation“ bestehen bleiben.

Auf dem siebten Faktor, auf den noch 4,27 % der erklärten Gesamtvarianz entfallen, zeigt sich das „Themenspezifische Außerschulische Sachinteresse“ mit Ladungen aller sechs Items zwischen .587 und .770.

Die Items zum „Empfinden von Engagement“ und zum „Empfinden von Kompetenz“ laden mit Werten zwischen .322 und .592 auf dem fünften Faktor zusammen mit der „Themenspezifischen Selbstbestimmten Motivation“. Die gemeinsame Abbildung der Skalen erscheint bei genauer Betrachtung der Items sowohl unter theoretischer Betrachtung (mit Blick auf die Selbstbestimmungstheorie) als auch vom Auffassungsvermögen der Kinder her, die vermutlich noch nicht zwischen einer reinen Feststellung und einer kausalen Beziehung differenzieren können, plausibel. Dennoch kann eine Zusammenfassung der Skalen theoretisch nicht gerechtfertigt werden. Eine anschließende separate Faktorenanalyse der drei Skalen ohne Vorgabe einer Anzahl von Faktoren zeigte zwar auch noch Doppelladungen der Items, die Faktorladungsmatrix deutet jedoch auf eine deutliche Unterscheidbarkeit von „Selbstbestimmter Motivation“, vom „Empfinden von Engagement“ und vom „Empfinden von Kompetenz“ hin.

Die Lernzufriedenheit wurde nicht mit in die Faktorenanalyse einbezogen, da diese zehn Items keine zusammenhängende Skala darstellen.

Zusammenfassung zur faktorenanalytischen Testung:

Faktorenanalytische Überprüfungen der bereichs- und themenspezifischen Erhebungen ergaben sowohl bereichs- als auch themenspezifisch eine Zusammenfassung der verwandten Subskalen Sach-, Fachinteresse und Abneigung (umgepolt) zur Gesamtskala Interesse sowie eine Zusammenfassung des differenzierten Fähigkeitsselbstkonzepts absolut, komparativ und konditional zur Gesamtskala Fähigkeitsselbstkonzept. Die gemeinsamen Abbildungen der verwandten Subskalen bei diesen Dimensionen könnten darauf zurückzuführen sein, dass Grundschul Kinder zwischen den genannten Konstrukten zumindest bei geschlossenen Antwortformaten noch nicht hinreichend differenzieren können. Hellmich (2005) äußert zum Interesse für den Inhaltsbereich der Mathematik bei Viertklässlern eine ähnliche Vermutung; auch in seiner Dissertation zeigte sich bei einer faktorenanalytischen Skalenprüfung eine gemeinsame Abbildung des mathematischen Sach- und Fachinteresses der Grundschüler auf einem Faktor (vgl. Hellmich 2005, S. 191). Eine eindeutige Abbildung der Items zeigten sich hingegen beim Außerschulischen Sachinteresse, so dass diese Skala unverändert beibehalten werden kann.

Auch beim Empfinden von Kompetenz und beim Empfinden von Engagement sowie bei der Selbstbestimmten Motivation zeigten sich bei der faktorenanalytischen Überprüfung aller im themenspezifischen Test erhobenen motivational-affektiven Dimensionen (bis auf die Lernzufriedenheit) Überlappungen, was – zumindest vom Verständnis der Kinder her gesehen – nachvollziehbar erscheint und auf einen engen Zusammenhang der Skalen hindeutet. Bei der Auswertung werden die Skalen jedoch getrennt beibehalten, da sich eine Skalenzusammenfassung theoretisch nicht plausibel rechtfertigen lässt. Zudem wies die anschließende Faktorenanalyse, die ausschließlich diese drei Skalen überprüfte, auf eine deutliche Unterscheidbarkeit der drei Dimensionen hin. Die Items zur Fremdbestimmten Motivation wurden hingegen recht eindeutig auf einem Faktor abgebildet. Die beiden Teilbereiche zur Selbstwirksamkeit ließen sich faktorenanalytisch und theoretisch plausibel zu einer Gesamtskala zusammenfassen. Genauso wurden auch die fünf Subdimensionen zur wahrgenommenen konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts auf einem Faktor

abgebildet und zu einer Gesamtskala zusammengefasst.

5.4.1.4 Endfassung des Fragebogens

Nach abgeschlossener Auswertung der faktorenanalytischen Überprüfungen der im bereichs- und themenspezifischen Test eingesetzten Skalen ist eine erneute Reliabilitätsprüfung der zusammengefassten verwandten Subskalen erforderlich. Die Endskalen, die Itemanzahl pro Skala und die zugehörigen Reliabilitätswerte, die wiederum anhand der internen Konsistenz mit Cronbach's Alpha berechnet wurden, sind der untenstehenden Tabelle (Tab. 32) zu entnehmen.

Gemäß den Ergebnissen der Faktorenanalysen, d. h. der gemeinsamen Abbildung einzelner Subskalen auf einem Faktor, enthält die Skala „Interesse“ jetzt sowohl bereichs- als auch themenspezifisch die Items der Subskalen „Sachinteresse“, „Fachinteresse“ und „Abneigung“. Die Subskalen „Fähigkeitsselbstkonzept absolut“, „Fähigkeitsselbstkonzept komparativ“ und „Fähigkeitsselbstkonzept konditional“ bilden endgültig die Gesamtskala „Fähigkeitsselbstkonzept“, sowohl im bereichs- als auch im themenspezifischen Test. Zudem erfolgte im themenspezifischen Test eine Zusammenfassung der beiden Skalen Selbstwirksamkeit zum Thema „Schwimmen und Sinken“ und Selbstwirksamkeit zu einem ähnlichen Thema zu einer themenübergreifenden Gesamtskala „Selbstwirksamkeit“. Ebenfalls im themenspezifischen Test wurden die fünf Unterbereiche zu den Merkmalen der konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts zu einer Gesamtskala „Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts“ zusammengefasst. Aufgrund theoretischer Überlegungen wurden die beiden Skalen „Empfinden von Engagement“ und „Empfinden von Kompetenz“ trotz gemeinsamer Faktorladungen getrennt beibehalten. Ebenfalls unverändert beibehalten, da sich hier faktorenanalytisch eindeutige Abbildungen gezeigt hatten, blieben sowohl im bereichs- als auch im themenspezifischen Test die Skalen „Außerschulisches Sachinteresse“ und „Fremdbestimmte Motivation“. Außerdem beibehalten wurde die Skala „Selbstbestimmte Motivation“. Einzelne Items wurden bei einigen Skalen zur Optimierung der jeweiligen Skala ausgeschlossen.

Die „Lernzufriedenheit“ ist in der Tabelle der Vollständigkeit halber mit aufgeführt, obwohl hier keine Reliabilitätsprüfung vorgenommen wurde, da es sich bei diesen zehn Items nicht um eine zusammenhängende Skala handelt.

Somit zeigt sich erwartungsgemäß nach den vorangegangenen Analysen mit Wittenbergs (1998) Konventionen bei allen Endskalen eine wenigstens ausreichende, zufrieden stellende oder sogar hohe Reliabilität, für den bereichsspezifischen genauso wie für den themenspezifischen Test. Wie bereits vermutet, sind die Reliabilitätswerte für die Skalen mit zusammengefassten Subskalen deutlich höher als zuvor bei den einzelnen Skalen, was sehr wahrscheinlich mit der erhöhten Itemanzahl bei diesen Skalen zusammenhängt. Einige der sowohl bereichs- als auch themenspezifisch erhobenen Skalen weisen im themenspezifischen Test geringfügig bessere interne Konsistenzen auf als im bereichsspezifischen Test, was damit zu erklären sein könnte, dass die Kinder nach dem Unterricht einerseits bereits Übung im Ausfüllen eines Fragebogens hatten und andererseits der einzuschätzende Untersuchungsgegenstand, d. h. der Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ konkreter war als der allgemeine Sachunterricht im bereichsspezifischen Fragebogen vor dem Treatment.

Tab. 32 Endskalen, Itemanzahl und Reliabilitäten zum Fragebogen zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen

Skala	Itemanzahl	α
Bereichsspezifisch (vor dem Treatment allgemein zum Sachunterricht)		
Interesse	13	.91
Außerschulisches Sachinteresse	6	.82
Selbstbestimmte Motivation	5	.64
Fremdbestimmte Motivation	5	.71
Fähigkeitsselbstkonzept	12	.87
Themenspezifisch (nach dem Treatment zum „Unterricht zum Thema ‚Schiff‘“)		
Interesse	14	.92
Außerschulisches Sachinteresse	6	.82
Selbstbestimmte Motivation	5	.70
Fremdbestimmte Motivation	5	.83
Fähigkeitsselbstkonzept	13	.87
Selbstwirksamkeit	12	.87
Empfundenes Engagement	5	.68
Empfundene Kompetenz	4	.63
Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts	21	.89
Lernzufriedenheit	10	---

5.4.2 Zum kognitiven Prä-Post-Fragebogen zum „Schwimmen und Sinken“

Um im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung auch den Lerngewinn zum „Schwimmen und Sinken“, d. h. die Auswirkungen der beiden unterschiedlich stark strukturierten Unterrichtsformen im kognitiven Bereich bei den Kindern zu untersuchen, kann auf die Datenerhebungen eines Prä-Post-Tests zum „Schwimmen und Sinken“ zugegriffen werden, der im Rahmen der Projekt-Arbeit von den Kooperationspartnern (Münster/ Berlin) entwickelt und eingesetzt wurde.

Bei diesem Erhebungsinstrument handelt es sich um einen Fragebogen, der in identischer Form jeweils direkt vor und nach dem Treatment bei allen Kindern der teilnehmenden sechs Untersuchungsklassen eingesetzt wurde. Der Test umfasst in seiner Endversion insgesamt siebzehn Aufgaben, die sich aus vierzehn Multiple-Choice-Items und drei Aufgaben mit offenem Antwortformat zusammensetzen. Die Konzeption der Testaufgaben zielt darauf ab, das konzeptuelle Verständnis von „Schwimmen und Sinken“ bei verbindlichen Unterrichtsinhalten zu erfassen. Dabei beziehen sich die Fragen auf typische Präkonzepte von Drittklässlern (nicht belastbare Konzepte wie Gewichtskonzept, Größenkonzept, Formkonzept, Luftkonzept), auf belastbare Konzepte (wie Materialkonzept, Hohlkörperkonzept) und auf vorphysikalische Konzepte (Verdrängung, Dichtevergleich, Auftrieb). In die Berechnung des Aufgabensummenwertes werden nur die Aufgaben mit geschlossenem Antwortformat miteinbezogen.

Die Entwicklung und Generierung der Items sowie der Antwortalternativen erfolgte in mehreren Pilotstudien, in denen sowohl qualitativ als auch quantitativ angelegte Interviews und Piloterhebungen durchgeführt und ausgewertet wurden. Besondere Kriterien bei der Erstellung der Items waren Eindeutigkeit, geringe Komplexität und gute Verständlichkeit, so dass die Antwortalternativen einerseits sprachlich kindgerecht und andererseits physikalisch akzeptabel formuliert wurden. Signalwörter wie „leichter/ schwerer als“ und „drücken“, die häufig im Unterricht verwendet werden, wurden innerhalb eines Items in der richtigen und in einer falschen Wendung angeboten. Beispiel-Items des Prä-Post-Tests zeigt die unten angeführte Abbildung.

Um bei der Berechnung des Testsummenwertes eine adäquate Erfassung der Konzeptwechsel zu erreichen, wurden bei der Bepunktung zur Testsummenbildung sowohl die korrekte Ablehnung nicht belastbarer Konzepte (z. B. Luftkonzept oder Gewichtskonzept) als auch die korrekte Annahme von Antworten auf qualitativem Verständnisniveau (Materialkonzept, Hohlkörperkonzept) sowie korrekt angenommene Erklärungen auf explizitem Verständnisniveau (physikalische Erklärungen mit Dichte und Auftrieb) berücksichtigt. Damit zeigt sich eine interne Konsistenz mit einem Cronbach's Alpha von $\alpha = .73$, d. h. eine zufrieden stellende Reliabilität (vgl. Kap. 5.4.1.3.2). Aufgrund der vorgenommenen Bepunktung beim Summenwert ergibt sich für den gesamten Test eine mittlere Ratewahrscheinlichkeit von 48 Prozent, die vor allem zur Erklärung des recht hohen Ausgangsniveaus im Prä-Test und bei der Interpretation der Mittelwertsunterschiede herangezogen werden sollte. (Vgl. Möller, Jonen, Hardy & Stern 2002)


<p>Die folgenden Gegenstände werden ins Wasser getaucht.</p> <p>Was passiert?</p> <p>1. Kreuze an, was stimmt.</p> <p>2. Kreuze dann alle richtigen Erklärungen an.</p>	
<p>Holzknopf</p> <p>sinkt <input type="checkbox"/> steigt nach oben <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> weil er vom Wasser stark genug nach oben gedrückt wird</p> <p><input type="checkbox"/> weil er so leicht ist</p> <p><input type="checkbox"/> weil er Löcher hat</p> <p><input type="checkbox"/> weil er vom Wasser nach unten gedrückt wird</p> <p><input type="checkbox"/> weil er aus Holz ist</p> <p><input type="checkbox"/> weil das weggedrängte Wasser mehr wiegt als der Holzknopf</p>	
<p>Metallplatte</p> <p>geht unter <input type="checkbox"/> steigt nach oben <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> weil sie auf dem Wasser liegt.</p> <p><input type="checkbox"/> weil sie aus Metall ist.</p> <p><input type="checkbox"/> weil das Gewicht so gut verteilt ist.</p> <p><input type="checkbox"/> weil das weggedrängte Wasser weniger wiegt als die Metallplatte.</p> <p><input type="checkbox"/> weil sie vom Wasser nicht stark genug nach oben gedrückt wird.</p> <p><input type="checkbox"/> weil die Platte so schwer ist.</p>	
<p>Metalldraht</p> <p>geht unter <input type="checkbox"/> steigt nach oben <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> weil er sich festhält.</p> <p><input type="checkbox"/> weil das weggedrängte Wasser weniger wiegt als der Metalldraht.</p> <p><input type="checkbox"/> weil er so lang und dünn ist.</p> <p><input type="checkbox"/> weil das weggedrängte Wasser mehr wiegt als der Metalldraht.</p> <p><input type="checkbox"/> weil er vom Wasser nicht stark genug nach oben gedrückt wird.</p> <p><input type="checkbox"/> weil er so leicht ist.</p>	

Abb. 14 Beispiel-Items aus dem Prä-Post-Test zum „Schwimmen und Sinken“ zum Inhaltsbereich von Erklärungen bestimmter Situationen zum Schwimmen und Sinken

Der Fragebogen wurde vor und nach dem Unterricht in allen sechs Untersuchungsklassen immer von derselben Testleiterin, der Münsteraner Mitarbeiterin der DFG-Schulstudie Angela Jonen durchgeführt. Die Fragebogenerhebungen erfolgten nach einer zuvor genau fest gelegten Testinstruktion, die genaue Erklärungen und Anweisungen der Testleiterin für die Kinder sowie verschiedene Demonstrationsbeispiele zur Verdeutlichung des Testinhalts umfasste. Insgesamt nahmen die Testinstruktion und das Ausfüllen des Tests in entspannter Atmosphäre je Klasse durchschnittlich etwa 60 Minuten in Anspruch. (Vgl. Hardy et al. 2006)

Der Prä-Post-Test zum „Schwimmen und Sinken“ sowie ein Transfertest zum „Schwimmen und

Sinken“, wovon letzterer in der DFG-Schulstudie, nicht jedoch in dieser Arbeit zur Überprüfung des Lerngewinns berücksichtigt wurde, sind unter anderem ausführlicher dargestellt bei Hardy, Jonen, Möller, Stern & Blumberg 2001 sowie Möller et al. 2002 und Hardy et al. 2006.

5.4.3 Kriterienkatalog zur Schülereinschätzung

Alle Klassenlehrer und Klassenlehrerinnen der teilnehmenden sechs Untersuchungsklassen wurden ca. zwei bis vier Wochen vor Untersuchungsbeginn in ihrer Klasse gebeten, alle Schüler und Schülerinnen ihrer Klasse anhand eines Kriterienkataloges⁷³ mit dreizehn Kriterien einzuschätzen. Zu den Kriterien, die theoriegeleitet ausgewählt und den Lehrkräften in hinreichender Form mündlich und schriftlich erläutert wurden, gehören unter anderem die Einschätzung des logischen Denkens, des mündlichen Ausdrucksvermögens, eine Gesamteinschätzung sowie eine Beurteilung der Disziplin und der Konzentrationsfähigkeit.

Entscheidend für diese Studie ist zur Bildung von leistungsspezifischen Subgruppen die Einschätzung der Lehrkräfte zum „kreativen, selbstständigen und problemlösenden Denken“ der Kinder. Die Einschätzung dazu erfolgte auf einer fünfzehnstufigen Skala anhand der allgemein üblichen Notenabstufungen von 1+, 1, 1-.....5, um den Lehrkräften eine ihnen bekannte Abstufung zur Orientierung an die Hand zu geben. Zur Subgruppenbildung wurden anschließend die den Notenabstufungen üblicherweise entsprechenden Punkte verwendet (1+ gleich 15 Punkte, 1 gleich 14 Punkte,...).

Diese Lehrereinschätzungen zum „kreativen, selbstständigen und problemlösenden Denken“ wurden herangezogen, um leistungsspezifische Subgruppen mit leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern zu bilden, die später als Faktor „Leistung“ mit den beiden Ausprägungen „leistungsstark“ und „leistungsschwach“ in den varianzanalytischen Tests zur Ermittlung der Treatmenteffekte bei diesen leistungsspezifischen Subgruppen fungieren. (Die Erläuterungen zur Bildung und zum Einsatz des Faktors „Leistung“ erfolgen in Kapitel 6.1 zu den statistischen Auswertungsverfahren der Fragebogenerhebungen.)

5.5 Das Treatment: Unterrichtsvariation zum „Schwimmen und Sinken“

Unter diesem Punkt 5.5 wird der Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“, also das Treatment der Studie erläutert. Es werden die Konzipierung der Unterrichtsvariation in ihren wesentlichen theoretischen Grundzügen sowie ihre Operationalisierung vorgestellt (Kap. 5.5.2) und daraufhin kurz der Aufbau der beiden variierten Unterrichtsformen dargestellt (Kap. 5.5.2.1 und Kap. 5.5.2.2).

⁷³ Der Kriterienkatalog zur Einschätzung der Leistungsstärke und der Gesamteinschätzung der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrkräfte wurde im Rahmen der DFG-Projektarbeit erstellt.

5.5.1 Zur Unterrichtsvariation

Das Treatment der Untersuchung sieht folgendermaßen aus:

Tab. 33 Design der Unterrichtsvariation der Schulstudie

Unterrichtsvariation zum Thema „Schwimmen und Sinken“		
	Unterricht mit geringerer Strukturierung (OHNE)	Unterricht mit stärkerer Strukturierung (MIT)
Strukturierungs- anteile	Konstant: Aktives, kooperatives, konstruktives Lernen Zeit, Lehrperson, Materialien zum aktiven Experimentieren	
inhaltlich und diskursiv	Bearbeitung einer komplexen Fragestellung Schülergesteuerte Gespräche	Sequenzierung der Inhalte in Teilgebiete Strukturierende Gesprächs- führung durch die Lehrperson

Das Treatment der Studie dieser Arbeit besteht durch ihre Einbettung in die DFG-Schulstudie in der Variation eines konstruktivistisch orientierten Unterrichts mit stärkerer und mit geringerer Strukturierung zum Thema „Schwimmen und Sinken“.

Im Rahmen der DFG-Schulstudie wurden auf der Basis eines quasi-experimentellen Vergleichsgruppendedesigns zwei schülerorientierte Lehr-Lernumgebungen zum Thema „Schwimmen und Sinken“ mit unterschiedlich starker Strukturierung entwickelt. Die beiden Lehr-Lernumgebungen sind grundsätzlich für das dritte Schuljahr entwickelt und bedürfen keinerlei inhaltlicher Vorkenntnisse zum Themenbereich „Schwimmen und Sinken“ auf Seiten der Schülerinnen und Schüler. Beiden Unterrichtsreihen gemein sind außerdem der zeitliche Umfang von jeweils acht Doppelstunden à 90 Minuten sowie die Konstanthaltung der Lehrperson und der eingesetzten Materialien zum aktiven Experimentieren. Inhaltlich in Bezug auf das Thema „Schwimmen und Sinken“ sind beide Lehr-Lernumgebungen so konzipiert, dass in beiden Unterrichtsreihen die Themenbereiche Dichte, Dichtevergleich, Verdrängung, „Drücken von Wasser“ und Auftrieb vorgesehen sind.⁷⁴ (Näheres zum inhaltlichen Aufbau, zur Organisation und zur Durchführung des Unterrichts wird in den Kapiteln 5.5.2.1 und 5.5.2.2 sowie Kapitel 5.5.3.1 ausgeführt.)

Die Entwicklung bzw. Konzipierung der beiden schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen mit stärkerer bzw. mit geringerer Strukturierung erfolgte auf der Basis eines konstruktivistisch orientierten Lernverständnisses (vgl. Kap. 3.2.2). In beiden Lehr-Lernumgebungen sind die Merkmale aktives Lernen, kooperatives Lernen und konstruktives Lernen konstant gehalten, d. h. die Lehrperson lässt in beiden Unterrichtsformen die kognitiven Konzepte durch die Kinder möglichst eigenständig entwickeln, gemeinsam überprüfen, reflektieren und integrieren.

Kurz gesagt erfolgt die Variation der Strukturierung inhaltlich und diskursiv in folgender Weise: Die stärkere Strukturierung ist inhaltlich durch eine Sequenzierung der Inhalte in Teilgebiete und dis-

⁷⁴ Zu diesen Themenbereichen sind zur Erfassung des Lerngewinns in den beiden Unterrichtsbedingungen verbindliche Testaufgaben im Test zum „Schwimmen und Sinken“ (vgl. Kap. 5.4.2) enthalten, so dass zur Vermeidung von Beeinträchtigungen bei der Testdurchführung diese Inhalte in beiden Unterrichtsreihen zu behandeln sind.

kursiv durch eine strukturierende Gesprächsführung durch die Lehrperson operationalisiert. Die geringere Strukturierung zeichnet sich hingegen inhaltlich durch die kontinuierliche Bearbeitung einer übergeordneten komplexen Fragestellung und diskursiv durch eine weniger strukturierende Gesprächsführung durch die Lehrperson aus. (Vgl. Tab. 33 oben)

Um die Bezeichnung der beiden unterschiedlich stark strukturierten Lehr-Lernumgebungen zu vereinfachen wird die Lehr-Lernumgebung mit *stärkerer* Strukturierung kurz MIT, die Unterrichtsform mit *geringerer* Strukturierung kurz OHNE genannt. Um möglichen Missverständnissen vorzubeugen, sei dazu angemerkt, dass die Kurzbezeichnung OHNE nicht bedeutet, dass der Unterricht keinerlei Strukturierungsmaßnahmen enthält. Die Kurzformen dienen lediglich der vereinfachten Bezeichnung und Unterscheidung. Was die beiden Unterrichtsformen und ihre unterschiedlich starke Strukturierung genau ausmachen, wird im folgenden Abschnitt und den anschließenden zwei Kapiteln (Kap. 5.5.1.1 u. Kap. 5.5.1.2) deutlich.

Im Unterricht wurde die Variation wie folgt konkretisiert (s. auch Tab. 34): In der geringer strukturierten Unterrichtsreihe erarbeiteten die Kinder das Thema von Anfang an anhand der komplexen Fragestellung, wie ein Schiff schwimmt, in einer Art Werkstattunterricht, wozu ihnen von der ersten bis zur letzten Stunde eine komplexe Lernumgebung mit einem offenen Material- und Stationenangebot zur Verfügung stand und ihnen damit individuelle Lernwege ermöglicht wurden. Ihre Entdeckungen dokumentierten die Kinder in einem Forscherbuch, wobei sie je nach ihren individuellen Bedürfnissen entsprechende strukturierte Arbeitsblätter, Hilfen und/ oder Diskussionen nutzen könnten und schriftliche Rückmeldungen in ihrem Forscherbuch erhielten. Demgegenüber war im Unterricht mit stärkerer Strukturierung die Komplexität der „Schiffsfrage“ von vornherein durch eine Sequenzierung der Inhalte in Teilfragen reduziert (vgl. Kap. 5.5.1.1) Die Teilfragen wurden nacheinander mit dem entsprechenden Material- und Stationenangebot in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit von den Kindern erforscht. Das Materialangebot, das aus verschiedenen Materialien unterschiedlicher Form und Größe sowie verschiedenen Alltagsmaterialien besteht, war dabei in beiden Unterrichtseinheiten genau gleich.

Im geringer strukturierten Unterricht fanden fast ausschließlich schülergesteuerte, an den Ideen, Fragen und Beobachtungen der Kinder orientierte Gespräche statt, während im strukturierteren Unterricht die Gespräche hauptsächlich durch die Lehrkraft gesteuert wurden und inhaltlich am Thema der jeweiligen Stunde ausgerichtet waren. Der zeitliche Anteil der Klassengespräche im Unterricht war in beiden Unterrichtsformen ungefähr gleich. Des Weiteren gab die Lehrkraft im Unterricht mit geringerer Strukturierung während der Stationenarbeit vornehmlich individuelle Hilfen und Rückmeldungen, während sie im Unterricht mit stärkerer Strukturierung vermehrt allgemeine kognitiv strukturierende Gesprächshilfen und Rückmeldungen einsetzte. (Vgl. Jonen, Möller & Hardy 2003; Hardy et al. 2006) Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die konstant gehaltenen und variierten Merkmale des stärker und geringer strukturierten Unterrichts.

Tab. 34 Übersicht zu den wichtigsten Merkmalen der Unterrichtsvariation

Unterrichtsmerkmal	Unterricht mit <i>stärkerer</i> Strukturierung (MIT)	Unterricht mit <i>geringerer</i> Strukturierung (OHNE)
Experimentierphasen		
Materialien	Verschiedene Materialien unterschiedlicher Form und Größe sowie verschiedene Alltagsmaterialien zum aktiven Experimentieren	
Inhalt	Sequenzierung in aufeinander aufbauende Teilaspekte zur „Schiffsfrage“; jeweils nur die Lerngelegenheiten zur entsprechenden Teilfrage der Stunde verfügbar	Keine Teilsequenzierung; alle Lerngelegenheiten während des gesamten Unterrichts zur Durchführung vorgegebener oder eigens entwickelter Versuche verfügbar

Lehrperson	Gibt organisatorische und inhaltlich strukturierende Erklärungen	
SchülerInnen	Führen weitestgehend vorgegebene Versuche zur entsprechenden Forschungsfrage durch, die auch variiert werden können; wählen Reihenfolge und Dauer der Beschäftigungszeit an einer Station selbst aus; können zusätzliche Versuche entwickeln und durchführen; dokumentieren ihre Entdeckungen auf Arbeitsblättern zur entsprechenden Forschungsfrage der Stunde	Führen selbst entwickelte oder angebotene, sowie einige Pflichtversuche zu Forschungsfragen durch; dokumentieren ihre Experimente und Entdeckungen in einem Forscherheft, gebrauchen entsprechende Arbeitsblätter gemäß ihren Bedürfnissen; erhalten individuelle mündliche und schriftliche Rückmeldungen
Sozialform(en)/ Zeit	Freie Wahl von Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit mit Zeitbegrenzung	Grundsätzlich freie Wahl der Sozialform (Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit) ohne zeitliche Begrenzung; spontane Kleingruppendiskussionen
Unterrichtsgespräche		
Inhalt	Am Thema und den Beobachtungen der jeweiligen Stunde orientiert	An den Ideen, Fragen und Beobachtungen der Kinder orientiert
SchülerInnen	Werden hauptsächlich von der Lehrperson drangenommen, können aber auch immer auf Schüleraussagen reagieren	Nehmen sich ausschließlich gegenseitig dran
Lehrperson	Gibt lenkende, inhaltlich strukturierende Kommentare; fokussiert den Inhalt der Stunde; fordert Begründungen ein; stellt Widersprüche heraus	Hält sich vornehmlich zurück, sorgt aber für den geregelten Fortlauf des Gesprächs; fordert Begründungen ein
Zeitlicher Umfang	ungefähr 50 % der gesamten Unterrichtseinheit	

5.5.1.1 Kurzbeschreibung „Stärkere Strukturierung“

Die nun folgende kurze Beschreibung des sequenzierten Stundenablaufs der stärker strukturierten Unterrichtseinheit kann zur Orientierung auch in tabellarischer Übersicht (Tab. 35 unten) am Ende dieses Kapitels eingesehen werden.

In der 1. Doppelstunde der Unterrichtsreihe MIT wird im ersten Teil zunächst die *Ausgangsfrage* „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“ aufgeworfen und erörtert. Die Kinder sollen erste Ideen und Lösungsansätze zur Beantwortung der „Schiffsfrage“ formulieren; die Präkonzepte der Kinder werden gesammelt, festgehalten und teilweise schon diskutiert. Im zweiten Teil der Stunde sollen die Kinder in Partnerarbeit an Stationen verschiedene *Vollkörper* auf ihre Schwimmfähigkeit hin untersuchen, wobei sie in zwei Arbeitsschritten zunächst Hypothesen zur Schwimmfähigkeit der Gegenstände aufstellen und anschließend erst die Überprüfung ihrer Vermutungen anhand der Materialien vornehmen sollen. Die Kinder notieren nacheinander die Ergebnisse beider Arbeitsschritte in ihrem Forscherbuch. Dabei sollen die Kinder bereits versuchen, Erklärungen zu ihren Beobachtungen zu finden. Zur Reflexion werden im Sitzkreis verschiedene Gegenstände, die die Kinder überrascht haben, demonstriert und besprochen. In dieser Auswertungsphase soll die Lehrperson im Sinne der Konfliktstrategie Fehlkonzepte der Kinder aufgreifen und widerlegen, so dass die Kinder möglichst adäquate allgemein gültige Konzepte entwickeln können. Als Hausaufgabe bekommen die Kinder den Auftrag, verschiedene Gegenstände ihrer Wahl auf ihr Schwimmverhalten hin zu untersuchen, um der Klasse in der nächsten Stunde davon berichten zu können.

Am Anfang der 2. Doppelstunde werden zunächst die Ergebnisse der Hausaufgabe der letzten Stunde besprochen. Anschließend initiiert die Lehrperson anhand von allgemein gültigen Aussagen und mit unterschiedlich großen Gegenständen verschiedener Materialien einen Gesprächs-

kreis zum Thema der Stunde, dem Schwimmverhalten von Materialien. Ziel dieser zweiten Stunde ist es, dass die Kinder das *Materialkonzept* aufbauen. Im Gesprächskreis werden zunächst gemeinsam verschieden große Gegenstände unterschiedlicher Materialien (Holz, Styropor, Kork, Metall, Stein, Glas, Porzellan) auf ihr Schwimmverhalten hin überprüft und der Begriff „Material“ eingeführt bzw. geklärt. Anschließend untersuchen die Kinder in Partnerarbeit an Stationen verschiedene Gegenstände aus den zuvor aufgeführten sechs Materialien auf ihre Schwimmfähigkeit und notieren ihre Ergebnisse in ihrem Forscherheft. In der Reflexionsphase werden die Ergebnisse der Kinder gesammelt, strukturiert und zu allgemeingültigen Aussagen zu den untersuchten Materialien (unter Berücksichtigung der Ausnahme von Tropenholz) zusammengeführt und notiert.

Im Anschluss an die Behandlung des Materialkonzepts zielt die 3. *Doppelstunde* darauf ab, dass die Kinder das *Dichtekonzept* aufbauen. Im Vordergrund stehen dabei zur Erklärung des Schwimmverhaltens von verschiedenen Materialien die Erarbeitung der Aspekte „Größe und Gewicht“ und ihr Zusammenhang. Dazu werden am Anfang der Stunde zunächst noch einmal die zu den verschiedenen Materialien formulierten allgemeingültigen Aussagen wiederholt. Anschließend initiiert die Lehrperson im Gesprächskreis das „Dichteproblem“ anhand zwei gleich schwerer unterschiedlich großer Würfel aus Wachs und Eisen. Nach einer kurzen Diskussionsphase um Größe und Gewicht der beiden Würfel wiegen die Kinder in Gruppenarbeit an Stationen acht gleich große Einheitswürfel aus verschiedenen Materialien, notieren ihre Ergebnisse und ordnen die Würfel nach ihrem Gewicht. Im Reflexionsgespräch wird gemeinsam die Gewichtsordnung der Einheitswürfel erstellt. Initiiert durch die Lehrperson wird anhand eines offenen Einheitswürfels das Gewicht dieser Menge Wassers ermittelt. Die Kinder können entdecken, dass die gleiche Menge von verschiedenen Materialien unterschiedlich schwer ist und dass einige Materialien leichter und andere schwerer als Wasser sind und dass die Materialien, die leichter als Wasser sind, schwimmen und die, die schwerer sind, sinken. Anhand der Arbeit mit den Einheitswürfeln wird es den Kindern ermöglicht, das abstrakte Dichtekonzept aufzubauen.

Die 4. *Doppelstunde* thematisiert den Aspekt der *Verdrängung*, wozu die Lehrperson nach einer kurzen Wiederholung zum Dichtekonzept die Frage aufwirft, was mit dem Wasser passiert, wenn man etwas hinein taucht. Die Kinder vermuten, was passiert, wenn ein Stein ins Wasser getaucht wird, probieren es anschließend aus und tragen ihre Ergebnisse im Klassengespräch mit der Lehrperson zusammen. Zur weiteren und genaueren Untersuchung der Frage überprüfen die Kinder in Gruppen- oder Einzelarbeit an Stationen, was mit dem Wasser passiert, wenn verschieden große und verschieden schwere Gegenstände sowie die acht Einheitswürfel aus verschiedenen Materialien einzeln ins Wasser getaucht werden. Die Kinder können beobachten, dass es nicht auf das Gewicht, sondern auf die Größe eines Gegenstandes und den Platz, den er im Wasser beansprucht, ankommt, wie viel Wasser verdrängt wird. Die Kinder notieren die Ergebnisse in ihren Forscherbüchern.

In der 5. *Doppelstunde* findet ein Schwimmbadbesuch statt, bei dem es in erster Linie darum geht, dass die Kinder die *Auftriebskraft* des Wassers als eine nach oben gerichtete Kraft eindrücklich „am eigenen Leib“ und beim Arbeiten mit verschiedenen Gegenständen im Wasser erfahren. In Anknüpfung an eine kurze Wiederholung zu den Ergebnissen der letzten Stunde werden gemeinsam mit der Lehrperson ein großer Baumstamm, ein großer Styroporklotz und ein kleiner Eisennagel auf ihr Schwimmverhalten hin überprüft, wobei den Kindern der kognitive Konflikt bewusst werden soll, dass große schwere Gegenstände aus Holz schwimmen und kleine fühlbar leichte Gegenstände aus Eisen untergehen. Anschließend sollen die Kinder in Einzel- oder Partnerarbeit an verschiedenen Stationen Experimente durchführen, bei denen sie Erfahrungen zum „Drücken des Wassers“ sammeln und damit Vermutungen zu der allen Experimenten übergeordneten Frage anstellen können: Was macht das Wasser mit den Gegenständen? Nach einer Zwischenreflexion, in der das „Drücken des Wassers“ im Klassengespräch mit der Lehrperson thematisiert wird, sollen die Kinder noch mal an den Stationen experimentieren und dabei speziell auf ihre Wahrnehmung

des Wasserauftriebs achten. Als Hausaufgabe sollen die Kinder ihre Entdeckungen auf einem Arbeitsblatt aufschreiben. Mit einer Schwimmübung zum Vergnügen der Kinder klingt der Schwimmbadbesuch aus.

Ziel dieser 6. *Doppelstunde* ist die Fortführung und Ausdifferenzierung der bis hierhin thematisierten Auftriebskraft hin zum Verständnis vom *Auftrieb in Abhängigkeit vom Volumen eines Gegenstandes*. Am Anfang der Stunde werden zunächst im Klassengespräch mit der Lehrperson die Auftriebserfahrungen der Kinder im Schwimmbad aufgegriffen und besprochen, wobei den Kindern neue und widersprüchliche Entdeckungen und Zusammenhänge deutlich werden sollen. Als Initiation eines weiteren Gesprächs zu der Frage, was das Wasser mit den Gegenständen macht, die ins Wasser eingetaucht werden, demonstriert die Lehrperson anschließend im Sitzkreis die Verdrängung des Wassers bei einem großen Metalltopf, der für die Kinder eine große Ähnlichkeit zum Schiff aufweist. In der Transformationsphase experimentieren die Kinder in Einzel-, Partner- oder Kleingruppenarbeit an verschiedenen Stationen, zum Beispiel mit verschiedenen großen Töpfen, die beim Eintauchen ins Wasser spürbar unterschiedlich starken Widerstand leisten oder mit einem Stein an einer Angel, der beim Eintauchen ins Wasser fühlbar leichter wird. Bei der Reflexion im Klassengespräch mit der Lehrperson werden im Sitzkreis nacheinander alle Versuche besprochen und wichtige Erklärungen zur Abhängigkeit der gespürten Auftriebskraft des Wassers vom Volumen der Gegenstände und eventuell auch schon zu der damit verbundenen Verdrängung festgehalten. Falls noch Zeit ist und die Kinder die Gewichtskraft und den Aspekt Verdrängung schon angesprochen haben, kann die Thematik noch anhand zeichnerischer Darstellungen und/ oder eines Spiels verdeutlicht werden, was aus der achten Doppelstunde vorgezogen werden kann.

In der 7. *Doppelstunde* geht es um die *Klärung des Zusammenhangs vom Verdrängen des Wassers und vom „Drücken des Wassers“*. Am Anfang der Stunde werden die Kinder zunächst an die Ergebnisse der letzten Stunde erinnert, wozu als Impuls ein Topf und ein Wasserbecken mit eingezeichnetem Wasserstand dienen und weiterführend zur Komparation ein größerer Topf hinzugezogen wird. Die Ergebnisse werden noch einmal gemeinsam formuliert. Anschließend bekommen alle Kinder gleichgroße und gleich schwere Knetwürfel und den Auftrag, aus dem nicht schwimmfähigen Knetklumpen ein schwimmfähiges Schiffchen zu formen, das wenigstens eine Mutter und bestenfalls auch noch zwei Unterlegscheiben tragen können soll. Die Bauphase der Kinder wird durch eine kurze Zwischenreflexion unterbrochen, in der die Kinder dazu angehalten werden, nicht nur auszuprobieren, sondern auch ihre neuen Entdeckungen auf dem Hintergrund der bisherigen Ergebnisse zu reflektieren. Zur Vorstellung der Ergebnisse werden im Klassengespräch mit der Lehrperson im Sitzkreis verschiedene „gut“- und „schlecht“-schwimmende Schiffchen demonstriert und miteinander und mit der nicht schwimmfähigen Knetkugel verglichen. Die Kinder sollen die Ergebnisse mit den bisherigen Konzepten verknüpfen und zur Erklärung des Schwimmverhaltens der Knetschiffe zur Anwendung bringen. Die Ergebnisse können als nächstes auf das Schwimmverhalten und die Ladekapazität von verschiedenen großen Töpfen, sollen dann aber in jedem Fall auf das große Schiff aus Eisen übertragen werden.

Die 8. *Doppelstunde* ist gleichzeitig die letzte Stunde der Unterrichtsreihe, in der die Lehrperson am Anfang eine Wiederholung initiiert, bei der anhand einiger Experimente aus dem Unterricht die behandelten Konzepte von den Kindern erneut thematisiert und formuliert werden sollen. Anschließend stellen einige Kinder in Form eines so genannten „*Gegenspiels*“ zur *Gewichtskraft und Auftriebskraft* die Wirkungsweise der Kräfte nach. Danach treten die Kinder in zwei Mannschaften in einem *Quiz* gegeneinander an, indem sie verschiedene Aufgaben und Fragen zu den bisher behandelten Aspekten lösen müssen. Im Anschluss an das Quiz werden von den Kindern im Klassengespräch mit der Lehrperson die bis dahin erarbeiteten Konzepte (Dichte, Auftrieb, Verdrängung) zusammengeführt und integriert, so dass am Ende eine *Antwort auf die zu Beginn der Unterrichtsreihe aufgeworfene komplexe Ausgangsfrage* „*Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?*“ formuliert und eine Zeichnung dazu erstellt werden kann. Zum

Transfer demonstriert die Lehrperson den Kindern zum Abschluss einen Salzwasserversuch und die Kinder bekommen verschiedene so genannte Knobelaufgaben, bei denen sie das Gelernte anwenden können. Zum Schluss des Unterrichts bekommt jedes Kind ein Forscherdiplom von der Lehrkraft ausgehändigt.

Tab. 35 Kurzübersicht zum Aufbau des Unterrichts mit *stärkerer* Strukturierung (MIT)

Kurzübersicht zur Unterrichtsreihe „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“  mit stärkerer Strukturierung (MIT)	
1. Doppelstunde	
Thema	Ausgangsfrage: „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“; Schwimmverhalten verschiedener Vollkörper
Ziel(e)/ Lerngelegen- heit(en)	Aufwerfen/ Erörtern der Ausgangsfrage (s. o.), Sammeln und Diskutieren von Ideen und Erklärungsversuchen; Arbeiten mit verschiedenen Vollkörpern (Hypothesen zum Schwimmverhalten formulieren, überprüfen, Erklärungen suchen und diskutieren)
2. Doppelstunde	
Thema	„Was schwimmt – was sinkt?“ (Materialkonzept)
Ziel(e)/ Lerngelegen- heit(en)	Die Kinder sollen das Materialkonzept aufbauen. Untersuchen des Schwimmverhaltens verschiedener Materialien; Widerlegung von Fehlkonzepten, Ordnen der Gegenstände nach Materialien
3. Doppelstunde	
Thema	„Wie kommt es, dass manche Materialien schwimmen und andere untergehen?“ (Dichtekonzept)
Ziel(e)/ Lerngelegen- heit(en)	Die Kinder sollen das Dichtekonzept aufbauen. Arbeit mit Einheitswürfeln verschiedener Materialien und der entsprechenden Menge Wassers als Referenzgröße
4. Doppelstunde	
Thema	„Was passiert mit dem Wasser, wenn man etwas hineinlegt?“ (Verdrängung)
Ziel(e)/ Lerngelegen- heit(en)	Die Kinder sollen eine Vorstellung von der Verdrängung des Wassers aufbauen und erkennen, dass diese nicht vom Gewicht eines Gegenstandes abhängt. Experimentieren mit Einheitswürfeln und anderen Gegenständen
5. Doppelstunde	
Thema	„Was macht das Wasser mit den Gegenständen?“ (Auftriebserfahrungen im Schwimmbad)
Ziel(e)/ Lerngelegen- heit(en)	Die Kinder sollen die Auftriebskraft des Wassers kennen lernen. Spüren der Auftriebskraft am eigenen Körper und beim Experimentieren mit großen Hohlkörpern und verschiedenen anderen Gegenständen
6. Doppelstunde	
Thema	„Was macht das Wasser mit den Gegenständen?“ (Auftriebskraft in Abhängigkeit vom Volumen eines Gegenstandes)
Ziel(e)/ Lerngelegen- heit(en)	Die Kinder sollen das Auftriebskonzept ausdifferenzieren und die Abhängigkeit des Auftriebs vom Volumen eines Gegenstandes erkennen. Experimentieren an Stationen zum Phänomen des Auftriebs
7. Doppelstunde	
Thema	Zusammenhang vom „Verdrängen und Drücken des Wassers“
Ziel(e)/ Lerngelegen- heit(en)	Die Kinder sollen eine Vorstellung des Zusammenhangs vom „Verdrängen und Drücken des Wassers“ entwickeln. Bau von und Experimentieren mit Knetschiffchen
8. Doppelstunde	
Thema	„Gegenspiel“: Gewichts- und Auftriebskraft; Klärung der Ausgangsfrage: „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“; Transfer
Ziel(e)/ Lerngelegen- heit(en)	Die aufgebauten Vorstellungen sollen gefestigt, zusammengeführt und in der komplexen Problemstellung Anwendung finden. „Gegenspiel“: Gewichts- und Auftriebskraft, Integration der entwickelten Konzepte zur gemeinsamen Erklärung der Ausgangsfrage; Anwendungsaufgaben

5.5.1.2 Kurzbeschreibung „Geringere Strukturierung“

Entsprechend der vorangegangenen Darstellung des stärker strukturierten Unterrichts kann auch hier am Ende dieses Kapitels eine tabellarische Kurzübersicht zum Aufbau der geringer strukturierten Unterrichtseinheit eingesehen werden (Tab. 36 unten).

In der ersten Doppelstunde wird zunächst im ersten Teil der Stunde – ähnlich wie im MIT-Unterricht – die Ausgangsfrage „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“ aufgeworfen, wozu die Kinder Präkonzepte formulieren, die von der Lehrperson auf Pappe notiert werden. Die Schüler und Schülerinnen haben anschließend in dieser und in den folgenden Stunden die Gelegenheit, ihre Präkonzepte und Ideen individuell mit den vorhandenen Materialien zu überprüfen. Die auf Pappe festgehaltenen Ideen und Vorstellungen bleiben für die gesamte Zeit des Unterrichts im Klassenraum fixiert, so dass die Kinder bei Bedarf darauf zurückgreifen können.


Wie der Kurzübersicht (Tab. 36) zu entnehmen ist, basiert die Unterrichtsgestaltung des OHNE-Unterrichts grundsätzlich auf einer Art Werkstattarbeit zum Thema „Schwimmen und Sinken“, wobei den Kindern in jeder Stunde alle für den Unterricht vorgesehenen Materialien zur Verfügung stehen, um zur Beantwortung der „Schiffsfrage“ ihre Ideen, Vermutungen oder Fragen durch individuelles und/ oder kooperatives aktives Experimentieren überprüfen und diskutieren zu können. Anders als in der stärker strukturierten Unterrichtseinheit besteht für die Kinder in dem geringer strukturierten Unterricht keine Vorstrukturierung ihres Lernweges in Teilsequenzen, sondern den Kindern ist in jeder Stunde die Möglichkeit gegeben, ihren Lernweg individuell zu gestalten und ihre Ideen, Vermutungen und Fragen entweder anhand von angebotenen vorstrukturierten Versuchen oder anhand von eigens entwickelten Experimenten zu untersuchen.

Anders als in der stärker strukturierten Unterrichtsreihe findet in der Unterrichtsbedingung OHNE der Schwimmbadbesuch bereits eine Stunde eher, d. h. in der vierten Doppelstunde statt. Diese Stunde wird im Sinne eines Impulses identisch wie die Schwimmbadstunde in der MIT-Gruppe durchgeführt. Die Kinder haben so wie in der stärker strukturierten Unterrichtseinheit auch in der geringer strukturierten Einheit die Möglichkeit, den Auftrieb zu entdecken und zu untersuchen.

Die im Schwimmbad gesammelten Erfahrungen können die Kinder in der Werkstattarbeit der nachfolgenden Stunden zur Formulierung, Überprüfung und Diskussion weiterer und neuer Vermutungen in ihren Forschungsprozess integrieren.

Am Ende der Unterrichtseinheit sollen die Kinder ihre Ergebnisse, die sie während ihres Forschungsprozesses im Laufe des gesamten Unterrichts gesammelt haben, zur Beantwortung der ausgangs aufgeworfenen „Schiffsfrage“ zusammenführen und in Knobelaufgaben anwenden.

Tab. 36 Kurzübersicht zum Aufbau des Unterrichts mit *geringerer* Strukturierung (OHNE)

Kurzübersicht zur Unterrichtsreihe „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“ mit <i>geringerer</i> Strukturierung (OHNE)	
	
1. Doppelstunde	
Thema	Ausgangsfrage: „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“
Ziel(e)/ Lerngelegenheit(en)	Die Kinder sollen erste Vermutungen zur Beantwortung der „Schiffsfrage“ formulieren und diskutieren und erste Möglichkeiten entwickeln, wie sie ihre Ideen überprüfen können. Werkstattarbeit
2. Doppelstunde	
Thema	„Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“
Ziel(e)/ Lerngelegenheit(en)	Die Kinder sollen Vermutungen zur Beantwortung der „Schiffsfrage“ formulieren, diskutieren und überprüfen. Hierzu erhalten sie zusätzliche Stationen mit angebotener Struktur und vorgegebenen Versuchen. Werkstattarbeit
3. Doppelstunde	
Thema	„Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“
Ziel(e)/ Lerngelegenheit(en)	Die Kinder sollen Vermutungen zur Beantwortung der „Schiffsfrage“ formulieren, diskutieren und überprüfen. Werkstattarbeit
4. Doppelstunde	
Thema	„Was macht das Wasser mit den Gegenständen?“ (Auftriebserfahrungen im Schwimmbad)
Ziel(e)/ Lerngelegenheit(en)	Die Kinder sollen die Auftriebskraft des Wassers kennen lernen. Spüren der Auftriebskraft am eigenen Körper und beim Experimentieren mit großen Hohlkörpern und verschiedenen anderen Gegenständen
5. Doppelstunde	
Thema	„Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“
Ziel(e)/ Lerngelegenheit(en)	Die Kinder sollen beim Austausch ihrer Erfahrungen des Schwimmbadbesuchs neue Vermutungen zur Beantwortung der „Schiffsfrage“ formulieren, diskutieren und überprüfen. Werkstattarbeit
6. Doppelstunde	
Thema	„Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“
Ziel(e)/ Lerngelegenheit(en)	Die Kinder sollen Vermutungen zur Beantwortung der „Schiffsfrage“ formulieren, diskutieren und überprüfen. Haben einzelne Kinder bereits eine komplexe und korrekte Erklärung entwickelt, werden sie aufgefordert, eine Präsentation ihrer Ergebnisse vorzubereiten. Werkstattarbeit
7. Doppelstunde	
Thema	„Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“
Ziel(e)/ Lerngelegenheit(en)	Die Kinder sollen Vermutungen zur Beantwortung der „Schiffsfrage“ formulieren, diskutieren und überprüfen. Dabei wird darauf geachtet, dass wenigstens die Teilaspekte Dichte, Verdrängung und Auftriebskraft des Wassers richtig erklärt werden. Werkstattarbeit
8. Doppelstunde	
Thema	„Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“
Ziel(e)/ Lerngelegenheit(en)	Die Kinder sollen ihre Ergebnisse zur Beantwortung der „Schiffsfrage“ zusammenführen, formulieren, diskutieren und überprüfen. Werkstattarbeit, Anwendungsaufgaben

5.5.2 Durchführung und Screening der Unterrichtsvariation

Die Durchführung und Videodokumentation des Unterrichts sowie das anschließende Screening der Unterrichtsaufzeichnungen und die Ergebnisse des Screenings werden in den folgenden Kapiteln 5.5.2.1 bis 5.5.2.3 näher erläutert.

5.5.2.1 Durchführung und Videodokumentation der Unterrichtsvariation

Der Unterricht wurde sowohl in MIT als auch in OHNE komplett von einer Lehrperson, und zwar der Mitarbeiterin der DFG-Schulstudie Angela Jonen in Münster durchgeführt. Der zeitliche Ablauf der Unterrichtsdurchführung erfolgte in drei Wellen (05.02.-30.03.2000; 23.04.-01.06.2000; 21.05.-29.06.2000). Pro Welle wurde in je einer Schule jeweils der Unterricht mit stärkerer bzw. der geringerer Strukturierung in zwei Parallelklassen nacheinander unterrichtet. Die Zuordnung der Klassen zu einem der beiden Treatmentformen erfolgte zufällig. Der stärker strukturierte Unterricht wurde an allen Schulen zuerst durchgeführt. Der Unterricht erstreckte sich in allen Untersuchungsklassen über einen Zeitraum von etwa zwei Wochen. In keiner der Untersuchungsklassen ergaben sich bemerkenswerte technische oder organisatorische Probleme, die eine Beeinträchtigung der Untersuchung bedeuten würden.⁷⁵

Der gesamte Unterricht in allen sechs Untersuchungsklassen (insgesamt 72 Zeitstunden) wurde vollständig videographiert und für die anschließende Auswertung digitalisiert. Die Aufnahmen, die gemäß genauer Vorgaben und Anweisungen zur Kameraführung in verschiedenen Unterrichts- und Sozialformen erfolgten, beziehen sich im Wesentlichen auf die Interaktionen der Lehrperson, die für die anschließenden Screenings von Bedeutung sind. Um die dafür erforderliche Qualität der Aufzeichnungen und die Einhaltung der Vorgaben sicherzustellen, erhielten die sieben Videohilfskräfte eine ausführliche 20-stündige zweiphasige Schulung in Theorie und Praxis, die in Kooperation mit dem Medieninstitut der Universität Münster von der Autorin dieser Arbeit organisiert und betreut wurde. Die Videodokumentation mit den Vorgaben und Anweisungen für die Unterrichtsaufzeichnungen, die von der Autorin dieser Arbeit verfasst wurden, kann im Anhang (Anhang A 4) eingesehen werden.

5.5.2.2 Screening des Unterrichts

Da beide Unterrichtsformen von einer Lehrperson unterrichtet wurden, ist es erforderlich, zu prüfen und sicherzustellen, ob die Variation der Strukturierung in den beiden Unterrichtsformen mit stärkerer und geringerer Strukturierung in der Durchführung eingehalten wurde. Dazu wurden die digitalen Unterrichtsdokumentationen mehreren Screeningverfahren⁷⁶ unterzogen, wovon die zwei wesentlichen im Folgenden erläutert werden.

Zum Blind-Screening:

Zum einen wurden die Unterrichtsstunden von zwölf unabhängigen Beobachtern in einem so genannten Blind-Verfahren anhand eines Kriterienkatalogs den beiden Treatmentgruppen mit stärkerer Strukturierung und mit geringerer Strukturierung zugeteilt. Die Konstruktion des Kriterienkatalogs basiert auf den beiden variierten Bereichen des Unterrichts, der unterschiedlich starken inhaltlichen und diskursiven Strukturierung in beiden Unterrichtsformen (vgl. Kap 5.5.1). Der Unterricht im Schwimmbad wurde aufgrund seiner ähnlichen Anlage in beiden Unterrichtsbedingungen vom Blind-Screening ausgeschlossen.

⁷⁵ In den Basisklassen wurde vom 06.06. - 03.07.2000 und vom 31.08. - 26.09.2000 ausschließlich die Testbatterie durchgeführt.

⁷⁶ Die Kriterienkataloge zu den beiden Screeningverfahren wurden im Rahmen der DFG-Projektarbeit erstellt.

Zum Screening der Unterrichtsgespräche:

Zudem wurden zur Überprüfung der Gesprächsführung durch die Lehrperson mit Hilfe eines Kategoriensystems 30 Prozent aller Klassengespräche analysiert. Die Auswahl der zu analysierenden Klassengespräche erfolgte zufällig. Bei der Auswahl wurden sowohl alle Klassen als auch alle Doppelstunden bis auf die Schwimmbadstunden berücksichtigt. Die Kodierungen, die von fünf ausführlich geschulten Studentinnen vorgenommen wurden, erfolgten in Abständen von zehn Sekunden und ließen die Möglichkeit von Mehrfachkodierungen in einer Einheit zu. Sie beziehen sich sowohl auf Lehrer- als auch auf Schüleräußerungen.

Bei den Lehreräußerungen sollte zum einen kodiert werden, ob die Lehrperson aktiv inhaltlich strukturierend in das Gespräch eingreift, indem sie zum Beispiel Fehlvorstellungen aufgreift, *oder* ob sie lediglich passiv ohne inhaltliches Eingreifen beispielsweise durch die Wiederholung einer Schülersaussage für den Fortlauf des Gesprächs sorgt *oder* ob von ihr organisatorische Äußerungen zur Einhaltung von Gesprächsregeln oder zur räumlichen Organisation kommen. Bei den Schülersaussagen wurde unterschieden, ob sich ein Schüler aktiv in das Unterrichtsgespräch einbringt, indem er zum Beispiel eine Frage stellt oder eine neue Idee äußert, ob er sich mit seiner Aussage reaktiv auf eine andere Schüleräußerung bezieht *oder* ob er auf eine Lehreraussage reagiert *oder* ob sein Beitrag nicht von inhaltlicher Bedeutung, sondern zum Beispiel organisatorischer Art ist.

5.5.2.3 Ergebnisse des Screenings

Ergebnisse zum Blind-Screening:

Die Zuordnung der Unterrichtsstunden beim Blind-Screening gelang den Beobachtern problemlos, wie aus den Begründungen zu den Entscheidungen hervorgeht. Von 48 Stunden wurden 45 richtig zugeordnet. Lediglich drei der OHNE-Stunden wurden der Kategorie MIT zugeordnet. Die Interrater-Reliabilität mit einem „master coder“, d. h. gemessen am Kriterium bzw. in Relation zu einer objektiven Zuteilung, liegt bei .94 (vgl. Hardy et al. 2006, S. 318), was eine sehr gute mittlere Übereinstimmung von 94 Prozent bedeutet.

Ergebnisse zum Screening der Unterrichtsgespräche:

Die Überprüfung der Lehrer- und Schüleräußerungen in den Unterrichtsgesprächen zeigte anhand einer multivariaten Varianzanalyse über alle Kategorien hinweg und auch bei einer anschließenden Einzeltestung anhand von Chi²-Tests für jede Kategorie signifikante Unterschiede zwischen der stärker strukturierten und der geringer strukturierten Unterrichtseinheit.⁷⁷ Dabei ergab sich bei den Lehrer-Kategorien ein deutlich höherer Wert bei den strukturierenden Äußerungen, während die passiven Lehrerbeiträge nahezu gleich oft in beiden Unterrichtsbedingungen vorkommen und die organisatorischen Aussagen der Lehrkraft deutlich stärker in der Unterrichtsform OHNE auftreten. Bei den Schüleräußerungen ist der Anteil der aktiven sowie der reaktiven auf eine vorangegangene Schüleräußerung bezogenen Beiträge in der geringer strukturierten Unterrichtseinheit höher, während in der stärker strukturierten Unterrichtsbedingung die reaktiven auf eine Lehreräußerung bezogenen Schülerbeiträge bestimmend sind. (Vgl. Hardy et al. 2006) Diese Ergebnisse zum Screening der Unterrichtsgespräche entsprechen damit bei allen untersuchten Kategorien den gemäß der Anlage der Variation zu erwartenden Unterschieden zwischen den beiden Unterrichtsformen.

⁷⁷ Nähere Erläuterungen zum Einsatz und zum Verfahren einer multivariaten Varianzanalyse sind in Kapitel 6.1 zu den statistischen Auswertungsmethoden zu finden.

Der Chi²-Test ist ein nonparametrisches Verfahren, das bei der Signifikanzprüfung von Nominaldaten, d. h. bei der Analyse von Häufigkeiten indiziert ist. Er testet die Abweichung der beobachteten von den erwarteten Häufigkeiten auf Signifikanz. (Vgl. Rasch, Friese, Hofmann & Naumann 2004a, 2004b)

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Ergebnisse beider Screenings eine eindeutige Unterscheidbarkeit zwischen den beiden Unterrichtsvariationen zeigen und damit von einer Einhaltung der beabsichtigten Variation der Strukturierung ausgegangen werden kann. (Vgl. auch Jonen et al. 2003; Hardy et al. 2006)

6 Auswertungen und Ergebnisse der Fragebogenerhebungen

Im folgenden Kapitel 6 werden die Ergebnisse der Fragebogenerhebungen dargestellt. Vor dem Ergebnisbericht werden zunächst im Methodenkapitel 6.1 die zur Anwendung kommenden statistischen Auswertungsverfahren der Fragebogenerhebungen sowie die Vorgehensweise zur Ermittlung der Treatmenteffekte in der Gesamtstichprobe und für die leistungsspezifischen Subgruppen erläutert. Anschließend werden kurz die Ergebnisse der Eingangserhebungen dargestellt, bei denen es um die Überprüfung der Vergleichbarkeit zwischen den Treatment(sub)gruppen bezüglich ihrer kognitiven, motivationalen und selbstbezogenen Eingangsvoraussetzungen geht (Kap. 6.2-6.3). Den Hauptteil des Ergebniskapitels umfassen die Darstellung der Treatmenteffekte im motivational-affektiven sowie kognitiven Bereich (Kap. 6.4-6.5), wobei im ersten Block die generellen Treatmenteffekte der beiden Unterrichtsbedingungen innerhalb der Gesamtstichprobe (Kap. 6.4.1-6.4.2) und im zweiten Block die differentiellen Auswirkungen der Treatmentvariation auf die Gruppe der leistungsstarken und die Gruppe der leistungsschwachen Kinder berichtet werden (Kap. 6.4.3-6.4.4).

6.1 Zu den statistischen Auswertungsverfahren der Fragebogenerhebungen

Zur Darstellung, Auswertung und Interpretation der Fragebogenerhebungen kommen Maße und Verfahren der deskriptiven Statistik sowie der Inferenzstatistik (oder schließenden Statistik) zur Anwendung.

Als statistische Kennwerte der deskriptiven Statistik werden im Wesentlichen zwei sehr gebräuchliche aussagekräftige Maße angegeben, wozu das arithmetische Mittel (oder kurz Mittelwert) und die Standardabweichung gehören.⁷⁸ Das arithmetische Mittel stellt das gebräuchlichste Maß zur Kennzeichnung der zentralen Tendenz einer Verteilung dar und wird berechnet, indem die Summe aller Werte durch die Anzahl aller Werte dividiert wird. Voraussetzung für die Berechnung des Mittelwertes ist die Tatsache, dass die Daten metrisches Niveau, mindestens Intervallskalenniveau aufweisen müssen (vgl. z. B. Bortz 1999, S. 38), was bei den zu untersuchenden Daten dieser Studie der Fall ist.

Als Referenzgröße zur Einschätzung der errechneten Ergebnis-Mittelwerte wird bei der Auswertung und Interpretation der Daten jeweils das entsprechende theoretische Skalenmittel angelegt. So ergibt sich beispielsweise bei einer vierstufigen Antwortskala mit der Kodierung 1 bis 4 (1 = geringste Zustimmung bis 4 = höchste Zustimmung) ein theoretischer Skalenmittelwert von $M = 2.5$. Je näher ein Mittelwert, der über dieser Bezugsgröße liegt, sich dem positivsten Wert 4 annähert, desto höher ist die Ausprägung des entsprechenden Merkmals. Ein Mittelwert, der sich um das theoretische Skalenmittel bewegt, weist dementsprechend eine mittlere Merkmalsausprägung auf; je näher sich ein Mittelwert, der unter dem theoretischen Skalenmittel liegt, an den niedrigsten Wert 1 annähert, um so geringer ist die Ausprägung des gemessenen Merkmals. (Vgl. Helmke et al. 2002, S. 384)

Darüber hinaus sind zur weiteren Charakterisierung und Einschätzung der Repräsentierbarkeit eines Mittelwertes Dispersionsmaße wie die Varianz, die als das wichtigste Dispersionsmaß gilt, und die Standardabweichung, die abgeleitet aus der Varianz das praktisch bedeutsamste Variabilitätsmaß darstellt, erforderlich. (Vgl. Rasch et al. 2004a, S. 19 ff.) Die Standardabweichung beschreibt die mittlere Abweichung aller Messwerte vom Mittelwert der Stichprobe. Die Standardab-

⁷⁸ Bei der (tabellarischen) Ergebnisdarstellung werden in dieser Arbeit die international üblichen aus dem Englischen abgeleiteten Abkürzungen „M“ für Mittelwert (englisch: Mean oder Mean value) und „SD“ für Standardabweichung (englisch: Standard deviation) verwendet. (Deutsche Gesellschaft für Psychologie 1997, S. 40)

weichung (oder kurz Streuung) ist die positive Quadratwurzel aus der Varianz⁷⁹: (Vgl. z. B. Wirtz & Nachtigall 2004, S. 85)

Die Auswertung der Fragebogenerhebungen erfolgt anhand inferenzstatistischer Verfahren, wobei zur Überprüfung der Eingangsbedingungen sowie zur Untersuchung der Unterschiedshypothesen, d. h. zur Ermittlung der Treatmenteffekte auf das Erreichen motivational-affektiver und kognitiver Zielsetzungen in der Gesamtstichprobe und bei leistungsspezifischen Subgruppen hauptsächlich auf F- und t-Verteilungen basierende Tests vorgenommen werden. Folgende Analyseverfahren für Mittelwertsvergleiche werden eingesetzt:

- ein- und zweifaktorielle multivariate Varianzanalyse (MANOVA)⁸⁰,
- ein- und zweifaktorielle multivariate Kovarianzanalyse (MANCOVA),
- ein- und zweifaktorielle univariate Varianzanalyse (ANOVA),
- ein- und zweifaktorielle univariate Kovarianzanalyse (ANCOVA),
- ein- und zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen (Repeated Measures) sowie
- t-Test für unabhängige Stichproben.

Als feste Faktoren fungieren dabei im einfaktoriellen Design der „Unterrichtstyp“ mit den beiden Ausprägungen MIT und OHNE sowie im zweifaktoriellen Design zum Faktor „Unterrichtstyp“ als weiterer fester Faktor die „Leistung“ mit den beiden Ausprägungen „(leistungs)schwach“ und „(leistungs)stark“. Dieser zweite feste Faktor „Leistung“ wurde auf der Grundlage der vor dem Unterricht von den Lehrpersonen eingeholten Schülereinschätzungen (vgl. Kap. 5.4.3) gebildet. Anhand der Lehrereinschätzungen zum „kreativen, selbstständigen und problemlösenden Denken“, die eine Korrelation mit dem Posttestsummenwert des Leistungstests zum „Schwimmen und Sinken“ von $r(141) = .61$, $p \leq .01$ aufweist, wurden ausgehend von der Verteilung des Lehrerurteils anhand der entsprechenden Punktezuweisung ($M = 9.7$; $SD = 2.6$) an beiden Enden der Verteilung Subgruppen mit leistungsschwachen (< 8) und leistungsstarken (> 12) Kindern gebildet. Für den Faktor „Leistung“ wurde den leistungsschwachen Kindern die Ausprägung „(leistungs)schwach“ bzw. der Wert „1“ zugeteilt, den leistungsschwachen Kindern entsprechend die Ausprägung „(leistungs)stark“⁸¹ bzw. der Wert „2“. Es ergeben sich zwei leistungsspezifische Subgruppen mit 33 leistungsstarken Kindern (sehr gutes Lehrerurteil) und 40 leistungsschwachen Kindern (sehr ungünstiges Lehrerurteil). In beiden Gruppen sind alle untersuchten Klassen berücksichtigt und Mädchen und Jungen zu ähnlichen Anteilen vertreten.

Die Vorgehensweise bei der Datenauswertung und die Anwendung der Testverfahren zur Ermittlung der Treatmenteffekte werden nun im Folgenden erläutert.

Zur Überprüfung der kognitiven, motivationalen und selbstbezogenen Eingangsbedingungen auf Vergleichbarkeit der Treatment(sub)gruppen werden zunächst zum Vergleich der den beiden Unterrichtsbedingungen MIT und OHNE zugeteilten Gruppen der Gesamtstichprobe für die eingangs erhobenen Variablen jeweils ein t-Test für unabhängige Stichproben⁸² durchgeführt. Für die Überprüfung der Eingangswerte der leistungsspezifischen Treatmentsubgruppen werden entsprechend

⁷⁹ „Die Summe der quadrierten Abweichungen aller Messwerte vom arithmetischen Mittel, dividiert durch die Anzahl aller Messwerte, ergibt die Varianz.“ (Bortz 1999, S. 42)

⁸⁰ In Klammern sind die von den englischen Bezeichnungen abgeleiteten Abkürzungen der Analyseverfahren angegeben. Die Akronyme werden im Folgenden an einigen Stellen zur Vereinfachung verwendet.

⁸¹ Aus Gründen der Praktikabilität werden im Folgenden vor allem in Abbildungen zur Ergebnisdarstellung bei den Subgruppen mit leistungsschwachen und leistungsstarken Kindern stellvertretend die Kürzel „schwach“ und „stark“ verwendet.

⁸² Alternativ könnten die Eingangswerte auch anhand von einfaktoriellen univariaten Varianzanalysen mit dem festen Faktor Unterrichtstyp auf Vergleichbarkeit getestet werden, da die beiden Verfahren bei einem Vergleich von nur zwei Stichproben zu identischen Ergebnissen führen. (Vgl. Bortz 1999, S. 240)

zweifaktorielle univariate Varianzanalysen mit den beiden festen Faktoren „Unterrichtstyp“ und „Leistung“ eingesetzt, bei denen im Falle eines signifikanten Effektes eine Post-hoc-Testung abgeschlossen wird. Auf die Anwendung von Post-hoc-Tests wird weiter unten noch genauer eingegangen.

Zur Ermittlung der Treatmenteffekte der Unterrichtsvariation auf die leistungsheterogene Gesamtstichprobe sowie auf die leistungsspezifischen Subgruppen zwischen MIT und OHNE in Bezug auf die insgesamt zehn abhängigen motivationalen und selbstbezogenen Variablen und die kognitive Variable wird ein mehrschrittiges Verfahren angewendet. In einem ersten Schritt werden zur Aufdeckung globaler Unterschiede zwischen den Treatment(sub)gruppen ein- bzw. zweifaktorielle multivariate Varianzanalysen eingesetzt. Bei der Anwendung einer multivariaten Varianzanalyse, die der Prozedur des Allgemeinen Linearen Modells zuzuordnen ist, wird geprüft, ob ein oder mehrere Faktoren einen signifikanten Einfluss auf die Mittelwerte einer Gruppe von mehreren abhängigen Variablen ausüben. In der multivariaten Analyse wird somit der Effekt auf alle abhängigen Variablen simultan überprüft. (Vgl. z. B. Diehl & Staufienbiel 2001, S. 434; Bortz 1999, S. 574 ff.)

Dabei werden nicht alle elf abhängigen Variablen zusammen auf Unterschiede zwischen den Unterrichtsbedingungen MIT und OHNE geprüft, sondern Testfamilien gebildet, bei denen jeweils die abhängigen Variablen mit gleichgerichteten Hypothesen zusammengefasst und multivariat auf overall-Unterschiede geprüft werden.⁸³ Eine gemeinsame multivariate Überprüfung aller abhängigen Variablen erscheint wenig sinnvoll, da dadurch sehr wahrscheinlich mögliche signifikante Unterschiede überdeckt würden.

Für die Durchführung multivariater Analysen existieren eine ganze Reihe verschiedener zumeist nach ihren Vertretern benannte Verfahren (vgl. Wolf 1988; Olson 1976), wovon zu den vier wichtigsten und am häufigsten angewendeten multivariaten Prüfstatistiken Roys größter Eigenwert, Hotellings Spurkriterium T, Wilks' Likelihood-Quotient λ und Pillais Spurkriterium PS gehören. (Vgl. Bortz 1999, S. 578). Bei ausreichend großen Stichproben führen die genannten Prüfgrößen für praktische Zwecke zu den gleichen Resultaten (vgl. z. B. die Vergleichsstudien von Olson 1976, S. 585). Üblicherweise – so auch in dieser Arbeit – werden bei ausreichend großer Stichprobe die Werte des Wilks' Lambda Tests zu Grunde gelegt. Für kleine Stichproben und bei verletzten Voraussetzungen, die weiter unten näher erläutert werden, sollte auf die empfohlene Verwendung des als robuster geltenden Pillai's Test zurückgegriffen werden. (Vgl. z. B. Brace, Kemp & Snelgar 2003, S. 239)

Im Anschluss an die ein- bzw. zweifaktoriellen multivariaten Analysen sind so genannte Follow-up-Analysen erforderlich, da das Ergebnis des Signifikanztests der multivariaten Analyse nicht ohne Weiteres auf die deskriptiven Werte der einzelnen abhängigen Variablen übertragen werden darf. (Vgl. Westermann 2000, S. 401) In dieser Studie schließen sich Follow-up-Analysen in Form von univariaten ein- und zweifaktoriellen Varianz- und Kovarianzanalysen⁸⁴ und einseitige t-Tests für unabhängige Stichproben für die motivational-affektiven Variablen sowie ein- bzw. zweifaktorielle Varianzanalysen mit Messwiederholung für die kognitive Variable an.

Einseitige t-Tests für unabhängige Stichproben werden nur für die Ermittlung der Treatmenteffekte bei den drei motivational-affektiven Dimensionen Selbstwirksamkeit, Empfinden von Engagement

⁸³ Dieser Ratschlag zur Vorgehensweise bei der Auswertung entstammt ursprünglich einem Beratungsgespräch der Autorin dieser Arbeit mit Prof. Dr. Jürgen Rost (IPN Kiel) im Herbst 2004.

⁸⁴ So werden beispielsweise bei den bereichs- und themenspezifisch erhobenen motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen jeweils die entsprechenden bereichsspezifischen Eingangswerte oder in begründeten Fällen bestimmte Eingangswerte als Kovariaten berücksichtigt, um durch die „Bereinigung“ der Einflüsse der Kovariablen, d. h. durch die Bereinigung der jeweiligen Eingangsbedingungen, die reinen Treatmentwirkungen besser zu isolieren. (Vgl. Fahrmeir, Hamerle & Tutz 1996, S. 197) Rein rechnerisch wird bei der Kovarianzanalyse der Einfluss der Kovariate mittels Regressionsrechnung aus der abhängigen Variablen herausgerechnet, wodurch „die Fehlervarianz in den Daten gesenkt und ein signifikanter Einfluss der anderen Faktoren leichter nachweisbar“ (Nachtigall & Wirtz 2004, S. 200) wird.

und Empfinden von Kompetenz eingesetzt, zu denen eingangs gerichtete und a-priori begründete Hypothesen zu den Mittelwertsunterschieden zwischen den beiden Treatmentgruppen angenommen wurden (vgl. Kap. 4.3).

„Darüber, daß Signifikanztests ‚auf Unterschiede‘ zwischen Gruppen grundsätzlich zweiseitig und bei theoretisch abgeleiteten, eindirektionalen Vergleichen einseitig sein sollten, besteht kein Zweifel.“ (Helmke 1983, S. 89) Trotz der konsensfähigen Unterscheidung zur Anwendung einer ein- oder zweiseitigen Testung, wird in vielen Untersuchungen auch bei eindirektionalen Hypothesen konservativ zweiseitig getestet, was vermutlich darin begründet liegt, dass die Forscher sich nicht dem Vorwurf des Missbrauchs aussetzen wollen, mit der einseitigen Testung lediglich signifikante Ergebnisse erzielen zu wollen. Der Gefahr von Fehleinschätzungen der Bedeutsamkeit von Unterschieden wird jedoch durch die Angabe der Effektstärke (siehe unten), die für die Ein- oder Zweiseitigkeit eines Tests irrelevant ist, entgangen. Bei gerichteten und a-priori begründeten Hypothesen kann daher und sollte möglichst immer entsprechend einseitig getestet werden. (Vgl. Helmke 1983, S. 89) Ansonsten liegt eine Störung der Hypothesenvalidität vor. (Vgl. Westermann 2000, S. 397)

Werden mehr als zwei Gruppen auf Mittelwertsunterschiede überprüft, wie beispielsweise in dieser Untersuchung bei den varianzanalytischen Tests mit zweifaktoriellem Design zur Ermittlung der differentiellen Treatmenteffekte, so ist infolgedessen ein zweistufiges Vorgehen indiziert, bei dem die Varianzanalyse als globaler Test fungiert, „um zu prüfen, ob überhaupt systematische Unterschiede zwischen den betrachteten Gruppen bestehen.“ (Westermann 2000, S. 401) Zeigt dieser Overall- oder Omnibus-Test ein eindeutig insignifikantes Ergebnis, so spricht dies gegen die empirische Hypothese. Zeigt die Varianzanalyse hingegen ein wenigstens signifikantes Ergebnis, d. h. dass die untersuchten Mittelwerte sich in irgendeiner Weise signifikant voneinander unterscheiden, so sind weitere Tests zur Identifizierung des signifikanten Ergebnisses erforderlich. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden, die jeweils unterschiedliche Anschluss-tests erfordern. Im einen Fall basieren die Gruppenvergleiche auf Hypothesen, bei denen aufgrund theoretischer Grundlagen oder aufgrund von empirischen Befunden vor der Datenerhebung bestimmte Unterschiede erwartet wurden, so sind im Hinblick auf diese Vermutungen gezielte Vergleiche, so genannte geplante Kontraste anzuschließen. Geplante Kontraste basieren auf der t-Verteilung, testen jedoch etwas „schärfer“ als gewöhnliche t-Tests, d. h. sie decken eher signifikante Unterschiede auf, da alle Fälle einbezogen werden, also eine höhere Teststärke vorliegt. Wichtig ist bei diesem Verfahren wie beim gerichteten t-Test, dass die Hypothesen tatsächlich a-priori festgelegt und begründet wurden. Ist dies nicht der Fall, so ist die Anwendung geplanter Kontraste wissenschaftlich inakzeptabel. (Vgl. Nachtigall & Wirtz 2004, S. 132 u. S. 189 f.; Westermann 2000, S. 401 ff.)

Im anderen Fall liegt ein signifikantes Ergebnis einer varianzanalytischen Testung auf Mittelwertunterschiede mehrerer Gruppen vor, was zuvor *nicht* erwartet wurde, so ist anschließend die Anwendung einer Post-hoc-Analyse indiziert, um die „Verursacher“ des unerwarteten signifikanten Ergebnisses aufzudecken. Es liegen mittlerweile sehr viele verschiedene nach ihren Entwicklern benannte Post-hoc-Verfahren vor, wovon der Scheffé-Test und der Tukey-Test am gebräuchlichsten sind. Der Scheffé-Test ist der konservativere von beiden, der Tukey HSD testet hingegen etwas wohlwollender im Hinblick auf die Aufdeckung von bestehenden Unterschieden und liefert zudem eine Variante zur Testung bei kleinen oder ungleichen Stichproben. (Vgl. Nachtigall & Wirtz 2004, S. 192)

Als inadäquat beurteilt Westermann (2000) das in der Forschungspraxis häufig anzutreffende Vorgehen, grundsätzlich ein signifikantes Ergebnis eines varianzanalytischen Tests anschließend mit Post-hoc-Verfahren spezieller zu untersuchen. Post-hoc-Verfahren, die stets zweiseitig und mit Kontrolle der Kumulation der α -Wahrscheinlichkeiten testen, sind „allenfalls für explorative Untersuchungen angemessen, d. h. wenn tatsächlich keine spezifischen Hypothesen oder Vorhersagen vorliegen, wenn alle möglichen (paarweisen) Kontraste gleichermaßen von Interesse sind oder

wenn nach der Hypothesenprüfung noch unerwartete Effekte in den Daten identifiziert werden sollen. Zur gezielten Überprüfung sollten sie jedoch nicht eingesetzt werden“ (Westermann 2000, S. 406). Absolut unzulässig ist zudem ein Vorgehen, bei dem ein signifikantes Ergebnis eines (globalen) varianzanalytischen Tests häufig ohne weitere Signifikanzprüfungen ausschließlich anhand des vorliegenden deskriptiven Mittelwertsmusters beurteilt wird (vgl. Westermann 2000).

Zweifelsfrei sind für die Beantwortung der Unterschiedshypothesen Analyseverfahren auf Basis von F- oder t-Verteilungen indiziert, d. h. varianzanalytische Tests oder t-Tests für unabhängige Stichproben. Dabei stellt sich mit Blick auf die Anzahl der zu prüfenden Variablen und durchzuführenden Tests die Frage nach einer Alpha-Fehler-Adjustierung. Aus verschiedenen Gründen ist eine Alpha-Fehler-Korrektur jedoch für die vorliegende Untersuchung kontraindiziert: Zum einen ist die erforderliche Voraussetzung der Unabhängigkeit der Tests nicht gegeben, da die Variablen untereinander korrelieren. Zum anderen führt eine Alpha-Fehler-Korrektur „zu sehr konservativem Testen mit dem Nachteil, dass vorhandene Unterschiede mit größerer Wahrscheinlichkeit nicht entdeckt werden.“ (Nachtigall & Wirtz 2004, S. 191) Da es in der vorliegenden Studie, zu der bislang keine direkt zu vergleichenden Untersuchungen und entsprechenden Befunde aus Vorläuferstudien vorliegen, aber darum geht, „mögliche vorhandene Effekte zu entdecken, [...] kann auf die Korrektur verzichtet werden.“ (Nachtigall & Wirtz 2004, S. 192) Andernfalls könnten kleine, aber in diesem Fall richtungsweisende Effekte nicht aufgedeckt werden. Wichtig ist, dass beim Berichten der Ergebnisse die Gesamtzahl der durchgeführten Tests offen gelegt wird (vgl. ebd.), was in der vorliegenden Studie der Fall ist.

Zur Auswertung, Beschreibung, Erklärung und Kennzeichnung der zur Anwendung kommenden inferenzstatistischen Prüfverfahren werden folgende (Sprach-)Regelungen für die Signifikanzprüfung zugrunde gelegt:

1. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\leq 5\%$ ($p \leq .05$) wird das Ergebnis als *signifikant* bezeichnet und mit einem Sternchen (*) gekennzeichnet.
2. Ist die Irrtumswahrscheinlichkeit $\leq 1\%$ ($p \leq .01$), wird von einem *sehr signifikanten* Ergebnis gesprochen, das mit zwei Sternchen (**) gekennzeichnet wird.
3. Liegt die Irrtumswahrscheinlichkeit $\leq 0,1\%$ ($p \leq .001$), dann wird von einem *hoch oder höchst signifikanten* Ergebnis gesprochen, das mit drei Sternchen (***) gekennzeichnet wird.
4. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit $> 5\%$ ($p > .05$) liegt ein *nicht signifikantes* Ergebnis vor (gekennzeichnet mit der Abkürzung „n. s.“).
5. Zudem ist in einigen Fällen (z. B. bei einem knapp verpassten signifikanten Ergebnis) die in der Literatur vielerorts anzutreffende Akzeptanz einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\leq 10\%$ ($p \leq .10$) sinnvoll, bei der das Ergebnis als *marginal signifikant* oder *tendenziell signifikant* bezeichnet wird (Zeichen: † bzw. *). (Vgl. Wittenberg 1998, S. 134; Bortz & Döring 2003, S. 690; Bortz 1999, S. 114; Rasch et al. 2004a, S. 57/ 58)

Um nicht nur zu wissen, „ob es einen mehr als zufälligen Unterschied oder allgemeiner, einen Effekt gibt“ (Nachtigall & Wirtz 2004, S. 206), sondern um auch das *Ausmaß* des Effektes beurteilen zu können, sollten bei empirischen Untersuchungen neben der Signifikanz eines Ergebnisses auch immer die Effektstärke angeführt werden. Nur mit der Angabe der Effektstärke⁸⁵ ist die praktische Bedeutsamkeit der Ergebnisse abschätzbar. (vgl. Wirtz & Nachtigall 2004b, S. 206; Bortz 1999, S. 119 ff.; Westermann 2000, S. 353 ff.) So kann bei einer Varianzanalyse die „Größe eines empirischen Effekts [...] durch ein Verhältnis von Quadratsummen ausgedrückt werden, das als η^2 bezeichnet wird und äquivalent zu einer quadrierten (multiplen) Korrelation R^2 ist.“ (Westermann 2000, S. 358) Dabei ist η^2 ein deskriptives Maß, das sich auf die Stichprobe bezieht und Auskunft

⁸⁵ Synonym sind in der Literatur auch die Bezeichnungen Effektgröße, Effektstärkenmaß, Effektmaß oder der englische Ausdruck „effect size“ sowie die Bezeichnung „Maß der praktischen Signifikanz“ anzutreffen. (vgl. Nachtigall & Wirtz 2004, S. 206; Wolf 2001, S. 96)

über den Anteil der so genannten „erklärten Varianz“ an der Gesamtvarianz gibt. (Vgl. Nachtigall & Wirtz 2004, S. 201)

Die Konventionen für Effektgrößen der Varianzanalyse und weiterer in dieser Studie angewendeten Verfahren sind nach Cohen (1988, 1992, S. 157; zitiert nach Westermann 2000, S. 366) folgendermaßen einzustufen:

Tab. 37 Konventionen für Effektgrößen für verschiedene Testverfahren nach Cohen (zitiert nach Westermann 2000, S. 366)

Verfahren		Index	Konventionen		
			klein	mittel	groß
Mittelwertsvergleich	t-Test	d	0,20	0,50	0,80
		r	0,10	0,24	0,37
Varianzanalyse	F-Test	f	0,10	0,25	0,40
		$\eta = R$	0,10	0,24	0,37
Korrelation	t-Test	r	0,10	0,30	0,50

In der Vergangenheit lag in der empirisch pädagogischen und psychologischen Forschung lange Zeit das Hauptaugenmerk auf Signifikanztests und bei der „Suche nach Sternchen“ (vgl. Sedlmeier 1996; Sedlmeier 1998). Obwohl mittlerweile Konsens darüber herrscht, dass erst mit der Angabe der Effektgröße als Indikator der praktischen Signifikanz das Ergebnis eines Signifikanztests über die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese, unabhängig davon, ob es als statistisch signifikant oder insignifikant gilt, richtig eingeschätzt werden kann, wird heute vielfach immer noch beim Bericht von Forschungsergebnissen – auch in renommierten Zeitschriften – auf die Publikation der Effektstärken verzichtet. Etwas böse könnte dahinter die Vertuschung von Ergebnisinformationen vermutet werden, denn gerade bei großen Stichprobengrößen kann ein willkommenes eindeutig signifikantes Ergebnis durch die Effektgröße erheblich relativiert werden. (Vgl. Wolf 2001, S. 96 ff.) Umgekehrt kann ein Testergebnis durch die Ergänzung der Effektgröße ebenso an Bedeutung gewinnen, auch und gerade bei kleinen Stichprobengrößen und/ oder bei einem insignifikanten oder marginal signifikanten Testergebnis. Eine adäquate Ergebnisdarstellung und -interpretation sollte das Ergebnis des Signifikanztests *und* die Effektgröße berücksichtigen, die eine wichtige Ergänzung zur statistischen Signifikanzprüfung darstellt, unabhängig davon, ob das Ergebnis signifikant oder nicht signifikant ist. Je nach Inhaltsbereich oder Fragestellung sind bereits „kleine“ Effekte von substantieller Bedeutung. (Vgl. Wolf 2001; Sedlmeier 1996; Helmke 1983, S. 80)

Zu den Voraussetzungen der zur Anwendung kommenden Testverfahren:

Vor Anwendung der angeführten Analyseverfahren sind die erforderlichen Voraussetzungen zu prüfen, die für die einzelnen Tests gegeben sein müssen.

Sowohl für die angeführten varianzanalytischen Tests als auch für den t-Test für unabhängige Stichproben muss der zu analysierende Datensatz auf folgende Voraussetzungen getestet werden:

Neben dem Intervallskalenniveau, das die zu analysierenden Daten aufweisen müssen, sind die Unabhängigkeit der Stichproben, die Normalverteilung in den Gruppen und die Varianzhomogenität zu prüfen. (z. B. Bortz 1999, S. 138 ff.; Nachtigall & Wirtz 1998, S. 138) Für die beiden letztgenannten Annahmen existieren Tests mit Signifikanzprüfung, wobei die Varianzhomogenität in aller Regel mit dem Levene-Test, die Normalverteilungsannahme je nach Stichprobenumfang mit dem Kolmogoroff-Smirnoff-Test oder dem Shapiro-Wilk-Test für kleine Stichproben geprüft wird.⁸⁶ (Vgl.

⁸⁶ Als Stichprobengrenzwert wird hier in aller Regel $n = 50$ angesetzt.

Nachtigall & Wirtz 1998, S. 171 und S. 183; Rasch et al. 2004a, S. 60) Die Unabhängigkeit (der Stichproben), über die nicht anhand einer Signifikanztestung, sondern anhand von theoretischen Überlegungen zu entscheiden ist, meint, dass eine stochastisch unabhängige Zuordnung der Probanden zu den Stichproben vorliegen muss, was zum Beispiel bei der zufälligen Zuordnung von Personen zu verschiedenen Experimentalbedingungen, also beim randomisierten Experiment der Fall ist. (Vgl. Nachtigall & Wirtz 1998, S. 138 u. S. 183)

Bei annähernd gleichen und nicht zu kleinen Stichprobenumfängen gilt jedoch sowohl der t-Test für unabhängige Stichproben ($n \geq 30$) als auch die Varianzanalyse ($n_i > 10$) als relativ robustes Verfahren gegenüber Verletzungen der Varianzhomogenität und der Normalverteilung. (Bortz 1999, S. 138; Rasch et al. 2004a, S. 59; Nachtigall & Wirtz 1998, S. 141) Das heißt, die Tests arbeiten, auch wenn diese Annahmen verletzt sind, unter den genannten Bedingungen verlässlich. (Vgl. z. B. Bortz 1999; Nachtigall & Wirtz 1998).

Hinsichtlich dieser Untersuchung kann festgehalten werden, dass in allen Fällen sowohl das Intervallskalenniveau der Daten als auch die Unabhängigkeit der Stichproben als gegeben vorauszusetzen sind. Zudem liegt die Größe der Stichproben, auch bei den leistungsspezifischen Subgruppenanalysen, immer über der kritischen Grenze von $n = 10$, so dass Verletzungen der Varianzhomogenitäts- und Normalverteilungsannahme aufgrund der Robustheit der Verfahren praktisch zu vernachlässigen sind.

Bei der Anwendung einer *Kovarianzanalyse* ist zu den bereits genannten Voraussetzungen zur Durchführung einer Varianzanalyse unbedingt zu beachten, dass die Kovariate in jedem Fall vor der Durchführung des Treatments erhoben werden muss sowie eine ausreichende Reliabilität aufweisen sollte. (Vgl. Tabachnick & Fidell 2006, S. 201 ff.; Brace et al. 2003, S. 228) Diese Voraussetzungen sind bei allen Kovariaten gegeben (vgl. Kap. 5.1 und 5.4.1.4).

Für die *Varianzanalyse mit Messwiederholung* entsprechen die Voraussetzungen der univariaten Varianzanalyse⁸⁷, wenn – wie in dieser Studie – nur zwei Messzeitpunkte miteinander verglichen werden. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Voraussetzung der Unabhängigkeit der Messungen zwischen den verschiedenen Treatmentstufen in aller Regel verletzt ist. (Vgl. Bortz 1999, S. 339; Pospeschill 2006, S. 302)

Auch für die Durchführung einer *zweifaktoriellen univariaten Varianzanalyse* gelten ganz ähnliche Voraussetzungen wie im einfaktoriellen Fall: Die intervallskalierte abhängige Variable muss unter allen Faktorstufenkombinationen normalverteilt sein, die Messwerte in allen Bedingungskombinationen müssen voneinander unabhängig sein und die Residualvarianzen müssen in der Population in allen Zellen bzw. Bedingungskombinationen der Stufen der beiden Faktoren gleich sein (Varianzhomogenität). (Vgl. Nachtigall & Wirtz 2004, S. 196; Rasch et al. 2004b, S. 104) Genau wie die einfaktorielle, so reagiert auch die zweifaktorielle univariate Varianzanalyse gegenüber Verletzungen der Voraussetzungen sehr robust, wenn die Stichprobenumfänge nicht zu klein und gleich groß sind. (Vgl. Bortz 1999, S. 317)

Die Durchführung einer *multivariaten Varianzanalyse* erfordert die Prüfung folgender Voraussetzungen:

„Neben der Additivität der Fehlerkomponenten und der Unabhängigkeit der Fehlerkomponenten von den Treatmenteffekten setzen Signifikanztests im Rahmen multivariater Varianzanalysen voraus, daß die abhängigen Variablen in der Population *multivariat normalverteilt* sind. Ferner sollten die unter den einzelnen Faktorstufen (Faktorstufenkombinationen bei mehrfaktoriellen Plänen) beobachteten *Varianz-Kovarianz-Matrizen homogen* sein. Nach Ito (1969), Ito und Schull (1964)

⁸⁷ Die Voraussetzung der Kovarianzhomogenität bzw. der homogenen Korrelation zwischen wiederholten Messungen ist in diesem Fall bei nur zwei Messzeitpunkten bedeutungslos. (Vgl. Pospeschill 2006, S. 302 und Bortz 1999, S. 339 ff.)

und Stevens (1979) sind Verletzungen dieser Voraussetzungen bei großen Stichproben praktisch zu vernachlässigen, wenn die verglichenen Stichproben gleichgroß sind.“ (Bortz 1999, S. 576; vgl. auch Brace et al. 2003, S. 241)

Bei den Tests dieser Studie sind vor jeder Analyse die genannten erforderlichen Voraussetzungen überprüft worden, auch wenn aufgrund der ausreichend großen und gleich verteilten Stichprobe von einer entsprechenden Robustheit gegenüber möglichen Verletzungen der notwendigen Voraussetzungen ausgegangen werden konnte. Bei der folgenden Darstellung der Auswertungen werden nur Angaben über die Voraussetzungsprüfung gemacht, wenn grobe Verletzungen der notwendigen Voraussetzungen vorliegen, die mögliche Konsequenzen mit sich bringen. Sind keine Hinweise auf die Voraussetzungen des jeweiligen Tests vorhanden, so haben die geprüften notwendigen Voraussetzungen des zu analysierenden Datensatzes den Anforderungen hinreichend entsprochen.

6.2 Ergebnisse der Eingangserhebungen

Bei der nun folgenden Ergebnisdarstellung geht es zunächst um die Eingangsvoraussetzungen der Untersuchungsstichprobe, wobei sowohl die Ergebnisse des bereichsspezifischen Fragebogens zu den motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen als auch die Ergebnisse des kognitiven Tests zum „Schwimmen und Sinken“ angeführt werden. Im ersten Schritt werden die erhobenen Eingangsdaten der Gesamtgruppe im Hinblick auf ihre Vergleichbarkeit der beiden Treatmentgruppen untersucht (Kap. 6.2.1.1 u. Kap. 6.2.1.2), anschließend werden die Eingangsdaten der leistungsspezifischen Subgruppen vergleichend analysiert (Kap. 6.2.2.1 u. Kap. 6.2.2.2). Diese Analysen der Eingangserhebungen dienen der Überprüfung der Vergleichbarkeit der Treatment(sub)gruppen sowie der Aufdeckung möglicher Unterschiede, die bei der Auswertung und Interpretation der Treatmenteffekte zu berücksichtigen sind.

6.2.1 Eingangsvoraussetzungen der Treatmentgruppen: Gesamtstichprobe

Zur Überprüfung der Eingangsvoraussetzungen, d. h. zur Überprüfung, ob die vor dem Unterricht erhobenen Eingangsbedingungen der beiden Treatmentgruppen im kognitiven und motivational-affektiven Bereich als vergleichbar einzustufen sind, wird für jede Eingangsvariable ein t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Es werden somit getrennt für die Eingangswerte der fünf motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen Interesse, Außerschulisches Sachinteresse, Selbstbestimmte Motivation, Fremdbestimmte Motivation und Fähigkeitsselbstkonzept sowie für den kognitiven Summenwert des Prä-Tests zum „Schwimmen und Sinken“ jeweils anhand eines t-Tests für unabhängige Stichproben der Vergleich über den Faktor Unterrichtstyp (MIT – OHNE) vorgenommen, wobei die Daten der Gesamtstichprobe (N = 149) zugrunde liegen.⁸⁸

6.2.1.1 Motivationale und selbstbezogene Eingangsvoraussetzungen: Gesamtstichprobe

Die Abbildung (Abb. 15 unten) zeigt die Ergebnisse der Überprüfung auf Vergleichbarkeit der beiden Treatmentgruppen (der Gesamtstichprobe) hinsichtlich ihrer motivationalen und selbstbezogenen Eingangsvoraussetzungen, die bereichsspezifisch allgemein auf den vorangegangenen Sachunterricht erhoben wurden.

⁸⁸ Wie bereits erwähnt könnten die Eingangswerte alternativ auch anhand von einfaktoriellen univariaten Varianzanalysen mit dem festen Faktor Unterrichtstyp auf Vergleichbarkeit getestet werden, da die beiden Verfahren bei einem Vergleich von nur zwei Stichproben zu identischen Ergebnissen führen. (Vgl. Bortz 1999, S. 240)

Die Ergebnisse der Mittelwertsvergleiche, die separat für jede Skala anhand eines t-Tests für unabhängige Stichproben vorgenommen wurden, erweisen sich für die Skalen Interesse, Außerschulisches Sachinteresse und Fremdbestimmte Motivation sowie für das Fähigkeitsselbstkonzept als nicht signifikant mit kleinen Effektstärken, die weitgehend gegen null tendieren, so dass die Eingangsvoraussetzungen der Treatmentgruppen bei diesen Merkmalsausprägungen als vergleichbar bezeichnet werden können.

Als einzige Skala der erhobenen motivationalen und selbstbezogenen Eingangswerte weist die Selbstbestimmte Motivation ein signifikantes Ergebnis des t-Tests mit einem Effekt im kleinen bis mittleren Bereich auf, womit die Eingangsvoraussetzungen der beiden Treatmentgruppen bei dieser motivationalen Ausprägung als nicht vergleichbar zwischen den Gruppen einzustufen sind. Dabei liegt der Eingangsmittelwert der Gruppe, die den stärker strukturierten Unterricht erhalten wird, um 0.14 Indexpunkte, was noch nicht mal einer halben Standardabweichung entspricht, signifikant höher als der Eingangsmittelwert der Gruppe, die den geringer strukturierten Unterricht erhalten wird.

Rein deskriptiv kann zu den vorliegenden motivationalen und selbstbezogenen Eingangsbedingungen der beiden Treatmentgruppen der Gesamtstichprobe festgehalten werden, dass die Mittelwerte beider Treatmentgruppen – bis auf die Werte beim Außerschulischen Sachinteresse – durchweg mit Werten über dem theoretischen Skalenmittel von 2.5 recht hoch liegen, so beim Interesse, bei der Selbstbestimmten Motivation und beim Fähigkeitsselbstkonzept sogar durchschnittlich um einen ganzen Indexpunkt über dem theoretischen Mittel. Die Werte der Fremdbestimmten Motivation sind in beiden Treatmentgruppen mit durchschnittlich einer Standardabweichung über dem theoretischen Skalenmittel etwas niedriger angesiedelt, liegen damit aber insgesamt auch noch recht hoch. Im mittleren Bereich und damit vergleichsweise am niedrigsten ausgeprägt sind die Mittelwerte beider Treatmentgruppen beim Außerschulischen Sachinteresse.

Zur Selbstbestimmten und Fremdbestimmten Motivation sei noch angemerkt, dass diese beiden motivationalen Ausprägungen nicht – wie theoretisch anzunehmen wäre – signifikant negativ miteinander korrelieren. Eine statistische Prüfung anhand einer zweiseitigen Korrelationsprüfung nach Pearson ergab über beide Treatmentgruppen ($N = 149$) eine sehr signifikante Korrelation von $r = .276^{**}$ dieser beiden bereichsspezifischen extrinsisch und intrinsisch ausgerichteten motivationalen Ausprägungen zum Sachunterricht. Damit scheint sich der Befund zu bestätigen, dass selbst- und fremdbestimmte Motivation nicht zwingend gegensätzlich, sondern bei den Kindern durchaus zusammen auftreten und das in recht starker Ausprägung.

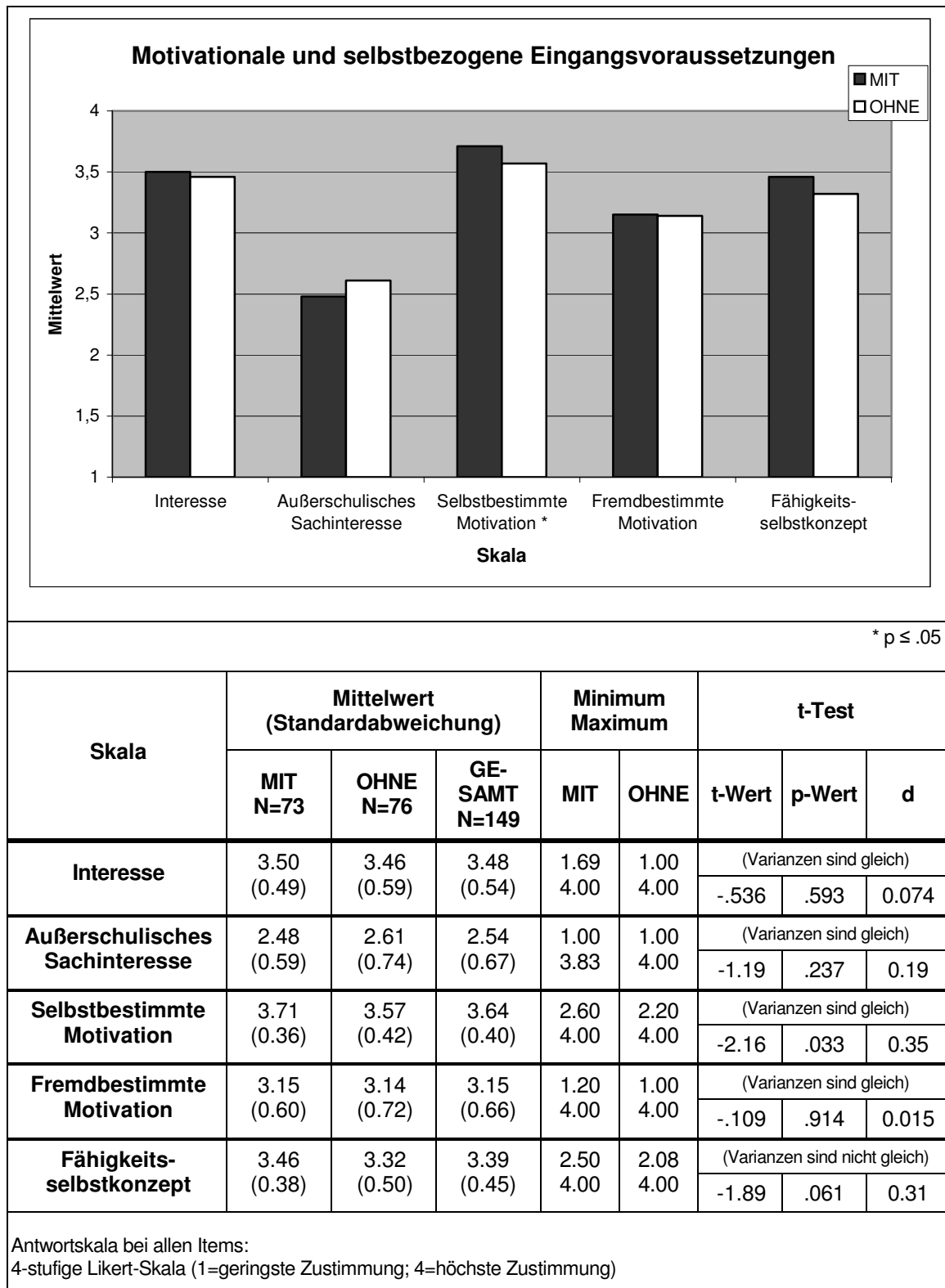


Abb. 15 Deskriptive Werte und Teststatistiken zur Überprüfung der Eingangsvoraussetzungen der Gesamtgruppe zu den bereichsspezifisch auf den Sachunterricht bezogenen Skalen Interesse, Außerschulisches Sachinteresse, Selbstbestimmte Motivation, Fremdbestimmte Motivation und Fähigkeitsselbstkonzept

6.2.1.2 Kognitive Eingangsvoraussetzungen zum „Schwimmen und Sinken“: Gesamtstichprobe

Anhand eines t-Tests für unabhängige Stichproben wurden auch die kognitiven Eingangsbedingungen zum Thema „Schwimmen und Sinken“ der beiden Treatmentgruppen auf ihre Vergleichbarkeit hin überprüft. Wie der Abbildung (Abb. 16) entnommen werden kann, hat sich der t-Test mit einem Effekt, der nahezu gegen null tendiert, als nicht signifikant erwiesen, so dass die beiden Treatmentgruppen hinsichtlich ihrer kognitiven Eingangssituation zum Thema „Schwimmen und Sinken“ als vergleichbar bezeichnet werden können.

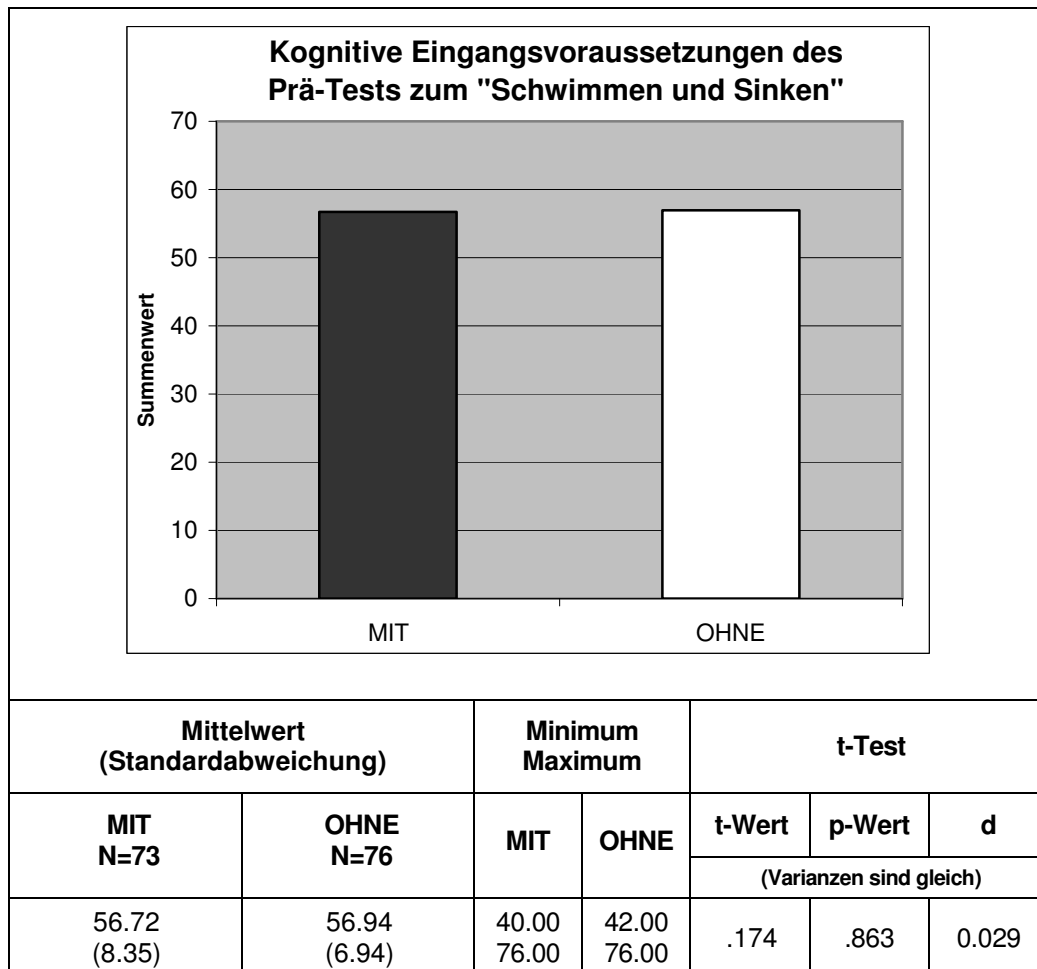


Abb. 16 Deskriptive Daten und t-Teststatistik des kognitiven Prä-Tests zum „Schwimmen und Sinken“

Zu den recht hohen Mittelwerten des Prä-Tests zum „Schwimmen und Sinken“ in beiden Gruppen sei noch angemerkt, dass sich aufgrund der vorgenommenen Bepunktung beim Summenwert (vgl. Kap. 5.4.2) für den gesamten Test eine mittlere Ratewahrscheinlichkeit von 48 Prozent ergibt, die zur Erklärung des recht hohen Ausgangsniveaus beiträgt. (Vgl. Möller et al. 2002)

Zudem werden in beiden Gruppen fast identische minimale und maximale Summenwerte erreicht, die auf eine recht hohe Streuung innerhalb der Gruppen hindeuten.

6.2.2 Eingangsvoraussetzungen leistungsspezifischer Subgruppen

Nachdem zuvor die Eingangsbedingungen zwischen den Treatmentgruppen in der leistungshete-

rogenen Gesamtstichprobe auf ihre Vergleichbarkeit hin überprüft wurden, schließt sich nun im Folgenden die Vergleichbarkeitstestung der motivational-affektiven und kognitiven Eingangsvoraussetzungen zwischen den leistungsspezifischen Treatmentsubgruppen an (Kap. 6.2.2.1 und Kap. 6.2.2.2). Dabei ist für alle eingangs erhobenen motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen und für die kognitive Eingangsleistung im Test zum „Schwimmen und Sinken“ zu prüfen, ...

- ...ob sich unabhängig von der Leistungsstärke signifikante Unterschiede zwischen den beiden Treatmentsubgruppen zeigen,
- ...ob sich die beiden Gruppen mit den leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern unabhängig von der Treatmentzuteilung signifikant voneinander unterscheiden,
- ...ob innerhalb der beiden Gruppen der leistungsstarken und leistungsschwachen Kinder Unterschiede zwischen den beiden Treatmentgruppen bestehen.

6.2.2.1 Motivationale und selbstbezogene Eingangsvoraussetzungen leistungsspezifischer Subgruppen

Wie der unten stehenden Abbildung (Abb. 17) zu entnehmen ist, erbrachten 2 (U-Typ) x 2 (Leistung) - faktorielle univariate Varianzanalysen mit den einzelnen motivationalen und selbstbezogenen Variablen folgende Ergebnisse der Überprüfung auf Vergleichbarkeit dieser Dimensionen bei den leistungsspezifischen Treatmentsubgruppen:

Beim bereichsspezifischen *Interesse* erwiesen sich sowohl der Haupteffekt über den Unterrichtstyp als auch der Haupteffekt über die Leistung als insignifikant; die Interaktion der beiden Faktoren wurde bei dieser Skala hingegen sehr signifikant. Eine anschließende Post-Hoc-Testung zur Identifikation der vorliegenden signifikanten Mittelwertunterschiede zeigte anhand des Tukey HSD-Tests einen signifikanten Unterschied zwischen den leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern der OHNE-Gruppe ($p = .012$) sowie einen signifikanten Unterschied in der Gruppe der leistungsstarken Kinder zwischen den beiden Treatmentgruppen MIT und OHNE ($p = .049$). Der etwas strengere HSD-Test für ungleiche Stichproben, der eine Modifikation des Tukey HSD-Tests darstellt, zeigte nur einen signifikanten Unterschied zwischen den leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern in der OHNE-Gruppe ($p = .027$).

Beim bereichsspezifischen *Außerschulischen Sachinteresse* erwiesen sich sowohl der Haupteffekt über die Leistung als auch die Interaktion von Unterrichtstyp und Leistung als insignifikant. Der Haupteffekt über den Unterrichtstyp zeigte hingegen einen sehr signifikanten Unterschied an, bei dem der Mittelwert der OHNE-Gruppe um annähernd eine Standardabweichung über dem der MIT-Gruppe liegt.

Bei der bereichsspezifischen *Selbstbestimmten Motivation* erwiesen sich sowohl die beiden Haupteffekte als auch die Interaktion als insignifikant, womit die leistungsspezifischen Treatment-subgruppen bezüglich dieses motivationalen Merkmals als vergleichbar angesehen werden können.

Bei der bereichsspezifischen *Fremdbestimmten Motivation* ergaben sich ein insignifikanter Haupteffekt über den Unterrichtstyp sowie eine insignifikante Interaktion der beiden Faktoren Unterrichtstyp und Leistung. Der Haupteffekt über die Leistung wurde hingegen signifikant, was bedeutet, dass sich die Gruppe der leistungsstarken Kinder und die Gruppe der leistungsschwachen Kinder insgesamt über die Treatmentgruppen hinweg hinsichtlich ihrer eingangs vorhandenen extrinsisch ausgerichteten Motivation zum Sachunterricht signifikant unterscheiden. Dabei weisen beide Leistungsgruppen relativ hohe Werte über dem theoretischen Skalenmittel von 2.5 auf, die Gruppe der leistungsschwachen Kinder schätzt sich jedoch deutlich fremdbestimmter ein als die Gruppe der leistungsstarken Kinder.

Bei den bereichsspezifisch erhobenen Eingangsvoraussetzungen zum *Fähigkeitsselfkonzept*

zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei der Fremdbestimmten Motivation. Es zeigt sich ein höchst signifikanter Haupteffekt über den Faktor Leistung, wobei in beiden Leistungsgruppen die Mittelwert deutlich über dem theoretischen Skalenmittel liegen, jedoch der Mittelwert der leistungsstarken Kinder um durchschnittlich eine Standardabweichung höher liegt als der der leistungsschwachen Kinder. In beiden Leistungsgruppen liegen die Mittelwerte allerdings deutlich über dem theoretischen Skalenmittel von 2.5. Der Haupteffekt über den Unterrichtstyp sowie auch die Interaktion Unterrichtstyp x Leistung erweisen sich hingegen als nicht signifikant.

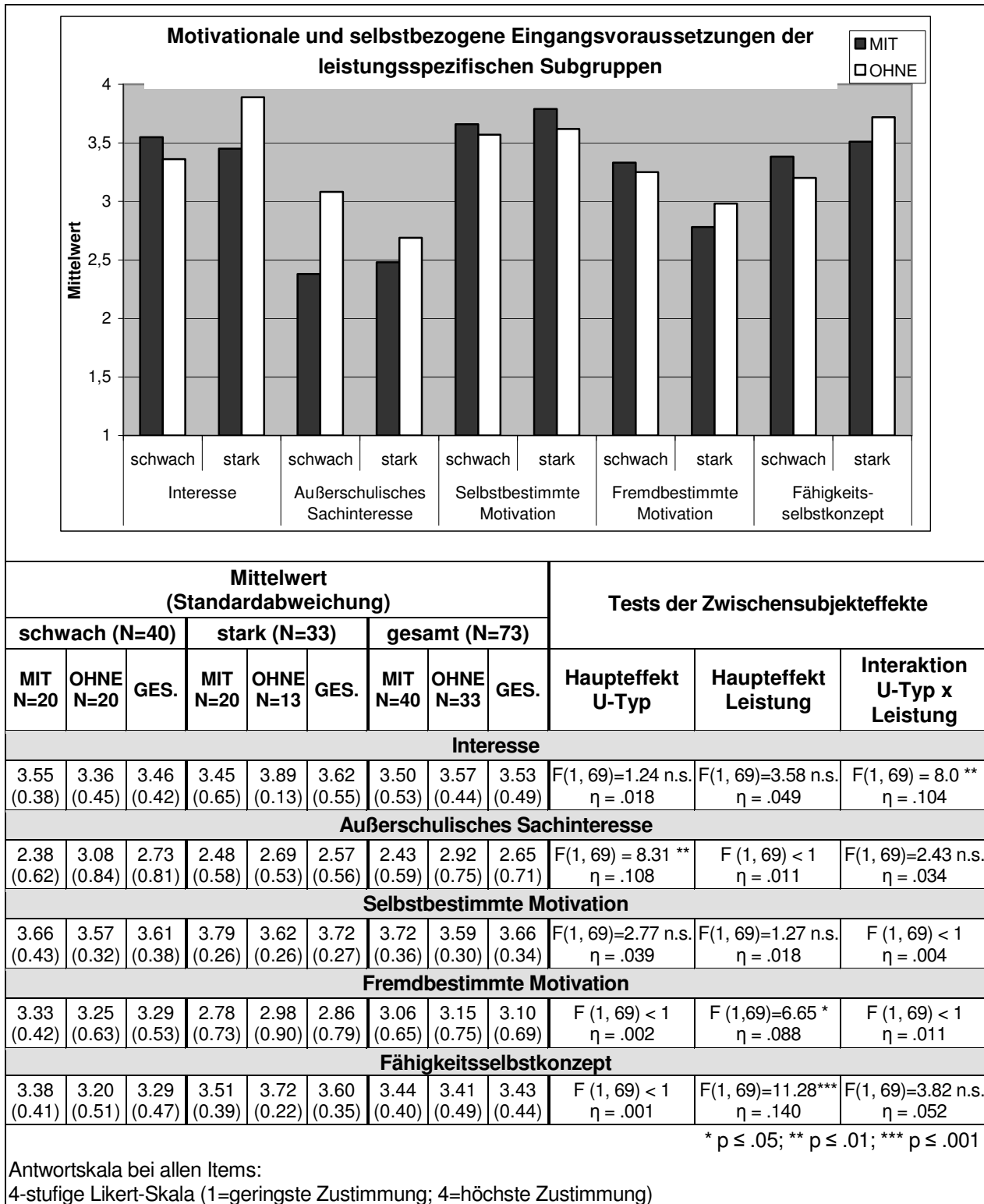


Abb. 17 Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistiken der Überprüfung der Eingangsvoraussetzungen leistungsspezifischer Subgruppen zu den Skalen Interesse, Außerschulisches Sachinteresse, Selbstbestimmte Motivation, Fremdbestimmte Motivation und Fähigkeitsselbstkonzept

6.2.2.2 Kognitive Eingangsvoraussetzungen zum „Schwimmen und Sinken“: Leistungsspezifische Subgruppen

Zur Überprüfung der kognitiven Eingangsvoraussetzungen zum „Schwimmen und Sinken“ der leistungsspezifischen Treatmentsubgruppen wurde wie bei der Testung der motivationalen und selbstbezogenen Eingangsvoraussetzungen der leistungsspezifischen Subgruppen eine 2 (U-Typ) x 2 (Leistung) - faktorielle Varianzanalyse mit den Prätest-Summenwerten des Tests zum „Schwimmen und Sinken“ gerechnet.

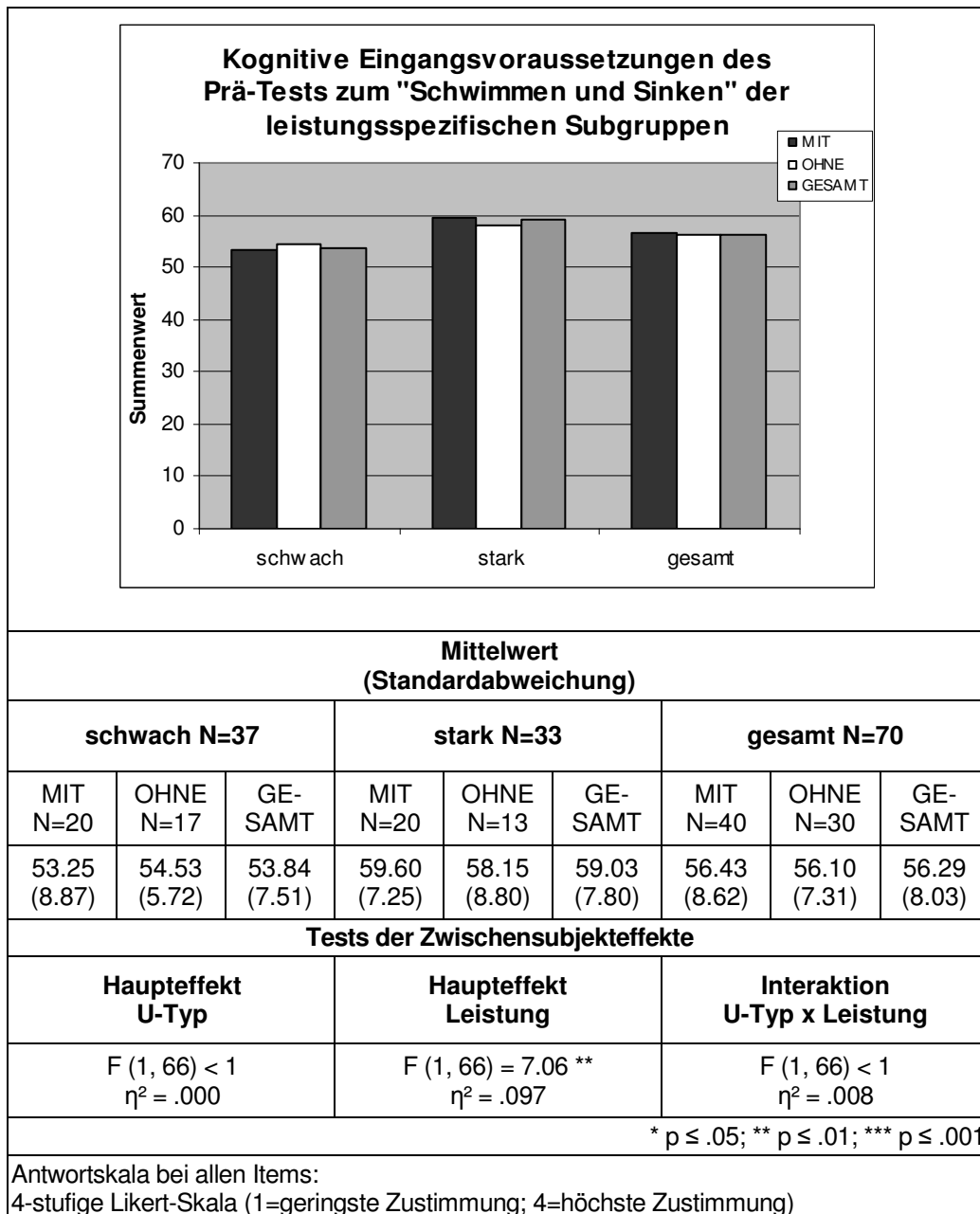


Abb. 18 Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der Überprüfung der Eingangsvoraussetzungen zum Prätest zum „Schwimmen und Sinken“ leistungsspezifischer Subgruppen

Wie der Abbildung (Abb. 18) zu entnehmen ist, zeigt die Analyse keinen signifikanten Haupteffekt über den Unterrichtstyp und auch keine signifikante Interaktion der beiden Faktoren.

Als sehr signifikant erweist sich hingegen der Haupteffekt über den Faktor Leistung, was wenig überraschend bedeutet, dass sich die Gruppe der leistungsstarken Kinder und die Gruppe der leistungsschwachen Kinder insgesamt über die Treatmentgruppen hinweg signifikant in ihren Eingangsleistungen zum Thema „Schwimmen und Sinken“ unterscheiden. Dabei liegt der Prätest-Summenwert der Gruppe der leistungsstarken Kinder signifikant um annähernd eine Standardabweichung über dem Ergebnis der Gruppe der leistungsschwachen Kinder.

6.3 Zusammenfassung der Ergebnisse zu den Eingangsvoraussetzungen

Zusammenfassend kann zu den Eingangsbedingungen und zur vorunterrichtlichen Vergleichbarkeit der Treatment(sub)gruppen im motivationalen und selbstbezogenen sowie im kognitiven Bereich Folgendes festgehalten werden: Anhand von t-Tests für unabhängige Stichproben erwiesen sich die beiden Treatmentgruppen MIT und OHNE innerhalb der leistungsheterogenen Gesamtstichprobe beim Interesse, beim Außerschulischen Sachinteresse, bei der Fremdbestimmten Motivation, beim Fähigkeitsselbstkonzept sowie bei den kognitiven Eingangsvoraussetzungen zum Thema „Schwimmen und Sinken“ als vergleichbar. Nur bei der Selbstbestimmten Motivation zeigte sich eine signifikante Überlegenheit der Gruppe, die dem stärker strukturierten Unterricht zugeteilt ist, gegenüber der Vergleichsgruppe, die den geringer strukturierten Unterricht erhalten wird.

Die Überprüfung auf Vergleichbarkeit der Eingangsbedingungen zwischen den leistungsstarken und leistungsschwachen Treatmentsubgruppen zeigte anhand von zweifaktoriellen Varianzanalysen mit den beiden festen Faktoren U-Typ und Leistung folgende Ergebnisse:

Als eindeutig vergleichbar erwiesen sich die leistungsspezifischen Treatmentsubgruppen sowohl zwischen den Unterrichts- als auch den Leistungsgruppen bei der *Selbstbestimmten Motivation*.

Wenig überraschend zeigte sich *im kognitiven Bereich* die Gruppe der leistungsstarken Kinder den leistungsschwachen Kindern insgesamt über die Treatmentzuteilung hinweg als überlegen; im Hinblick auf die Zuteilung zu den Unterrichtsbedingungen erwiesen sich die leistungsspezifischen Treatmentsubgruppen in ihrer kognitiven Leistung zum „Schwimmen und Sinken“ jedoch als vergleichbar. Plausibel erscheint auch das entsprechende Bild, das sich bei den *Fähigkeitsselbstkonzept* zeigte, bei denen sich über die Treatmentgruppen hinweg signifikante Unterschiede zeigten und sich die leistungsstarken Kinder deutlich höher einschätzten als die leistungsschwachen Kinder. Zwischen den Unterrichtsgruppen in dieser leistungsspezifischen Subgruppe und auch zwischen den vier leistungsbezogenen Treatmentsubgruppen zeigten sich jedoch keine signifikanten Unterschiede.

Auch bei der *Fremdbestimmten Motivation*, die sich zwischen den Treatment(sub)gruppen als vergleichbar erwies, zeigte sich über die Treatmentgruppen hinweg eine unterschiedliche Einschätzung der leistungsstarken und leistungsschwachen Kinder, hier jedoch mit höheren Werten der leistungsschwachen Kinder. Signifikante Interaktionseffekte wurden bei der Fremdbestimmten Motivation hingegen auch nicht ermittelt.

Beim *Außerschulischen Sachinteresse* erwies sich die Subgruppe der leistungsstarken und leistungsschwachen Kinder zwischen den Unterrichtsgruppen als nicht vergleichbar, wobei sich die leistungsspezifische OHNE-Subgruppe im außerschulischen Bereich als interessierter zeigte. Zwischen den vier leistungsspezifischen Treatmentsubgruppen besteht jedoch Vergleichbarkeit.

Signifikante Interaktionseffekte zeigten sich nur beim *Interesse*, wobei diese signifikanten Unterschiede nach anschließender Post-hoc-Testung sich nicht sehr systematisch, sondern eher zufällig darstellen. Die signifikanten Unterschiede zeigten sich eindeutig nur zwischen den leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern, die dem OHNE-Unterricht zugeteilt sind.

6.4 Treatmenteffekte

Im Anschluss an die zuvor ausgeführten Ergebnisse der Eingangserhebungen werden im Folgenden als Hauptteil der Ergebnisdarstellung die Treatmenteffekte berichtet. Im ersten Teil erfolgt die Darstellung der generellen Treatmenteffekte, d. h. die Ergebnisdarstellung der Unterschiedsanalysen für die beiden Treatmentgruppen MIT und OHNE in der leistungsheterogen zusammengesetzten Gesamtstichprobe (Kap. 6.4.1 - 6.4.2). Im zweiten Teil erfolgt der Ergebnisbericht zu den differentiellen Treatmenteffekten, d. h. die Darstellung der differentiellen Ergebnisse für die subgruppenanalytischen Auswertungen hinsichtlich leistungsspezifischer Unterschiede zwischen den Treatmentgruppen (Kap. 6.4.3 - 6.4.4).

6.4.1 Generelle Befunde der Treatmentvariation auf die Gesamtstichprobe

Gemäß dem in Kapitel 6.1 erläuterten mehrschrittigen Verfahren zur Auswertung der Treatmenteffekte auf die insgesamt elf abhängigen Variablen werden zunächst zur Inspektion bestehender overall-Effekte multivariate Tests eingesetzt. Dabei werden gemäß den bestehenden Hypothesen zwei Testfamilien gebildet mit den Variablen, bei denen entweder in gerichteter Form eine *Überlegenheit* des stärker strukturierten Unterrichts bzw. ungerichtet *keine* Unterschiede zwischen den beiden Unterrichtsformen vermutet wurden (Hypothesen siehe Kap. 4.3). Unter Berücksichtigung der jeweiligen Eingangswerte als Kovariaten werden somit zunächst zwei MANCOVAs gerechnet (Kap. 6.4.1.1): Die eine berücksichtigt die mit ungerichteten Annahmen verbundenen Dimensionen Interesse, Außerschulisches Sachinteresse, Selbst- und Fremdbestimmte Motivation und die Empfundene konstruktivistische Orientierung als abhängige Variablen und als Kovariaten die bereichsspezifischen Eingangswerte zu den angeführten Interesse- und Motivations-Skalen. Die zweite MANCOVA berücksichtigt die mit gerichteten Hypothesen verbundenen Variablen Fähigkeitsselbstkonzept, Selbstwirksamkeit, Empfundenes Engagement und Empfundene Kompetenz sowie den kognitiven Posttest-Summenwert als abhängige Variablen und die Eingangswerte zum Fähigkeitsselbstkonzept sowie den Prätest-Summenwert zum „Schwimmen und Sinken“ als Kovariaten.

Im Anschluss an die mit den beiden Testfamilien durchgeführten MANCOVAs erfolgen in jedem Fall zur Unterschiedsüberprüfung der einzelnen motivational-affektiven und der kognitiven Variablen so genannte Follow-up-Analysen in Form von univariaten Varianz- bzw. Kovarianzanalysen oder einseitige t-Tests für die motivational-affektiven Dimensionen bzw. eine Messwiederholungsanalyse für die kognitive Variable (Kap. 6.4.1.2 – 6.4.1.3).

Die zehn Items zur Lernzufriedenheit, die keine zusammenhängende Skala bilden, werden separat in einer weiteren MANOVA auf Treatmentunterschiede getestet. (Kap. 6.4.1.2.10)

6.4.1.1 Ergebnisse multivariater Analysen: Gesamtstichprobe

Anhand einer ersten MANCOVA zur gemeinsamen Überprüfung der Variablen mit ungerichteten Hypothesen werden die Skalen Interesse, Außerschulisches Sachinteresse, Selbstbestimmte Motivation, Fremdbestimmte Motivation und Empfundene konstruktivistische Orientierung mit entsprechenden Kovariaten gemeinsam über den festen Faktor „Unterrichtstyp“ (MIT – OHNE) auf Unterschiede zwischen den Treatmentgruppen überprüft⁸⁹:

Die multivariate Testung über den Faktor Unterrichtstyp erweist sich als nicht signifikant (Wilks' $\lambda = .96$, $F(5, 139) = 1.23$; $p = .300$; $\eta^2 = .042$).

Die als Kovariate berücksichtigten Eingangswerte zum Interesse, zum Außerschulischen Sachinteresse, zur Selbst- und Fremdbestimmten Motivation zeigen in dieser Konstellation alle einen

⁸⁹ Die deskriptiven Kennwerte zu den MANCOVAs sind in den Kapiteln 6.4.1.2 – 6.4.1.3 angeführt.

höchst signifikanten Effekt (Interesse: Wilks' $\lambda = .81$, $F(5, 139) = 6.49$; $p = .000$; $\eta^2 = .19$; Außer-schulisches Sachinteresse: Wilks' $\lambda = .68$, $F(5, 139) = 13.20$; $p = .000$; $\eta^2 = .32$; Selbstbestimmte Motivation: Wilks' $\lambda = .81$, $F(5, 139) = 6.67$; $p = .000$; $\eta^2 = .19$; Fremdbestimmte Motivation: Wilks' $\lambda = .50$, $F(5, 139) = 28.38$; $p = .000$; $\eta^2 = .51$).

Als zweiter Block wird nun anhand einer multivariaten Varianzanalyse eine gemeinsame Überprüfung des kognitiven Summenwerts zum „Schwimmen und Sinken“ und der selbstbezogenen und motivationalen Dimensionen Fähigkeitsselbstkonzept, Selbstwirksamkeit, Empfinden von Engagement und Empfinden von Kompetenz durchgeführt. Diese Zielsetzungen bilden plausibel eine „Testfamilie“ (Westermann 2000, S. 426), da bei allen diesen Variablen die Hypothesen mit einer vermuteten Überlegenheit des stärker strukturierten Unterrichts in dieselbe Richtung weisen (vgl. Kap. 4.3).

Dementsprechend zeigt eine einfaktorielle MANCOVA, bei der der Post-Test-Summenwert als kognitive Variable und die selbstbezogenen und motivationalen Dimensionen Fähigkeitsselbstkonzept, Selbstwirksamkeit, Empfinden von Engagement und Empfinden von Kompetenz als abhängige Variablen gemeinsam mit dem Eingangswert des kognitiven Prä-Tests zum „Schwimmen und Sinken“ sowie den Eingangswerten zum Fähigkeitsselbstkonzept als Kovariaten über den Faktor Unterrichtstyp geprüft werden, folgende Ergebnisse:

Die multivariate Testung über den Faktor Unterrichtstyp erweist sich als signifikant (Wilks' $\lambda = .92$, $F(5, 133) = 2.30$; $p \leq .05$; $\eta^2 = .080$). Er klärt acht Prozent der Varianz auf. Die Effektstärke bewegt sich im mittleren bis hohen Bereich.

Die als Kovariate berücksichtigten kognitiven Eingangswerte zeigen einen höchst signifikanten Effekt (Wilks' $\lambda = .72$, $F(5, 133) = 10.46$; $p = .000$; $\eta^2 = .28$) und weisen einen Anteil an der Varianzaufklärung von 28 Prozent auf. Die Effektstärke liegt im hohen Bereich.

Auch die als Kovariate berücksichtigten Eingangswerte des Fähigkeitsselbstkonzepts zeigen einen höchst signifikanten Effekt (Wilks' $\lambda = .74$, $F(5, 133) = 9.35$; $p = .000$; $\eta^2 = .26$) mit einem Anteil an der Varianzaufklärung von 26 Prozent. Die Effektstärke liegt im großen Bereich.

6.4.1.2 Generelle Treatmenteffekte zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen: Geamtstichprobe

Im Anschluss an die beiden zuvor dargestellten MANCOVAs, die insgesamt hypothesenkonform für die Gruppe der abhängigen Variablen mit vermuteter Überlegenheit des MIT-Unterrichts overall einen signifikanten Haupteffekt über den Unterrichtstyp und für die Familie der Variablen ohne Erwartung von Unterschieden overall keinen Unterschied ergaben, werden nun für die einzelnen Variablen Follow-up-Analysen eingesetzt. Denn das Ergebnis des multivariaten Signifikanztests darf nicht ohne weiteres auf die Mittelwertverteilungen der einzelnen berücksichtigten Variablen übertragen werden. (Vgl. Westermann 2000; siehe ausführlicher dazu bereits Kap. 6.1)

Für die im bereichs- und themenspezifischen Fragebogen erhobenen Skalen Interesse, Außer-schulisches Sachinteresse, Selbstbestimmte Motivation, Fremdbestimmte Motivation und Fähigkeitsselbstkonzept wird für jede Variable eine einfaktorielle univariate Kovarianzanalyse durchgeführt, wobei jeweils der Unterrichtstyp als fester Faktor und der entsprechende bereichsspezifische Eingangswert als Kovariate fungieren. (Kap. 6.4.1.2.1 – 6.4.1.2.5)

Für die ausschließlich im nachunterrichtlichen Fragebogen erfassten Schülereinschätzungen zur Selbstwirksamkeit, zum Empfinden von Engagement und zum Empfinden von Kompetenz (Kap. 6.4.1.2.6 – 6.4.1.2.8) werden gemäß der gerichtet formulierten Hypothesen einseitige t-Tests für unabhängige Stichproben eingesetzt. Zusätzlich werden bei diesen Skalen Kovarianzanalysen angeschlossen, in denen ausgewählte Eingangswerte als Kovariaten einbezogen werden, bei denen theoretisch oder empirisch begründet eine Beeinflussung der jeweiligen abhängigen Variable

zu vermuten ist.⁹⁰

Bei der ebenfalls ausschließlich im themenspezifischen Test erhobenen Empfundenen konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts wird eine einfaktorielle univariate Varianzanalyse über den Unterrichtstyp gerechnet. (Kap. 6.4.1.2.9)

Die zehn Items zur Lernzufriedenheit, die zwar inhaltlich zusammengehören, aber statistisch keine zusammenhängende Skala bilden, werden – wie bereits kurz erwähnt wurde – separat anhand einer einfaktoriellen multivariaten Varianzanalyse auf Unterschiede zwischen den Treatmentgruppen getestet (Kap. 6.4.1.2.10).

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle auch noch einmal kurz auf das Vorgehen zur Überprüfung der Treatmenteffekte im kognitiven Bereich (Kap. 6.4.1.3) hingewiesen: Zur Ermittlung des Lerngewinns innerhalb der Gesamtstichprobe, wird mit den Prä- und Post-Test-Summenwerten des Tests zum „Schwimmen und Sinken“ eine einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung⁹¹ gerechnet, da es sich bei dieser Fragebogenerhebung um ein direktes Prä-Post-Design handelt. Diesen Berechnungen liegt also ein 2 (Zeit) x 2 (Unterrichtstyp) Messwiederholungsdesign zugrunde.

6.4.1.2.1 Interesse

Zum Interesse wurden eingangs – kurz gesagt – aufgrund der ausgeprägten Schülerorientierung beider Unterrichtsformen keine unterschiedlichen Auswirkungen des Treatments erwartet. (Vgl. Kap. 4.3)

Mit den bereichs- und themenspezifisch erhobenen Interessenwerten wurde eine einfaktorielle Kovarianzanalyse über den Unterrichtstyp gerechnet mit den themenspezifischen Werten zum Unterricht „Schwimmen und Sinken“ als abhängige und den bereichsspezifisch zum Sachunterricht allgemein erhobenen Eingangswerten als Kovariable. Wie der Abbildung (Abb. 19 unten) zu entnehmen ist, ergibt sich damit erwartungsgemäß *kein* signifikanter Haupteffekt über den Unterrichtstyp, d. h. es besteht beim Interesse kein Mittelwertsunterschied zwischen den beiden Treatmentgruppen MIT und OHNE in der Gesamtstichprobe. Der Treatmenteffekt tendiert nahezu gegen null. Die als Kovariate eingebrachten Eingangsvoraussetzungen zum Interesse, die sich zwischen den Treatmentgruppen statistisch als vergleichbar erwiesen hatten (vgl. Kap. 6.2.1.1), zeigen hingegen einen höchst signifikanten Effekt und klären ungefähr 14 Prozent der Varianz auf.

Rein deskriptiv ist festzuhalten, dass die Mittelwerte beider Gruppen sowohl bereichs- als auch themenspezifisch durchschnittlich mit einem ganzen Indexpunkt deutlich über dem theoretischen Skalenmittel von 2.5 liegen, womit beide Gruppen eine recht hohe Ausprägung des Interesses speziell zum Unterricht „Schwimmen und Sinken“, aber auch fast annähernd so hoch zum Sachunterricht insgesamt aufweisen.

⁹⁰ Auf das Prinzip der Kovarianzanalyse bzw. auf die Bedeutung und Funktion von Kovariaten wurde bereits in Kapitel 6.4 eingegangen.

⁹¹ Technisch gesehen handelt es sich dabei um einen Spezialfall einer MANOVA.

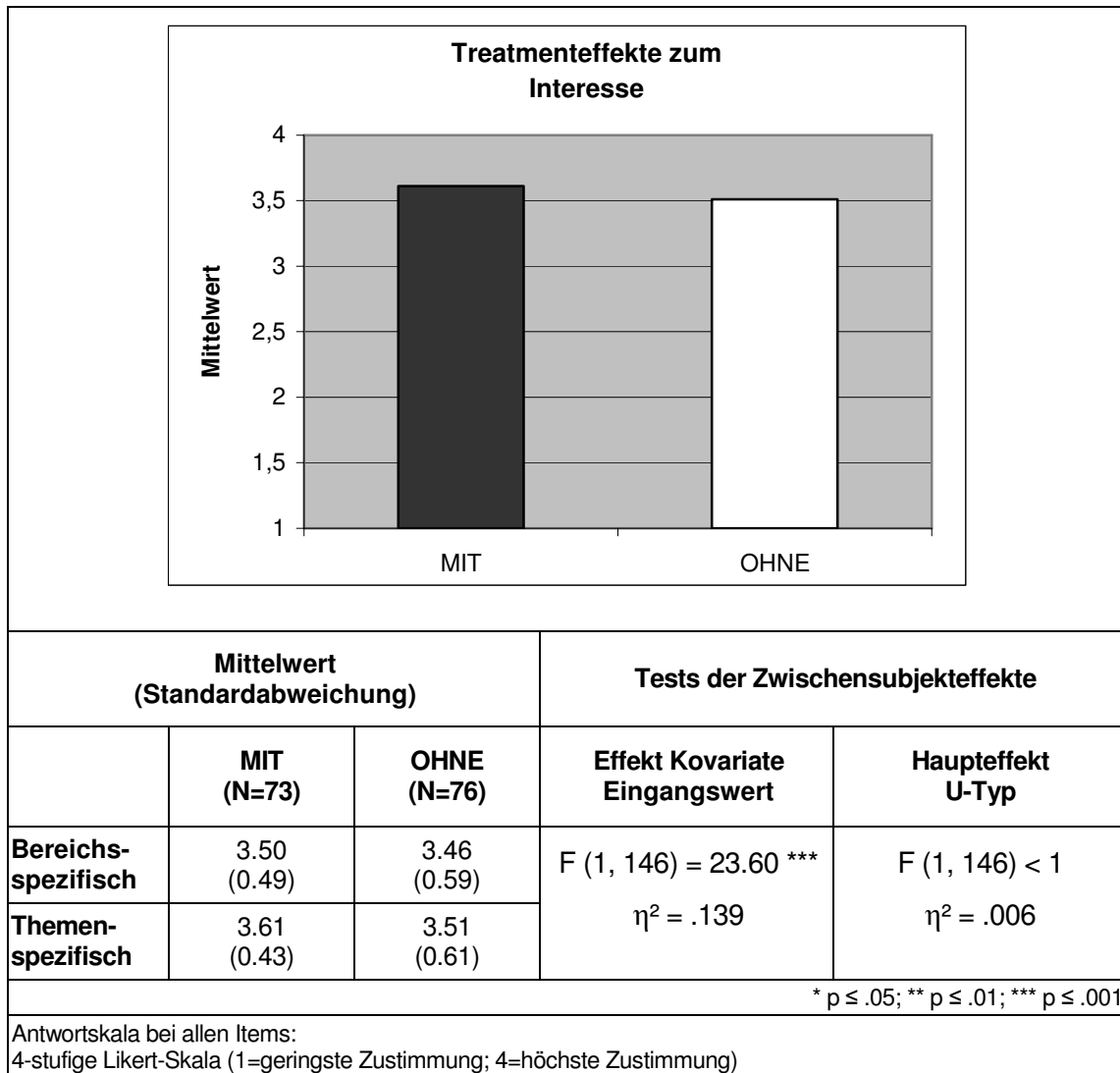


Abb. 19 Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zum Interesse

6.4.1.2.2 Außerschulisches Sachinteresse

Wie beim zuvor untersuchten Interesse wurde auch beim Außerschulischen Sachinteresse vermutet, dass sich aufgrund der gleichermaßen stark ausgeprägten Schülerorientierung beider Unterrichtsformen keine unterschiedlichen Auswirkungen bei diesem Merkmal in den beiden Treatmentgruppen zeigen. (Vgl. Kap. 4.3)

Zur Überprüfung dieser Hypothese wurde ebenfalls eine einfaktorielle univariate Kovarianzanalyse mit den themenspezifischen Werten zum Außerschulischen Sachinteresse als abhängige Variable und den entsprechenden bereichsspezifisch erhobenen Eingangsbedingungen als Kovariante über den Unterrichtstyp (MIT – OHNE) eingesetzt. Dementsprechend zeigte sich, wie der untenstehenden Abbildung (Abb. 20) entnommen werden kann, hypothesenkonform ein eindeutig *insignifikanter* Haupteffekt über den Unterrichtstyp mit einem Nulleffekt. Das heißt, beim Außerschulischen Sachinteresse liegen keine Mittelwertsunterschiede durch das Treatment vor.

Der Effekt der als Kovariante berücksichtigten Eingangsvoraussetzungen, die als vergleichbar getestet wurden (vgl. Kap. 6.2.1.1), ist hingegen höchst signifikant. Die berücksichtigten Eingangsvoraussetzungen zum Außerschulischen Sachinteresse klären ungefähr 29 Prozent der Varianz auf.

Rein deskriptiv betrachtet ist festzustellen, dass im Vergleich zu den zuvor berichteten Mittelwerten zum Interesse die Gruppenmittelwerte im außerschulischen Interessenbereich erheblich niedriger ausfallen. Sie liegen in beiden Gruppen etwa beim theoretischen Skalenmittel von 2.5 und bewegen sich damit sowohl bereichs- als auch themenspezifisch im mittleren Bereich der Merkmalsausprägung.

Im Vergleich zum Interesse fällt zudem eine gegenläufige Tendenz auf, d. h., dass die vorliegenden themenspezifischen Mittelwerte zum Außerschulischen Sachinteresse bezogen auf den Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ in beiden Gruppen bei etwas größeren Standardabweichungen leicht niedriger liegen als die eingangs erhobenen bereichsspezifischen Werte zum Sachunterricht allgemein.

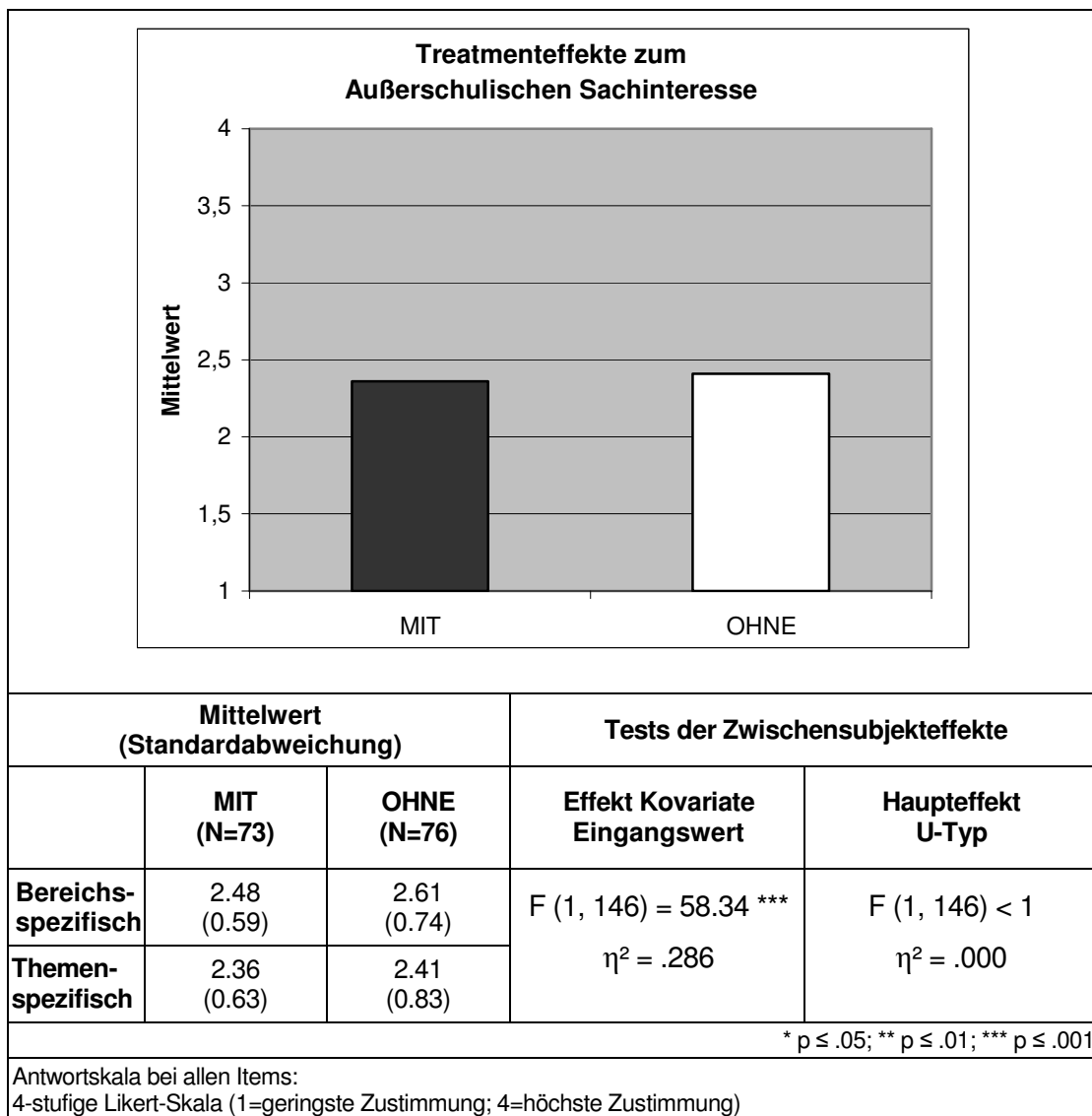


Abb. 20 Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zum Außerschulischen Sachinteresse

6.4.1.2.3 Selbstbestimmte Motivation

Ähnlich wie bei den zuvor analysierten Interessenausprägungen wurde auch bei der Selbstbestimmten Motivation aufgrund der in beiden Unterrichtsformen gleichermaßen stark ausgeprägten konstruktivistischen Orientierung keine unterschiedliche Beeinflussung durch das Treatment vermutet. (Vgl. Kap. 4.3)

Anhand einer einfaktoriellen univariaten Kovarianzanalyse zur Selbstbestimmten Motivation mit den themenspezifisch zum Unterricht „Schwimmen und Sinken“ erhobenen Mittelwerten als abhängige Variable und den entsprechenden zum Sachunterricht allgemein erhobenen bereichsspezifischen Eingangswerten zeigte sich folgendes Ergebnis:

Entgegen der Vermutung ergab sich, wie der unten stehenden Abbildung (Abb. 21) zu entnehmen ist, ein signifikanter Haupteffekt über den Unterrichtstyp, der eine Effektstärke im niedrigen bis mittleren Bereich aufweist und damit knapp drei Prozent der Varianz aufklärt. Der signifikante Unterschied zwischen den beiden Treatmentgruppen zeigt sich mit einer Überlegenheit der MIT-Gruppe, wobei der Mittelwert dieser Gruppe mit 0.21 Indexpunkten signifikant höher als in der geringer strukturiert unterrichteten Gruppe liegt.

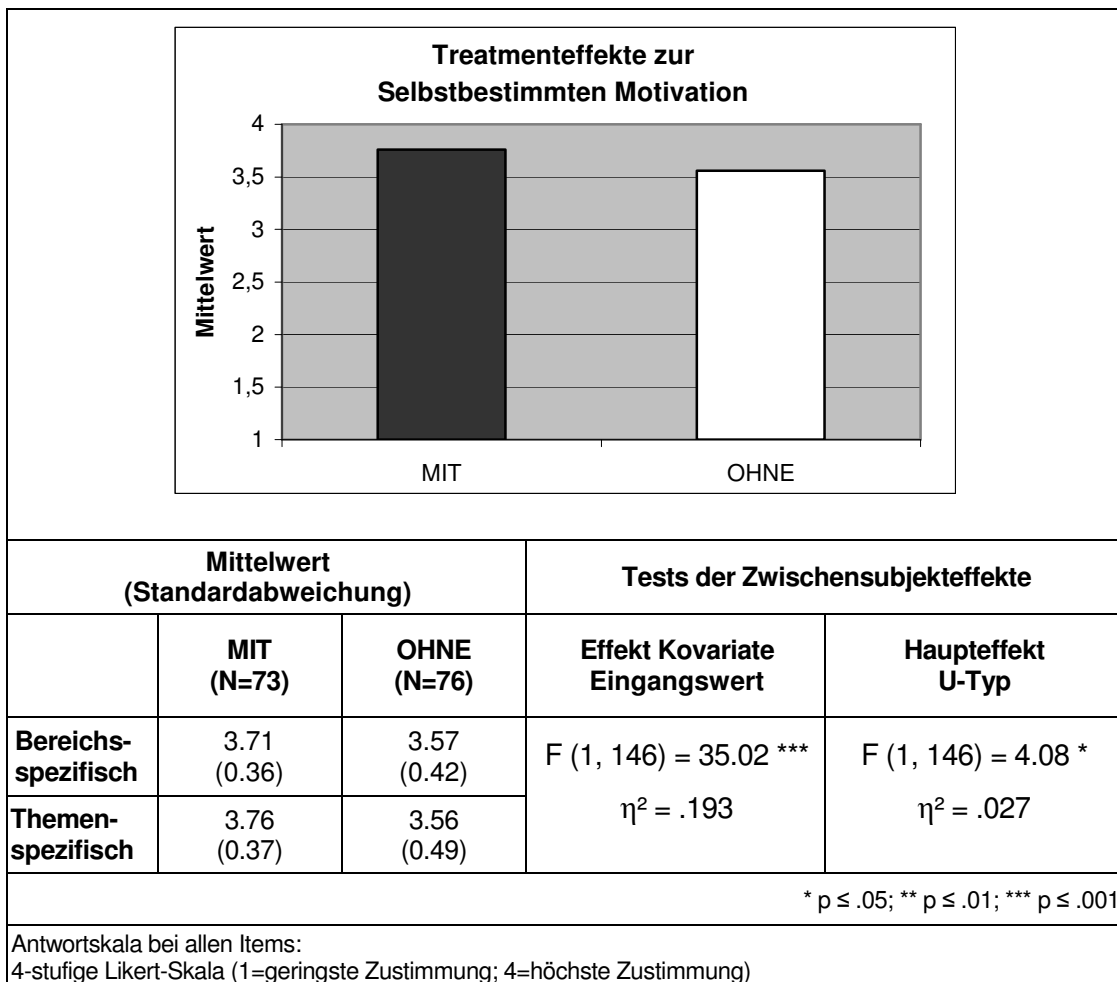


Abb. 21 Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zur Selbstbestimmten Motivation

In deskriptiver Hinsicht ist zu ergänzen, dass die Mittelwerte insgesamt in beiden Gruppen sowohl bereichs- als auch themenspezifisch deutlich über dem theoretischen Skalenmittel von 2.5 angesiedelt sind, was für eine hohe Ausprägung der Selbstbestimmten Motivation sowohl zum Sachun-

terricht allgemein als auch zum Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ in beiden Gruppen spricht.

Die als Kovariate berücksichtigten bereichsspezifischen Eingangswerte zur Selbstbestimmten Motivation, die sich – wie in Kapitel 6.2.1.1 berichtet wurde – mit einer höheren Ausprägung der MIT-Gruppe bereits vor dem Treatment signifikant unterschieden, weisen einen höchst signifikanten Effekt auf und erklären ungefähr 19 Prozent der Varianz. Durch das kovarianzanalytische Design wurde der Einfluss der Kovariablen, d. h. der Störfaktor des bestehenden signifikanten Unterschieds zwischen den Treatmentgruppen bei der bereichsspezifisch erhobenen Selbstbestimmten Motivation vor dem Treatment, „neutralisiert“. (Vgl. Bortz 1999, S. 350) Die Kontrollvariable und die abhängige Variable korrelieren recht hoch signifikant positiv (Korrelation nach Pearson, $n = 149$) $.461^{**}$ (2-seitig), was auf eine „effektive“ Reduktion der Fehlervarianz“ (Bortz 1999, S. 357) hindeutet.

Aufgrund der Treatmentvariation hat sich also entgegen der eingangs aufgestellten Annahme eine Überlegenheit der stärker strukturiert unterrichteten Gruppe bei der Selbstbestimmten Motivation gezeigt.

6.4.1.2.4 Fremdbestimmte Motivation

Auch bei der Fremdbestimmten Motivation wurden eingangs ähnlich wie bei der zuvor dargestellten intrinsisch ausgerichteten Motivation keine unterschiedlichen Auswirkungen durch die beiden Unterrichtsformen erwartet. (Vgl. Kap. 4.3)

Im Hinblick auf diese Vermutung wurde eine einfaktorielle univariate Kovarianzanalyse mit der themenspezifisch zum Unterricht „Schwimmen und Sinken“ erhobenen Fremdbestimmten Motivation als abhängige Variable und den entsprechenden Eingangswerten als Kovariable über den festen Faktor Unterrichtstyp gerechnet. Dabei zeigte sich erwartungsgemäß *kein* signifikanter Unterschied zwischen den beiden Treatmentgruppen. Die Effektstärke tendiert gegen null.

Der Effekt der als Kovariate berücksichtigten Eingangsbedingungen zur Fremdbestimmten Motivation ist hingegen höchst signifikant und weist einen Aufklärungsanteil an der Gesamtvarianz von knapp 48 Prozent auf.

Ein deskriptiver Blick auf die Mittelwerte zeigt eine leicht höhere Ausprägung fremdbestimmter Motivation in der Gruppe des stärker strukturierten Unterrichts, wobei die Mittelwerte themenspezifisch bezogen auf den Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ beider Gruppen knapp über dem mittleren Bereich angesiedelt sind und im Vergleich zu den eingangs erhobenen bereichsspezifischen Ausprägungen zum Sachunterricht allgemein in beiden Gruppen um ungefähr eine halbe Standardabweichung niedriger liegen.

Bemerkenswert ist zudem, dass die Mittelwerte beider Gruppen ungefähr um einen Indexpunkt niedriger liegen als bei der zuvor dargestellten themenspezifischen *Selbstbestimmten* Motivation⁹².

⁹² Es sei darauf hingewiesen, dass die Skalen Selbstbestimmte Motivation und Fremdbestimmte Motivation weder bereichs- noch themenspezifisch signifikant negativ korrelieren. Die themenspezifischen zum Unterricht „Schwimmen und Sinken“ erhobenen Werte der beiden Motivationsausprägungen weisen annähernd eine nicht signifikante Nullkorrelation auf (Pearson's $r = 0.057$; n. s. (2-seitig); $N = 149$).

Ähnliche Befunde zum Zusammenhang unterschiedlich ausgerichteter Motivationsausprägungen werden in Untersuchungen von Hartinger, Graumann & Grittner 2002 und Wild & Remy 2002 berichtet.

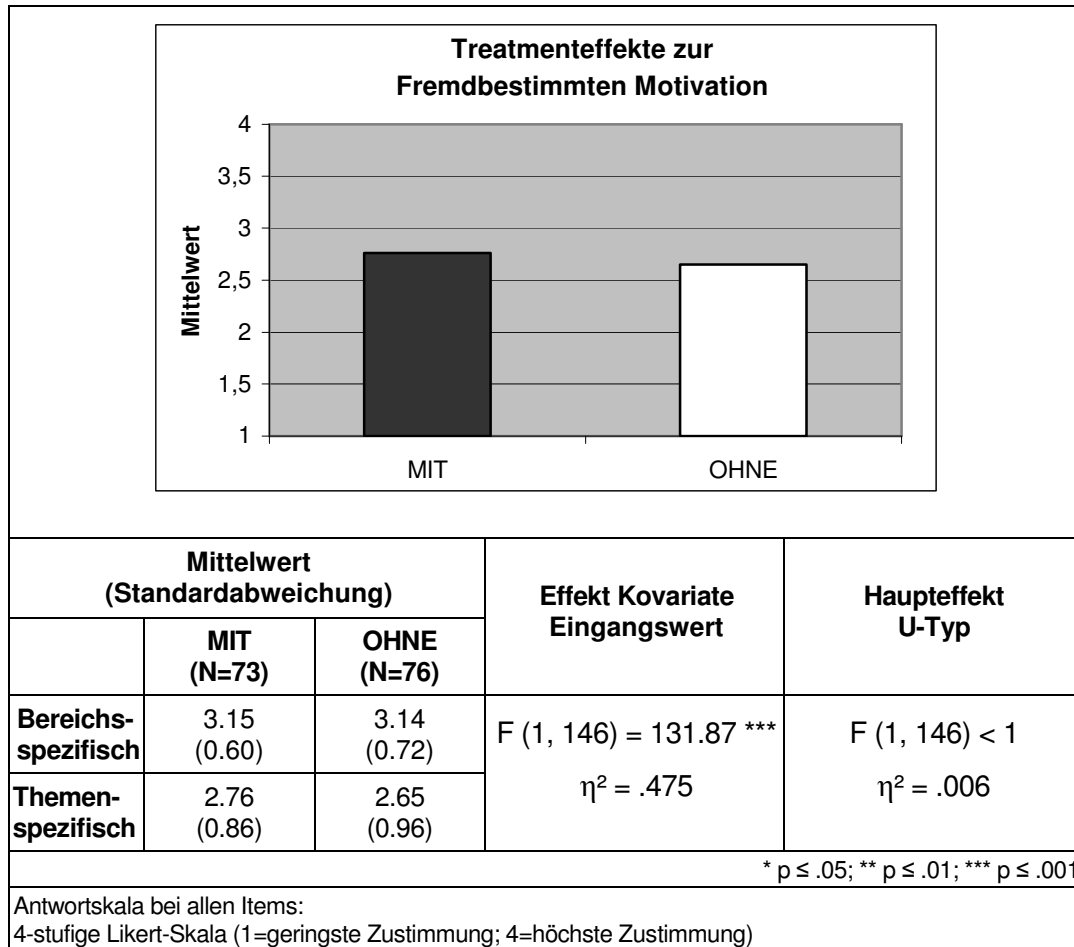


Abb. 22 Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zur Fremdbestimmten Motivation

6.4.1.2.5 Fähigkeitsselbstkonzept

Da die stärkere Strukturierung des MIT-Unterrichts den Kindern vermutlich an den entsprechenden Stellen die notwendige Unterstützung bei einem anspruchsvollen Lernen liefert und ihnen damit vermehrt zum Erleben und Wahrnehmen von Kompetenz verhilft, wurden eingangs für die stärker strukturiert unterrichtete Gruppe ein positiveres Fähigkeitsselbstkonzept erwartet. (Vgl. Kap. 4.3)

Eine einfaktorielle univariate Kovarianzanalyse⁹³ zu den themenspezifischen Werten des Fähigkeitsselbstkonzepts und den bereichsspezifisch erhobenen Eingangswerten als Kovariate zeigte, wie der Abbildung (Abb. 23) zu entnehmen ist, entgegen der Erwartung *keinen* signifikanten Haupteffekt über den Unterrichtstyp ($p = .139$); die Effektstärke liegt im sehr niedrigen Bereich. Es können demnach bei dieser themenspezifischen selbstbezogenen Merkmalsausprägung aufgrund des Treatments keine signifikanten Gruppenunterschiede zwischen den beiden Unterrichtsformen nachgewiesen werden.

Die als Kovariate berücksichtigten bereichsspezifischen Eingangswerte, bei denen sich vor dem Treatment eine marginal signifikante Überlegenheit der dem MIT-Unterricht zugeteilten Gruppe

⁹³ Gemäß der eingangs formulierten gerichteten Hypothese wäre in diesem Fall eher ein einseitiger t-Test für unabhängige Stichproben indiziert, der jedoch aufgrund der Eingangsbedingungen, die berücksichtigt werden sollen, nicht eingesetzt werden kann.

bestand, zeigen hingegen einen hochsignifikanten Einfluss und haben einen Beitrag zur Varianzaufklärung von ungefähr 17 Prozent.

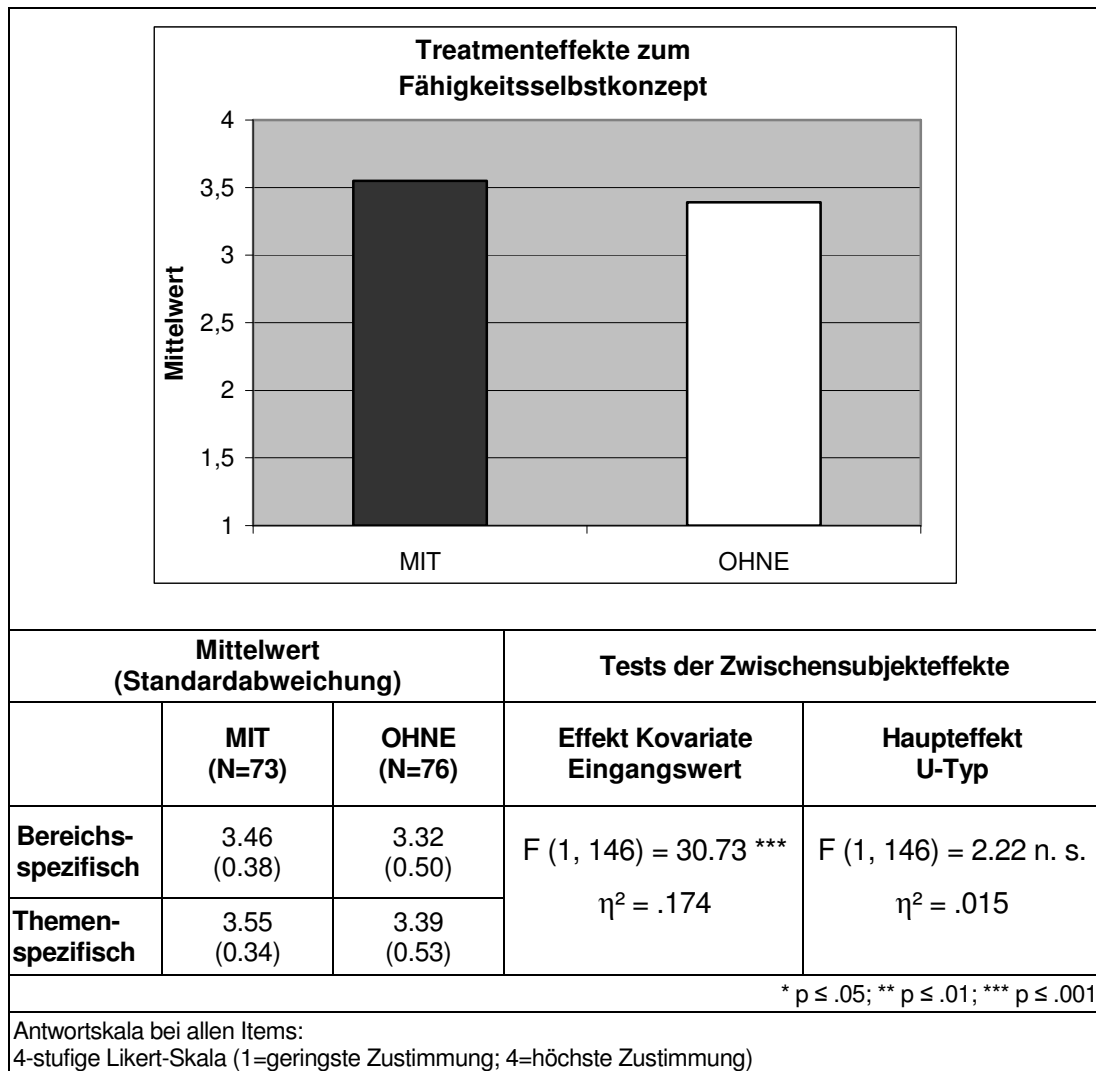


Abb. 23 Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zum Fähigkeitsselbstkonzept

Rein deskriptiv betrachtet weist die Gruppe, die den stärker strukturierten Unterricht erfahren hat, einen höheren Mittelwert und eine geringfügig kleinere Standardabweichung als die geringer strukturiert unterrichtete Gruppe auf. Im deskriptiven Vergleich zu den bereichsspezifisch erhobenen Eingangswerten ist in beiden Gruppen ein ganz leichter Anstieg der Mittelwerte auszumachen, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Mittelwerte bereits vor dem Treatment deutlich über dem theoretischen Skalenmittel von 2.5 lagen. Demnach ist bei den Kindern beider Unterrichtsgruppen sowohl bereichsspezifisch bezogen auf den Sachunterricht allgemein als auch themenspezifisch bezogen auf den Unterricht zum Thema „Schwimmen und Sinken“ insgesamt eine hohe Selbsteinschätzung ihrer Fähigkeiten zu verzeichnen, was dem in der Literatur und in Forschungsberichten anzutreffenden Bild bei Grundschulkindern entspricht. (Vgl. Kap. 2.5.3)

6.4.1.2.6 Selbstwirksamkeit

Im Hinblick auf die Auswirkungen der Treatmentvariation auf die Selbstwirksamkeit in der Gesamtstichprobe wurde eingangs vermutet, dass sich die Kinder der stärker strukturierten Unterrichtseinheit aufgrund der Unterstützung, die dieser Unterricht bietet, selbstwirksamer (bei der Bewältigung

gegenwärtiger und zukünftiger Aufgaben) einschätzen als die Kinder, die den geringer strukturierten Unterricht erfahren haben. (Vgl. Kap. 4.3)

Da hiermit eine a-priori formulierte gerichtete Hypothese mit einer begründeten Annahme zur Überlegenheit des stärker strukturierten Unterrichts bei der Selbstwirksamkeit vorliegt, wird dementsprechend zum Mittelwertsvergleich dieser ausschließlich nachunterrichtlich erhobenen Schülereinschätzung zwischen den beiden Treatmentgruppen ein einseitiger t-Test für unabhängige Stichproben eingesetzt.

Wie der Abbildung zu entnehmen ist, zeigte sich gemäß der Erwartung bei der Selbstwirksamkeit ein signifikanter Mittelwertsunterschied zwischen den beiden Treatmentgruppen mit einem höheren Mittelwert in der stärker strukturiert unterrichteten Gruppe.⁹⁴ Die Effektstärke liegt im niedrigen bis mittleren Bereich.

Dabei ist festzuhalten, dass sich die Einschätzungen beider Treatmentgruppen auf einem hohen Niveau bewegen und mit durchschnittlich einem ganzen Indexpunkt oder durchschnittlich zwei Standardabweichungen deutlich über dem theoretischen Skalenmittel von 2.5 angesiedelt sind. Die Ausprägung der MIT-Gruppe liegt dabei um 0.14 Indexpunkte signifikant höher als die der OHNE-Gruppe. Die Standardabweichung ist in der geringer strukturiert unterrichteten Gruppe leicht höher als in der MIT-Gruppe.

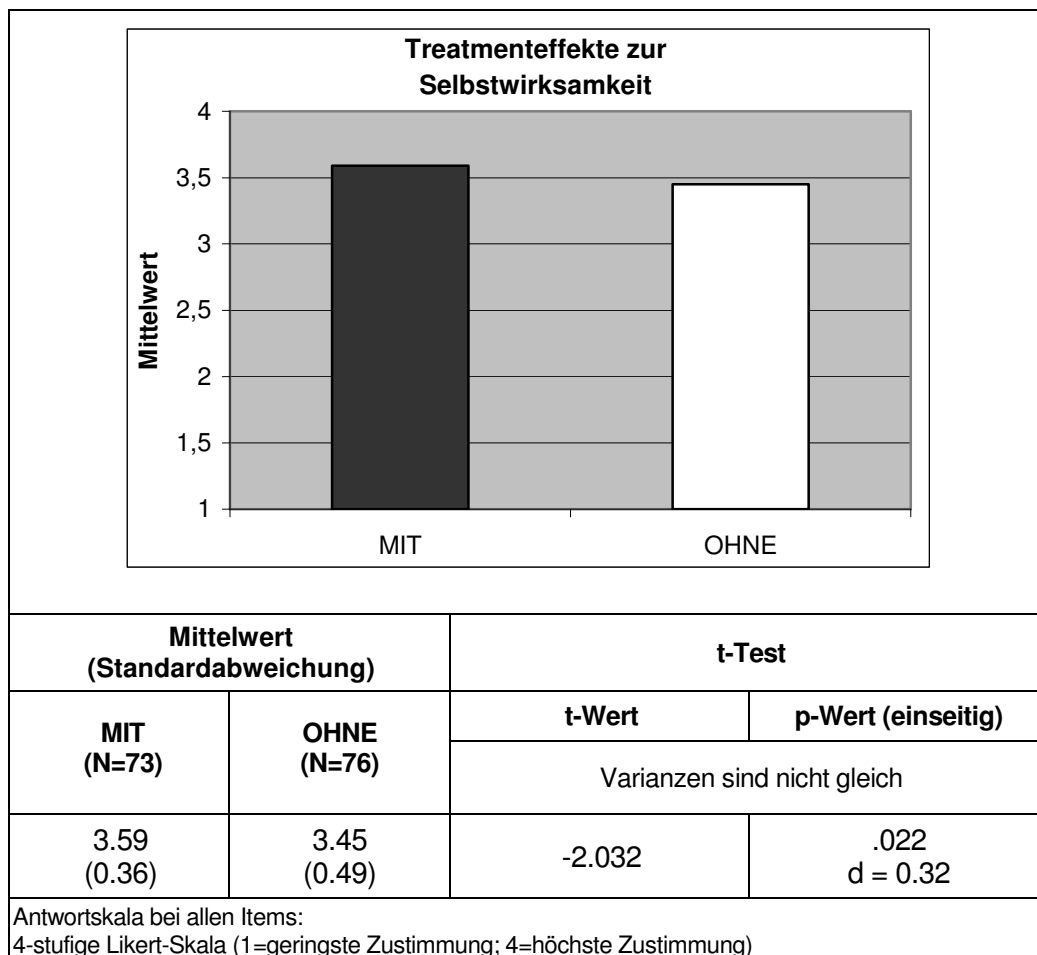


Abb. 24 Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zur Selbstwirksamkeit

⁹⁴ Wie bereits den Testergebnissen des einseitigen t-Tests entnommen werden kann, führt auch eine zweiseitige Testung anhand des t-Tests für unabhängige Stichproben oder anhand einer einfaktoriellem univariaten Varianzanalyse zu einem signifikanten Mittelwertsunterschied zwischen den Treatmentgruppen.

Bei der Selbstwirksamkeit ist es noch interessant zu prüfen, ob sich das Ergebnis anders darstellt, wenn die Werte des eingangs erhobenen theoretisch verwandten Selbstkonzepts als Kovariate bei der Testung berücksichtigt werden.⁹⁵ Dazu wird eine univariate einfaktorielle Kovarianzanalyse durchgeführt, bei der sich *kein* signifikanter Haupteffekt über den Unterrichtstyp ($F(1, 146) = 1.61$; $p = .207$, $\eta^2 = .011$) zeigt; der Effekt der Kovariaten wird hingegen höchst signifikant ($F(1, 146) = 41.60$; $p = .000$, $\eta^2 = .222$).

Des Weiteren ist es von Interesse, ob die eingangs zum „Schwimmen und Sinken“ erhobenen kognitiven Voraussetzungen, die als einflussreicher Faktor gelten, den Treatmenteffekt bei der Selbstwirksamkeit maßgeblich beeinflussen. Eine entsprechende Kovarianzanalyse zeigt – anders als bei Berücksichtigung der selbstbezogenen Eingangsvoraussetzungen – einen signifikanten Haupteffekt über den Unterrichtstyp ($F(1, 146) = 4.11$; $p = .044$, $\eta^2 = .027$). Die Kovariate der kognitiven Eingangsbedingungen weist hingegen keinen signifikanten Effekt auf ($F(1, 146) < 1$; $p = .422$, $\eta^2 = .004$).

6.4.1.2.7 Empfinden von Engagement

Aufgrund der stärkeren Strukturierung im MIT-Unterricht, die den Kindern vermutlich bei ihrem aktiven gemeinsamen forschenden Lernen die notwendige Unterstützung und Orientierung bietet, wurde beim Empfinden von Engagement eine Überlegenheit des stärker strukturierten Unterrichts gegenüber dem geringer strukturierten Unterricht vermutet. (Vgl. Kap. 4.3)

Gemäß dieser gerichteten Hypothese wurde ein einseitiger t-Tests für unabhängige Stichproben eingesetzt, bei dem sich, wie der unten stehenden Abbildung (Abb. 25) entnommen werden kann, erwartungsgemäß ein signifikanter Mittelwertsunterschied zwischen den Treatmentgruppen zugunsten der stärker strukturiert unterrichteten Gruppe zeigte.⁹⁶ Die Mittelwerte beider Treatmentgruppen liegen dabei deutlich über dem theoretischen Skalenmittel von 2.5, der Mittelwert der überlegeneren MIT-Gruppe sogar mehr als einen ganzen Indexpunkt. Die Effektstärke liegt per Konvention im mittleren Bereich.

⁹⁵ Die erhobenen Werte des Fähigkeitsselbstkonzepts – sowohl bereichs- als auch themenspezifisch – korrelieren mit der themenspezifisch erhobenen Selbstwirksamkeit sehr signifikant im mittleren bis hohen Bereich (Pearson's $r = .441^{**}/.484^{**}$ (2-seitig); $N = 149$).

⁹⁶ Wie anhand der Testergebnisse des einseitigen t-Tests bereits abgelesen werden kann, führt auch eine zweiseitige Testung anhand des t-Tests für unabhängige Stichproben oder anhand einer einfaktoriellen univariaten Varianzanalyse zu einem signifikanten Mittelwertsunterschied zwischen den Treatmentgruppen.

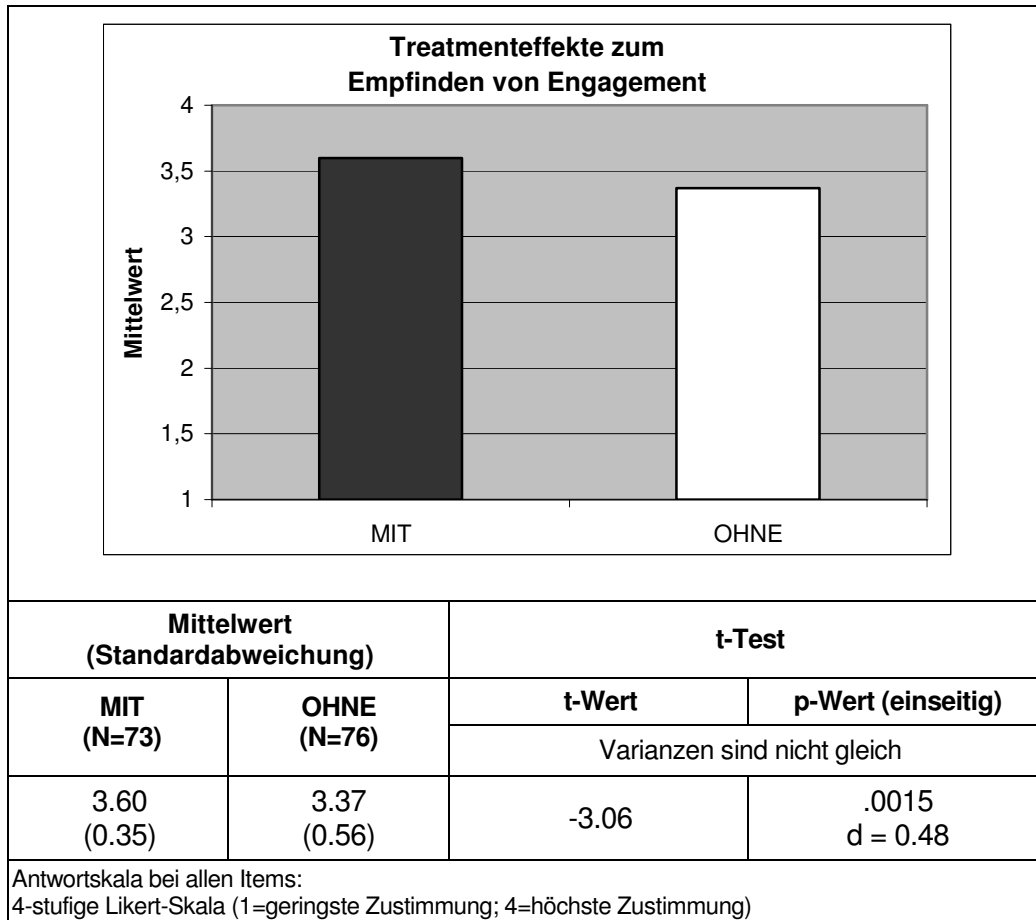


Abb. 25 Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zum Empfinden von Engagement

Auch hier soll geprüft werden, welchen Einfluss das eingangs erhobene Fähigkeitsselbstkonzept auf die Treatmenteffekte beim Empfundenen Engagement haben. Eine dementsprechende Kovarianzanalyse zeigt ebenfalls einen signifikanten Haupteffekt über den Unterrichtstyp ($F(1, 146) = 6.27$; $p = .013$, $\eta^2 = .041$), der Effekt der selbstbezogenen Kovariaten ist wie bei der Selbstwirksamkeit höchst signifikant ($F(1, 146) = 19.90$; $p = .000$, $\eta^2 = .120$).

Auch bei Berücksichtigung der kognitiven Eingangsvoraussetzungen zum „Schwimmen und Sinken“ als Kovariate zeigt sich ein sehr signifikanter Haupteffekt über den Unterrichtstyp ($F(1, 146) = 9.12$; $p = 0.003$; $\eta^2 = .059$), wobei anders als bei der Kovariaten des Fähigkeitsselbstkonzepts und in vergleichbarer Weise wie bei der Analyse zur Selbstwirksamkeit kein signifikanter Effekt der kognitiven Kovariaten besteht ($F(1, 146) < 1$; $p = .582$, $\eta^2 = .002$).

6.4.1.2.8 Empfinden von Kompetenz

In dieselbe Richtung wie beim zuvor dargestellten Empfundenen Engagement weist auch die Hypothese beim Empfinden von Kompetenz. Es wurde ebenfalls aufgrund der Unterstützung und der Orientierung des stärker strukturierten MIT-Unterrichts angenommen, dass die Kinder dadurch bei einem anspruchsvollen Lernen wie zum Thema „Schwimmen und Sinken“ vermutlich ihre Kompetenz besser wahrnehmen als in einem Unterricht, der geringer strukturiert ist. (Vgl. Kap. 4.3)

Auch hier wurde gemäß der gerichteten Hypothese ein einseitiger t-Test für unabhängige Stichproben eingesetzt. Wie der nachstehenden Abbildung (Abb. 26) zu entnehmen ist, hat sich die

eingangs formulierte Vermutung mit einem signifikanten Mittelwertsunterschied bei einem höheren Wert in der MIT-Gruppe bestätigt.⁹⁷ Dabei weisen beide Treatmentgruppen mit Mittelwerten, die über einen ganzen Indexpunkt über dem theoretischen Mittel von 2.5 angesiedelt sind, hohe Ausprägungen bei der Empfundene Kompetenz auf. Der Mittelwertsunterschied von 0.18 Indexpunkten entspricht einer halben Standardabweichung der MIT-Gruppe. Dazu sei noch angemerkt, dass die Streuung der geringer strukturiert unterrichteten Gruppe etwas größer als die der MIT-Gruppe ausfällt. Die Effektstärke des signifikanten Unterschieds der Treatmentgruppen beim Empfinden von Kompetenz liegt per Konvention annähernd im mittleren Bereich.

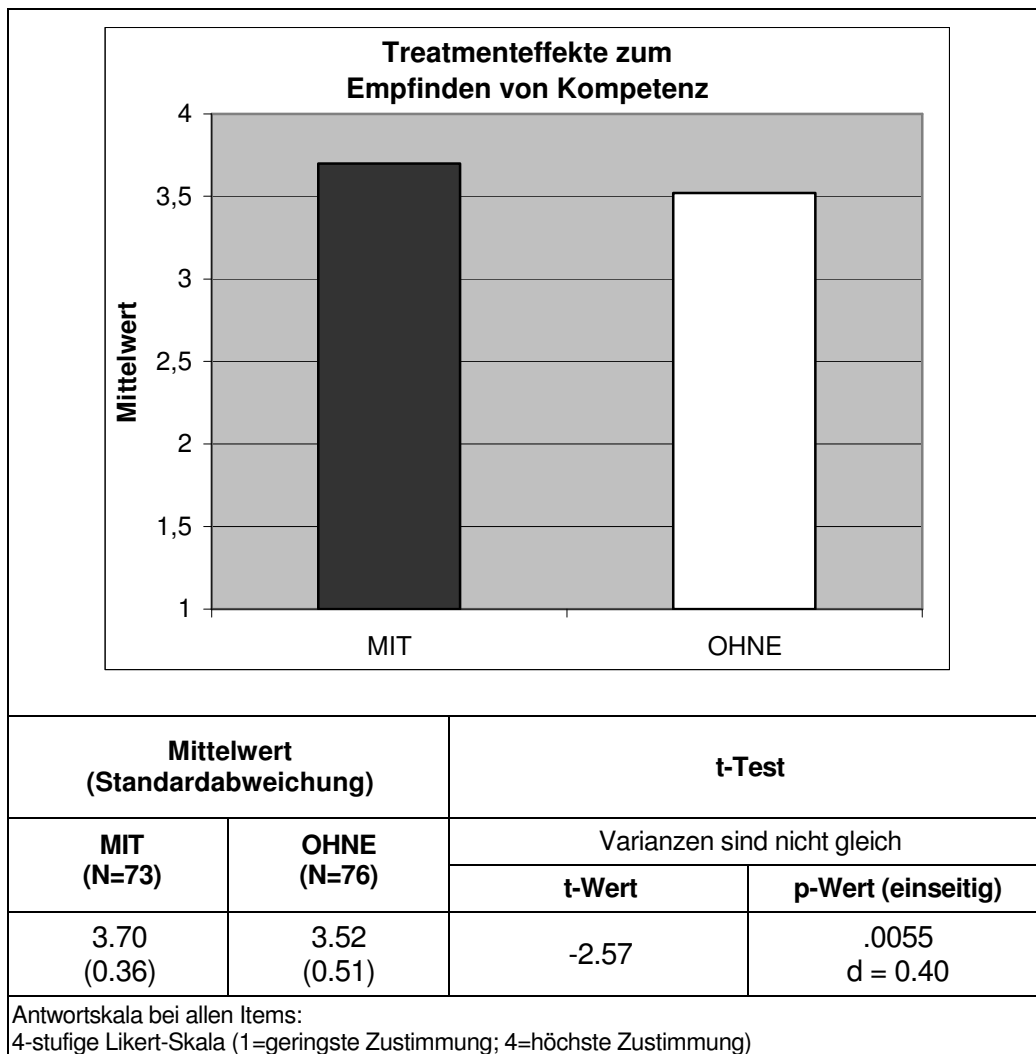


Abb. 26 Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zum Empfinden von Kompetenz

Darüber hinaus erscheint es auch beim Empfinden von Kompetenz, die ausschließlich nach dem Treatment von den Kindern bezogen auf den Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ eingeschätzt wurde, interessant zu überprüfen, ob die kognitiven Eingangswerte, die als sehr bedeutsam im Lernprozess gelten, das Ergebnis verändern würden. Berücksichtigt man dementsprechend in einer univariaten Kovarianzanalyse den kognitiven Eingangssummenwert zum „Schwimmen und Sinken“ als Kovariate, so bleibt die Überlegenheit des MIT-Unterrichts mit einem signifi-

⁹⁷ Wie bereits den Testergebnissen des einseitigen t-Tests entnommen werden kann, führt auch eine zweiseitige Testung anhand des t-Tests für unabhängige Stichproben oder anhand einer einfaktoriellem univariaten Varianzanalyse zu einem signifikanten Mittelwertsunterschied zwischen den Treatmentgruppen.

kanten Haupteffekt über den Unterrichtstyp bestehen ($F(1, 146) = 6.53$; $p = .012$; $\eta^2 = .043$). Der kognitive Eingangswert zeigt allerdings auch einen signifikanten Einfluss ($F(1, 146) = 6.02$; $p = .015$, $\eta^2 = .040$).

Genauso verhält es sich bei der Berücksichtigung des eingangs erhobenen Selbstkonzepts als Kovariate. Bei einem signifikanten Effekt der selbstbezogenen Kovariaten ($F(1, 146) = 12.00$; $p = .001$; $\eta^2 = .076$) zeigt sich immer noch ein signifikanter Haupteffekt über den Unterrichtstyp zugunsten der MIT-Gruppe ($F(1, 146) = 4.33$; $p = .039$; $\eta^2 = .029$).

Auch bei Berücksichtigung *beider* zuletzt behandelten Eingangswerte wird der Haupteffekt signifikant ($F(1, 145) = 4.20$; $p = .042$; $\eta^2 = .028$) bei signifikanten Effekten der beiden Kovariaten (Bereichsspezifisches Selbstkonzept: ($F(1, 145) = 14.50$; $p = .000$; $\eta^2 = .091$) und Kognitiver Prä-Summenwert: ($F(1, 145) = 8.47$; $p = .004$; $\eta^2 = .055$)), die den Haupteffekt jedoch nicht „überdecken“.

Um den Einfluss bestimmter Eingangsvoraussetzungen auf die erhobenen motivational-affektiven und die kognitive Zieldimension(en) genauer zu untersuchen, wären weitere Tests erforderlich (s. Kap. 7.4).

6.4.1.2.9 Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts

Aufgrund der konstruktivistisch orientierten Grundgestaltung beider Lehr-Lernumgebungen wurde eingangs kein signifikanter Unterschied zwischen den Treatmentgruppen bei der empfundenen konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts vermutet. (Vgl. Kap. 4.3)

Wie der unten stehenden Abbildung (Abb. 27) zu entnehmen ist, zeigt sich erwartungsgemäß anhand einer univariaten Varianzanalyse bei der von den Schülern „Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts“ *kein* signifikanter Haupteffekt über den Unterrichtstyp. Die Effektstärke tendiert nahezu gegen null.

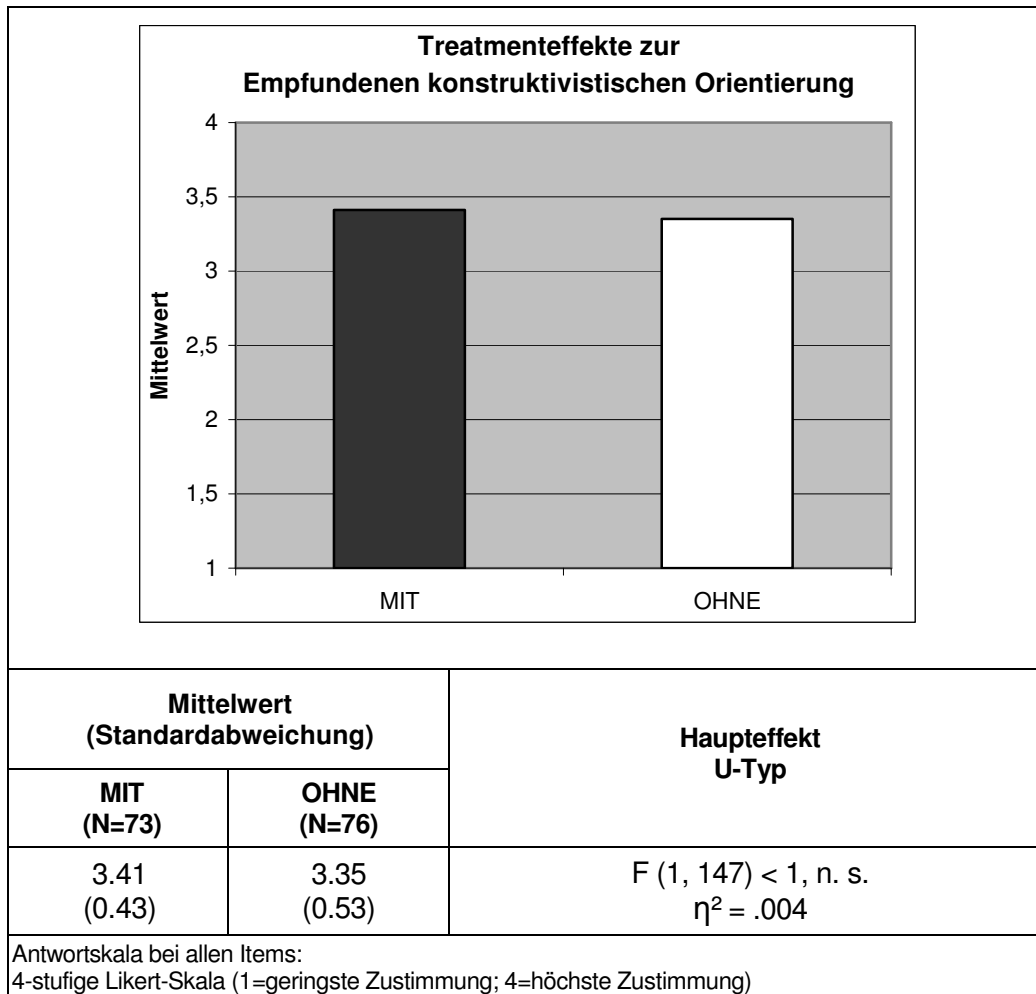


Abb. 27 Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zur Empfundenen konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts

Die Wahrnehmung der konstruktivistischen Orientierung des durchgeführten Unterrichts der beiden Treatmentgruppen ist demnach nicht signifikant unterschiedlich.

Rein deskriptiv betrachtet kann festgehalten werden, dass beide Treatmentgruppen gemessen am theoretischen Skalenmittel von 2.5 relativ hohe Mittelwerte aufweisen, was darauf hindeutet, dass beide Gruppen die konstruktivistische Orientierung des Unterrichts sehr deutlich wahrgenommen haben.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Kinder beider Gruppen gemäß der Erwartung die konstruktivistische Orientierung beider Unterrichtsformen gleichermaßen sehr deutlich wahrgenommen haben. Einen Unterschied der Schülereinschätzungen aufgrund der variierten Strukturierung, die – wie das Screening zeigen konnte – erwiesenermaßen stattgefunden hat (vgl. Kap. 5.5.2.3), spiegeln die Einschätzungen der Kinder auf dieser Omnibus-Skala, die alle fünf Merkmale konstruktivistisch orientierten Lernens berücksichtigt (vgl. Kap. 5.4.1.2), nicht wider.

Eine weiterführende Testung mit bestimmten Kovariaten erscheint bei dieser Skala nicht sinnvoll.

6.4.1.2.10 Lernzufriedenheit

Im Hinblick auf die Lernzufriedenheit der Kinder mit dem Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ wurde eingangs vermutet, dass sich aufgrund der in beiden Unterrichtsbedingungen gleichermaßen gegebenen konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts keine signifikanten Treatmenteffekte durch die Variation zeigen. (Vgl. Kap. 4.3)

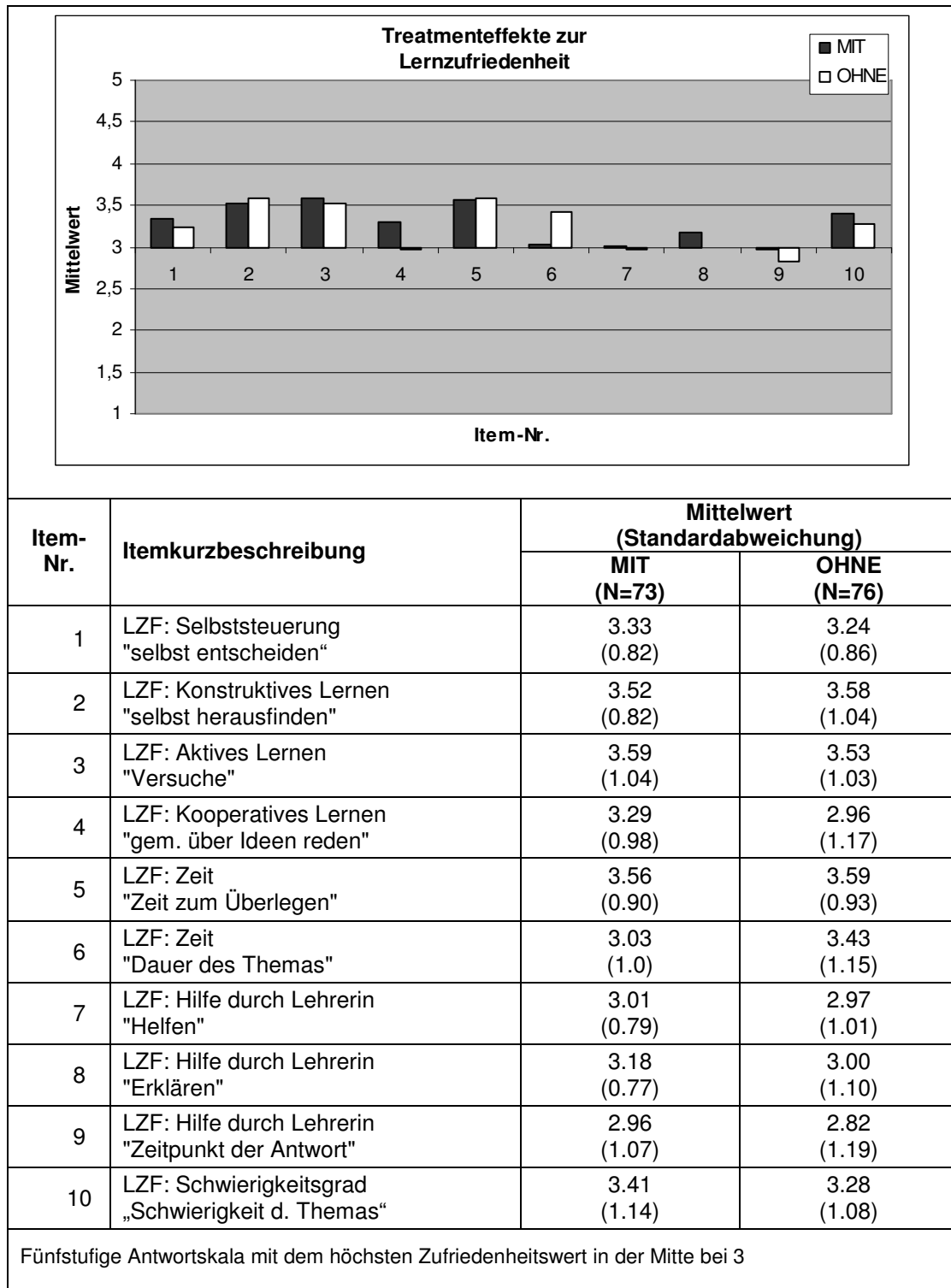


Abb. 28 Diagramm und deskriptive Statistik zu den Items zur „Lernzufriedenheit“ der beiden Treatmentgruppen

Zur Erfassung der Lernzufriedenheit wurden zehn Items eingesetzt, die zwar inhaltlich zusammengehören, jedoch statistisch keine zusammenhängende Skala darstellen. Die Auswertung der zehn Items zur Lernzufriedenheit, d. h. die Signifikanzprüfung auf Unterschiede zwischen den beiden Gruppen, erfolgt daher anhand einer einfaktoriellen multivariaten Varianzanalyse mit dem festen Faktor Unterrichtstyp, so dass damit der Effekt der Treatmentvariation simultan auf diese als abhängige Variable(n) fungierende Item-Gruppe analysiert wird (vgl. z. B. Diehl & Staufenbiel 2001, S. 434).

Der multivariate Test zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Lehr-Lernumgebungen (Wilks' $\lambda = .91$, $F(10, 138) = 1.37$; n. s.).

Ein Blick auf die deskriptive Statistik der einzelnen Items zur Lernzufriedenheit und ihre visuelle Darstellung, die in der oben stehenden Abbildung (Abb. 28) zu sehen sind, zeigt in beiden Gruppen eine hohe Lernzufriedenheit, die im Höchstfall um .60 Indexpunkte, was noch nicht mal der durchschnittlichen Standardabweichung entspricht, vom größten Zufriedenheitswert abweicht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Items auf einer fünfstufigen Antwortskala mit dem höchsten Zufriedenheitswert bei drei erhoben worden ist. Abweichungen „nach oben“, d. h. in Richtung fünf der Kodierung, zeigen, dass die Kinder an dieser Stelle gerne mehr von dem entsprechenden Unterrichtsmerkmal erfahren hätten. Abweichungen nach unten im Antwortverhalten Richtung eins der Kodierung drücken den gegenteiligen Wunsch der Kinder aus.

Wie gesagt weisen beide Gruppen insgesamt hohe Zufriedenheitswerte mit Durchschnittswerten von 3.29 in MIT und 3.24 in OHNE (über alle Items) auf. Rein deskriptiv kann dabei eine ganz leichte Tendenz beider Gruppen zum Wunsch nach „mehr“, d. h. nach einer stärkeren Ausprägung der einzelnen abgefragten Unterrichtsaspekte festgestellt werden, wobei auch unabhängig vom nicht signifikanten Ergebnis rein deskriptiv betrachtet keine deutlichen Unterschiede bei den Abweichungen vom höchsten Zufriedenheitswert zwischen den Gruppen festzustellen sind. So zeigen sich die deutlichsten Abweichungen nach oben bei den Items 2, 3 und 5, was bedeutet, dass die Kinder beider Unterrichtsgruppen gerne noch mehr selbst herausgefunden, noch mehr Versuche gemacht und noch mehr Zeit zum Überlegen gehabt hätten.

Auffallend ist jedoch auch bei Betrachtung aller Items die größte Zufriedenheit beider Gruppen, die zum Verhalten der Lehrerin besteht (Item-Nr. 7-9). Dabei sei nochmals darauf hingewiesen, dass diese letzten Feststellungen rein deskriptiver Art sind.

6.4.1.3 Generelle Treatmenteffekte zum „Schwimmen und Sinken“

Für die Zielerreichung im kognitiven Bereich wurde für die leistungsheterogene Gesamtstichprobe eingangs eine Überlegenheit der stärker strukturierten Unterrichtseinheit erwartet, da diese konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernumgebung den Kindern vermutlich die erforderliche Unterstützung bietet, um bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen wie zum Thema „Schwimmen und Sinken“ adäquate Konzepte zu entwickeln. (Vgl. Kap. 4.3)

Zur Überprüfung des Lerngewinns wurden die Prä- und Postsummenwerte des Tests zum „Schwimmen und Sinken“ herangezogen, in die zur angemessenen Wiedergabe der Konzeptwechsel – kurz gesagt – sowohl korrekt abgelehnte als auch korrekt angenommene Erklärungen eingeflossen sind. Genauer wurde die Bepunktung des Summenwerts bereits in Kapitel 5.4.2 dargestellt. Dort wurde auch schon auf die durch die Bepunktung entstandene durchschnittliche Raterwahrscheinlichkeit von 48 Prozent hingewiesen, die bei der Interpretation der Mittelwertsunterschiede berücksichtigt werden sollte.

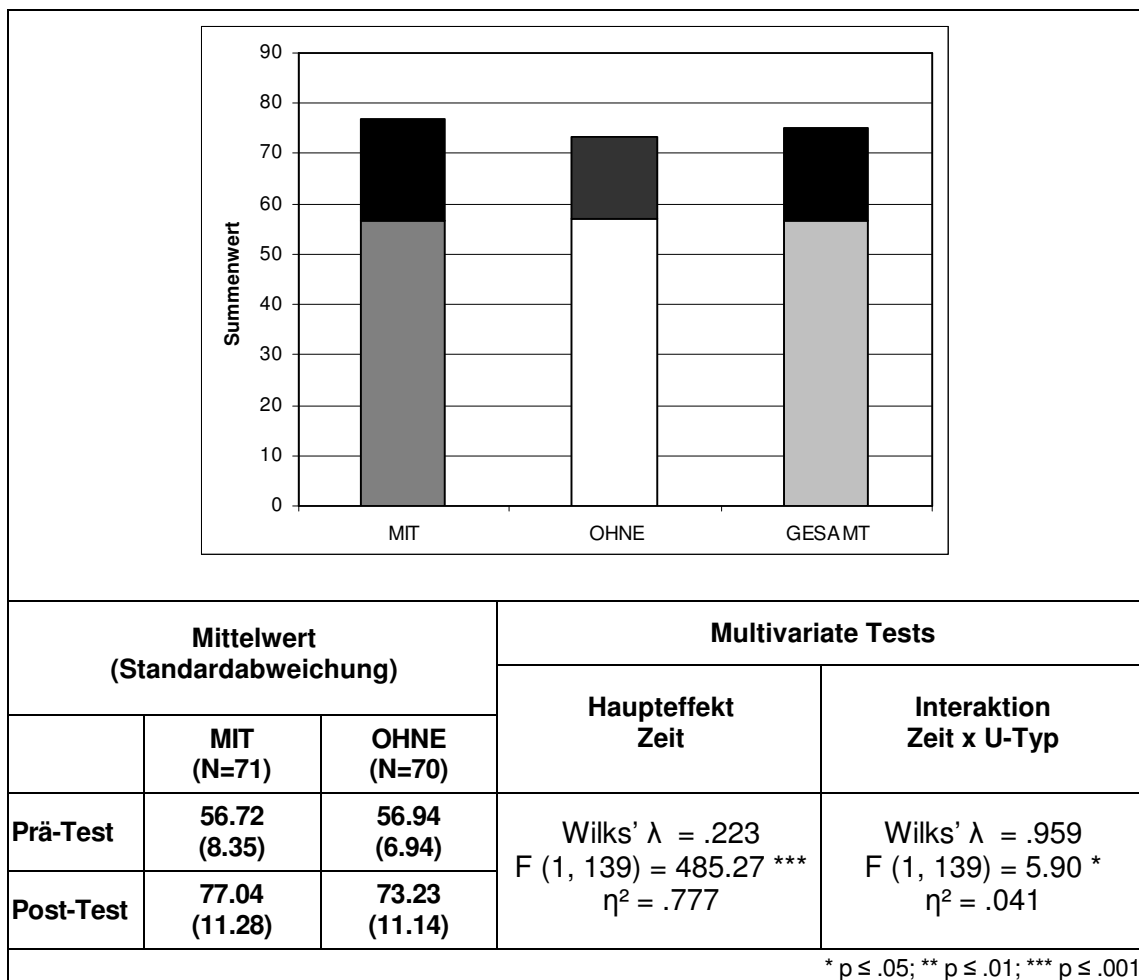


Abb. 29 Diagramm mit Prä-Testwerten (hellere Farben) und Post-Testwerten (dunklere Farben), deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte des Tests zum „Schwimmen und Sinken“

Entsprechend der Prä-Post-Konstruktion des Tests zum „Schwimmen und Sinken“ wurde eine 2 (Zeit) x 2 (Unterrichtstyp)-faktorielle Messwiederholungsanalyse mit den Summenwerten gerechnet. Wie der Abbildung (Abb. 29 oben) zu entnehmen ist, ergab sich sowohl ein höchst signifikanter Zeiteffekt als auch erwartungsgemäß eine signifikante Interaktion Zeit x Unterrichtstyp, wobei die Gruppe MIT einen um vier Punkte höheren Mittelwert nach dem Treatment aufweist. Die Effektstärke der Interaktion bewegt sich annähernd im mittleren Bereich, die des Zeiteffekts im hohen

Bereich.

Bei vergleichbaren Ausgangsbedingungen (vgl. Kap. 6.2.1.2) hat demnach der stärker strukturierte Unterricht zu einem signifikant höheren Lernerfolg zum Thema „Schwimmen und Sinken“ geführt. Die eingangs angenommene Überlegenheit des MIT-Designs kann somit als bestätigt angenommen werden.

6.4.2 Zusammenfassung der generellen Treatmenteffekte

Als Treatmentbefunde zur leistungsheterogenen Gesamtstichprobe können hinsichtlich der untersuchten Zielkriterien im motivationalen, selbstbezogenen und kognitiven Bereich zusammenfassend die folgenden generellen Unterrichtseffekte festgehalten werden:

Im Anschluss an zwei einfaktorielle MANCOVAs, bei denen sich hypothesenkonform zu den mit gerichteten Annahmen einhergehenden Variablen ein signifikantes multivariates Ergebnis und zu den mit ungerichteten Erwartungen verbundenen Dimensionen ein nicht signifikantes multivariates Ergebnis zeigte, wurden anschließend diese Befunde zu den einzelnen Zieldimensionen ermittelt:

Beim themenspezifischen Fähigkeitsselbstkonzept, bei dem die Wirkung der bereichsspezifischen Eingangswerte eliminiert wurde, zeigte sich entgegen der eingangs aufgestellten Vermutung *kein* signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen stark strukturiert unterrichteten Treatmentgruppen. Bei der Selbstwirksamkeit ergab sich hingegen erwartungsgemäß eine signifikante Überlegenheit des stärker strukturierten Unterrichts. Auch beim Empfinden von Engagement und beim Empfinden von Kompetenz ergaben sich wie eingangs erwartet signifikante Unterschiede zugunsten des MIT-Unterrichts. Die Überprüfung des Lerngewinns zeigte anhand einer 2 (Zeit) x 2 (Unterrichtstyp) Messwiederholungsanalyse ebenfalls erwartungsgemäß einen signifikant größeren Lernfortschritt für die Gruppe, die die stärker strukturierte Unterrichtseinheit erfahren hatte.

Des Weiteren zeigten sich für die motivationalen Variablen, zu denen eingangs keine signifikant unterschiedlichen Auswirkungen der Treatmentvariation vermutet wurden, unter Berücksichtigung der Eingangsvoraussetzungen, die jeweils als allgemeine Einschätzungen zum vorausgegangenen Sachunterricht erhoben wurden, folgende Ergebnisse: Beim Interesse, beim Außerschulischen Sachinteresse sowie bei der Fremdbestimmten Motivation zeigten univariate Kovarianzanalysen erwartungsgemäß keine signifikanten Unterschiede zwischen den Treatmentgruppen. Entgegen der eingangs nondirektiv formulierten Erwartung zeigte sich sogar auch bei der Selbstbestimmten Motivation anhand einer Kovarianzanalyse, womit der Einfluss der ungleichen Eingangsbedingungen bei diesem Merkmal eliminiert wurde, in der stärker strukturiert unterrichteten eine signifikante Überlegenheit der Unterrichtsgruppe MIT.

Bei den weiteren Schülereinschätzungen zum erlebten Unterricht, die nur im themenspezifischen Test erfragt wurden, ergab sich bei der Empfundenen konstruktivistischen Orientierung gemäß der Annahme kein signifikanter Unterschied zwischen den Mittelwerten der beiden Unterrichtsgruppen. Die zehn multivariat ausgewerteten Items zur Lernzufriedenheit zeigten in beiden Unterrichtsgruppen hohe Zufriedenheitswerte, die sich jedoch erwartungsgemäß overall nicht signifikant unterscheiden.

Eine signifikante Überlegenheit des stärker strukturierten Unterrichts zeigte sich somit bei der Selbstbestimmten Motivation, bei der Selbstwirksamkeit, beim Empfinden von Engagement, beim Empfinden von Kompetenz und beim Lernerfolg im kognitiven Bereich zum Thema „Schwimmen und Sinken“. Keine signifikanten Unterschiede ergaben sich beim Interesse, beim Außerschulischen Sachinteresse, bei der Fremdbestimmten Motivation und beim Fähigkeitsselbstkonzept sowie bei der Lernzufriedenheit und der Empfundenen konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts.

Im Hinblick auf die Frage nach einer multikriterialen Zielerreichung zur Vereinbarkeit kognitiver und motivational-affektiver Zieldimensionen erweist sich – wie eingangs vermutet – der konstruktivis-

tisch orientierte Unterricht mit stärkerer Strukturierung für die leistungsheterogene Gesamtstichprobe zusammen betrachtet als besser geeignet.

6.4.3 Differentielle Befunde der Treatmentvariation auf leistungsspezifische Subgruppen

Im Anschluss an die bis hierhin dargestellten generellen Treatmenteffekte im kognitiven, motivational und selbstbezogenen Bereich wird nun zur Auswertung und zum Bericht der differentiellen Treatmenteffekte bei den leistungsspezifischen Subgruppen, d. h. bei den leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern übergegangen. Das Vorgehen bei der Auswertung entspricht dem in Kapitel 6.1 erläuterten mehrschrittigen Analyseverfahren. Die ersten Analyseschritte sind dabei grundsätzlich analog zu dem Vorgehen im einfaktoriellen Design, das zuvor zur Ermittlung der generellen Treatmentauswirkungen eingesetzt wurde. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass bei den nachfolgenden Auswertungen zu den leistungsspezifischen Subgruppen ein zweiter Faktor „Leistung“ hinzukommt, so dass die varianzanalytischen Tests im 2 x 2-faktoriellen Design mit den beiden festen Faktoren Unterrichtstyp (MIT – OHNE) und Leistung (leistungsstark – leistungsschwach)⁹⁸ durchgeführt werden und sich bei Signifikanz eines Interaktionseffekts je nach „Richtung“ der Hypothese weitere Analysen zur Identifikation des signifikanten Unterschiedes anschließen.

Entsprechend dem in Kapitel 6.1 und Kapitel 6.4.1 erläuterten mehrschrittigen Verfahren werden zunächst zur Inspektion bestehender overall-Effekte zwei multivariate Tests eingesetzt. Dabei werden gemäß den bestehenden Hypothesen zwei Testfamilien mit den Variablen, bei denen entweder in gerichteter Form *eine Überlegenheit* des stärker strukturierten Unterrichts bzw. ungerichtet *keine* Unterschiede zwischen den beiden Unterrichtsformen vermutet wurden, gemeinsam in einem zweifaktoriellen multivariaten Test überprüft (Hypothesen siehe Kap. 4.3). Unter Berücksichtigung der jeweiligen Eingangswerte als Kovariaten werden zwei zweifaktorielle MANCOVAs gerechnet (Kap. 6.4.3.1): Die eine berücksichtigt die mit ungerichteten differentiellen Annahmen verbundenen Dimensionen Interesse, Außerschulisches Sachinteresse, Selbst- und Fremdbestimmte Motivation und die Empfundene konstruktivistische Orientierung als abhängige Variablen und als Kovariaten die bereichsspezifischen Eingangswerte zu den angeführten Interesse- und Motivations-Skalen. Die zweite zweifaktorielle MANCOVA berücksichtigt die mit gerichteten differentiellen Hypothesen verbundenen Variablen Fähigkeitsselbstkonzept, Selbstwirksamkeit, Empfundenes Engagement und Empfundene Kompetenz sowie den kognitiven Posttest-Summenwert als abhängige Variablen und die Eingangswerte zum Fähigkeitsselbstkonzept sowie den Prätest-Summenwert zum „Schwimmen und Sinken“ als Kovariaten.

Im Anschluss an die mit den beiden Testfamilien durchgeführten MANCOVAs erfolgen in jedem Falle zur Unterschiedsüberprüfung der einzelnen motivationalen, selbstbezogenen und der kognitiven Variablen so genannte Follow-up-Analysen in Form von zweifaktoriellen univariaten Varianz- bzw. Kovarianzanalysen für die motivational-affektiven Dimensionen bzw. einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung für die kognitive Variable (Kap. 6.4.3.2 ff. und Kap. 6.4.3.3).

Die zehn Items zur Lernzufriedenheit, die statistisch keine zusammenhängende Skala bilden, werden separat in einer weiteren zweifaktoriellen MANOVA auf Treatmentsubgruppenunterschiede getestet (Kap. 6.4.3.2.10).

⁹⁸ Bei der Ergebnisdarstellung werden für die Bezeichnungen „leistungsstark“ und „leistungsschwach“ aus Platzgründen zum Teil auch die Kurzformen „stark“ und „schwach“ verwendet.

6.4.3.1 Ergebnisse multivariater Analysen: Leistungsspezifische Subgruppen

Anhand der ersten zweifaktoriellen MANCOVA, bei der die Variablen mit ungerichteten Hypothesen, d. h. die Skalen Interesse, Außerschulisches Sachinteresse, Selbstbestimmte Motivation, Fremdbestimmte Motivation und Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts mit den entsprechenden Kovariaten gemeinsam über die beiden Faktoren Unterrichtstyp und Leistung überprüft wurden, zeigten sich folgende Ergebnisse⁹⁹:

Es ergab sich bei dieser multivariaten overall-Analyse entgegen der Erwartungen zu den einzelnen Variablen eine signifikante Interaktion Leistung x Unterrichtstyp (Wilks' $\lambda = .827$, $F(5, 61) = 2.55$; $p = .037$; $\eta^2 = .173$) sowie ein höchst signifikanter Haupteffekt über den Faktor Leistung (Wilks' $\lambda = .749$, $F(5, 61) = 4.10$; $p = .000$; $\eta^2 = .251$). Der Haupteffekt über den Unterrichtstyp erwies sich hingegen bei dieser multivariaten Testung als nicht signifikant (Wilks' $\lambda = .977$, $F(5, 61) < 1$; $p = .918$; $\eta^2 = .023$).

Die als Kovariate berücksichtigten Eingangswerte zum Außerschulischen Sachinteresse sowie zur Fremdbestimmten Motivation zeigen jeweils einen höchst signifikanten Effekt (Außerschulisches Sachinteresse: Wilks' $\lambda = .68$, $F(5, 61) = 5.74$; $p = .000$; $\eta^2 = .32$; Fremdbestimmte Motivation: Wilks' $\lambda = .492$, $F(5, 61) = 12.59$; $p = .000$; $\eta^2 = .51$), während die Eingangsbedingungen zum Interesse einen marginal signifikanten Effekt (Interesse: Wilks' $\lambda = .84$, $F(5, 61) = 2.35$; $p = .051$; $\eta^2 = .16$) und die bereichsspezifische Selbstbestimmte Motivation keinen signifikanten Effekt (Selbstbestimmte Motivation: Wilks' $\lambda = .90$, $F(5, 61) = 1.41$; $p = .234$; $\eta^2 = .10$) in dieser multivariaten Konstellation innerhalb der leistungsspezifischen Subgruppen zeigen.

Die multivariate Überprüfung der zweiten Testfamilie bzw. des zweiten Blocks der mit einer gerichteten Vermutung einhergehenden Dimensionen umfasst die gemeinsame Testung der selbstbezogenen und motivationalen Skalen Fähigkeitsselbstkonzept, Selbstwirksamkeit, Empfinden von Engagement sowie Empfinden von Kompetenz sowie dem kognitiven Post-Test-Summenwert zum „Schwimmen und Sinken“ als abhängige Variablen und den selbstbezogenen und kognitiven Eingangsvoraussetzungen als Kovariablen über die beiden Faktoren Unterrichtstyp und Leistung.

Eine dementsprechende MANCOVA zeigt folgende Ergebnisse:

Die multivariate Testung zeigt eine sehr signifikante Interaktion Unterrichtstyp x Leistung (Wilks' $\lambda = .76$, $F(5, 60) = 3.78$; $p = .005$; $\eta^2 = .240$). Sie klärt 24 Prozent der Varianz auf. Die Effektstärke bewegt sich im hohen Bereich. Der Haupteffekt über die Leistung erweist sich als höchst signifikant (Wilks' $\lambda = .59$, $F(5, 60) = 8.19$; $p = .000$; $\eta^2 = .406$); der Haupteffekt über den Unterrichtstyp als insignifikant (Wilks' $\lambda = .92$, $F(5, 60) = 1.07$; $p = .385$; $\eta^2 = .082$).

Die als Kovariate berücksichtigten kognitiven Eingangswerte zeigen einen sehr signifikanten Effekt (Wilks' $\lambda = .74$, $F(5, 60) = 4.28$; $p = .002$; $\eta^2 = .263$) und weisen einen Anteil an der Varianzaufklärung von ca. 26 Prozent auf. Die Effektstärke liegt im hohen Bereich.

Auch die als Kovariate berücksichtigten Eingangswerte zum Fähigkeitsselbstkonzept zeigen einen sehr signifikanten Effekt (Wilks' $\lambda = .74$, $F(5, 60) = 4.31$; $p = .002$; $\eta^2 = .264$) und zeigt einen Anteil an der Varianzaufklärung von 26 Prozent. Die Effektstärke liegt damit ebenfalls im hohen Bereich.

6.4.3.2 Differentielle Treatmenteffekte zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen: Leistungsspezifische Subgruppen

Wie bereits kurz erläutert wurde, werden zur Ermittlung der differentiellen Treatmenteffekte im Anschluss an die zuvor durchgeführten multivariaten overall-Analysen Follow-up-Analysen in Form von 2 (Unterrichtstyp) x 2 (Leistung) - faktoriellen varianzanalytischen Tests eingesetzt. Denn die

⁹⁹ Die deskriptiven Kennwerte zu den MANCOVAs sind in den Kapiteln 6.4.3.2 – 6.4.3.3 angeführt.

Ergebnisse der beiden zweifaktoriellen multivariaten Tests, die entgegen der Vermutungen in *beiden* Fällen ein signifikantes multivariates Ergebnis zeigen, dürfen nicht ohne weitere Signifikanzprüfungen auf die deskriptiven Mittelwertsmuster der Treatmentsubgruppen übertragen werden. Analog zu den Auswertungen der Treatmenteffekte in der Gesamtstichprobe werden daher anschließend zur Überprüfung der Auswirkungen auf die einzelnen motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen univariate zweifaktorielle Varianz- bzw. Kovarianzanalysen durchgeführt.

So werden für die bereichs- und themenspezifisch erhobenen Skalen Interesse, Außerschulisches Sachinteresse, Selbst- und Fremdbestimmte Motivation und für das Fähigkeitsselbstkonzept zweifaktorielle univariate Kovarianzanalysen eingesetzt, wobei die jeweiligen themenspezifischen Werte als abhängige Variable und die entsprechenden bereichsspezifisch erhobenen Eingangswerte als Kovariate sowie der Unterrichtstyp und die Leistung als feste Faktoren fungieren. (Kap. 6.4.3.2.1 – 6.4.3.2.5)

Die ausschließlich themenspezifisch zum Unterricht „Schwimmen und Sinken“ erhobenen Schülereinschätzungen zur Selbstwirksamkeit, zum Empfinden von Engagement und zur Empfundene Kompetenz werden als abhängige Variablen über die beiden festen Faktoren Unterrichtstyp und Leistung jeweils in einer zweifaktoriellen Varianzanalyse auf leistungsspezifische Treatmentsubgruppenunterschiede getestet (Kap. 6.4.3.2.6 – 6.4.3.2.8). Zusätzlich werden zweifaktorielle Kovarianzanalysen bei diesen Skalen angeschlossen, bei denen ausgewählte Eingangsbedingungen wie die kognitiven Prä-Test-Summenwerte oder die selbstbezogenen Eingangswerte als Kovariate berücksichtigt werden, da diesen Variablen ein großer Einfluss auf kognitive Lernziele zugeschrieben wird, der möglicherweise auch für diese motivational-affektiven und selbstbezogenen Dimensionen von Bedeutung ist.

Für die ebenfalls nur im nachunterrichtlichen Test erhobene Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts wird eine zweifaktorielle univariate Varianzanalyse zur Ermittlung leistungsspezifischer Subgruppenunterschiede bei dieser Schülereinschätzung zum Unterricht „Schwimmen und Sinken“ eingesetzt (Kap. 6.4.3.2.9).

Die zehn Items zur Lernzufriedenheit werden aus den bereits genannten Gründen wie bei der Ermittlung der generellen Treatmenteffekte separat anhand einer multivariaten Varianzanalyse ausgewertet, für die leistungsspezifischen Treatmentsubgruppen jedoch in zweifaktoriellem Design (Kap. 6.4.3.2.10).

Der Vollständigkeit halber soll hier auch kurz die Auswertung der Lernfortschritte der beiden Leistungsgruppen in den beiden Treatmentformen erwähnt werden, wozu ein 2 (Zeit) x 2 (Unterrichtstyp) x 2 (Leistung) Messwiederholungsdesign eingesetzt wird (Kap. 6.4.3.3).

Zeigt sich bei einem dieser zweifaktoriellen varianzanalytischen Tests ein signifikantes Ergebnis, so ist zur abschließenden Beurteilung des Testergebnisses ein weiterer Analyseschritt erforderlich, wobei im Falle a-priori formulierter gerichteter Hypothesen geplante Kontraste, im Falle von bestehenden ungerichteten Hypothesen Post-hoc-Analysen angeschlossen werden. (Der Einsatz und das Prinzip der genannten Verfahren wurden bereits in Kapitel 6.1 zu den statistischen Auswertungsverfahren der Fragebogenerhebungen genauer erläutert.)

6.4.3.2.1 Interesse

Aufgrund der in beiden Unterrichtsformen gleichermaßen stark ausgeprägten konstruktivistischen Orientierung, bei der vor allem das Merkmal des aktiven Lernens mit positiven Auswirkungen auf das Interesse und eine intrinsische Motivation in Zusammenhang gebracht werden kann, wurden keine differentiellen Effekte der Treatmentvariation auf Subgruppen leistungsstarker und leistungsschwacher Kinder erwartet. (Vgl. Kap. 4.3)

Wie der untenstehenden Abbildung (Abb. 30) zu entnehmen ist, zeigen sich anhand einer 2 (U-Typ) x 2 (Leistung) - faktoriellen univariaten Kovarianzanalyse mit den themenspezifischen Inte-

ressenwerten als abhängige Variable und den bereichsspezifisch erhobenen Eingangswerten zum Interesse erwartungsgemäß *keine* signifikanten differentiellen Treatmenteffekte bei den leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern. Sowohl die Interaktion U-Typ x Leistung als auch die beiden Haupteffekte über den Unterrichtstyp bzw. über die Leistung erweisen sich als nicht signifikant mit Effektstärken um null. Der Effekt der als Kovariate berücksichtigten bereichsspezifischen Eingangswerte zum Interesse ist hingegen sehr signifikant mit einer mittleren bis hohen Effektstärke.

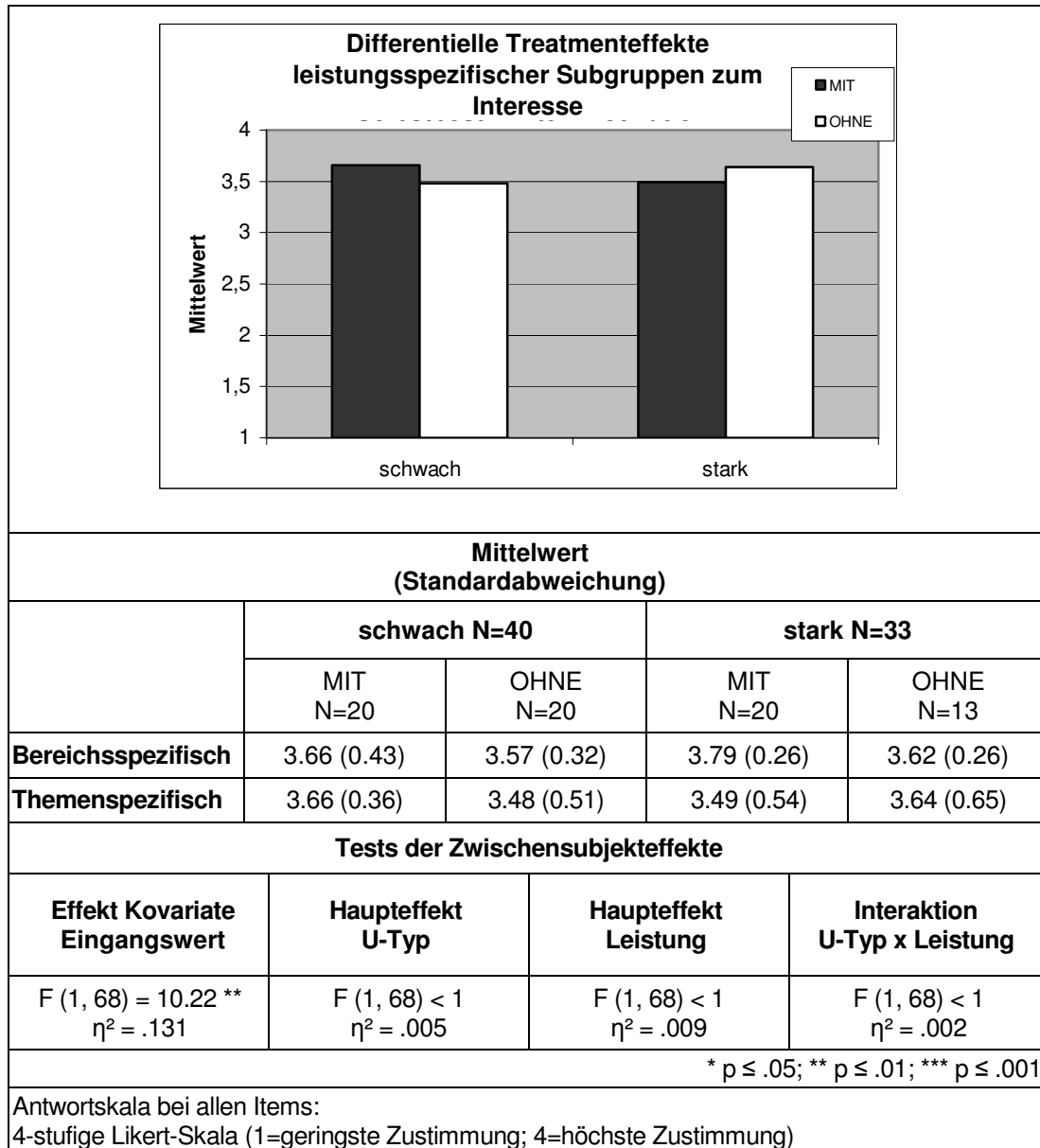


Abb. 30 Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zum Interesse

Bei Betrachtung der deskriptiven Werte kann festgehalten werden, dass die Interessenwerte aller Subgruppen mit Mittelwerten um 3.5 deutlich mit einem Indexpunkt über dem theoretischen Skalenmittel von 2.5 angesiedelt sind und somit alle Gruppen eine recht hohe Ausprägung des Interesses sowohl bereichs- als auch themenspezifisch aufweisen. Das themenspezifische Interesse zum Unterricht „Schwimmen und Sinken“ der leistungsstarken Kinder ist etwas deutlicher in der weniger stark strukturierten Unterrichtsgruppe ausgeprägt, während die leistungsschwachen Kin-

der sich etwas interessierter in der stärker strukturiert unterrichteten Gruppe einschätzen, rein deskriptiv betrachtet.

Unter rein deskriptiven Aspekten ist zu den Interessenwerten vor und nach dem Treatment zum Sachunterricht allgemein und zum Unterricht „Schwimmen und Sinken“ zudem festzuhalten, dass sich bei den leistungsschwachen Kindern eine gleich bleibende Ausprägung des Interesses in der MIT-Gruppe zeigt, während die Kinder dieses Leistungsniveaus in der OHNE-Gruppe ein geringfügig größeres bereichsspezifisches Interesse aufweisen. In der Gruppe der leistungsstarken Kinder deutet sich tendenziell ein leicht gegenläufiger Trend an, bei dem diese Gruppe im MIT-Unterricht zu einem Rückgang, in der OHNE-Unterrichtsform zu einem Anstieg von bereichs- zu themenspezifischem Interesse tendiert. Bei den beobachteten minimalen und ohnehin rein deskriptiven Unterschieden ist zu berücksichtigen, dass vermutlich Beeinflussungen aufgrund von Messfehlern eine Rolle spielen.

6.4.3.2.2 Außerschulisches Sachinteresse

Ähnlich wie beim zuvor dargestellten Interesse wurden auch beim Außerschulischen Sachinteresse aufgrund der in beiden Unterrichtsformen gleichermaßen stark ausgeprägten Schülerorientierung keine signifikanten Treatmenteffekte auf die leistungsspezifischen Treatmentsubgruppen erwartet. (Vgl. Kap. 4.3)

Ähnlich wie bei der Skala Interesse zeigt sich hier anhand einer zweifaktoriellen univariaten Kovarianzanalyse weder eine signifikante Interaktion noch ein signifikanter Haupteffekt über den Faktor Leistung oder über Unterrichtstyp. Die Effektstärken liegen im kleinen bis mittleren Bereich.

Der Effekt der Kovariate ist hingegen höchst signifikant und weist mit einer großen Effektstärke eine Varianzaufklärung von knapp 29 Prozent auf.

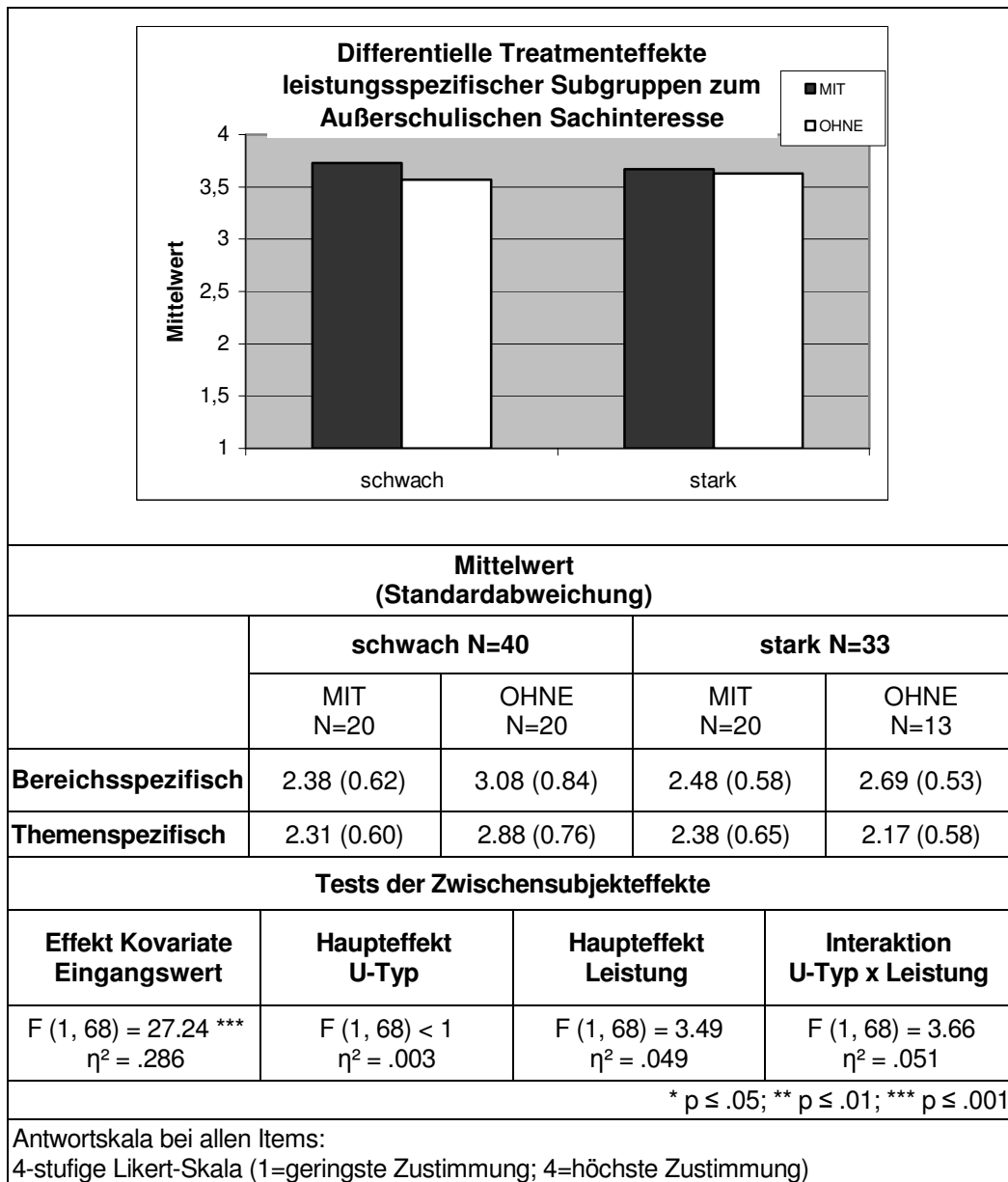


Abb. 31 Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zum Außerschulischen Sachinteresse

Betrachtet man *rein deskriptiv* die eingangs erhobenen Werte der leistungsspezifischen Treatmentsubgruppen beim Außerschulischen Sachinteresse mit den hier vorliegenden themenspezifischen Einschätzungen, so zeigt sich folgendes Bild: In der Gruppe der leistungsschwachen Kinder hat sich durch den stärker strukturierten Unterricht keine nennenswerte Veränderung ergeben; sie weisen vor als auch nach dem Treatment eine Ausprägung dieses Merkmals auf, die leicht unter dem theoretischen Skalenmittel von 2.5 liegt. Durch den geringer strukturierten Unterricht zeigt sich hingegen bei den leistungsschwachen Kindern ein etwas größerer Anstieg, der themenspezifische Wert liegt um etwas mehr als einen halben Indexpunkt über dem theoretischen Skalenmittel, wobei in dieser Treatmentsubgruppe bereits vor dem Unterricht die Ausprägung des Außerschulischen Sachinteresses um etwa eine halbe Standardabweichung über dem theoretischen Skalenmittel lag. In der Gruppe der leistungsstarken Kinder ist in beiden Treatmentgruppen eine ähnliche Entwicklung zu verzeichnen, wobei die Mittelwerte insgesamt etwas niedriger angesiedelt sind und sich auch nach dem Treatment im mittleren Bereich bewegen. Es sei noch einmal darauf hinge-

wiesen, dass diese Beobachtungen rein deskriptiver Art sind.

6.4.3.2.3 Selbstbestimmte Motivation

Aufgrund der ausgeprägten Schülerorientierung und dem starken Anteil aktiven Lernens, das als konstruktivistisches Gestaltungsprinzip in Verbindung mit der Förderung intrinsischer Lernmotivation gebracht wird, wurden eingangs in beiden Unterrichtsformen keine signifikanten Treatmentunterschiede für die leistungsspezifischen Subgruppen vermutet, weder für die leistungsstarken noch für die leistungsschwachen Kinder. (Vgl. Kap. 4.3)

Erwartungsgemäß zeigt eine 2 (Unterrichtstyp) x 2 (Leistung) - faktorielle Kovarianzanalyse mit den themenspezifischen Werten zur Selbstbestimmten Motivation als abhängige Variable und den entsprechenden motivationalen Eingangswerten als Kovariate weder eine signifikante Interaktion noch einen signifikanten Haupteffekt der beiden Faktoren. Die Effekte tendieren in allen drei Fällen gegen null. Die Variation des Treatments hat demnach keine unterschiedlichen Auswirkungen auf die leistungsspezifischen Subgruppen bei der Selbstbestimmten Motivation gezeigt. Leistungsstarke und leistungsschwache Kinder haben hinsichtlich der Selbstbestimmten Motivation gleichermaßen von beiden Unterrichtsformen profitiert.

Damit bestätigt das Ergebnis die eingangs aufgestellte Hypothese. Der Befund, der für die Gesamtstichprobe einen signifikanten Effekt, d. h. eine Überlegenheit für die Unterrichtsgruppe MIT zeigte, bestätigt sich nicht in differentieller Hinsicht für die leistungsspezifischen Subgruppen mit leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern. Es ist zu vermuten, dass der Effekt in der leistungsheterogenen Gesamtstichprobe von der Gruppe der Kinder mittlerer Leistungsstärke verursacht wird. Anhand einer univariaten Kovarianzanalyse über den Faktor Unterrichtstyp bestätigte sich diese Vermutung für die Gruppe der leistungsmittleren Kinder ($N = 76$) und zeigte eine Überlegenheit des MIT-Unterrichts für diese Kinder mit einem mittleren bis großen Effekt ($F(1, 73) = 7.47, p \leq .01; \eta^2 = .093$).

Die als Kovariate einbezogenen bereichsspezifischen Eingangsvoraussetzungen zur Selbstbestimmten Motivation, die sich ohne signifikante Unterschiede als vergleichbar erwiesen hatten (vgl. Kap. 6.2.2.1), zeigen hingegen einen sehr signifikanten Effekt und haben einen Anteil an der Aufklärung der Gesamtvarianz von ungefähr 11 Prozent.

Rein deskriptiv betrachtet weisen alle Subgruppen bei der Selbstbestimmten Motivation themenspezifische Mittelwerte auf, die sich mit wenigstens einem ganzen Indexpunkt über dem theoretischen Skalenmittel von 2.5 als relativ hohe Ausprägungen darstellen, wobei sich das Mittelwertsmuster der leistungsstarken und leistungsschwachen Kinder folgendermaßen darstellt: Im Durchschnitt weisen beide Leistungsgruppen dieselbe Ausprägung bei diesem motivationalen Merkmal auf. Beide Gruppen schätzen sich in der stärker strukturierten Unterrichtseinheit etwas stärker intrinsisch motiviert ein, wobei bemerkenswert ist, dass die Gruppe der leistungsschwachen Kinder insgesamt den höchsten Mittelwert beim stärker strukturierten Unterricht aufweist.

Im deskriptiven Vergleich zu den bereichsspezifisch erhobenen Eingangsvoraussetzungen bei der Selbstbestimmten Motivation weisen sowohl die leistungsschwachen als auch die leistungsstarken Kinder in der geringer strukturierten Unterrichtsgruppe unveränderte Werte auf, während in der stärker strukturierten Unterrichtseinheit eine leicht gegenläufige Tendenz beider Leistungsgruppen zu verzeichnen ist, bei der die leistungsschwachen Kinder einen leichten Anstieg zeigen und die leistungsstarken Kinder einen vergleichsweise ähnlich leichten Rückgang aufweisen.

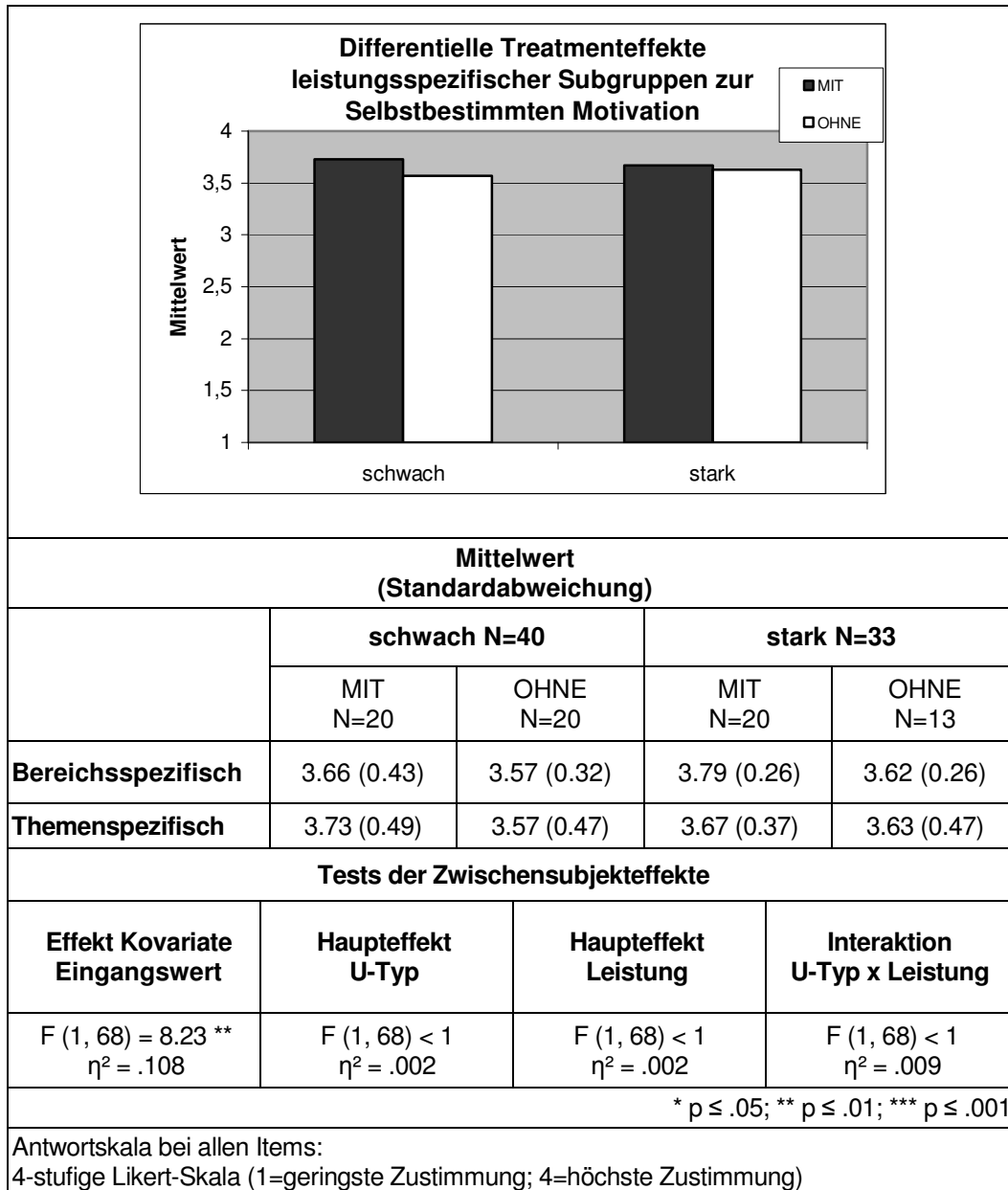


Abb. 32 Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zur Selbstbestimmten Motivation

6.4.3.2.4 Fremdbestimmte Motivation

Ähnlich wie bei der zuvor dargestellten Selbstbestimmten Motivation wurde eingangs auch für die Fremdbestimmte Motivation vermutet, dass sich keine unterschiedlichen differentiellen Effekte bei den leistungsspezifischen Treatmentsubgruppen zeigen. (Vgl. Kap. 4.3)

Wie Abbildung (Abb. 33 unten) zu entnehmen ist, zeigte sich erwartungsgemäß anhand einer zweifaktoriellen univariaten Kovarianzanalyse mit den beiden Faktoren U-Typ und Leistung *keine* signifikante Interaktion der beiden Faktoren, und auch die beiden Haupteffekte über den Unterrichtstyp sowie über die Leistung wurden nicht signifikant. Höchst signifikant ist hingegen der Effekt der als Kovariate berücksichtigten Eingangsvoraussetzungen. Der Effekt liegt im großen Bereich; die Kovariate weist eine Varianzaufklärung von ungefähr 45 Prozent auf.

Im Vergleich zu den Eingangsvoraussetzungen bei der Fremdbestimmten Motivation die sich über

die Leistung signifikant unterschieden, zeigt sich hier bei der themenspezifischen nachunterrichtlich erhobenen Fremdbestimmten Motivation kein entsprechender signifikanter Haupteffekt mehr. Unabhängig von der Stärke der Strukturierung könnte hierfür ein insgesamt unterschiedsausgleichender Effekt des Unterrichts zum „Schwimmen und Sinken“ auf die Einschätzung dieser extrinsisch ausgerichteten motivationalen Orientierung der leistungsspezifischen Subgruppen verantwortlich sein. Die Wirkung anderer, nicht kontrollierter Faktoren wäre jedoch auch möglich.

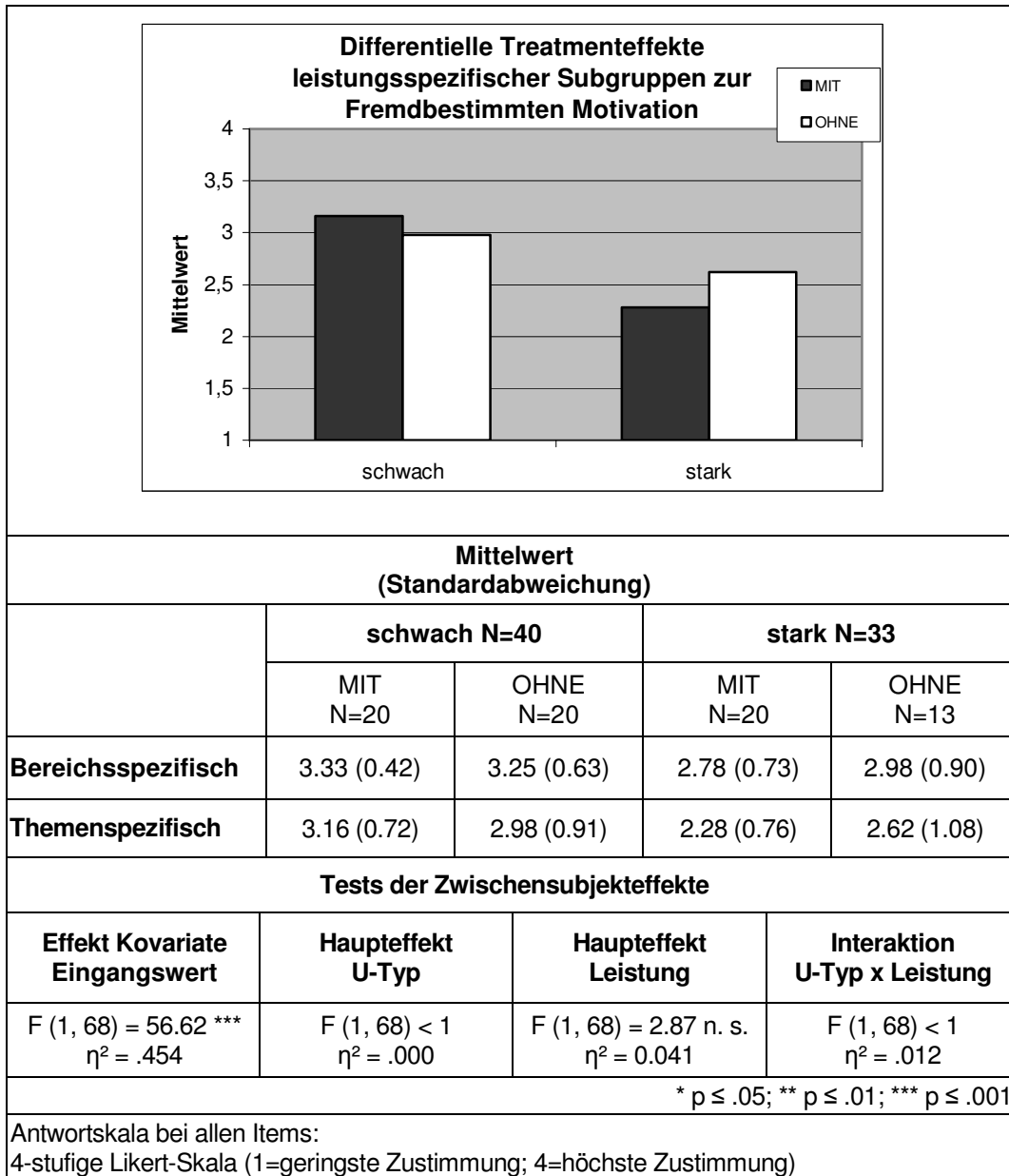


Abb. 33 Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zur Fremdbestimmten Motivation

Rein deskriptiv betrachtet sind die Mittelwerte über das Treatment hinweg in beiden Leistungsgruppen nach dem Treatment im Vergleich zu den bereichsspezifischen Eingangsvoraussetzungen zurückgegangen, in der Gruppe der leistungsstarken Kinder etwas stärker als in der Gruppe der leistungsschwachen Kinder. Die Mittelwerte der leistungsstarken Kinder bewegen sich themenspezifisch im mittleren Bereich, knapp unter dem theoretischen Skalenmittel von 2.5, während die Werte der leistungsschwachen Kinder ungefähr einen halben Indexpunkt über dem theoreti-

schen Skalenmittel liegen.

6.4.3.2.5 Fähigkeitsselbstkonzept

Aufgrund der stärkeren Strukturierung, die mit ihrer entsprechenden Unterstützung vermutlich besonders den leistungsschwachen Kindern Kompetenzerlebnisse ermöglicht, wurden eingangs differenzielle Treatmenteffekte erwartet: Für die leistungsstarken Kinder wurden aufgrund ihrer guten Eingangsvoraussetzungen keine unterschiedlichen Auswirkungen des Treatments erwartet, für die leistungsschwachen Kinder wurde eine Überlegenheit des MIT-Unterrichts erwartet. (Vgl. Kap. 4.3)

Die Testung des Fähigkeitsselbstkonzepts anhand einer zweifaktoriellen Kovarianzanalyse zeigte jedoch erwartungswidrig wie für die Gesamtstichprobe weder eine signifikante Interaktion Unterrichtstyp x Leistung noch einen signifikanten Haupteffekt, so dass auch in differentieller Hinsicht keine unterschiedliche Beeinflussung durch die Treatmentvariation auf das Selbstkonzept weder der leistungsstarken noch der leistungsschwachen Kinder zu konstatieren ist.

Der Effekt der als Kovariate einbezogenen bereichsspezifischen Eingangsvoraussetzungen des Fähigkeitsselbstkonzepts, die sich vor dem Unterricht höchst signifikant über den Faktor Leistung unterschieden, ist hingegen höchst signifikant. Der Effekt bewegt sich im großen Bereich. Die Kovariate weist eine Varianzaufklärung von ungefähr 22 Prozent auf.

Rein deskriptiv betrachtet liegen die Mittelwerte der leistungsstarken Kinder etwas höher als die der leistungsschwachen Kinder, wobei insgesamt alle Subgruppen mit Werten deutlich über dem theoretischen Skalenmittel liegen und damit hohe Ausprägungen des Fähigkeitsselbstkonzepts aufweisen.

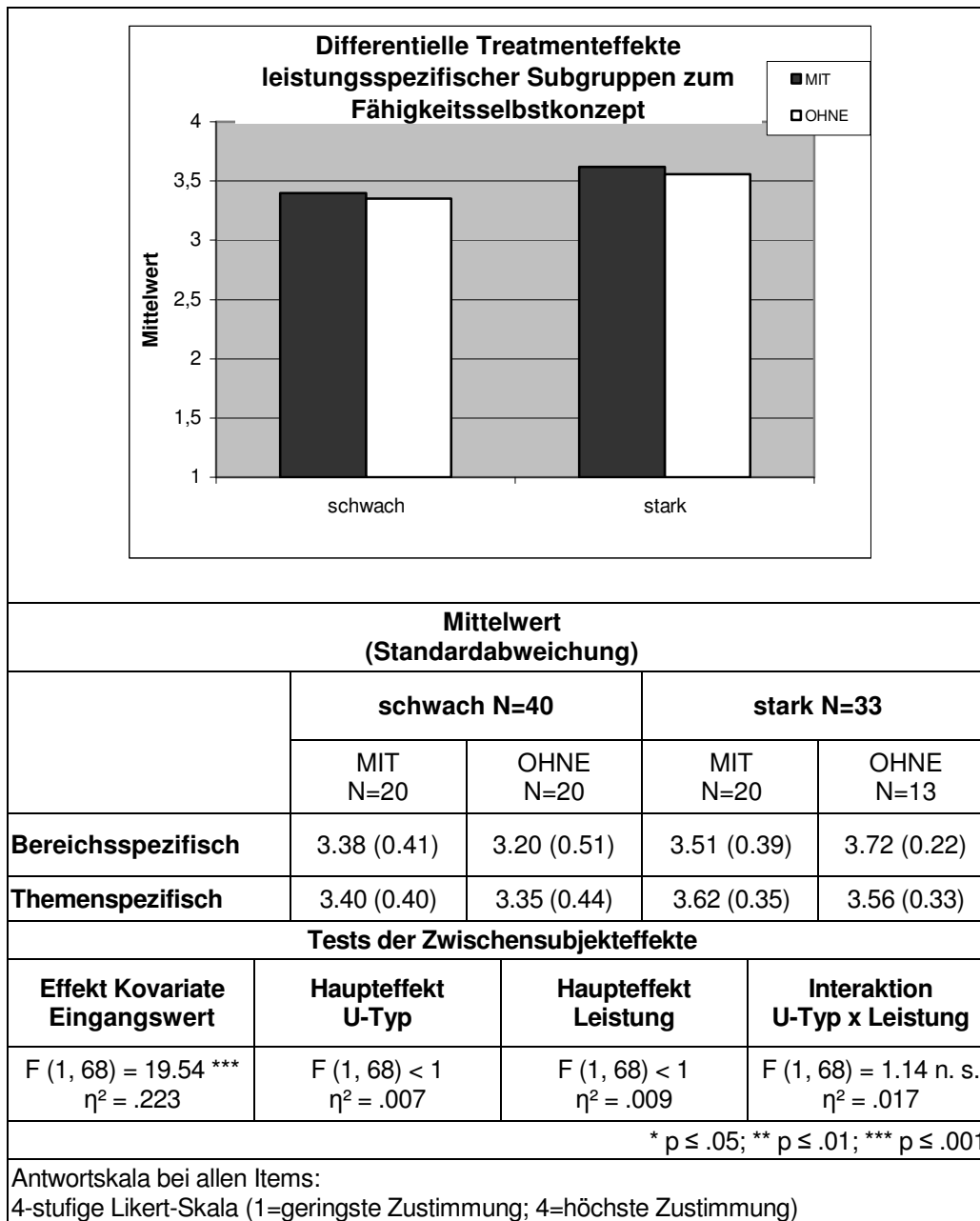


Abb. 34 Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zum Fähigkeitsselbstkonzept

6.4.3.2.6 Selbstwirksamkeit

Wie beim Fähigkeitsselbstkonzept wurden auch bei der verwandten Selbstwirksamkeit eingangs differenzielle Effekte der Treatmentvariation auf die leistungsspezifischen Subgruppen vermutet:

Es wurde angenommen, dass sich bei der Selbstwirksamkeit eine Überlegenheit des stärker strukturierten Unterrichts für die leistungsschwachen Kinder zeigt, da der MIT-Unterricht diesen Kinder vermutlich an den entsprechenden Stellen die für diese Kinder notwendige gezielte Unterstützung bietet, um Selbstwirksamkeit für anstehende und weitere ähnliche Anforderungen aufzubauen. Für die leistungsstarken Kinder wurden hingegen aufgrund ihrer guten Eingangsvoraussetzungen dieser Kinder keine unterschiedlichen Auswirkungen der Treatmentvariation auf die Selbstwirksamkeit erwartet. (Vgl. Kap. 4.3)

Anhand einer zweifaktoriellen univariaten Varianzanalyse zeigte sich bei der Selbstwirksamkeit eine signifikante Interaktion, bei der es sich – wie ein Blick auf das Mittelwertsmuster und das Diagramm bereits vermuten lassen – um eine disordinale Interaktion handelt. Die Interaktion klärt ungefähr sechs Prozent der Varianz auf und weist per Konvention eine mittlere Effektstärke auf. Die beiden Haupteffekte erwiesen sich als nicht signifikant.

Da eingangs begründete Vermutungen für die Auswirkungen der Treatmentvariation auf die leistungsschwachen und leistungsstarken Kinder bestanden, wurden im Anschluss an das vorliegende signifikante Ergebnis der Interaktion der zweifaktoriellen Varianzanalyse geplante Kontraste gerechnet¹⁰⁰, die anhand von spezifizierten Kontrastvektoren für die Gruppe der leistungsschwachen Kinder einen signifikanten Unterschied zwischen den Treatmentgruppen MIT und OHNE ergaben ($p = .015$, $d = .76$), wohingegen der Vergleich zwischen MIT und OHNE in der Gruppe der leistungsstarken Kinder nicht signifikant wurde ($p = .56$, $d = .21$). Die Effektstärke liegt dabei für die Gruppe der leistungsschwachen Kinder im hohen Bereich; für das eindeutig nicht signifikante Ergebnis in der Gruppe der leistungsstarken Kinder ergab sich ein kleiner Effekt.

Damit zeigen sich bei der Selbstwirksamkeit die vermuteten differentiellen Treatmenteffekte für die leistungsspezifischen Subgruppen bestätigt: Die leistungsstarken Kinder zeigen bei der Selbstwirksamkeit keine signifikanten Unterschiede aufgrund der unterschiedlich starken Strukturierung der Treatmentvariation, während sich für die leistungsschwachen Kinder die stärker strukturierte Unterrichtseinheit bei der Selbstwirksamkeit mit einem signifikant höheren Mittelwert als überlegen erwiesen hat. Dabei weisen alle Treatmentsubgruppen recht hohe Mittelwerte auf, die fast alle wenigstens um einen ganzen Indexpunkt über dem theoretischen Skalenmittel liegen.

¹⁰⁰ Die Kontrast-Analysen wurden mit dem computergestützten Programm STATISTICA[®] vorgenommen.

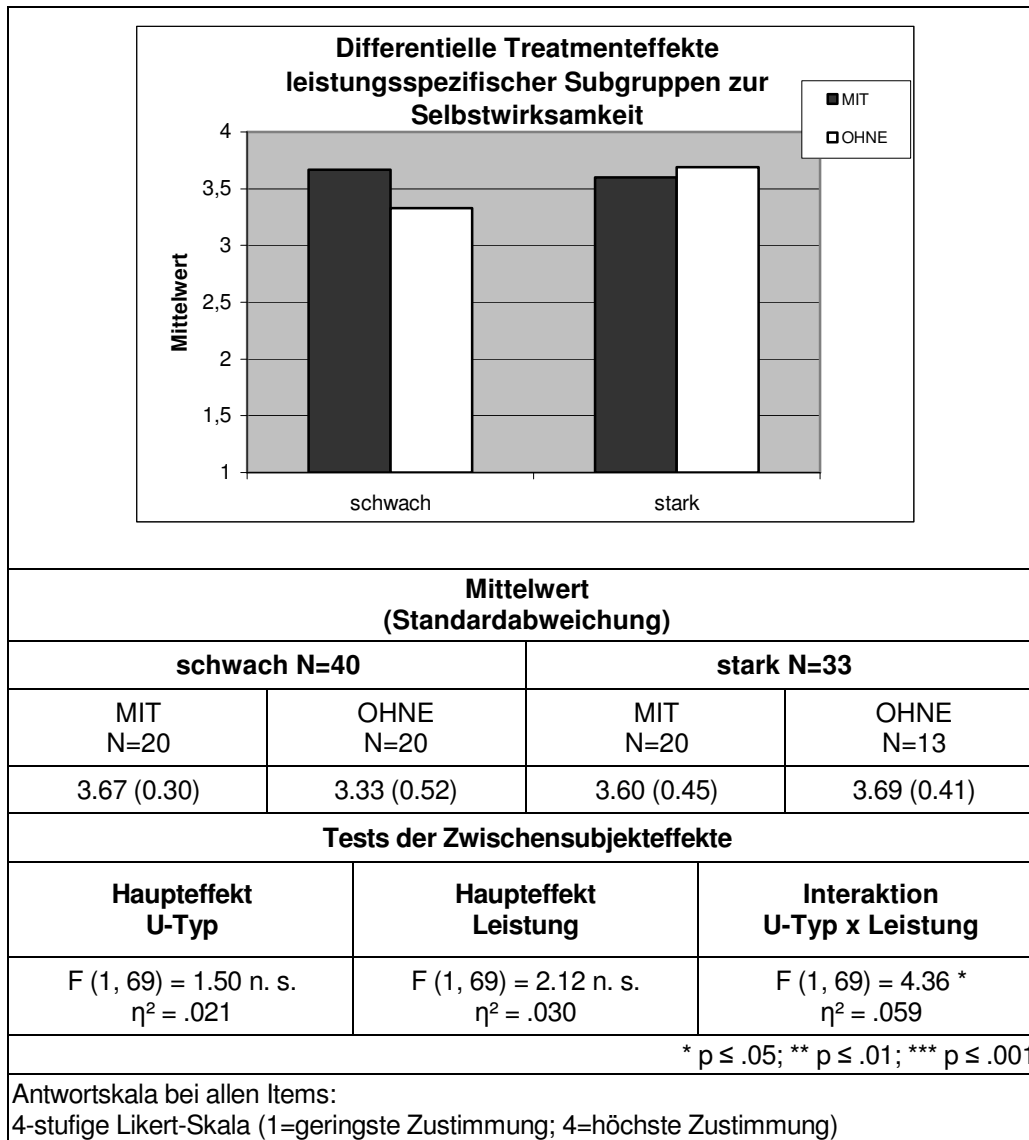


Abb. 35 Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zur Selbstwirksamkeit

Interessant ist jetzt noch zu prüfen, welche Auswirkungen die Berücksichtigung des eingangs erhobenen und der Selbstwirksamkeit sehr nahe stehenden Fähigkeitsselbstkonzepts als Kovariate auf die Treatmenteffekte bei der Selbstwirksamkeit bei den leistungsspezifischen Subgruppen hat. Rechnet man dementsprechend eine zweifaktorielle univariate Kovarianzanalyse, so erweisen sich sowohl die Interaktion ($F(1, 68) = 1.61$ n. s.; $\eta^2 = .023$) als auch die beiden Haupteffekte über den Unterrichtstyp ($F(1, 68) = 2.27$ n. s.; $\eta^2 = .032$) und die Leistung ($F(1, 68) < 1$; $\eta^2 = .000$) als nicht signifikant. Die Kovariate des eingangs erhobenen Fähigkeitsselbstkonzepts zeigt hingegen einen höchst signifikanten Effekt ($F(1, 68) = 19.79$; $p = .000$; $\eta^2 = .225$) mit einer Varianzaufklärung von ungefähr 23 Prozent.

Auch die Überprüfung der Auswirkungen bei Berücksichtigung der kognitiven Eingangswerte ist bei der Selbstwirksamkeit noch interessant. Eine entsprechende ANCOVA zeigt eine marginal signifikante Interaktion über den Unterrichtstyp x Leistung ($F(1, 68) = 3.94$; $p = .052$; $\eta^2 = .045$). Geplante Kontraste zeigten für die Gruppe der leistungsschwachen Kinder einen signifikanten Unterschied zwischen MIT und OHNE ($p = .019$, $d = .74$), während der Unterschied in der Gruppe der leistungsstarken Kinder keinen signifikanten Unterschied zwischen MIT und OHNE erbrachte ($p = .60$, $d = .18$). Der Effekt der Kovariate ($F(1, 68) < 1$) sowie die beiden Haupteffekte über den Unterrichtstyp ($F(1,$

68) = 1.48 n. s.; $\eta^2 = .021$) und über die Leistung ($F(1, 68) = 2.71$ n. s.; $\eta^2 = .038$) erweisen sich als insignifikant.

6.4.3.2.7 Empfinden von Engagement

Ähnlich wie bei der zuvor dargestellten Selbstwirksamkeit wurden eingangs auch beim Empfinden von Engagement differentielle Treatmenteffekte für die Gruppe der leistungsstarken und die Gruppe der leistungsschwachen Kinder erwartet. Für die leistungsschwachen wurde angenommen, dass sich der stärker strukturierte Unterricht, der die für diese Kinder notwendige Unterstützung und Orientierung bereithält, positiver auf das Empfinden von Engagement auswirkt als der geringer strukturierte Unterricht. Für die leistungsstarken Kinder wurde hingegen keine unterschiedliche Wirkung der Treatmentvariation erwartet, da sich diese Kinder aufgrund ihrer guten Voraussetzungen vermutlich unabhängig von der Strukturierung als engagiert empfinden. (Vgl. Kap. 4.3)

Anhand einer univariaten zweifaktoriellen Varianzanalyse mit den beiden Faktoren Unterrichtstyp und Leistung zeigte sich erwartungsgemäß eine signifikante disordinale Interaktion, die einen Aufklärungsanteil an der Gesamtvarianz von ungefähr acht Prozent aufweist. Die Effektstärke liegt damit per Konvention im mittleren bis hohen Bereich.

Geplante Kontraste¹⁰¹ anhand spezifizierter Kontrastvektoren entsprechend der eingangs dargelegten Vermutungen zeigten für die Gruppe der leistungsschwachen Kinder ein signifikantes Ergebnis zwischen den Treatmentgruppen MIT und OHNE ($p = .021$, $d = .66$), wohingegen der Vergleich zwischen MIT und OHNE in der Gruppe der leistungsstarken Kinder nicht signifikant wurde ($p = .27$, $d = .46$).

Hypothesenkonform zeigten sich demnach differentielle Treatmenteffekte bei den leistungsstarken und den leistungsschwachen Kindern: Bei den leistungsstarken Kindern zeigte die Treatmentvariation keine unterschiedliche Wirkung auf das Empfundene Engagement. Für die leistungsschwachen Kinder zeigte sich hingegen eine Überlegenheit des stärker strukturierten Unterrichts, in dem sie ein signifikant stärkeres Empfinden von Engagement aufweisen, das über einen ganzen Indexpunkt über dem theoretischen Skalenmittel von 2.5 liegt. Damit weisen sie den höchsten Mittelwert aller Treatmentsubgruppen auf, die gemessen am theoretischen Mittel alle im hohen Bereich liegen.

¹⁰¹ Die Kontrast-Analysen wurden mit dem computergestützten Programm STATISTICA® vorgenommen.

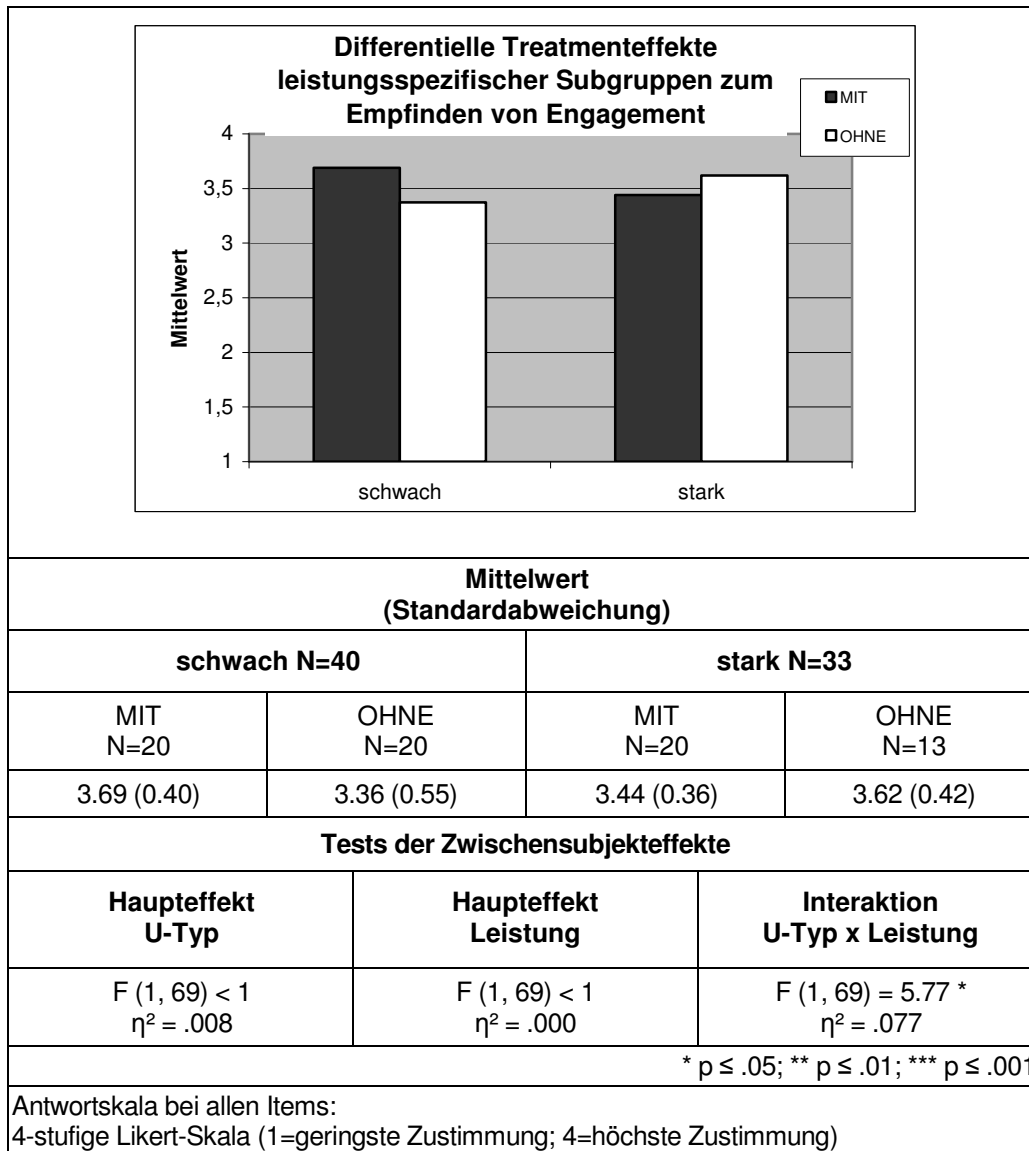


Abb. 36 Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zum Empfinden von Engagement

Da es sein könnte, dass auch das Empfinden von Engagement vom eingangs erhobenen Selbstkonzept, das als relativ stabiles Persönlichkeitsmerkmal als einflussreich gilt und sich bis dato auch so gezeigt hat, beeinflusst wird, soll auch hier die Beeinflussung des bereichsspezifisch erfassten Selbstkonzepts auf die Treatmenteffekte beim Empfinden von Engagement der leistungsspezifischen Subgruppen überprüft werden. Dementsprechend zeigt sich anhand einer zweifaktoriellen univariaten Kovarianzanalyse folgendes Ergebnis: Die disordinale Interaktion Unterrichtstyp x Leistung erweist sich in diesem Fall als *nicht* signifikant ($F(1, 68) = 3.34$; $p = .072$; $\eta^2 = 0.047$), wobei sie annähernd fünf Prozent der Varianz aufklärt.

Der Haupteffekt über den Unterrichtstyp ($F(1, 68) < 1$; $\eta^2 = .010$) sowie der Haupteffekt über den Faktor Leistung ($F(1, 68) < 1$; $\eta^2 = .014$) erweisen sich beide ebenfalls als nicht signifikant. Der Effekt der Kovariaten ist hingegen sehr signifikant ($F(1, 68) = 7.11$; $p = .010$; $\eta^2 = .095$) und liefert einen Anteil an der Varianzaufklärung von knapp zehn Prozent.

Bei Berücksichtigung des eingangs erhobenen kognitiven Leistungswertes zum „Schwimmen und Sinken“ als Kovariate zeigte eine einfaktorielle univariate Varianzanalyse eine signifikante Interaktion der beiden Faktoren Unterrichtstyp und Leistung ($F(1, 68) = 5.27$; $p = .025$; $\eta^2 = .072$). Geplante Kontraste bestätigten das Ergebnis der einfachen Varianzanalyse und zeigten für die Grup-

pe der leistungsstarken Kinder ein insignifikantes Ergebnis ($p = .30$, $d = .37$), während für die Gruppe der leistungsschwachen Kinder ein signifikantes Ergebnis des geplanten Einzelvergleichs zwischen MIT und OHNE auftrat ($p = .026$, $d = .71$). Die beiden Haupteffekte sowie der Effekt der Kovariaten zeigten hingegen durchweg eindeutige insignifikante Ergebnisse auf (jeweils $F(1, 68) < 1$).

6.4.3.2.8 Empfinden von Kompetenz

Auch beim Empfinden von Kompetenz wurden für die leistungsspezifischen Subgruppen differentielle Treatmenteffekte erwartet: Aufgrund ihrer guten Voraussetzungen wurde für die leistungsstarken Kinder nicht von einer signifikant unterschiedlichen Auswirkung der Treatmentvariation beim Empfinden von Kompetenz dieser Kinder ausgegangen. Bei den leistungsschwachen Kindern wurde bei der Empfundene Kompetenz hingegen eine Überlegenheit der stärker strukturierten Unterrichtseinheit erwartet, da dieser Unterricht die für diese Kinder erforderliche Unterstützung bereithält, damit sich auch diese eingangs leistungsmäßig benachteiligten Kinder bei einem anspruchsvollen Lernen als kompetent wahrnehmen. (vgl. Kap. 4.3)

Eine 2 (Unterrichtstyp) x 2 (Leistung) - faktorielle univariate Varianzanalyse zeigte erwartungsgemäß eine signifikante Interaktion bzw. genauer gesagt eine signifikante disordinale Interaktion, die eine Varianzaufklärung von 7,2 Prozent aufweist. Die Effektstärke der signifikanten Interaktion liegt damit per Konvention im mittleren bis hohen Bereich.

Die beiden Haupteffekte erwiesen sich hingegen als nicht signifikant.

Entsprechend der eingangs vermuteten differentielle Treatmenteffekte bei den leistungsspezifischen Subgruppen wurden anschließend geplante Kontraste¹⁰² anhand von spezifizierten Kontrastvektoren durchgeführt, die für die Gruppe der leistungsschwachen ein signifikantes Ergebnis zwischen den Treatmentgruppen MIT und OHNE ($p = .025$, $d = .70$) erbrachte, wohingegen der Vergleich in der Gruppe der leistungsstarken Kinder nicht signifikant wurde ($p = .30$, $d = .36$). Der signifikante Unterschied in der Gruppe der leistungsschwachen Kinder, der einen annähernd großen Effekt aufweist, zeigt sich erwartungsgemäß mit einer Überlegenheit des stärker strukturierten Unterrichts für diese Kinder. Ebenfalls hypothesenkonform ist das nicht signifikante Ergebnis für die Gruppe der leistungsstarken Kinder beim Empfinden von Kompetenz.

¹⁰² Die Kontrast-Analysen wurden mit dem computergestützten Programm STATISTICA® vorgenommen.

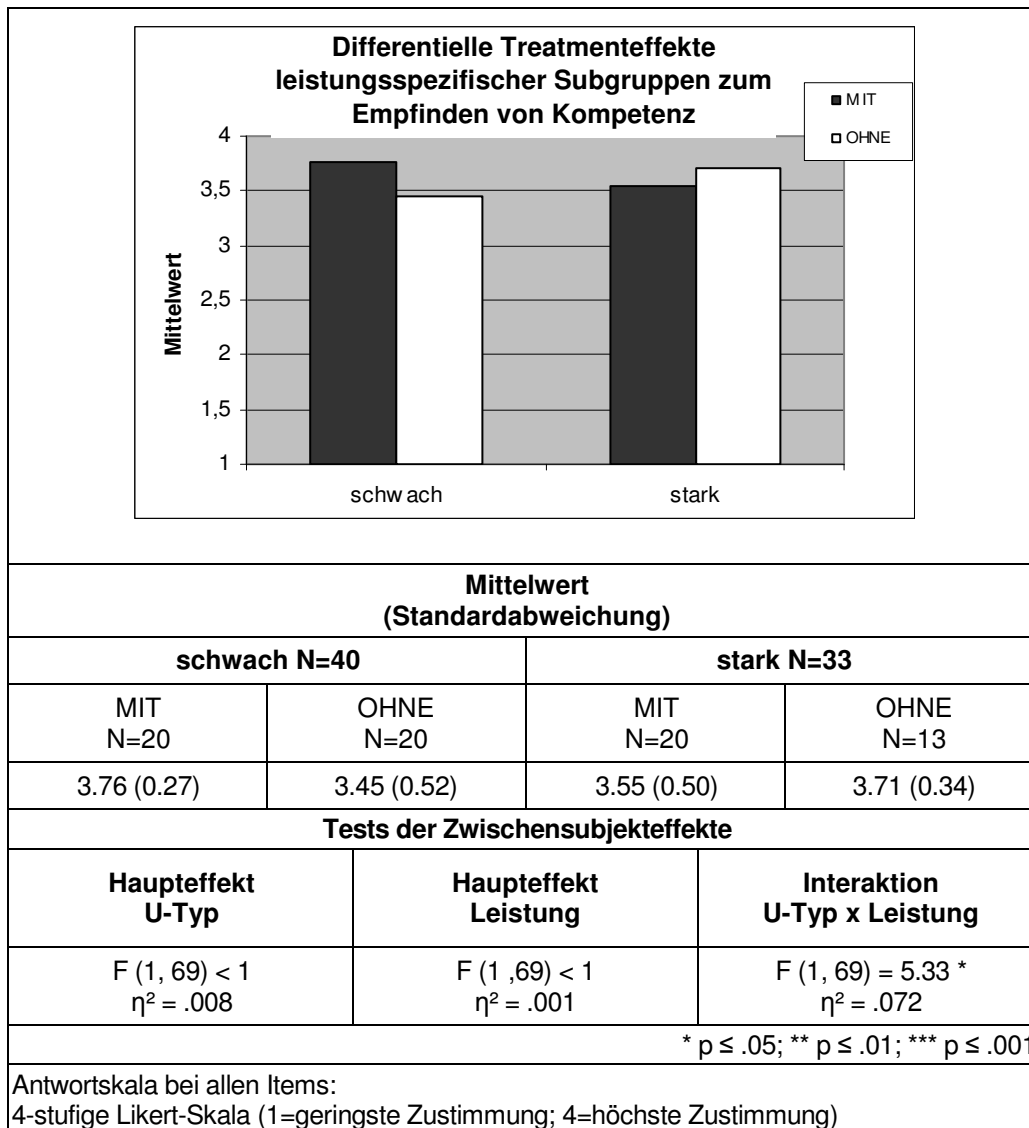


Abb. 37 Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zum Empfinden von Kompetenz

Da ähnlich wie beim Empfinden von Engagement auch beim Empfinden von Kompetenz mit einer Beeinflussung des eingangs erhobenen Selbstkonzepts gerechnet werden kann, soll auch hier eine univariate zweifaktorielle Kovarianzanalyse Aufschluss über diese Vermutung geben.

Wie zuvor beim Empfinden von Engagement erweist sich die Interaktion auch in diesem Fall bei Berücksichtigung des bereichsspezifischen Selbstkonzepts als Kovariate als nicht signifikant ($F(1, 68) = 3.04$; $p = .086$; $\eta^2 = .043$).

Der Haupteffekt über den Unterrichtstyp ($F(1, 68) < 1$, $\eta^2 = .010$) sowie der Haupteffekt über den Faktor Leistung ($F(1, 68) < 1$, $\eta^2 = .008$) erweisen sich beide eindeutig als nicht signifikant. Der Effekt der Kovariaten ist hingegen signifikant ($F(1, 68) = 6.81$; $p = .011$; $\eta^2 = .091$) und liefert einen Anteil an der Varianzaufklärung von ca. neun Prozent.

Bei Berücksichtigung des eingangs erhobenen kognitiven Leistungswertes zum „Schwimmen und Sinken“ als Kovariate zeigte eine einfaktorische univariate Varianzanalyse eine signifikante Interaktion der beiden Faktoren Unterrichtstyp und Leistung ($F(1, 68) = 4.59$; $p = .036$; $\eta^2 = .063$). Geplante Kontraste zeigten für die Gruppe der leistungsstarken Kinder ein insignifikantes Ergebnis des Vergleichs der beiden Unterrichtsformen ($p = .35$, $d = .32$), während für die Gruppe der leistungsschwachen Kinder ein signifikantes Ergebnis des geplanten Einzelvergleichs zwischen MIT

und OHNE auftrat ($p = .033$, $d = .66$). Die beiden Haupteffekte erwiesen sich eindeutig als nicht signifikant (jeweils $F(1, 68) < 1$), während der Effekt der leistungsbezogenen Kovariate signifikant wurde ($F(1, 68) = 4.01$; $p = .049$; $\eta^2 = .056$).

6.4.3.2.9 Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts

Aufgrund der grundsätzlich konstruktivistischen Orientierung beider Unterrichtsformen wurden – wie für die Gesamtstichprobe – auch für die leistungsspezifischen Subgruppen keine differentiellen Treatmentunterschiede bei der Empfundene konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts vermutet. (Vgl. Kap. 4.3)

Anhand einer zweifaktoriellen univariaten Varianzanalyse zeigte sich, wie der Abbildung (Abb. 38) zu entnehmen ist, erwartungsgemäß keine signifikante Interaktion. Auch die beiden Haupteffekte erwiesen sich als nicht signifikant.

Deskriptiv betrachtet sind alle Mittelwerte deutlich über dem theoretischen Skalenmittel von 2.5 angesiedelt, was dafür spricht, dass alle leistungsspezifischen Treatmentsubgruppen die grundsätzliche konstruktivistisch orientierte Gestaltung beider Unterrichtsformen auch entsprechend stark wahrgenommen haben. Leistungsstarke wie leistungsschwache Kinder scheinen sowohl im MIT- als auch im OHNE-Unterricht die Möglichkeiten, eines aktiven, selbstgesteuerten, kooperativen, situativen und konstruktiven Lernens gleichermaßen deutlich empfunden zu haben.

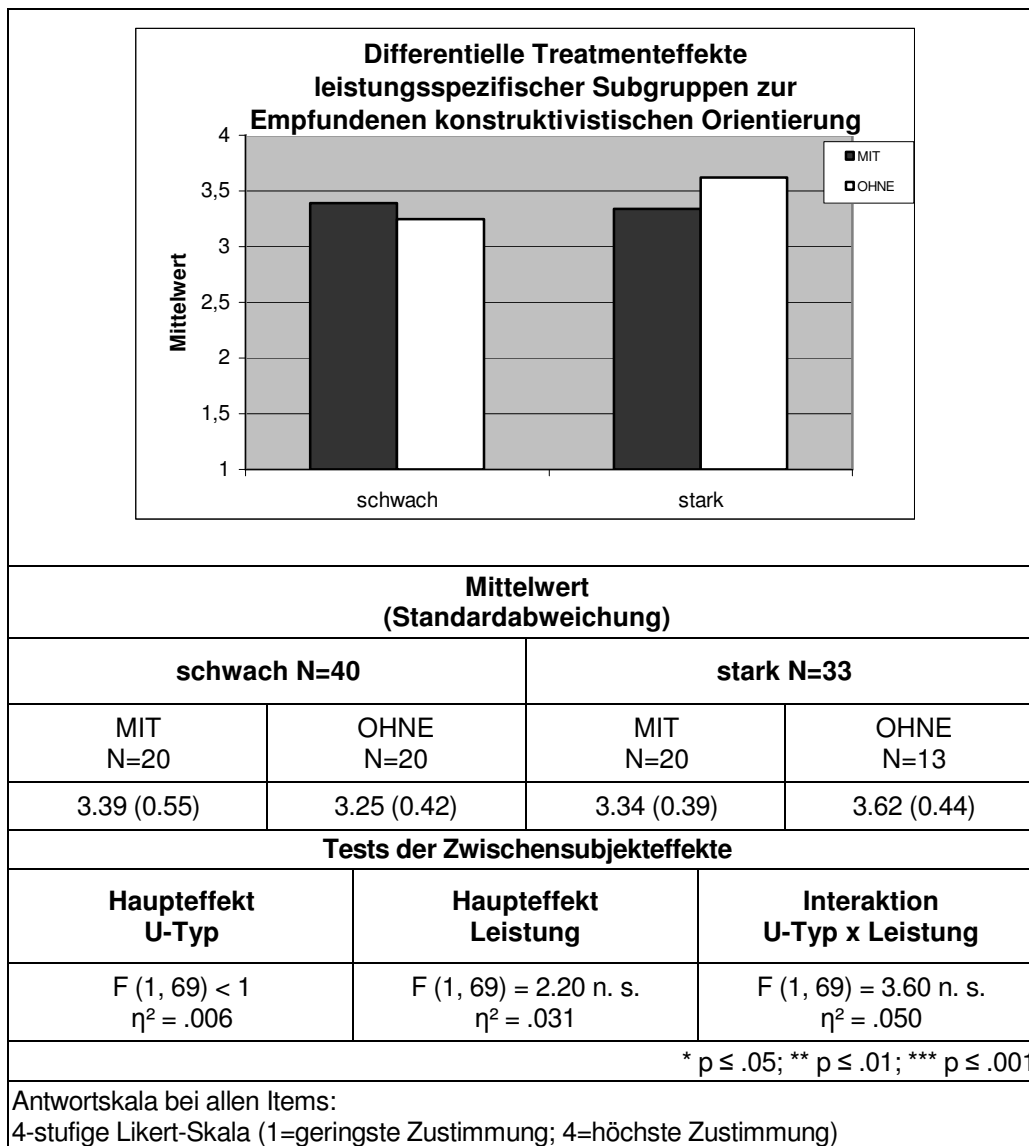


Abb. 38 Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zur Empfundenen konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts

6.4.3.2.10 Lernzufriedenheit

Analog zur Unterschiedsüberprüfung der Lernzufriedenheit zwischen den beiden Unterrichtsgruppen über die Gesamtstichprobe (vgl. Kap. 6.4.1.2.10) wird zum Vergleich der leistungsspezifischen Subgruppen entsprechend eine multivariate Varianzanalyse der zehn Lernzufriedenheits-Items eingesetzt. Wie bei den vorangegangenen univariaten Varianzanalysen handelt es sich hierbei auch um ein zweifaktorielles Design mit den beiden festen Faktoren Unterrichtstyp (MIT – OHNE) und Leistung (schwach – stark).

Aufgrund der schülerorientierten Ausrichtung, d. h. der grundsätzlich konstruktivistisch orientierten Gestaltung beider Lehr-Lernumgebungen wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen erwartet. Es wurde angenommen, dass die Gruppe der leistungsstarken Kinder und auch die Gruppe der leistungsschwachen Kinder aufgrund dieser Schülerorientierung gleichermaßen lernzufrieden mit beiden Unterrichtsformen sind. (Vgl. Kap. 4.3)

Dementsprechend zeigte die multivariate Testung der zehn Items gemäß der Annahme keine signifikante Interaktion der beiden Faktoren Unterrichtstyp und Leistung (Wilks' $\lambda = .90$, $F(10, 60) < 1$; $\eta^2 = .105$). Auch der Haupteffekt Leistung zeigte ein nicht signifikantes Ergebnis (Wilks' $\lambda = .88$, $F(10, 60) < 1$; $\eta^2 = .121$). Als signifikant erwies sich jedoch der Haupteffekt Unterrichtstyp in dieser Gruppe der leistungsstarken und leistungsschwachen Kinder (Wilks' $\lambda = .74$, $F(10, 60) = 2.14$; $p = .035$; $\eta^2 = .263$). Die deskriptiven Werte sowie die Visualisierung der Mittelwertsausprägungen zu den zehn Lernzufriedenheits-Items können in der untenstehenden Abbildung (Abb. 39) eingesehen werden.

Eine anschließende Post-hoc-Testung zur weiteren Überprüfung des signifikanten Haupteffekts über den Unterrichtstyp ergab folgende Ergebnisse: Ausschließlich für das Item L6 zur Dauer des Themas ergab sich ein höchst signifikantes Ergebnis des Tukey-HSD-Tests¹⁰³ ($p = .001$) für den Unterschied bei dieser Einschätzung zwischen den leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern der Gruppen MIT und OHNE. Dabei ist das Ergebnis unter Einbezug der deskriptiven Mittelwertsausprägungen dahingehend zu interpretieren, dass sich die Kinder der leistungsspezifischen Subgruppen, die den stärker strukturierten Unterricht erfahren haben, zeitlich betrachtet eine etwas kürzere Behandlung des Themas „Schwimmen und Sinken“ wünschen, während die leistungsstarken und leistungsschwachen Kinder, die den geringer strukturierten Unterricht erhalten haben, gerne länger an dem Thema gearbeitet hätten. Unter dem Blickwinkel der Treatmentvariation erscheint dieses Ergebnis durchaus plausibel, bei der Gewichtung dieses Ergebnisses und seiner Interpretation muss jedoch berücksichtigt werden, dass es sich hierbei nur um das signifikante Ergebnis eines einzelnen Items handelt und dass in den verglichenen Gruppen leistungsstarke und leistungsschwache Kinder zusammen vorkommen. Alle anderen Variablen zur Lernzufriedenheit zeigten keine signifikanten Post-hoc-Ergebnisse.

Auffallend ist jedoch auch bei Betrachtung aller Items, dass die größte Zufriedenheit der leistungsspezifischen Subgruppen bei leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern beim kooperativen Lernen und dem gemeinsamen Reden über Ideen besteht (Item-Nr. 4). Und auch bei zwei Items zur Hilfe durch die Lehrerin (Item-Nr. 7 und 8) speziell zum Helfen und Erklären zeigen in allen vier Treatmentsubgruppen nur sehr geringfügige Abweichungen vom größten Zufriedenheitswert. Insgesamt ist bei allen Items von allen vier leistungsspezifischen Treatmentsubgruppen tendenziell der Wunsch „nach mehr“ zu verzeichnen. Bei den leistungsstarken Kindern tritt der „größte“ Unzufriedenheitswert in der OHNE-Gruppe beim Item 6 mit dem Wunsch nach mehr Zeit und einer längeren Dauer des Themas auf, während sich die leistungsstarken Kinder der MIT-Gruppe mit dem „größten“ Abweichungswert beim Item 3 für mehr aktives Lernen, d. h. mehr Versuche aussprechen. Die leistungsschwachen Kinder weisen nur bei einem Item, dem Item-Nr. 5 eine vergleichbar „große“ Unzufriedenheit in der MIT-Gruppe auf und wünschen sich mehr Zeit zum Überlegen. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass diese letzten Beobachtungen rein deskriptiver Art sind.

Eine abschließende zusätzliche Berechnung und Testung der Durchschnittswerte ergaben – wie anhand der Einzelmittelwerte zu vermuten ist – ebenfalls sehr hohe Zufriedenheitswerte für alle Treatmentsubgruppen mit „Extrem“-Werten zwischen 3,22 (schwach-MIT) und 3,35 (stark-OHNE) und keinerlei signifikante Unterschiedseffekte. Rein deskriptiv zeigen die Werte eine ganz leichte Tendenz aller leistungsspezifischer Treatmentsubgruppen zum Wunsch nach „mehr“, d. h. nach einer stärkeren Ausprägung der einzelnen abgefragten Unterrichtsaspekte, wobei auch unabhängig vom nicht signifikanten Ergebnis rein deskriptiv betrachtet keine deutlichen Unterschiede bei den Abweichungen vom höchsten Zufriedenheitswert zwischen den Gruppen festzustellen sind.

¹⁰³ Auch der etwas strengere HSD-Test für ungleiches N ergab ein sehr signifikantes Ergebnis ($p = .002$).

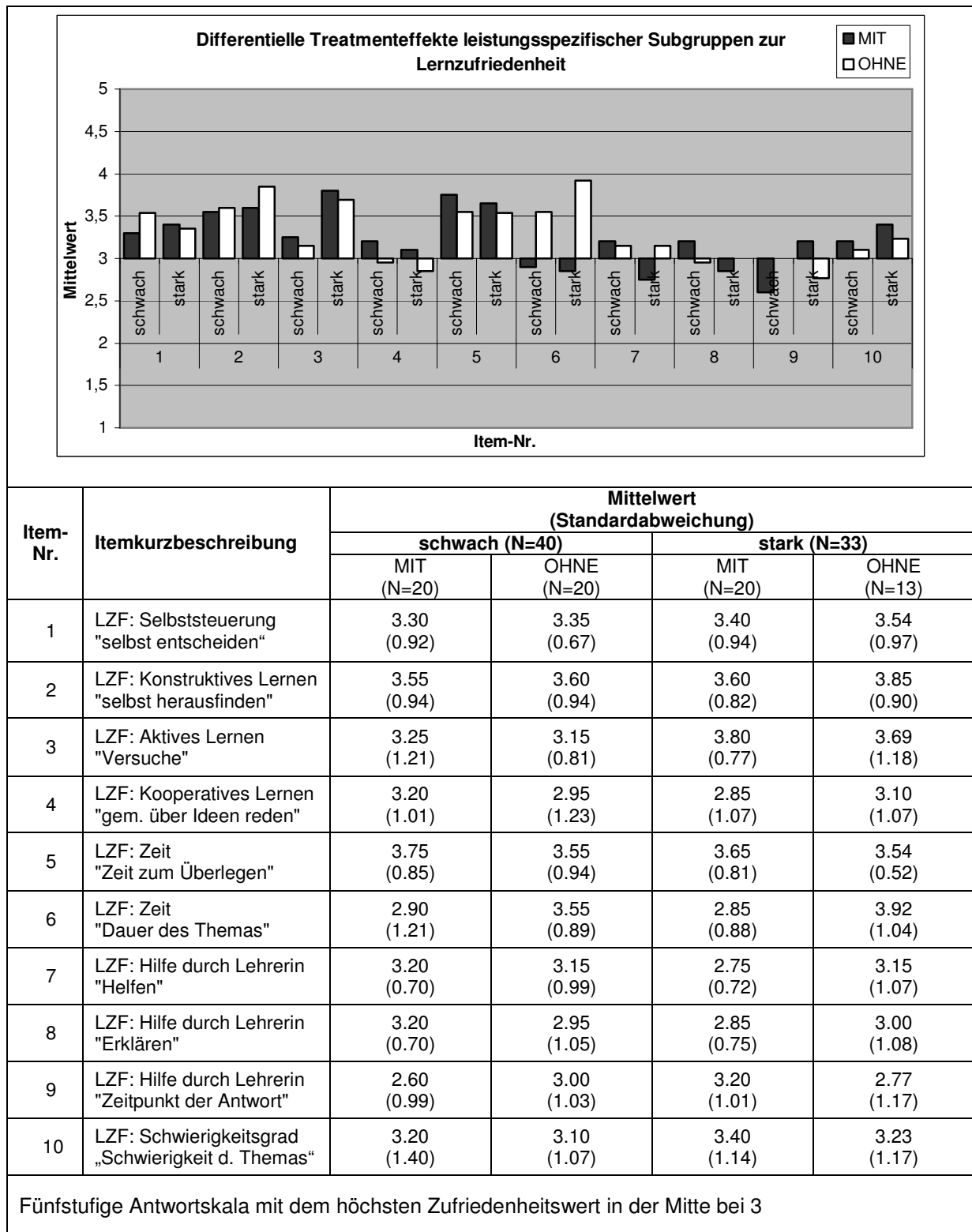


Abb. 39 Diagramm und deskriptive Statistik zu den Items zur „Lernzufriedenheit“ leistungsspezifischer Subgruppen

6.4.3.3 Differentielle Treatmenteffekte zum „Schwimmen und Sinken“

Für den kognitiven Bereich zum Thema „Schwimmen und Sinken“ wurden eingangs differentielle Treatmenteffekte erwartet: Es wurde vermutet, dass die leistungsschwachen Kinder größere Lernfortschritte in dem stärker strukturierten konstruktivistisch orientierten Unterricht erreichen, da der strukturiertere Unterricht den Kindern mit ungünstigen Eingangsvoraussetzungen die erforderliche Unterstützung bietet, um in einem komplexen Inhaltsgebiet wie diesem erfolgreich lernen zu können. Für die leistungsstarken Kinder wurden hingegen keine unterschiedlichen Auswirkungen der Treatmentvariation erwartet, da diese Kinder vermutlich aufgrund ihrer günstigen Eingangsvoraussetzungen unabhängig von der Strukturierung in beiden konstruktivistisch orientierten Unterrichtseinheiten gleichermaßen gut lernen können. (Vgl. Kap. 4.3)

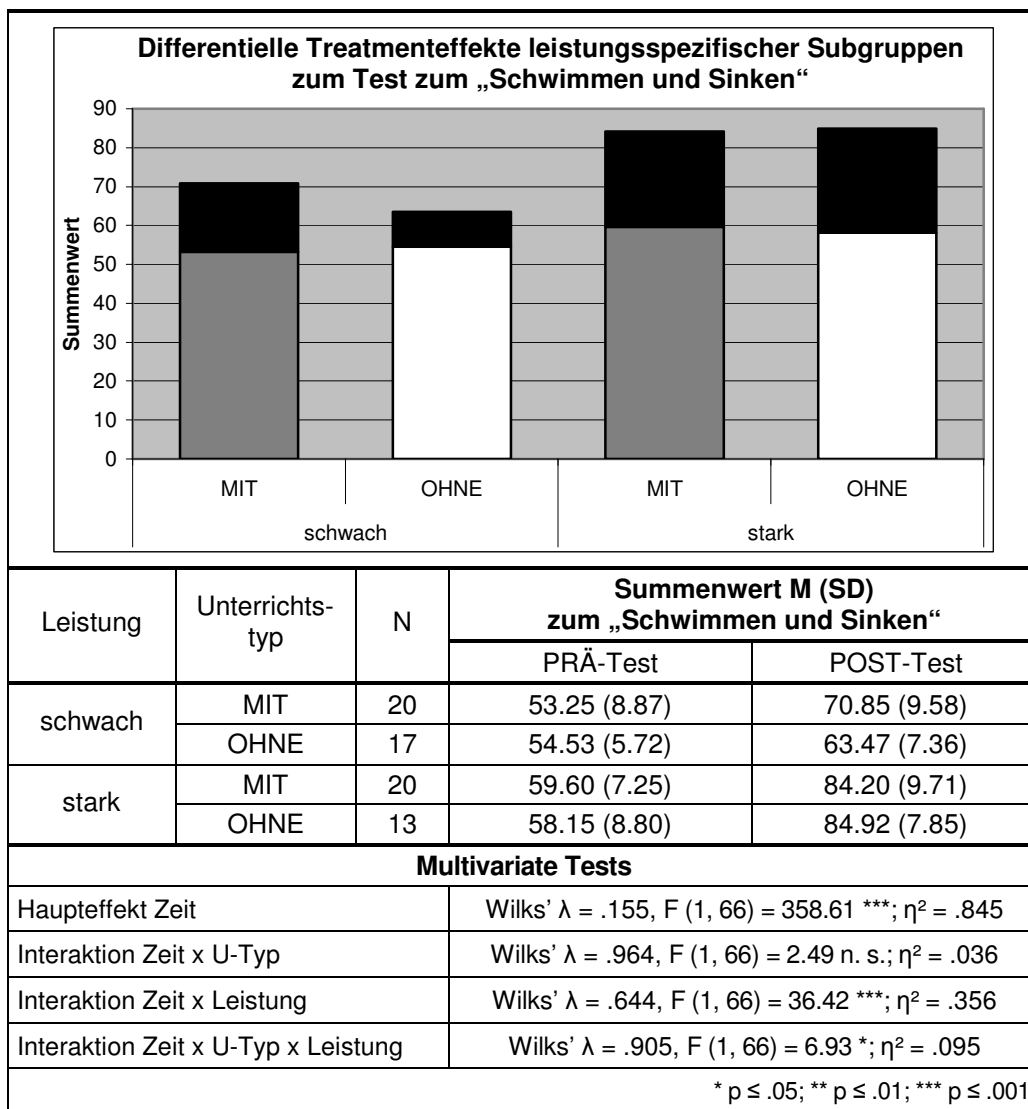


Abb. 40 Diagramm mit Prä-Testwerten (hellere Farben) und Post-Testwerten (dunklere Farben), deskriptive Daten und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen des Tests zum „Schwimmen und Sinken“

Zur Ermittlung des Lerngewinns der Subgruppen mit leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern in den beiden Unterrichtsformen wurden 2 (Zeit) x 2 (Unterrichtstyp) x 2 (Leistung) Messwiederholungsanalysen mit den Summenwerten des Prä-Post-Tests zum „Schwimmen und Sinken“ durchgeführt. Wie der oben stehenden Abbildung (Abb. 40) zu entnehmen ist, ergab sich dabei eine signifikante dreifach-Interaktion Zeit x Unterrichtstyp x Leistung. Die Interaktion der Faktoren Zeit und Unterrichtstyp wurde hingegen nicht signifikant. Höchst signifikante Effekte zeigten sich über den Faktor Zeit und für die Interaktion der beiden Faktoren Zeit und Leistung.

Geplante Kontraste zeigten ein höchst signifikantes Ergebnis für den Unterschied zwischen MIT und OHNE für die leistungsschwachen Kinder ($p = .000$; $d = 1.03$), jedoch kein signifikantes Ergebnis für den Unterschied zwischen MIT und OHNE für die Gruppe der leistungsstarken Kinder ($p = .470$; $d = 0.26$).

Gemäß den Eingangserwartungen profitierten also Kinder mit guten Lernvoraussetzungen unabhängig von der Stärke der Strukturierung gleichermaßen von beiden konstruktivistisch orientierten Unterrichtsformen, während der konstruktivistisch orientierte Unterricht MIT für die leistungsschwachen Kinder eindeutig von Vorteil war.

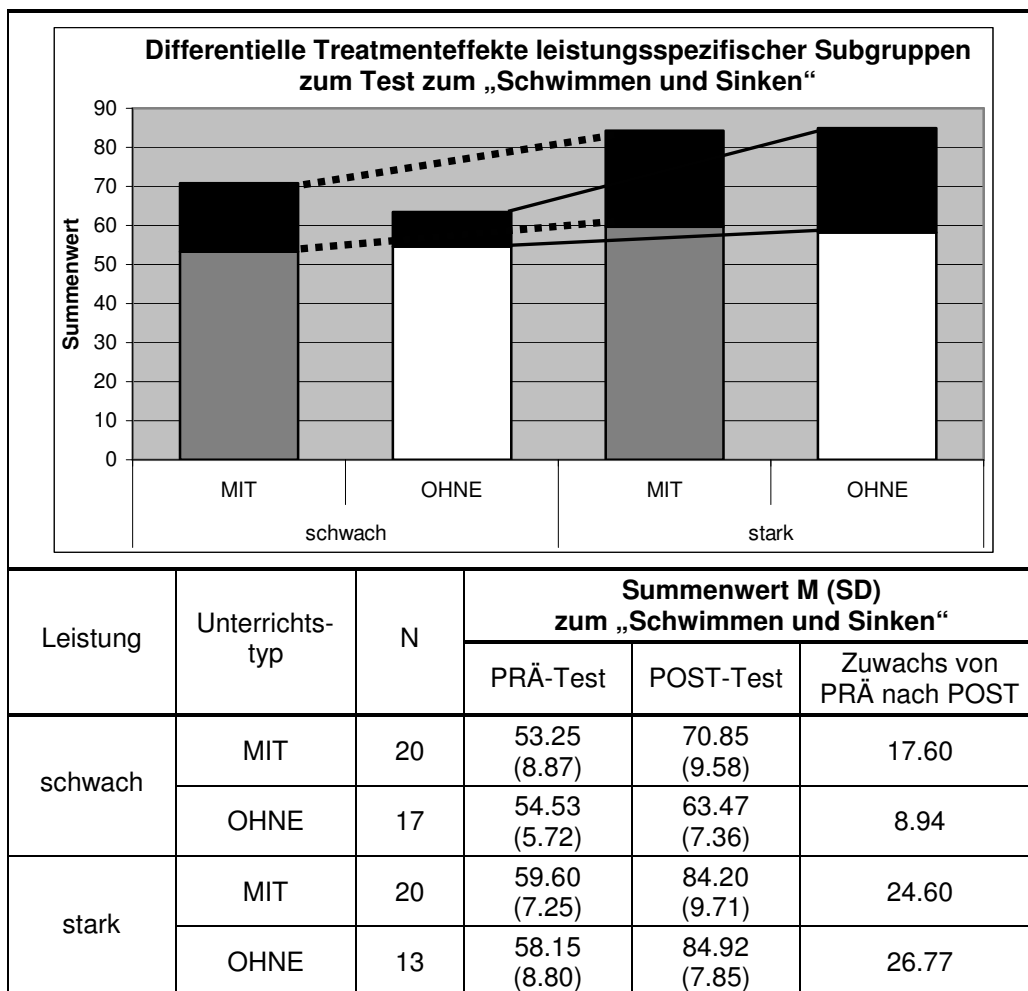


Abb. 41 Diagramm mit Prä-Testwerten (hellere Farben) und Post-Testwerten (dunklere Farben) und Mittelwerte (Prä- und Post-Test und Zuwachs) leistungsspezifischer Subgruppen

Ein Blick auf den in Abbildung (Abb. 41) dargestellten Ausschnitt zeigt noch einmal sehr deutlich die Entwicklungen der Gruppe mit leistungsstarken Kindern und der Gruppe mit leistungsschwachen Kindern von ihren kognitiven Eingangswerten zum „Schwimmen und Sinken“ hin zu ihren

kognitiven Leistungen nach dem Treatment. Die eingezeichneten Verbindungslinien richten den Fokus auf die Unterschiedlichkeit der Entwicklungen der leistungsstarken und leistungsschwachen Kinder in den jeweiligen Unterrichtsformen. Dabei ist sehr deutlich zu erkennen, dass die Schere in der Unterrichtsform mit geringerer Strukturierung weiter auseinander geht, während die Entwicklungen in der stärker strukturierten Unterrichtsbedingung vergleichsweise annähernd parallel verlaufen. Die in der Tabelle aufgeführten exakten Werte des Lernzuwachses bestätigen das. Die leistungsschwachen Kinder weisen in der Unterrichtsform MIT einen fast doppelt so hohen Lernzuwachs als in der Unterrichtsbedingung OHNE auf, während die leistungsstarken Kinder in beiden Unterrichtsbedingungen etwa gleich viel dazu lernten.¹⁰⁴

6.4.4 Zusammenfassung der differentiellen Treatmenteffekte zu den leistungsspezifischen Subgruppen

Zusammenfassend haben sich anhand zweifaktorieller varianzanalytischer Tests folgende differentielle Treatmentbefunde für die leistungsspezifischen Subgruppen, d. h. für leistungsstarke und leistungsschwache Kinder bei den verschiedenen motivationalen, selbstbezogenen und der kognitiven Variable zum „Schwimmen und Sinken“ herausgestellt:

Im Anschluss an zwei multivariate Kovarianzanalysen, die zur Aufdeckung erster globaler Befunde eingesetzt wurden und die entgegen der Erwartung sowohl für die mit gerichteten als auch für die mit ungerichteten Hypothesen verbundene Testfamilie eine signifikante Interaktion zeigten, wurden Varianz- und Kovarianzanalysen für die einzelnen abhängigen Variablen eingesetzt.¹⁰⁵

Gemäß den eingangs formulierten Erwartungen zeigten sich anhand zweifaktorieller Kovarianzanalysen mit den beiden festen Faktoren Leistung und Unterrichtstyp beim Interesse, beim Außer-schulischen Sachinteresse, bei der Selbstbestimmten Motivation und auch entgegen der Erwartung beim Fähigkeitsselbstkonzept keine unterschiedlichen Auswirkungen der Treatmentvariation bei den leistungsstarken und auch nicht bei den leistungsschwachen Kindern.

Erwartungsgemäß zeigten sich jedoch anhand von univariaten zweifaktoriellen Varianzanalysen mit anschließenden geplanten Kontrasten signifikante Unterschiede bei der Selbstwirksamkeit, beim Empfinden von Engagement sowie beim Empfinden von Kompetenz und zwar mit den erwarteten differentiellen Treatmenteffekten, bei der die Gruppe der leistungsstarken Kinder keine unterschiedlichen Auswirkungen des Treatments bei diesen selbstbezogenen und motivationalen Dimensionen aufweist, die Gruppe der leistungsschwachen Kinder hingegen signifikant besser von der stärker strukturierten Unterrichtseinheit zum „Schwimmen und Sinken“ profitiert.

Bei der Empfundene konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts, die ebenfalls nur im themenspezifischen Test als Schülereinschätzung zum erlebten Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ erhoben wurde, zeigten sich anhand einer univariaten zweifaktoriellen Varianzanalyse wie erwartet keine signifikanten Unterschiede.

Die Lernzufriedenheit, zu der eingangs aufgrund der gleichermaßen konstruktivistisch orientierten Grundgestaltung beider Unterrichtsformen auch keine signifikanten Treatmentunterschiede bei den leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern vermutet wurden, zeigte anhand einer multivariaten Varianzanalyse über die zehn Items gemäß der Erwartung keine differentiellen Treatmenteffekte.

Auch für den kognitiven Bereich wurden eingangs differentielle Treatmenteffekte vermutet, mit ei-

¹⁰⁴ Die geringe Differenz von 2.17 Indexpunkten entspricht noch nicht einmal Viertel mittlerer Standardabweichung und ist möglicherweise durch Messfehler bedingt.

¹⁰⁵ Diese varianz- und kovarianzanalytischen Testungen sind zur weiteren Analyse der globalen multivariaten Ergebnisse und der spezifischen Überprüfung der einzelnen abhängigen Variablen erforderlich.

ner Überlegenheit des MIT-Unterrichts für die leistungsschwachen Kinder und keinen Unterschieden zwischen den beiden Unterrichtsformen für die leistungsstarken Kinder. Auch diese Annahmen zeigten sich anhand einer dem Prä-Post-Design entsprechenden Messwiederholungsanalyse mit anschließenden geplanten Kontrasten bestätigt. Die Gruppe der leistungsschwachen Kinder profitierte mit einem signifikant größeren Lernfortschritt besser von der stärker strukturierten Unterrichtseinheit, während die leistungsstarken Kinder in kognitiver Hinsicht gleichermaßen von beiden Lehr-Lernumgebungen unabhängig von der Stärke der Strukturierung profitierten.

6.5 Zusammenfassung der Treatmentbefunde

Insgesamt können folgende Ergebnisse der Fragebogenauswertungen für den kognitiven und motivational-affektiven Bereich für die leistungsheterogene Gesamtstichprobe (s. Abb. 42) sowie für die leistungsspezifischen Subgruppen der leistungsstarken und leistungsschwachen Kinder (s. Abb. 43) festgehalten werden:

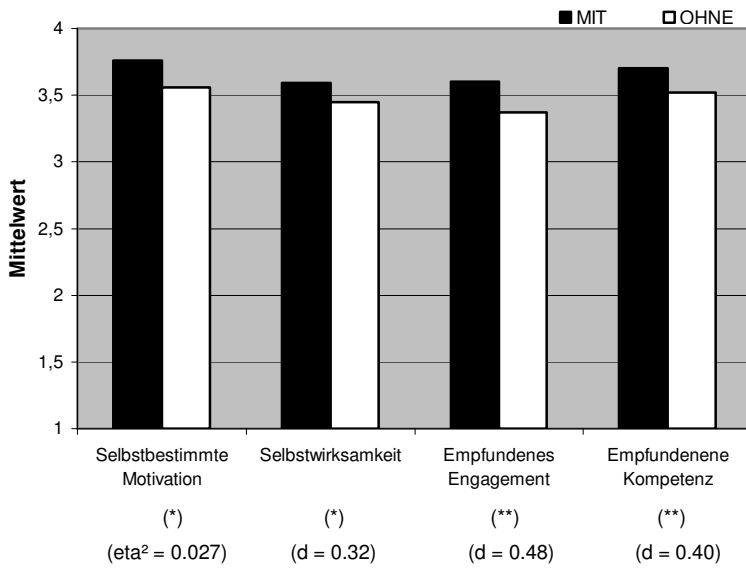
Wie eingangs vermutet wurde, zeigten sich für die leistungsheterogene Gesamtgruppe sowie für die Subgruppe leistungsschwacher Kinder anhand varianzanalytischer Tests mit anschließenden geplanten Kontrasten für die leistungsspezifischen Subgruppen eine signifikante Überlegenheit des stärker strukturierten Unterrichts bei den Dimensionen Selbstwirksamkeit, Empfundenes Engagement und Empfinden von Kompetenz sowie für den kognitiven Lernfortschritt zum Thema „Schwimmen und Sinken“. Für die Subgruppe der leistungsstarken Kinder zeigten sich hingegen in diesen Bereichen – ebenfalls erwartungsgemäß – keine signifikanten Unterschiede.

Entgegen der eingangs aufgestellten Vermutung zeigten sich weder für die Gesamtstichprobe noch für die Gruppe der leistungsschwachen Kinder signifikante Unterschiede aufgrund der Treatmentvariation beim Fähigkeitsselbstkonzept. Entgegen der Vermutung ist zudem der Befund, dass sich in der leistungsheterogenen Gesamtstichprobe ein signifikanter Effekt zugunsten des stärker strukturierten Unterrichts bei der Selbstbestimmten Motivation herausstellte. Dieser generelle signifikante Effekt fand sich jedoch nicht differentiell bei den leistungsschwachen bzw. bei den leistungsstarken Kindern wieder.

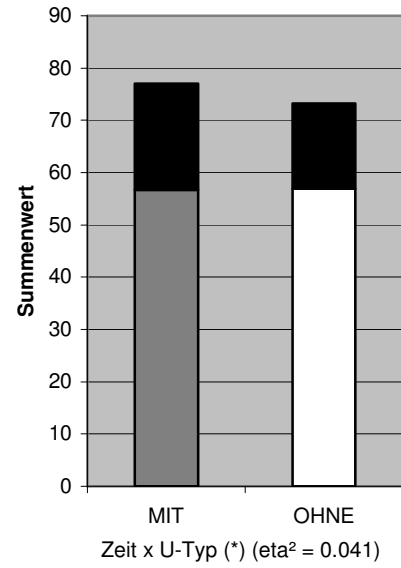
Gemäß den Erwartungen zeigten sich im Interessenbereich, d. h. beim Interesse sowie beim Außerschulischen Sachinteresse anhand kovarianzanalytischer Tests weder für die Gesamtstichprobe noch für die leistungsspezifischen Subgruppen signifikante Treatmenteffekte. Für die verwandten Motivationsdimensionen ergaben sich ebenfalls erwartungsgemäß keine unterschiedlichen Auswirkungen des verschieden stark strukturierten konstruktivistisch orientierten Unterrichts bei der Fremdbestimmten Motivation sowie für die leistungsstarken und leistungsschwachen Kinder bei der Selbstbestimmten Motivation. Diese Befunde für den Interessen- und Motivationsbereich könnten wie eingangs bereits angenommen wurde, mit der gleichermaßen stark ausgeprägten konstruktivistischen Orientierung beider Unterrichtsformen zusammenhängen, die wie die Analysen zu der Skala „Empfundene konstruktivistische Orientierung“ zeigen konnten, erwartungsgemäß von beiden Unterrichtsgruppen und auch von den leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern in beiden Lehr-Lernumgebungen gleichermaßen deutlich wahrgenommen wurde. In dem Zusammenhang könnte auch die hohe Lernzufriedenheit mit dem Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ stehen, bei der sich wie erwartet zwischen den beiden Unterrichtsgruppen weder generelle noch differentielle signifikante Effekte zeigen.

Signifikante **generelle** Treatmenteffekte:

Motivational-affektive und selbstbezogene Dimensionen



Konzeptuelles Verständnis

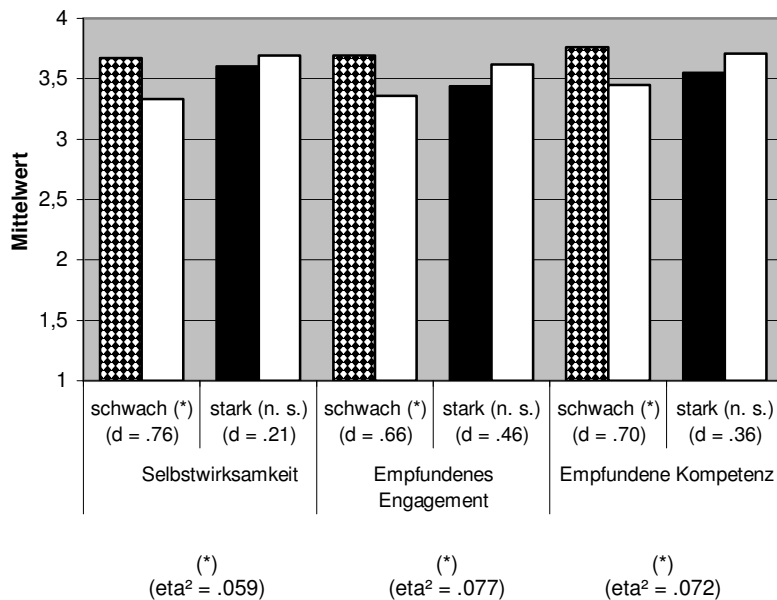


* p ≤ .05; ** p ≤ .01; *** p ≤ .001

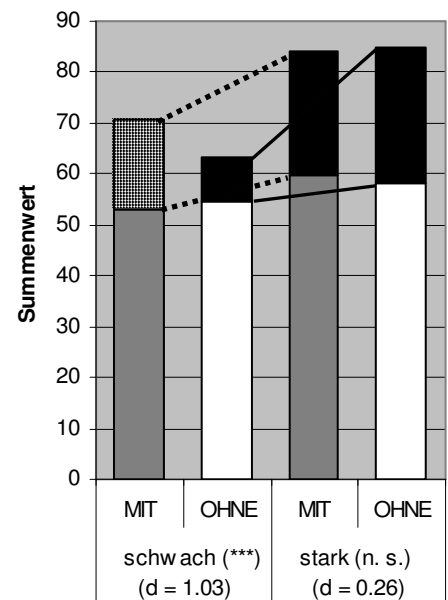
Abb. 42 Diagramme zu den signifikanten generellen Treatmenteffekten zur Selbstbestimmten Motivation, zur Selbstwirksamkeit, zum Empfinden von Engagement, zum Empfinden von Kompetenz und zum Prä-Post-Test zum „Schwimmen und Sinken“

Signifikante **differentielle** Treatmentunterschiede bei leistungsspezifischen Subgruppen:

Motivational-affektive und selbstbezogene Dimensionen



Konzeptuelles Verständnis



* p ≤ .05; ** p ≤ .01; *** p ≤ .001

Abb. 43 Diagramme zu den signifikanten differentiellen Treatmenteffekten zur Selbstwirksamkeit, zum Empfinden von Engagement, zum Empfinden von Kompetenz und zum Prä-Post-Test zum „Schwimmen und Sinken“

7 Diskussion und Ausblick

Vor allem mit den Veröffentlichungen der großen Schulleistungsstudien wie TIMSS und PISA und den darin ermittelten unbefriedigenden Ergebnissen deutscher Sekundarstufenschülerinnen und -schüler in naturwissenschaftlichen Inhaltsbereichen wurde auch für den Primarstufenbereich die Diskussion um die Realisierung eines Lernens im Vorfeld der harten Naturwissenschaften erneut entfacht. Unter Berücksichtigung neuerer entwicklungspsychologischer Befunde herrscht national und international in der aktuellen Diskussion Konsens darüber, dass bereits Kinder im Grundschulalter zu einem anspruchsvollen physikalischen Lernen in der Lage sind und dementsprechend gefordert werden sollten. Vor allem auf dem Erfahrungshintergrund gescheiterter Versuche in den 1970er Jahren, eine naturwissenschaftliche Grundbildung in der deutschen Primarstufe erfolgreich zu platzieren und zu praktizieren, wird dabei in der deutschen Sachunterrichtsdidaktik – sowie auch in der internationalen Diskussion – neben der Erreichung kognitiver Zielkriterien und dem Erwerb eines konzeptuellen Verständniswissens besonderer Wert auf die Berücksichtigung motivationaler und selbstbezogener Zieldimensionen gelegt, die für alle, aber vor allem für leistungsschwache Kinder mit Blick auf ein weiterführendes und lebenslanges Lernen von großer Bedeutung sind. Begrifflich zusammengefasst sind diese multiplen Zielbereiche, die neben der Erreichung individueller kognitiver Lernfortschritte auch die simultane Förderung motivationaler und selbstbezogener Zieldimensionen sowie den Ausgleich von Leistungsunterschieden umfassen, unter der Bezeichnung „Multikriteriale Zielerreichung“.

Wie ist es möglich, den erhobenen Ansprüchen einer multikriterialen Zielerreichung bei einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Lernen im Sachunterricht der Grundschule gerecht zu werden? Ist eine multikriteriale Zielerreichung in einem solchen Unterricht überhaupt realisierbar? Eine Bestandsaufnahme vorliegender Hinweise und Befunde aus den beiden kontrastierend gegenübergestellten Lagern lehrer- und schülerorientierter Lehr-Lernumgebungen ließ vermuten, dass keiner der beiden Ansätze eine befriedigende Lösung für eine multikriteriale Zielerreichung bereithält. Stark vereinfacht zeigte sich, dass geschlossene lehrerorientierte Lehr-Lernumgebungen eher das Erreichen kognitiver Lernziele fördern, während bei starker Öffnung des Unterrichts eher motivational-affektive Zielbereiche unterstützt werden. Beide Zielbereiche und auch die gleichzeitige Förderung leistungsstarker und leistungsschwacher Schülergruppen sind nicht oder vermutlich nur durch eine Kombination von Öffnung und Strukturierung im Unterricht möglich. Auch zu den im Rahmen einer neuen Lehr-Lernkultur diskutierten Ansätzen auf Basis eines konstruktivistischen Lernverständnisses, die bei einem aktiven, konstruktiven, selbstgesteuerten, situativen und sozialen Lernen neben kognitiven auch motivational-affektive Lerneffekte berücksichtigen und grundsätzlich für den Aufbau eines konzeptuellen naturwissenschaftlichen Verständnisses von Grundschulkindern als geeignet angesehen werden, wurden Hinweise und Befunde aufgezeigt, nach denen erst mit strukturierenden Elementen eine motivationale und kognitive Passung bei allen Lernenden zu erreichen ist. Dass eine multikriteriale Zielerreichung hinsichtlich beider Vereinbarkeitskomplexe in der Grundschule überhaupt möglich ist, wurde anhand von Befunden aus Untersuchungen zur Unterrichtsqualität deutlich, wonach sich klassische Merkmale der Unterrichtsqualität und unter anderem Strukturiertheit als förderlich für eine multikriteriale Zielerreichung herausstellten.

Auf diesem Hintergrund wurde in der vorliegenden Arbeit zur multikriterialen Zielerreichung in einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule anhand des komplexen physikalischen Themas „Schwimmen und Sinken“ in einem quasi-experimentellen Vergleichsgruppendesign mit sechs dritten Klassen (N = 149) der Frage nachgegangen, welche generellen und differentiellen Auswirkungen eine unterschiedlich starke Strukturierung in konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebungen auf das Erreichen kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen bei allen und speziell bei leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern hat.

Anhand standardisierter Fragebogenerhebungen wurden die Auswirkungen von zwei unterschiedlich stark strukturierten konstruktivistisch orientierten Unterrichtseinheiten auf den Aufbau eines konzeptuellen Wissens sowie auf die Förderung motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen wie Interesse, außerschulisches Sachinteresse, selbst- und fremdbestimmte Motivation, selbstbezogene Kognitionen wie Selbstkonzept und Selbstwirksamkeit, auf das Empfinden von Engagement, die wahrgenommene Kompetenz sowie die empfundene konstruktivistische Orientierung des erfahrenen Unterrichts und die Lernzufriedenheit bei allen und bei leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern untersucht. Der schriftliche Item-Test zur Erfassung der genannten motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen und Schülereinschätzungen zum Unterricht wurde dafür im Rahmen dieser Arbeit größtenteils neu entwickelt bzw. adaptiert. Die Auswertungen erfolgten in erster Linie anhand varianzanalytischer Tests.

Wie sind nun abschließend das Design der Studie und die eingesetzten Erhebungs- und Auswertungsmethoden zu beurteilen? Wie lassen sich die Ergebnisse in die aufgearbeitete theoretische und empirische Befundlage und Diskussion einordnen? Und welche weiteren Forschungsfragen und möglichen Folgeuntersuchungen wirft die Arbeit auf?

Im Folgenden werden zunächst das Design und die methodische Anlage der Studie (Kap. 7.1) sowie die Ergebnisse der Untersuchung (Kap. 7.2) reflektiert und diskutiert und soweit das aus den Ergebnissen dieser Arbeit möglich ist, Hinweise für die Gestaltung anspruchsvoller naturwissenschaftsbezogener Lehr-Lernumgebungen für den Sachunterricht in der Grundschule abgeleitet (Kap. 7.3). Ein Ausblick auf Folgeuntersuchungen und weiterführende Forschungsfragen (Kap. 7.4), die an die vorliegende Studie anschließen oder aus ihr hervorgehen, schließt die Arbeit ab.

7.1 Methodische Diskussion

Dieser erste Teil der Diskussion beleuchtet die eingesetzten Methoden der Studie, d. h. die Erhebungs- und Auswertungsmethoden, wobei in erster Linie der für diese Studie zentrale und größtenteils neu entwickelte bzw. adaptierte Test zur Erfassung der motivational-affektiven und selbstbezogenen Dimensionen reflektiert und diskutiert wird.

7.1.1 Zur Erhebung der motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen

Grundsätzlich hat sich gezeigt, dass die Erhebung motivational-affektiver und selbstbezogener Dimensionen wie Motivation, Interesse, Selbstbezogene Kognitionen und Schülereinschätzungen zum eigenen Empfinden von Engagement oder zur wahrgenommenen Kompetenz beim Lernen sowie zur empfundenen konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts und zur Lernzufriedenheit durchaus bei Grundschulkindern des dritten Schuljahres anhand eines standardisierten schriftlichen Fragebogens in diesem Umfang möglich und in dieser geschlossenen Form bereits für jüngere Kinder geeignet ist. Zum einen hat sich der Test bzw. die Skalen statistisch gesehen im Hinblick auf die Gütekriterien Validität, Reliabilität und Objektivität mit durchweg zufrieden stellenden Resultaten bewährt, zum anderen hat sich die Konstruktion des Tests auch unter praktischen Gesichtspunkten bei der Durchführung bestätigt. Im Hinblick auf mögliche weitere Erhebungen und Untersuchungen sollen im Folgenden einige wichtige Aspekte und Erfahrungen diesbezüglich aufgezeigt werden.

So hat sich bei der *Durchführung des Fragebogens*, die durchweg von der Autorin dieser Arbeit angeleitet und betreut wurde, zunächst zum Umfang des Fragebogens gezeigt, dass dieser sowohl in seiner bereichsspezifischen als auch in der umfassenderen themenspezifischen Ausführung gut von allen Kindern bewältigt werden konnte. Als sehr wichtig für die Durchführung des Tests hat sich die ausführliche *Fragebogeninstruktion* (s. Anhang A 1) herausgestellt, in der vor der Fragebogenbearbeitung gemeinsam mit den Kindern die Bedeutung des Tests und ihrer Antworten sowie das Vorgehen während der Beantwortung und besonders ausführlich die Bedeutung der ver-

schiedenen Antwortalternativen bzw. -abstufungen anhand von alltagsnahen Beispiel-Items geklärt wurde. Nach Einschätzung der Autorin dieser Arbeit und Testleiterin der Erhebungen hat sich die so eingesetzte und durchgeführte Fragebogeninstruktion bewährt und sicherlich zur Erhöhung der Güte des Tests vor allem im Hinblick auf die erforderliche (Durchführungs-)Objektivität (s. Kap. 5.4.1.3.1) beigetragen.

Als ebenfalls positiv und empfehlenswert hat sich die anhand der Pretestungen getroffene Entscheidung gegen ein getaktetes Vorgehen und für eine individuelle Fragebogenbearbeitung herausgestellt (vgl. Helmke 1992a; vgl. Auch Kap. 5.4.1.2), bei der nicht jedes Item einzeln laut vorgelesen wurde und alle Kinder im einheitlichen Tempo den Fragebogen bearbeiten, sondern in differenzierender Weise jedes Kind eigenständig in Stillarbeit seinem eigenen Tempo entsprechend seine Einschätzungen vornehmen kann. Auch die Leseunterstützung durch die Testleiterin für die leseschwachen Kinder in einer Kleingruppe hat sich in dieser Form bei der Durchführung des Tests bewährt.

Im Hinblick auf die *Konstruktion des Tests, der Skalen und Items* kann auf unterster Ebene mit Blick auf die Items festgestellt werden, dass bei den *Itemformulierungen* keine besonderen Verständnisschwierigkeiten bei den Kindern aufgetreten sind, was sich zum einen während der Fragebogendurchführung und zum anderen im Nachhinein anhand der beantworteten Fragebögen zeigte. In diesem Zusammenhang hat es sich bewährt, die Kinder in der Instruktion zu ermuntern, ihre Fragen während der Bearbeitung an die Testleitung zu stellen (vgl. Helmke 1992a).

Auch die fast durchgängig eingesetzte *Likert-Skala mit vierstufigem Antwortformat*, die gewählt wurde, um ein Antwortverhalten zur „goldenen Mitte“ zu vermeiden, hat sich in dieser Form bewährt. So konnte zwar der Antworttendenz zur „goldenen Mitte“ Einhalt geboten werden, was jedoch mit Blick auf die deskriptiven Mittelwerte¹⁰⁶ nicht verhindert werden konnte, ist die hohe Zustimmung bei einem Großteil der Items, die aus verschiedenen Gründen zustande kommen kann. Beeinflusst ist diese Tatsache sicherlich dadurch, dass jüngere Kinder grundsätzlich dazu neigen, sich bei motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen sehr hoch einzuschätzen wie verschiedene Untersuchungen zeigen konnten (vgl. Kap. 2.5 ff.). Wünschenswert wäre jedoch in statistischer Hinsicht eine breitere Streuung im Antwortverhalten, wozu vermutlich extremere Formulierungen der Items beitragen können, die nicht so leicht eine vollkommene Zustimmung hervorrufen und eher zum Ausnutzen der gesamten vierstufigen Antwortskala führen. In diese Richtung wurden nach Abschluss der empirischen Studie dieser Arbeit bereits erste Schritte unternommen, d. h. einige Items wurden bei Beibehaltung der Antwortskala zu extremeren Aussagen umformuliert und so schon in einigen kleineren Studien im Rahmen von Forschungsseminaren eingesetzt und geprüft. Eine endgültige Auswertung und eventuelle Neukonstruktion und Überarbeitung der Items und Skalen steht jedoch noch aus und ist in repräsentativen Stichproben in einem im Rahmen der DFG-Forschergruppe Naturwissenschaftlicher Unterricht (NWU-Essen) groß angelegten Projekt von Möller und Fischer angedacht (vgl. Möller & Fischer 2006; s. auch Kap. 7.4).

Eine weitere Erklärung für die durchschnittlich recht hohen Mittelwerte bei den motivational-affektiven Skalen könnte ein sozial erwünschtes Antwortverhalten sein, was jedoch grundsätzlich eher den höheren Jahrgangsstufen zugeschrieben wird (vgl. Weinert 2002, S. 358). Bei der Konstruktion des Tests wurde zwar über eine Kontrolle dieses Faktors nachgedacht, letztendlich unter anderem aus dem angeführten Grund doch auf diesbezügliche Kontroll-Items oder Kontroll-Skalen verzichtet. Um jedoch über diesen eventuellen Störfaktor beim Antwortverhalten endgültige Gewissheit zu haben, sollte erneut darüber nachgedacht werden, eine Kontrollskala zur sozialen Erwünschtheit zu entwickeln und mit in den Test aufzunehmen (Hinweise und Beispiele dazu z. B. bei Helmke 1992a; Mummendey 1995; Pekrun 1983; Bortz & Döring 2003).

Anhand der statistischen Güteprüfung auf die erforderliche *Reliabilität* des Tests zeigten sich je-

¹⁰⁶ Einen guten Überblick über die deskriptiven Werte aller Skalen und Subskalen bietet der Anhang A 2.

doch für alle Skalen bzw. Subskalen sowohl im bereichs- als auch im themenspezifischen Fragebogen weitgehend ausreichende, zufrieden stellende oder sogar hohe interne Konsistenzen.

Auch hinsichtlich der *Validität* des Tests und der Skalen, wozu zur Absicherung der Konstruktvalidität des Tests eine erneute faktorenanalytische Prüfung der in der Hauptstudie eingesetzten Skalen vorgenommen wurde, kann festgehalten werden, dass die Ergebnisse der Faktorenanalysen insgesamt zufrieden stellend waren, aber auch noch wichtige Hinweise zur Zusammenlegung einiger Subskalen und damit zur Optimierung des Tests gegeben haben. Soweit theoretisch begründbar wurden einige Subskalen wie zum Beispiel das Fach- und Sachinteresse und die umgepolte Abneigung zu einer Gesamtskala „Interesse“ zusammengefasst. Dabei muss immer bedacht werden, dass fast alle Skalen bzw. Subskalen des Tests weitgehend neu entwickelt bzw. für die Grundschule und den Sachunterricht adaptiert werden mussten. Eine Weiterentwicklung und Verbesserung der Skalen im Hinblick auf ihre eindeutige Abgrenzung ist zumindest bei den Faktoren mit starken Überschneidungen in jedem Fall erstrebens- und wünschenswert, wozu in den Ergebnissen dieser Studie sicherlich noch Potenzial steckt. In diesem Zusammenhang wäre es auch sinnvoll, bei einigen Skalen über eine Reduzierung der Itemanzahl nachzudenken, um die Testlänge zu reduzieren und die Skalen weiter zu optimieren. Auch die Frage, ob es in einem standardisierten Test zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen in der Grundschule überhaupt sinnvoll ist, verschiedene Subskalen zu einer Dimension zu berücksichtigen oder ob es für diese Altersstufe nicht grundsätzlich indiziert ist, eine Art Omnibuskala anstatt verschiedener Teilkomponenten einzusetzen, wäre neu zu überdenken. Denn anhand der Ergebnisse der faktorenanalytischen Skalenüberprüfungen ist zu vermuten, dass Grundschul Kinder noch nicht zwischen feinen Unterscheidungen verwandter Konstrukte (z. B. beim Interesse oder bei den Selbstbezogenen Kognitionen) und ihrer Operationalisierung differenzieren können, was sich in ähnlicher Form auch in der Dissertationsstudie von Hellmich (2005) für das Fach- und Sachinteresse im Inhaltsbereich der Mathematik gezeigt hat (vgl. Hellmich 2005, S. 191). Dennoch sollte hervorgehoben werden, dass die in der empirischen Studie dieser Arbeit verwendeten Skalen durch Umgruppierung und Elimination von Items sehr zufrieden stellende Reliabilitäten aufwiesen.

Auf der anderen Seite wäre es bei einigen Skalen für eine differenzierte Untersuchung erstrebenswert, eine trennscharfe Erfassung einzelner Komponenten möglich zu machen, so z. B. beim Fähigkeitsselbstkonzept. Dazu sei noch angemerkt, dass sich beim Vergleich der beiden Subskalen des Fähigkeitsselbstkonzepts „komparativ“ und „absolut“ eine tendenziell realistischere Einschätzung bei der komparativen Erfassung gezeigt hat, was in Einklang mit den theoretischen und empirischen Grundlagen steht (s. Kap. 2.5.3.1). Auch bei der Skala „Empfundene konstruktivistische Orientierung“, die sich insgesamt zur Einschätzung der wahrgenommenen konstruktivistischen Gestaltung der Lehr-Lernumgebungen bewährt hat, wäre es im Hinblick auf eine genauere Untersuchung der Unterrichtsmerkmale in Folgestudien interessant, die fünf Subdimensionen zu den fünf Merkmalen konstruktiven Lernens in differenzierter Form valider und reliabler erheben zu können. Eine Optimierung dieser im Hinblick auf das Treatment dieser Studie größtenteils eigenständig und neu konstruierten Skala wäre beispielsweise in Orientierung am CLES (vgl. Kap. 2.5.4) möglich.

Die *Vielfalt der Skalen* stellte zwar in ihrem Umfang bei der praktischen Durchführung des Tests für die Kinder kein Problem dar (s. o.), ist jedoch im Hinblick auf die Auswertung (s. Kap. 7.1.2) nicht ganz unproblematisch. Diesbezüglich ist auch das *Design des Tests* nicht ganz einfach zu handhaben, vor allem in Kombination mit den kognitiven Prä-Post-Daten. Denn im Fall des motivational-affektiven Tests handelt es nicht um ein direktes Prä-Post-Design mit identischen Skalen in der vor- und nachunterrichtlichen Erhebung, sondern um ein kovarianzanalytisches Design, bei dem die eingangs erhobenen bereichsspezifischen Einschätzungen zum vorangegangenen Sachunterricht als Kovariaten bei den entsprechenden abhängigen Variablen fungierten, die nach dem Treatment als themenspezifische Einschätzungen zum durchgeführten Unterricht zum Thema

„Schwimmen und Sinken“ erhoben wurden. Um die motivationalen und selbstbezogenen Eingangsvoraussetzungen der Kinder, die als wichtige Determinanten beim Lernen gelten (s. Kap. 2.1), mit in den Auswertungen berücksichtigen zu können, erschien diese Möglichkeit am sinnvollsten (vgl. Baumert 1997b). Aufgrund der Anlage der Schulstudie, die erforderte, dass die teilnehmenden Klassen das Thema „Schwimmen und Sinken“ noch nicht behandelt hatten (vgl. Kap. 5.2), war eine themenspezifische Ausrichtung des motivational-affektiven Fragebogens vor dem Treatment nicht möglich. Ob alternativ ein bereichsspezifisch angelegter Fragebogen bezogen auf den Sachunterricht insgesamt nach dem Treatment zu vergleichbaren Ergebnissen geführt hätte wie der angewandte themenspezifische nachunterrichtliche Test, kann nur vermutet werden. Doch auch bei bereichsspezifischer Formulierung des nachunterrichtlichen Fragebogens wäre ein kovarianzanalytisches Design mit Blick auf die inhaltliche Ausrichtung angemessener, denn allein die Formulierung ändert nichts an der Tatsache, dass sich die Einschätzungen der Kinder vor und nach dem Treatment auf unterschiedliche Konstrukte beziehen.

7.1.2 Zur Auswertung der motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen

Verknüpft mit dem erhebungsmethodischen Design des motivational-affektiven Tests sowie auch dem Prä-Post-Design des kognitiven Tests sind die Auswertungsmethoden. Sowohl die Vielfalt der Skalen als auch das bereichs- und themenspezifische Design des motivational-affektiven Tests stellen zumindest in Kombination mit dem Prä-Post-Design des kognitiven Tests keine einfachen Voraussetzungen zur Auswertung der Daten im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung dar. Abgesehen von diesen der empirischen Studie dieser Arbeit inhärenten Merkmalen ist es – wie an anderer Stelle bereits ausgeführt wurde – grundsätzlich kein einfaches Unterfangen, die Frage nach einer multikriterialen Zielerreichung, die zu den wichtigsten pädagogischen Fragestellungen zählt, zu untersuchen und die Reihe verschiedener kognitiver, motivational-affektiver und selbstbezogener Zielsetzungen angemessen zu operationalisieren. Die hohen Anforderungen an die methodische Anlage und das Design zur Untersuchung einer multikriterialen Zielerreichung und speziell für die Grundschule die reliable Erfassung motivational-affektiver Zielsetzungen werden dabei als größte Schwierigkeiten angesehen (vgl. z. B. Baumert 1997b; Schrader et al. 1997; s. auch Kap. 3.4).

Die beiden entscheidenden Problembereiche, die es bei der Auswertung des Datenmaterials dieser Studie zu bewältigen und so gut wie möglich zu lösen galt, betraf zum einen die simultane Auswertung multipler Ziele und dabei die relativ hohe Anzahl der abhängigen Variablen (insgesamt 10 AVs) und zum anderen damit verbunden ihre unterschiedliche Erfassung (Messwiederholungsdesign zur Erfassung des kognitiven Lernfortschrittes, kovarianzanalytisches Design bei einigen, aber nicht bei allen motivational-affektiven Zieldimensionen) (s. Tab. 38). Dabei wurde der Anspruch an die Auswertung insgesamt noch erhöht, da einerseits die Auswirkungen auf die einzelnen Zielkriterien, andererseits aber auch die Effekte auf multiple Ziele von Interesse sind und dementsprechend analysiert werden sollten.

Tab. 38 Übersicht über die abhängigen Variablen der empirischen Studie dieser Arbeit¹⁰⁷

Abhängige Variablen	Motivationale und selbstbezogene Dimensionen:
	Bereichs- u. themenspezifisch (mit Kovariate):
X	Interesse
X	Außerschulisches Sachinteresse
X	Selbstbestimmte Motivation
X	Fremdbestimmte Motivation
X	Fähigkeitsselbstkonzept
	Nur themenspezifisch (ohne Kovariate):
X	Selbstwirksamkeit
X	Empfundene Kompetenz
X	Empfundenes Engagement
X	Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts
	Kognitiv (direktes Messwiederholungsdesign Prä/Post):
X	Test zum „Schwimmen und Sinken“
10 abhängige Variablen	

Die spezifischen Anforderungen der empirischen Studie führten unter Berücksichtigung der in Kapitel 6.1 diskutierten Verfahrensmöglichkeiten und Empfehlungen, die hinsichtlich der Durchführung mehrerer Tests und zur Verwendung von univariaten und multivariaten Varianzanalysen vorliegen, zu dem angewandten mehrschrittigen Vorgehen, zunächst anhand von multivariaten Varianzanalysen übergreifende Effekte aufzudecken und daran anschließend die erforderlichen Follow-up-Analysen zur Überprüfung der einzelnen Variablen vorzunehmen (vgl. Kap. 6.1). Mit Blick auf die Bedingungen und Fragestellungen der Studie und unter Ausschluss der in Kapitel 6.1 diskutierten Bedenken stellte dieser Weg den bestmöglichen einer adäquaten Auswertung dar.

Zur Optimierung der Erhebungs- und Auswertungsmethoden und im Hinblick auf Folgeuntersuchungen würde eine Reduzierung und einheitliche Operationalisierung der Skalen das Verfahren sicherlich vereinfachen. Zudem würde auch ein einheitlich durchgehaltenes direktes Prä-Post-Design bei allen Dimensionen die Auswertung erleichtern, was nach Einschätzung der Autorin dieser Arbeit jedoch in jedem Fall eine Verringerung der Spezifität der nachunterrichtlichen Erhebungen hin zu einer allgemeineren Ausrichtung mit sich bringen würde und daraufhin noch einmal zu prüfen wäre.

So muss bei allen Problemen und Schwierigkeiten im Zusammenhang mit der Erhebung und Auswertung der motivational-affektiven und auch den kognitiven Daten in dieser Studie berücksichtigt werden, dass es – wie oben bereits erwähnt – zum einen grundsätzlich nicht einfach ist, Fragen zur multikriterialen Zielerreichung zu untersuchen und zum anderen mit speziellem Blick auf die Erfassung und Analyse motivationaler und selbstbezogener Dimensionen gegenwärtig noch ein Defizit besteht mit einem „sehr großen Mangel an zuverlässigen, gültigen und leicht handhabbaren Messmethoden“ (Weinert 2002, S. 358). „Was zur Zeit noch fehlt und dringend benötigt wird, ist die Entwicklung und Standardisierung kombinierter Methodenarrangements für unterschiedliche Bildungsziele, die sich zur systematischen Verwendung in Klassenzimmern eignen.“ (Weinert 2002, S. 358) Schwierig ist die Situation bei den Fragebogenmethoden, mit deren Hilfe subjektiv erlebte Aspekte des motivationalen und sozialen Handelns erfasst werden sollen, vor allem bezüglich jüngerer Kinder, da sich diese standardisierten schriftlichen Testverfahren nur begrenzt für jüngere Kinder eignen (vgl. Weinert 2002, S. 358). Diesbezüglich empfiehlt Einsiedler in einem früheren Beitrag, für multikriteriale Zielerreichung einfache Skalen zur Lernfreude und Motivation einzusetzen (vgl. Einsiedler 1997c). Doch gerade die Konstruktion „einfacher“ Skalen zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen, die auch für jüngere Kinder geeignet und dabei hinreichend

¹⁰⁷ Die Lernzufriedenheit wurde hier ausgeklammert, da sie keine zusammenhängende Skala darstellt und für die Auswertung der 10 Items eine eigene multivariate Varianzanalyse durchzuführen ist.

objektiv, valide und reliabel sind und zudem eine unkomplizierte Auswertung ermöglichen, ist wie zuvor dargelegt, eine schwierige Aufgabe.

In der IGLU-Ergänzungsstudie¹⁰⁸ wurden zum naturwissenschaftlichen Verständnis auch relativ einfache Skalen zur motivationalen Orientierung und zum Selbstkonzept sowie zum Interesse im Sachunterricht eingesetzt (vgl. Bos et al. 2005), wobei offen ist, ob und welche Auswertungen und Aussagen über die deskriptiven Ergebnisse hinaus, so wie sie im ersten Ergebnisband zu den IGLU-Befunden berichtet werden (vgl. Bos et al. 2003), möglich sind.

7.2 Diskussion der Ergebnisse

An die vorangegangene methodische Diskussion schließt sich nun die Diskussion der in Kapitel 6 dargestellten Untersuchungsergebnisse, vorrangig der ermittelten generellen und differentiellen Treatmenteffekte an.

In der vorliegenden Studie wurde eine unterschiedlich starke Strukturierung in zwei konstruktivistisch orientierten Unterrichtsformen zum „Schwimmen und Sinken“ auf das Erreichen kognitiver Lernergebnisse sowie auf das Erreichen motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen untersucht. Dabei ging es zum einen um die Ermittlung genereller Treatmenteffekte bei der leistungs heterogenen Gesamtstichprobe sechs dritter Grundschulklassen (N = 149) und zum anderen um die Ermittlung differentieller Treatmenteffekte bei leistungsspezifischen Subgruppen mit leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern. Mit diesem Ansatz zielt die Untersuchung zum einen auf die Untersuchung kognitiver und motivational-affektiver Zielsetzungen und ihre mögliche simultane Erreichbarkeit bei allen und bei leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern und zum anderen auch auf die Untersuchung der Möglichkeit einer bikriterialen kognitiven Zielvereinbarkeit, d. h. der gleichzeitig optimalen Förderung leistungsstarker und leistungsschwacher Schülergruppen.

Beide Lehr-Lernumgebungen zu der für Grundschulkindern anspruchsvollen und komplexen Forschungsfrage „Wie kommt es, dass ein schweres Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“ waren grundsätzlich an einem konstruktivistischen Lernverständnis ausgerichtet und dementsprechend gemäß konstruktivistischer Gestaltungsprinzipien konzipiert (vgl. Kap. 3.2.2), so dass den Kindern in beiden Unterrichtsformen bei derselben Lehrperson gleichermaßen die Möglichkeit gegeben war, aktiv mit einem konstant gehaltenen Materialangebot zu experimentieren, gemeinsam ihre Ideen und Fragen zu diskutieren und zu überprüfen, dabei ihr Wissen in jeweils acht Doppelstunden eigenständig zu konstruieren und damit die Schiffsfrage zu beantworten. Die stärkere Strukturierung wurde in diskursiver und inhaltlicher Hinsicht durch eine Sequenzierung in Teilgebiete sowie durch eine stärkere Lehrersteuerung in den Diskussions- und Gesprächsrunden – wie das Screening (vgl. Kap. 5.5.2.3) nachweislich zeigen konnte – operationalisiert. Die geringere Strukturierung zeichnete sich hingegen dadurch aus, dass die Kinder sich zur Beantwortung der komplexen Schiffsfrage ihren Lernweg weitgehend selbstständig suchen mussten: Sie steuerten die Klassengespräche und ihre Diskussionen fast ausschließlich eigenständig und ohne inhaltlich vorgegebene Sequenzierung oder bedeutende Strukturierungshilfen der Lehrperson.

Die Überprüfung des kognitiven Lernfortschritts erfolgte anhand eines Messwiederholungsdesigns mit einem schriftlichen Prä-Post-Test zum „Schwimmen und Sinken“, der für die Auswertung geschlossene Fragen zu den inhaltlich relevanten Teilbereichen Auftrieb, Dichte und Verdrängung

¹⁰⁸ IGLU ist das Akronym für die Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung, die eine Teilstudie der IEA-PIRLS (International Association for the Evaluation of Educational Achievement - Progress in International Reading Literacy Study) ist, an der sich weltweit 35 Länder beteiligten. IGLU-E ist eine deutsche Ergänzung, in der unter anderem auch das naturwissenschaftliche Verständnis am Ende der Grundschule untersucht wurde. „IGLU/ E ist gewissermaßen die nachgeholte TIMS-Grundschulstudie (TIMSS/ I), an der sich Deutschland seinerzeit nicht beteiligt hatte. Die Hauptuntersuchung in der 4. Klassenstufe fand 2001 statt“ (Helmke 2003, S. 136). Die ersten Ergebnisse wurden im April 2003 publiziert. (Vgl. Bos et al. 2003)

umfasste. Die motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen und Schülereinschätzungen zum Unterricht wurden ebenfalls in schriftlicher Form anhand eines bereichs- und themenspezifischen Itemtests vor und nach dem Unterricht erhoben.

Vermutet wurde insgesamt, dass die stärker strukturierte Unterrichtseinheit sowohl für alle Kinder als auch speziell für die leistungsschwachen Kinder durch die in dieser Lehr-Lernumgebung bereit gestellte Unterstützung bei einem solchen anspruchsvollen Lernen besser geeignet ist, um im kognitiven Bereich adäquate Konzepte zum Thema „Schwimmen und Sinken“ aufzubauen und im motivational-affektiven und selbstbezogenen Bereich das Empfinden von Engagement und das Empfinden von Kompetenz beim Lernen und zudem das Fähigkeitsselfkonzept sowie die Selbstwirksamkeit zu fördern. Bei den weiteren motivationalen Dimensionen Interesse, Außerschulisches Sachinteresse, Selbstbestimmte Motivation und Fremdbestimmte Motivation sowie bei der Lernzufriedenheit wurden aufgrund der in beiden Lehr-Lernumgebungen vorherrschenden Schülerorientierung, die im Zusammenhang mit der konstruktivistischen Gestaltung den Kindern ein aktives, kooperatives und konstruktives Lernen ermöglichte, keine unterschiedlichen Auswirkungen der variierten Strukturierung erwartet, weder im Hinblick auf generelle noch im Hinblick auf differentielle Effekte. Für die Gruppe der leistungsstarken Kinder wurde in keinem Bereich weder kognitiv noch motivational-affektiv eine unterschiedliche Auswirkung der unterschiedlich starken Strukturierung erwartet, da diese Kinder vermutlich aufgrund ihrer guten Eingangsvoraussetzungen gleichermaßen von beiden Unterrichtsformen profitieren würden. (Vgl. Kap. 4.3)

Zur Überprüfung der angeführten Unterschiedshypothesen für die leistungsheterogene Gesamtgruppe sowie für die leistungsspezifischen Subgruppen wurden mehrschrittige größtenteils varianzanalytische Auswertungen vorgenommen, wobei zunächst multivariate Analysen bei Testfamilien mit verwandten Variablen und anschließend Einzelauswertungen zur Ergebnisprüfung für die einzelnen Variablen durchgeführt wurden (vgl. Kap. 6.1). Die Analysen erbrachten folgende *Ergebnisse*:

Gemäß der Erwartung zeigte die multivariate kovarianzanalytische Überprüfung der mit ungerichteten Vermutungen verknüpften abhängigen Variablen (Interessen- und Motivationsdimensionen und Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts) *keinen* generellen signifikanten multivariaten Effekt. Eine analoge MANCOVA mit diesen abhängigen Variablen für die leistungsspezifischen Subgruppen mit leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern erbrachte hingegen entgegen der Erwartung einen signifikanten differentiellen multivariaten Effekt. Ob diese generellen und differentiellen multivariaten Gesamtergebnisse so auch für die einzelnen motivational-affektiven Dimensionen gelten, wurde in anschließenden Follow-up-Analysen geprüft.

Erwartungsgemäß erbrachte die unterschiedlich starke Strukturierung beim Interesse, beim Außerschulischen Sachinteresse, bei der Fremdbestimmten Motivation sowie auch bei der Lernzufriedenheit keine signifikanten Gesamt- oder Subgruppenunterschiede, was vermutlich darauf zurückzuführen ist, dass in beiden Unterrichtsformen ein gleich hoher Anteil aktiven, konstruktiven und kooperativen Lernens gegeben war. Das eigene Ausprobieren und Forschen, die Möglichkeiten zum Experimentieren, das eigene Entwickeln und gemeinsame Ausdiskutieren von Ideen scheinen diese Bereiche generell bei allen und speziell bei leistungsschwachen Kindern in beiden Lehr-Lernumgebungen gleichermaßen gefördert zu haben. Zudem scheinen die strukturierenden Maßnahmen bei den leistungsstarken Kindern keine demotivierende Wirkung gehabt zu haben.

Gestützt wird diese Vermutung auch durch das Ergebnis bei der von den Schülerinnen und Schülern empfundenen konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts, die ebenfalls – wie zuvor erwartet wurde – keine signifikanten generellen oder differentiellen Effekte zwischen MIT und OHNE erbrachte und somit von allen Kindern in beiden Unterrichtsformen gleichermaßen wahrgenommen wurde. Hier scheinen sich die von Klieme & Clausen 1999 für die Sekundarstufe gefundenen signifikanten Zusammenhänge zwischen einer konstruktivistischen Gestaltung des Unterrichts und dem Interesse (vgl. Kap. 2.5.2) auch für die Grundschule zu bestätigen. So zeigten sich anhand der

Fragebogendaten der empirischen Studie dieser Arbeit über beide Treatmentgruppen hinweg korrelative Zusammenhänge zwischen der Empfundene konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts und den Interessenskalen mit sehr signifikanten mittleren bis hohen zweiseitigen Effekten, die damit sehr viel höher als in der zitierten TIMSS-Untersuchung liegen, was vermutlich mit der spezifischen Anlage der vorliegenden Untersuchung dieser Arbeit zusammenhängt. Für die Fremdbestimmte Motivation zeigte sich hingegen kein signifikanter Zusammenhang zur Empfundene konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts, was plausibel erscheint, da extrinsische Anreize vermutlich nicht mit der konstruktivistischen Gestaltung des Unterrichts einhergehen. Zusammenhänge zur Lernzufriedenheit sind nur auf Item-Ebene möglich und daher wenig aussagekräftig. Unabhängig von der Strukturierung steht die konstruktivistische Gestaltung des Unterrichts in positivem Zusammenhang mit den erhobenen schulischen und außerschulischen Interessenbereichen zum naturwissenschaftsbezogenen Sachunterrichts. Auch ohne strukturierende Unterstützung scheint ein solcher konstruktivistisch orientierter Unterricht mit Blick auf die varianzanalytischen Ergebnisse keinen demotivierenden „Choice overload“ (Iyengar & Lepper 2000) bewirkt zu haben, der bei zu großer Offenheit und Wahlfreiheit auftreten kann (vgl. Kap. 3.2.1). Das spiegelt sich auch in der gleichermaßen hoch ausgeprägten Lernzufriedenheit in beiden Unterrichtsformen wider. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei der Empfundene konstruktivistischen Orientierung um subjektive Schülereinschätzungen und nicht um objektive Beurteilungen handelt.

Bei der *Selbstbestimmten Motivation* zeigte sich hingegen entgegen der Erwartung, bei der wie beim verwandten Interesse davon ausgegangen wurde, dass die konstruktivistisch orientierte Gestaltung beider Unterrichtsformen gleichermaßen diese intrinsisch motivierte Orientierung beeinflussen würde, eine Überlegenheit des stärker strukturierten MIT-Unterrichts mit einem annähernd mittleren Effekt. Hier scheint die stärkere Strukturierung mehr als die grundsätzlich konstruktivistische Orientierung des Unterrichts einen positiven Effekt auf die intrinsischen Anreize der Kinder zur Auseinandersetzung mit der Schiffsfrage zu haben. Vermutlich wirkt sich die stärkere Strukturierung positiv auf das Anstrengungsverhalten der Kinder aus, d. h. die stärkere Strukturierung könnte den Kindern Unterstützung bieten, sich aus eigenem Anreiz und um der Sache willen stärker anzustrengen und diese Anstrengung positiver zu bewerten.

Für die Beeinflussung des multivariaten Ergebnisses war dieser mittlere Effekt jedoch nicht stark genug und wurde vermutlich durch die nicht signifikanten Effekte der anderen vier abhängigen Variablen überdeckt.

Gemäß der Erwartung erbrachte die Variation in differentieller Hinsicht für die leistungsspezifischen Subgruppen *keinen* signifikanten Unterschied in der *Selbstbestimmten Motivation*. Dies ist nach statistischer Überprüfung darauf zurückzuführen, dass der Effekt in der leistungsheterogenen Gesamtstichprobe bei der Selbstbestimmten Motivation vornehmlich von der Gruppe der leistungsmittleren Kinder und nicht wie bei den anderen Variablen durch die leistungsschwachen und leistungsmittleren Kinder verursacht wird.

Wodurch der signifikante differentielle multivariate Effekt bei der gemeinsamen Prüfung der zuvor dargestellten Variablen zustande kommt, lässt sich nicht eindeutig beantworten. Vermutlich haben die Kombination und das Zusammenwirken der Variablen in der Gleichung zu diesem Ergebnis beigetragen. Es zeigt sich bestätigt, dass das Ergebnis des Signifikanztests einer multivariaten Analyse nicht ohne weiteres auf die deskriptiven Werte der einzelnen Variablen zu übertragen ist (vgl. Kap. 6.1).

Im Hinblick auf die zweite Testfamilie erbrachte die gemeinsame Überprüfung der abhängigen Variablen mit gerichteten Vermutungen (kognitiver Lernfortschritt, Fähigkeitsselbstkonzept, Selbstwirksamkeit, Empfinden von Engagement, Empfundene Kompetenz) bei Berücksichtigung der entsprechenden Kovariaten für die leistungsheterogene Gesamtgruppe erwartungsgemäß einen *signifikanten* generellen multivariaten Effekt. Für die leistungsspezifischen Subgruppen zeigte eine analoge gemeinsame Überprüfung dieser mit gerichteten Hypothesen verbundenen abhängigen Vari-

ablen bei Berücksichtigung der entsprechenden Kovariaten einen *höchst signifikanten* differentiellen multivariaten Effekt.

Die Follow-up-Testung der einzelnen Variablen zeigte für das *Fähigkeitsselbstkonzept* entgegen der Erwartungen weder für die Gesamtgruppe noch für die leistungsspezifischen Subgruppen unterschiedliche Effekte der variierten Strukturierung. Hier liegt die Vermutung nahe, dass sich das Fähigkeitsselbstkonzept als relativ stabiles Persönlichkeitsmerkmal (vgl. Kap. 2.5.3) nicht so leicht durch eine einzige Unterrichtsintervention beeinflussen lässt.

Dass das eingangs erhobene Fähigkeitsselbstkonzept einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Treatmenteffekte hat, zeigte sich bereits anhand der Kovarianzanalysen, bei denen das eingangs erhobene Selbstkonzept als Kovariate mitberücksichtigt wurde, sowohl bei den generellen als auch bei den differentiellen Analysen. Zudem haben erste regressionsanalytische Berechnungen gezeigt, dass das bereichsspezifische Selbstkonzept einen stabilen Einflussfaktor bzw. Prädiktor darstellt und das sowohl im kognitiven Bereich als auch bei einigen motivational-affektiven Zieldimensionen (s. weiterführende Überlegungen zu Folgeuntersuchungen in Kap. 7.4).

Erwartungsgemäß zeigte sich der konstruktivistisch orientierte Unterricht mit *stärkerer* Strukturierung für alle sowie für die leistungsschwachen Kinder sowohl beim *Empfinden von Engagement* und beim *Empfinden von Kompetenz* als auch bei der *Selbstwirksamkeit* mit Effektstärken im mittleren bis hohen Bereich als überlegen. Die stärkere Strukturierung, die in der Unterrichtsvariation inhaltlich durch eine Sequenzierung in Teilgebiete und diskursiv durch eine strukturierende Gesprächsführung durch die Lehrperson operationalisiert wurde (vgl. Kap. 5.5.1), scheint demnach besonders den leistungsschwachen Kindern die notwendige Unterstützung bei der Bearbeitung eines komplexen Themas zu geben, um sich bei einem solchen anspruchsvollen Lernen als engagiert und kompetent zu empfinden und dabei Selbstwirksamkeit auch für weiteres naturwissenschaftsbezogenes Lernen aufzubauen. Dabei scheint eine derartige Strukturierung so bei den Kindern anzukommen, dass sie nicht als störend oder gar als Bevormundung empfunden wird (s. hierzu weiterführend Kap. 7.3) Wie wichtig die Förderung dieser Lerndimensionen ist, stellt Weinert (2002) heraus: „Viele Studien belegen, dass die individuelle Wahrnehmung von Lernfortschritten, die Erfahrung eigener Kompetenzen und das Erleben persönlicher Leistungstüchtigkeiten grundlegende Motivationsquellen darstellen: Die Gesetzmäßigkeiten bei der Genese von Selbstvertrauen, von Gefühlen der Selbstwirksamkeit und von einer realistisch-optimistischen Handlungszuversicht verweisen auch in der neueren Forschung auf die Gültigkeit der von Alfred Adler (1870-1937) formulierten These, dass nichts so erfolgreich ist wie der Erfolg.“ (Weinert 2002, S. 357)

Für die *leistungsstarken Kinder* hingegen erwies sich die Variation der Strukturierung weder für das Empfinden von Engagement und das Empfinden von Kompetenz noch für die Selbstwirksamkeit als bedeutsam. Demnach scheinen die leistungsstarken Kinder nicht auf eine stärkere Strukturierung angewiesen zu sein. Auch in hochkomplexen, wenig strukturierten Lernsituationen empfinden sich diese Kinder aufgrund ihrer guten Lernvoraussetzungen als engagiert und kompetent und entwickeln Selbstwirksamkeit. Dass diese Kinder nicht nur im motivationalen, sondern auch im kognitiven Bereich gegenüber Strukturierungsmaßnahmen „resistent“ (Helmke 2006a; vgl. auch Kap. 3.4.2.2) zu sein scheinen, bestätigen die Ergebnisse zum kognitiven Lernfortschritt.

Denn auch bei den kognitiven Messungen zum Thema „Schwimmen und Sinken“ hat sich gezeigt, dass die leistungsstarken Kinder gleichermaßen von beiden Unterrichtsbedingungen profitieren. Die leistungsschwachen Kinder hingegen einen signifikant größeren Lernzuwachs in der stärker strukturierten Unterrichtseinheit aufweisen. Auch generell, d. h. für die leistungsheterogene Gesamtstichprobe hat sich eine signifikante Überlegenheit der MIT-Einheit gezeigt, was insgesamt bedeutet, dass sowohl leistungsschwache als auch die Kinder mittlerer Leistungsstärke beim Aufbau eines konzeptuellen Verständniswissens zum Thema „Schwimmen und Sinken“ besser von einer konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebung profitieren, die stärker strukturiert ist. (Vgl. hierzu auch Möller et al. 2002) Dass sich dabei das erreichte qualitative Verständnis verbessert

hat, zeigen weitere Untersuchungen, die im Rahmen der DFG-Projektarbeit vorgenommen wurden. So zeigte sich anhand der im Prä- und Posttest gegebenen schriftlichen, offenen Antworten zu der Frage „Wie kommt es, dass ein schweres Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“, dass in der stärker strukturierten Unterrichtseinheit mehr nicht belastbare Konzepte oder Misskonzepte abgebaut und mehr naturwissenschaftlich adäquate Konzepte und Erklärungen aufgebaut wurden als in der geringer strukturierten Unterrichtseinheit. Diese statistisch signifikanten Ergebnisse zeigten sich so sowohl im Post-Test als auch in einem anschließenden Transfertest zum „Schwimmen und Sinken“. (Vgl. Möller et al. 2002; Hardy et al. 2006)

Im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung lässt sich anhand der Befunde zusammenfassend Folgendes festhalten:

Zunächst stützen die ermittelten Ergebnisse die Befunde der Unterrichtsqualitätsforschung, wonach für die Grundschule kein ernsthaftes Verträglichkeitsproblem im Hinblick auf eine Leistungs- und Motivationsförderung festzustellen ist (vgl. Baumert 1997b). Auch hinsichtlich des zweiten Kompatibilitätskomplexes zur Vereinbarkeit einer Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung im Sinne eines Chancen ausgleichenden Unterrichts bestätigen die ermittelten differentiellen Treatmenteffekte die vorliegenden Befunde für die Grundschule (z. B. von Treinies & Einsiedler 1996 u. Weinert & Helmke 1996), wonach im Gegensatz zur Sekundarstufe in dieser Schulstufe kein Verträglichkeitsproblem vorliegt.

Im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung zeigten die ermittelten generellen und differentiellen Treatmenteffekte erwartungsgemäß, dass sowohl der Vereinbarkeitskomplex kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen als auch die Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung besser in einem konstruktivistisch orientierten Unterricht *mit stärkerer* als mit geringerer Strukturierung zu erreichen ist. So zeigte sich zum ersten Kompatibilitätsbereich erwartungsgemäß eine Überlegenheit der stärker strukturierten konstruktivistisch orientierten Lehr-Lernumgebung für die Kinder mit schwacher und durchschnittlicher Leistungsstärke bei der Selbstwirksamkeit, beim Empfinden von Engagement, bei der Empfundenen Kompetenz sowie auch beim kognitiven Lernfortschritt mit annähernd mittleren bis hohen Effekten. Für die Kinder durchschnittlicher Leistungsstärke zeigte der MIT-Unterricht zudem bei der Selbstbestimmten Motivation eine signifikant bessere Wirkung. Die leistungsstarken Kinder scheinen hingegen aufgrund ihrer guten Eingangsvoraussetzungen weder im Hinblick auf das Erreichen kognitiver noch im Hinblick auf die Förderung motivationaler und selbstbezogener Lernziele auf Strukturierung angewiesen zu sein, denn bei dieser Schülergruppe zeigten sich bei keiner der genannten Dimensionen signifikante Unterschiede zwischen den Unterrichtsformen. So zeigte sich im Hinblick auf den zweiten bikriterialen kognitiven Vereinbarkeitskomplex zur optimalen Förderung aller Kinder bei gleichzeitiger Verringerung der Leistungsunterschiede ebenfalls eine Überlegenheit des MIT-Unterrichts, da die leistungsschwachen Kinder in dieser Unterrichtseinheit einen signifikant höheren Lernfortschritt als in der geringer strukturierten Unterrichtsform erreichten, während sich die Leistung der leistungsstarken Kinder unbeeinflusst von der variierten Strukturierung auf hohem Niveau bewegte. Diese differentiellen Ergebnisse beim kognitiven Lernfortschritt von leistungsschwachen und leistungsstarken Kindern, die sich statistisch gesehen in einer signifikanten ordinalen Interaktion zeigten, stellen eine schwächere Form von ATI-Effekten dar (vgl. Kap. 2.5.6 u. Kap. 3.4.2.2). Wie wiederholt in unterschiedlichen Studien deutlich wurde, ist die Strukturierung durch die Lehrperson ein besonders sensibles Unterrichtsmerkmal für ordinale ATI-Effekte, was sich in den differentiellen Treatmenteffekten zum kognitiven Lernfortschritt bestätigt zeigt (vgl. Stern & Hardy 2004). Auch bei den differentiellen signifikanten Treatmenteffekten im motivational-affektiven und selbstbezogenen Bereich zeigten sich ATI-Effekte, sogar noch etwas deutlicher mit disordinalen Interaktionen wie bei der Selbstwirksamkeit, beim Empfinden von Engagement und bei der Empfundenen Kompetenz, wobei die erforderlichen Follow-up-Analysen eine signifikante Überlegenheit für die Gruppe der leistungsschwachen Kinder ergaben, sich für die Gruppe der

leistungsstarken Kinder jedoch kein signifikanter Unterschied zeigte. Damit liegt auch hier keine extreme Ausprägung der ATI-Effekte vor, da die Ergebnisse nicht für eine getrennte Zuweisung zu den unterschiedlich stark strukturierten Lehr-Lernumgebungen sprechen.

Im Hinblick auf die Vereinbarkeit von kognitiven, motivationalen und selbstbezogenen Zielsetzungen scheint sich damit auch die Vermutung zu bestätigen, dass strukturierende Unterrichtselemente bei jüngeren Kindern nicht zu negativen Effekten im motivational-affektiven Bereich führen (vgl. z. B. Schrader et al. 1997). Dieses Ergebnis könnte in der vorliegenden Studie dadurch bedingt sein, dass auch die stärker strukturierte Lehr-Lernumgebung durch die konstruktivistischen Unterrichtsprinzipien grundsätzlich schülerorientiert gestaltet ist. Zum anderen könnten auch das Empfinden von Engagement und die wahrgenommene Kompetenz, die bei stärkerer Strukturierung auch signifikant stärker ausgeprägt sind, gerade bei den leistungsschwachen Kindern zu einer größeren Selbstwirksamkeit und besseren Lernerfolgen beigetragen haben. Denn mit Blick auf die lern- und motivationstheoretischen Grundlagen und speziell die Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (vgl. Kap. 2.5 ff. u. spez. Kap. 2.5.1) stellt gerade das Kompetenzzempfinden eine entscheidende Komponente für einen motivational und kognitiv erfolgreichen Lernprozess dar. Ob und inwiefern kausale Zusammenhänge oder Mediatoreffekte zur kognitiven Zieldimension oder zu motivational-affektiven Dimensionen bestehen, kann anhand der bisherigen Auswertungen nicht beantwortet werden. Um diese Fragen beantworten zu können, wären Strukturgleichungsmodelle bzw. Pfadanalysen erforderlich, die jedoch in der Anlage dieser Studie nicht vorgesehen waren und zudem aufgrund des geringen Stichprobenumfangs nicht zu empfehlen sind¹⁰⁹ (siehe hierzu weiterführende Forschungsfrage in Kap. 7.4). In diesem Zusammenhang ist insgesamt zu den ermittelten Befunden im motivational-affektiven Bereich zu berücksichtigen, dass das Design der vorliegenden empirischen Studie zur multikriterialen Zielerreichung in die Untersuchungsanlage der DFG-Schulstudie eingebettet ist, in der die Unterrichtsvariation mit variiertem Strukturierung in erster Linie mit Blick auf kognitive Lerneffekte konzipiert wurde, sich aber dennoch unterschiedliche Auswirkungen im motivational-affektiven und selbstbezogenen Bereich zeigten. Mit speziellem Fokus auf motivationale und selbstbezogene Zielsetzungen wäre eventuell ein Design auf Basis der Annahmen der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) denkbar (s. Kap. 7.4).

Ebenfalls im Hinblick auf medierende Prozesse auf Schülerseite in Form von motivationalen und emotionalen Vermittlungsprozessen sowie der Wahrnehmung und Interpretation des Unterrichts stellt sich zudem die Frage nach der Einordnung der vorliegenden Studie und der untersuchten Zielkriterien im Rahmen des Angebots-Nutzungs-Modells zur Wirkungsweise von Unterricht (vgl. Helmke 2003). Dieses theoretische Rahmenmodell zur Unterrichtswirksamkeit (s. Abb. 44), das von Helmke (2003) aufbauend auf verschiedenen Vorläufermodellen entwickelt wurde, hat sich zumindest im deutschsprachigen Raum im Bereich der Unterrichtsqualität hinsichtlich der Beschreibung und Erklärung der Wirkungsweise relevanter Aspekte des Unterrichts etabliert. Es versteht Unterricht als ein *Angebot*, das – in Abhängigkeit von individuellen und kontextuellen Bedingungen – mit verschiedenen *Lernaktivitäten* genutzt werden kann [*Nutzung*] und zu unterschiedlichen *Wirkungen* [*Ertrag*] führt. Dabei verdeutlicht die komplexe Einbettung des Unterrichts in ein System von miteinander verbundenen Wirkgrößen und die Vielfalt von Zielkriterien des Unterrichts, die nicht notwendigerweise miteinander harmonisieren müssen, dass es – wie Weinert immer wieder betonte – nicht *die* Theorie des Unterrichts oder des Lehrens und Lernens und auch nicht *das* Patentrezept zur Erreichung verschiedener Zielkriterien im kognitiven und motivational-affektiven Bereich geben kann. (Vgl. Helmke 2003, 2006b, 2006c)

¹⁰⁹ In der Literatur sind hinsichtlich der erforderlichen Stichprobengröße verschiedene Empfehlungen zu finden: So ist die Stichprobengröße grundsätzlich von der Anzahl der zu schätzenden Parameter abhängig. Als Faustregel wird eine Stichprobe von wenigstens $N = 200$ angegeben. Unter bestimmten Bedingungen wird bereits ein $N \geq 100$ als akzeptabel angesehen. (Vgl. z. B. Backhaus et al. 2003)

Insgesamt gehören dem Modell in einem wechselseitigen Gefüge sechs Erklärungsblöcke an: Der Unterricht als Angebot, die Wirkungen, d. h. die kognitiven und motivational-affektiven Lerneffekte, die Lernaktivitäten und Mediationsprozesse auf Schülerseite als Nutzung, die Lehrperson sowie kontextuelle Bedingungen und die individuellen Eingangsvoraussetzungen mit unter anderem motivationalen und kognitiven Bedingungsfaktoren auf Schülerseite.

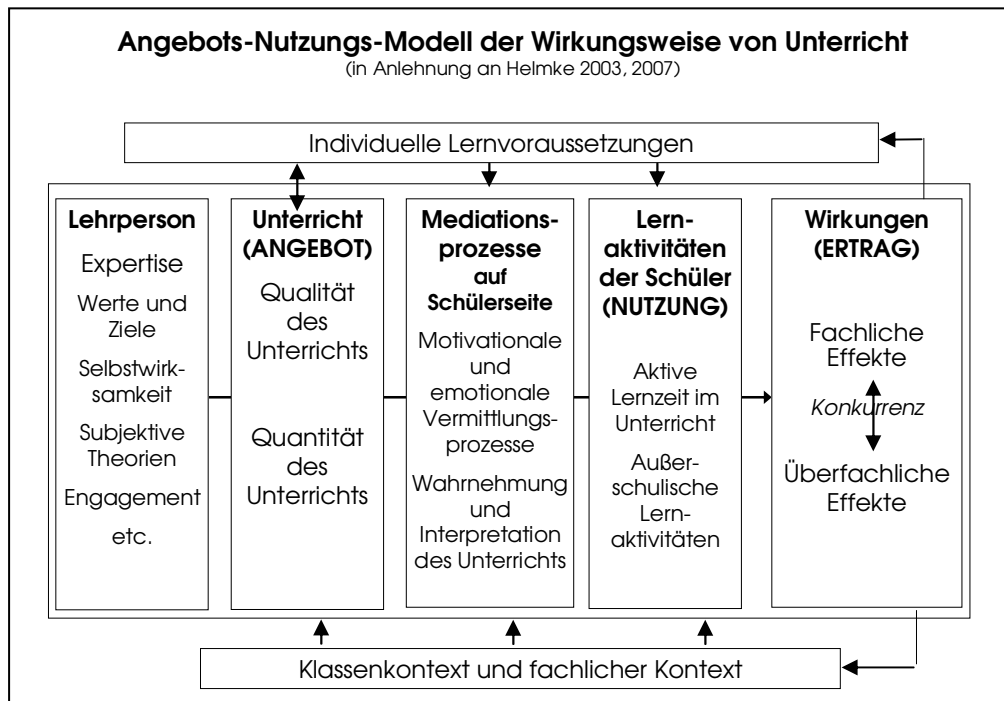


Abb. 44 Angebots-Nutzungs-Modell der Wirkungsweise von Unterricht
(in Anlehnung an Helmke 2003; Helmke, Helmke & Schrader 2007)

Auf dem Hintergrund dieses Modells sind die in der vorliegenden Studie erfassten motivationalen, selbstbezogenen und kognitiven Eingangsvoraussetzungen den individuellen Lernvoraussetzungen zuzuordnen, der konstruktivistisch orientierte Unterricht mit unterschiedlich starker Strukturierung der Angebotsseite und die untersuchten Zielkriterien zum konzeptuellen Lerngewinn zum „Schwimmen und Sinken“ sowie die motivational-affektiven Zielkriterien zur Motivation, zum Interesse und zu den Selbstbezogenen Kognitionen der Ertragsseite, d. h. den angestrebten unterrichtlichen Wirkungen. Das Empfinden von Engagement und das Empfinden von Kompetenz sowie die Lernzufriedenheit und die empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts sind im Kontext dieses Modells den Mediationsprozessen auf Schülerseite, d. h. den motivationalen und emotionalen Vermittlungsprozessen bzw. der Wahrnehmung und Interpretation des Unterrichts, zuzuordnen und würden damit keine Ziel-, sondern Mediationsvariablen darstellen. Wie bereits oben diskutiert wurde, ist ein solches Design und die Ermittlung derartiger Mediatoreffekte anhand von Pfadanalysen aufgrund der Anlage und geringen Stichprobengröße der Studie nicht möglich, stellt jedoch einen vielversprechenden Ansatz für folgende Untersuchungen mit entsprechenden Voraussetzungen in Aussicht.

Auch wenn direkte Vergleiche zu anderen Untersuchungen aufgrund der spezifischen Anlage der empirischen Studie dieser Arbeit nur schwer möglich sind, so soll an dieser Stelle zumindest noch Bezug auf die Ergebnisse der IGLU-E-Studie genommen werden, in der – wie bereits oben erwähnt wurde – zum naturwissenschaftlichen Verständnis im Sachunterricht der Grundschule auch motivationale und selbstbezogene Dimensionen zum Sachunterricht erhoben wurden. Aufgrund der dort eingesetzten Items bzw. Skalen wäre ein Vergleich grundsätzlich gut möglich, da ein Großteil davon an die Arbeiten im Rahmen der Fragebogenentwicklung dieser Studie angelehnt sind (Bos et al. 2005), wozu jedoch leider bislang nur der erste auf deskriptiver Ebene gehaltene

Ergebnisbericht vorliegt (Bos et al. 2003, S. 176 ff.), in dem differenziertere Auswertungen des Beziehungsgeflechts zum Interesse, zur Motivation und zum Fähigkeitsselbstbild für einen nachfolgenden analytischen Bericht angekündigt werden. Auch wenn dieser Bericht bislang noch nicht vorliegt, sind doch einige Tendenzen anhand einer gemeinsamen Betrachtung der Resultate aus IGLU-E und der vorliegenden Studie möglich, wozu von den Daten aus dieser Studie nur die bereichsspezifisch auf den Sachunterricht allgemein bezogenen Eingangswerte (s. Kap. 6.2 ff.) einen sinnvollen Vergleichsmaßstab darstellen. Im ersten Ergebnisband der IGLU-Ergänzungsstudie (Bos et al. 2003) werden zur naturwissenschaftlichen Kompetenz auch deskriptive Befunde zur Motivation, zur Selbsteinschätzung und zum Interesse der deutschen Schülerinnen und Schüler im Sachunterricht der Grundschule berichtet. Auch wenn sich die Zuteilungen der vergleichbaren Items zu bestimmten Dimensionen in der IGLU-E-Studie und in der vorliegenden Untersuchung nicht ganz entsprechen, so geht der Trend mit hohen Zustimmungswerten in dieselbe Richtung. Dabei fällt die Zustimmung im Motivationsbereich bei IGLU-E mit einem Skalenmittelwert von $M = 3.4$ ähnlich hoch aus wie die vergleichbaren bereichsspezifischen Einschätzungen zum Sachunterricht in dieser Studie, die einen Mittelwert von 3.5 aufweisen. Hinsichtlich der Selbsteinschätzung bzw. des Fähigkeitsselbstkonzepts der Kinder im Sachunterricht sind die Ergebnisse mit relativ hohen Mittelwerten um 3.3 in beiden Studien nahezu identisch, womit die Schülerinnen und Schüler gemäß Prenzel et al. (2003) insgesamt positive Voraussetzungen für das Lernen im Sachunterricht mitbringen. Hinsichtlich des schulischen und außerschulischen Interesses an einzelnen naturwissenschaftlich-technischen Inhaltsbereichen¹¹⁰ zeigen die IGLU-E-Befunde mit 60- bzw. 80-prozentiger Zustimmung deutlich höhere Ausprägungen als in der vorliegenden Studie, in der die Zustimmungswerte um 50 bzw. 55 Prozent liegen. Hier könnten gerade im Hinblick auf die IGLU-E-Befunde Effekte sozialer Erwünschtheit oder eine vorherige Beeinflussung durch die Klassenleitung eine Rolle spielen. In Abhängigkeit von der Leistungsstärke, d. h. bei IGLU-E in Abhängigkeit der fünf Kompetenzstufen, bei denen sich über 40 Prozent der Schülerinnen und Schüler auf der vierten und fünften Kompetenzstufe mit naturwissenschaftlichem bzw. beginnendem naturwissenschaftlichem Denken befinden, zeigt sich auf deskriptiver Ebene in der Tendenz eine realistische Fähigkeitseinschätzung und keine systematische Beziehung zwischen der Lernmotivation und der Kompetenz (vgl. Prenzel et al. 2003, S. 178). Ein vergleichbares Bild zeigte sich in der vorliegenden Untersuchung für die Subgruppen mit leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern mit einer höchst signifikanten Überlegenheit der leistungsstarken Kinder beim Fähigkeitsselbstkonzept und nicht signifikanten Unterschieden beim Interesse und bei der Selbstbestimmten Motivation. Bei der Fremdbestimmten Motivation zeigte sich hingegen ein signifikanter Leistungseffekt mit einer höheren Ausprägung in der Gruppe der leistungsschwachen Kinder. (Vgl. Kap. 6.2.2.1) Eine weiterführende Vergleichsanalyse zwischen den Befunden der vorliegenden Untersuchung und der IGLU-Ergänzungsstudie zum naturwissenschaftlichen Verständnis ist eventuell mit dem angekündigten analytischen Bericht der IGLU-E-Befunde möglich.

7.3 Hinweise für die Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht

Aus den ermittelten Ergebnissen können zusammenfassend einige Hinweise für die Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen in einem anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht abgeleitet werden. So ist an erster Stelle festzuhalten, dass sich konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernumgebungen grundsätzlich für ein anspruchsvolles naturwissenschaftsbezogenes Ler-

¹¹⁰ Wie in der IGLU-E-Studie wurden auch in der empirischen Studie dieser Arbeit Einschätzungen zu einzelnen Interessenbereichen im Sachunterricht erfragt, die allerdings nicht ausgewertet wurden, da hier keine angemessenen Skalenbildungen möglich sind. Auswertungen auf der Ebene von Einzel-Items sind statistisch gesehen möglich (z. B. zum Vergleich zu den IGLU-E-Befunden), allerdings wenig aussagekräftig.

nen im Sachunterricht der Grundschule als geeignet erwiesen haben, womit sich der zunächst bei Kleingruppen in unterrichtsähnlichen Situationen erprobte Unterricht (vgl. Möller 1999) auch unter realen Klassenbedingungen bestätigt hat. Des Weiteren haben sich anhand der berichteten Ergebnisse die Hinweise bestätigt, dass schülerorientierte Lehr-Lernumgebungen in hochkomplexen Inhaltsgebieten des naturwissenschaftsbezogenen Grundschulunterrichts, die gemäß der Prozessmerkmale und Prinzipien des Lernens der gemäßigt konstruktivistischen Position nach Reinmann-Rothmeier & Mandl 1998, 2001 gestaltet sind (vgl. Kap. 3.2.2), strukturierende Elemente benötigen, um im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung für die Förderung kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen bei *allen* Kindern erfolgreich zu sein. Erst mit Strukturierungsanteilen stellt ein konstruktivistisch orientierter Unterricht für ein anspruchsvolles naturwissenschaftsbezogenes Lernen im Sachunterricht der Grundschule die erforderlichen Bedingungen, so dass alle Kinder – insbesondere die leistungsschwachen – positive Lernerfahrungen machen können und nicht „verloren gehen“ (Renkl et al. 1999; s. auch Kap. 3.3). Eine Sequenzierung der Inhalte in Teilgebiete sowie eine aktiv kognitiv strukturierende Gesprächsführung der Lehrperson in einem solchen Unterricht fördern vor allem bei den leistungsschwachen und den Kindern mittlerer Leistungsstärke nicht nur den kognitiven Lernfortschritt, d. h. den Abbau nicht belastbarer und den Aufbau belastbarer vorphysikalischer Konzepte, sondern ermöglichen hinsichtlich einer multikriterialen Zielerreichung auch das Empfinden von Engagement und das Erleben von Kompetenz sowie die Entwicklung von Selbstwirksamkeit, was im Hinblick auf ein weiterführendes Lernen von besonderer Bedeutung ist.

Es zeichnet sich ein physikbezogener Sachunterricht ab, bei dem herausfordernde Phänomene, Fragen oder Probleme am Anfang stehen, die das Interesse von Grundschulkindern erwecken und in einem alltagsweltlichen Bezug zur Lebenswelt der Kinder stehen. Zur Problemlösung sollten komplexe Themen vorstrukturiert und in Teilbereiche sequenziert werden, um die Kinder auf ihrem Lernweg zu unterstützen und damit eine kognitive Überforderung und demotivierende Momente fehlender Orientierung und Frustrationen zu verhindern. Bei der Bearbeitung der Teilbereiche sollte den Kindern der Bezug zum übergeordneten Ausgangsproblem deutlich sein und ihnen die Möglichkeit gegeben werden, ihre Ideen und Vorstellungen mit in den Deutungs- und Lösungsprozess einzubringen, ihre Ideen selbstständig zu überprüfen und eigene Erfahrungen zu machen. Vor allem das eigene Ausprobieren und Überprüfen von Lösungsmöglichkeiten kann wertvolle Kompetenzerlebnisse zur Motivierung und Selbstbestätigung ermöglichen. Dazu sollte der Unterricht ein teils vorstrukturiertes und teils freies Angebot an Materialien, möglichst Alltagsmaterialien, bereitstellen, das Experimente zur Überprüfung von Ideen und zur Konstruktion neuer oder veränderter Erklärungen ermöglicht. In diesem Zusammenhang spielt das gemeinsame Gespräch zur Deutung und Entwicklung von Ideen eine zentrale Rolle. Im Hinblick auf eine strukturierende und zugleich kognitiv aktivierende Gesprächsführung sollte sich die Lehrkraft dabei zurückhalten, aber die Schülerinnen und Schüler im Entwickeln, Überprüfen und Klären von Ideen unterstützen sowie Begründungen und Anwendungen einfordern, um so nicht belastbare Konzepte zu erschüttern und belastbare adäquate Konzepte zu festigen bzw. auszubauen und durch positive Lernerfahrungen die Freude am weiteren Lernen zu fördern. (Vgl. Möller 2002) Unter anderem eine solche strukturierende, aktiv kognitiverende Gesprächsführung kann es ermöglichen, ähnlich wie in der Studie von Treinies und Einsiedler (1996), Kinder mit unterschiedlich guten Lernvoraussetzungen gleichermaßen entsprechend ihrer Bedürfnisse im Lernprozess zu unterstützen.

Die berichteten Ergebnisse der Studie dieser Arbeit stützen die Annahme, dass schülerorientierte Lehr-Lernumgebungen in hochkomplexen Inhaltsgebieten des naturwissenschaftsbezogenen Grundschulunterrichts erst durch eine angemessene „Balance zwischen Konstruktion und Instruktion“ (Mandl 2003, S. 9) zu erfolgreichen kognitiven und motivational-affektiven Lernergebnissen bei allen Kindern führen und dazu beitragen, dass „die Lernenden während oder nach dem Unterricht sagen können: ‚Wir haben nun Antworten auf unsere Fragen, wir haben Anregungen erhalten für die Bewältigung relevanter Aufgaben, wir haben Neues erfahren, das uns in unserem Denken

und Handeln weiterhilft, wir haben neue Fragen, auf die wir Antworten suchen.“ (Mandl 2003, S. 9)

Dass die Balance von Konstruktion und Instruktion gerade von den leistungsschwachen Kindern positiv wahrgenommen und die Strukturierungsanteile als eine Unterstützung beim Lernen empfunden wurden, zeigte sich in dieser Studie auch im Rahmen von nachunterrichtlichen qualitativen Interviews, die ergänzend zum quantitativen Fragebogen eingesetzt wurden (s. hierzu Kap. 7.4 unten). Darin brachten die leistungsschwachen Kinder der MIT-Gruppe ganz deutlich zum Ausdruck, dass sie es gut fanden, „dass Frau Jonen so auch ein bisschen gesagt hat und wir die, die anderen Sachen rausgefunden haben.“ (MIT 095w)¹¹¹ Im Zusammenhang mit der angebotenen Unterstützung wurden auch dadurch angestoßene Denkprozesse angesprochen: „Weil Frau Jonen uns nur `nen Tipp gegeben hat [...], dann denkt man auch schon mal darüber nach.“ (MIT 069w) Wichtig scheint den Kindern dabei das Gefühl gewesen zu sein, selbstständig die Schiffsfrage beantwortet und die Lösung nicht vorgesagt bekommen zu haben: „Ja, weil Frau Jonen und -eh- ja auch manchmal was gesagt hat, aber wir haben das meiste dann herausgefunden, weil wir sollten das ja forschen und nicht Frau Jonen. [...] Ja, hätte uns das Frau Jonen gesagt, hätte ja der Unterricht keinen Spaß mehr gemacht.“ (MIT 075m)

Der Grad der Strukturierung, d. h. die Verringerung der Komplexität und das Ausmaß der strukturierenden, aber aktiv kognitiven Gesprächsführung sollte dabei immer vom Lerngegenstand und vor allem von den Voraussetzungen der Lernenden abhängig gemacht werden, wozu die Lehrperson die Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler kennen und verstehen und einen fachlichen Überblick haben muss, um die Lernprozesse einschätzen zu können. (Vgl. Jonen et al. 2003)

Der im Hinblick auf eine multikriteriale Zielerreichung erfolgreichere MIT-Unterricht zum „Schwimmen und Sinken“ wurde auch für die Praxis fruchtbar gemacht und nach weiteren unterrichtspraktischen Erprobungen und ihrer Evaluation in leicht veränderter Form im Spectra-Verlag veröffentlicht (Jonen & Möller 2005). Die so genannten „Klasse(n)kisten“ enthalten zum einen eine Handreichung für die Lehrkräfte mit wichtigen Hintergrundinformationen zum Unterrichtsansatz und zum inhaltlichen Thema sowie Unterrichtsverlaufspläne für Unterrichtseinheiten fürs erste bis vierte Schuljahr, die dazugehörigen Arbeitsblätter und Stationenkarten sowie Vorlagen zur Lernstandsdiagnostik. Zum anderen gehören Materialkisten dazu, die bis auf einige Verbrauchs- und Alltagsgegenstände alle für den Unterricht erforderlichen Materialien für den Unterricht enthalten. Nachfolgend sind bereits weitere Klasse(n)kisten zum Thema „Luft und Luftdruck“ (Möller, Baumann, Henry & Nachtigäller 2007) erschienen. Klasse(n)kisten zu weiteren Themen wie „Schall“ und „Brücken und was sie so stabil macht“ sind in Vorbereitung.

7.4 Ausblick auf Folgeuntersuchungen und weiterführende Forschungsfragen

Zunächst ergeben sich aus der Untersuchung selbst einige Forschungsfragen und Ansätze, die interessante Ergebnisse vermuten lassen: Zum einen steckt in dem vorliegenden Fragebogendatensatz, auf dessen Grundlage die berichteten generellen und differentiellen Effekte ermittelt wurden, noch weiteres Auswertungspotential; zum anderen liegt noch weiteres wertvolles Datenmaterial aus qualitativ angelegten Erhebungen vor, die ursprünglich im Design der Dissertation geplant und im Rahmen der Schulstudie entsprechend vorgenommen wurden, jedoch aufgrund ihres Umfangs im Rahmen dieser Arbeit nicht mehr ausgewertet werden konnten. Außerdem ergeben sich darüber hinaus weiterführende Forschungsfragen, die neue Studien bzw. andere forschungsmethodische Ansätze erfordern.

¹¹¹ Die Angaben in Klammern bezeichnen Einzelfälle und umfassen zur Charakterisierung der leistungsschwachen Kinder, die diese Aussagen in den Interviews gemacht haben, die Unterrichtsgruppe MIT, die Fallnummer und das Geschlecht (m = männlich; w = weiblich) der Kinder.

Mit Blick auf den Inhaltsbereich dieser Arbeit und auf die vorliegenden Fragebogenerhebungen wäre es noch nahe liegend, auch geschlechtsspezifische Subgruppenanalysen zur multikriterialen Zielerreichung vorzunehmen, d. h. die unterschiedlichen Auswirkungen der Treatmentvariation auf Mädchen und Jungen zu untersuchen. Aktuelle Befunde deuten darauf hin, dass immer noch geschlechtsstereotype Ausprägungen beim naturwissenschaftlichen Lernen in der Grundschule vorherrschen, sowohl in kognitiver als auch in motivationaler und selbstbezogener Hinsicht. So zeigten die aktuellen IGLU-E-Befunde signifikante Leistungsunterschiede zwischen Mädchen und Jungen, wobei der höhere Anteil der Mädchen auf den unteren Kompetenzstufen, der niedrigere Anteil der Mädchen auf den höheren Kompetenzstufen angesiedelt ist. Diese Verteilung – für die Jungen *vice versa* – ist sowohl für Deutschland insgesamt als auch für einzelne Bundesländer charakteristisch, wobei die Geschlechterdifferenzen in den Einschätzungen von Schwierigkeit und Fähigkeit im Zufallsbereich liegen. Geschlechtsspezifische motivationale Ergebnisse werden leider nicht berichtet. (Vgl. Prenzel et al. 2003, 2005) In Bezug auf motivationale und selbstbezogene Dimensionen liegen jedoch aus anderen Untersuchungen Ergebnisse vor, nach denen Mädchen auch in diesen Bereichen in Bezug auf ein naturwissenschaftlich-technisches Lernen speziell harter naturwissenschaftlicher Lerninhalte wie z. B. aus der Physik in der Grundschule niedrigere Ausprägungen als Jungen aufweisen (vgl. z. B. Hartinger 1997; Tenberge 2002). In diesem Zusammenhang wäre zum Vergleich zu den IGLU-Befunden die Auswertung der Einschätzungen zu einzelnen Interessenbereichen im Sachunterricht aufschlussreich, die – wie bereits oben erwähnt wurde – mit erhoben, aber in der empirischen Studie dieser Arbeit nicht mit ausgewertet wurden, da hier keine aussagekräftigen Skalenbildungen möglich sind. Analog zu den IGLU-Analysen wären hier aber auch Auswertungen anhand von Einzelitems möglich, um geschlechtsspezifische Tendenzen auszumachen. Prenzel et al. (2005) fordern aufgrund der vorliegenden Geschlechterdifferenzen in den Naturwissenschaften, dass sich „ein schülerorientierter Sachunterricht [...] in den deutschen Ländern insbesondere um die Förderung der naturwissenschaftlichen Kompetenz der Mädchen bemühen müsste.“ (Prenzel et al. 2005, S. 109) Anhand des vorliegenden Fragebogendatensatzes zu kognitiven, motivationalen und selbstbezogenen Lernfortschritten könnte zumindest „im Kleinen“ geklärt werden, ob dies in einem konstruktivistisch orientierten Unterricht möglich ist und welchen Einfluss dabei eine unterschiedlich starke Strukturierung hat. Ein gemeinsamer Beitrag mit Hardy und Möller ist diesbezüglich für 2008 in der Zeitschrift für Grundschulforschung geplant.

Im Hinblick auf die besondere Situation von Mädchen bei der Auseinandersetzung mit physikalischen Themen im Sachunterricht wurden im Rahmen der vorliegenden Dissertationsstudie zudem in jeder der sechs Untersuchungsklassen zwei ausgewählte Mädchen unterschiedlicher Leistungsstärke (leistungsstark und leistungsschwach) während der gesamten Unterrichtszeit von einer separaten Kamera gefilmt. Damit sollten zu den quantitativen Fragebogenerhebungen auch qualitative Spezifika über das motivational-affektive Verhalten und die Entwicklung dieser beiden unterschiedlich leistungsstarken Mädchen während des Unterrichts festgehalten und ermittelt werden. Um zu dieser Außensicht auch noch subjektive Einschätzungen der beiden Mädchen zur motivational-affektiven Entwicklung hinsichtlich ihrer Lernzufriedenheit, ihrer Motivation, ihres Interesses und ihrer erlebten Kompetenz im Laufe der Unterrichtseinheit zu erfassen, wurde zudem noch ein Lerntagebuch eingesetzt, das von den beiden Mädchen nach jeder Stunde auszufüllen war. Das Lerntagebuch, das in Anlehnung an ein Instrument für die Sekundarstufe von der Arbeitsgruppe um Mayring entwickelt wurde (vgl. Laukenmann et al. 2000; Zikuda 1995), umfasst damit wesentliche motivationale und selbstbezogene Dimensionen und Schülereinschätzungen des themenspezifischen Fragebogens. Eine genaue Auswertung der Videoaufzeichnungen und auch der Lerntagebuchaufzeichnungen der beiden Mädchen stehen noch aus und könnten im Hinblick auf die geschlechtsspezifischen Analysen der Fragebogendaten wichtige ergänzende Hinweise liefern.

Zu den quantitativen Fragebogenerhebungen und zu diesen geschlechtsspezifischen qualitativen Erhebungen wurden des Weiteren im Hinblick auf eine Methodentriangulation noch qualitativ angelegte Einzelinterviews mit jeweils acht ausgewählten Kindern pro Klasse geführt. Die Auswahl der

Kinder berücksichtigte eine gleichmäßige Verteilung des Geschlechts sowie der Leistungsstärke. Die 48 Einzelinterviews wurden von der Autorin dieser Arbeit gemäß eines teilstandardisierten Leitfadens mit den Kindern ca. 17 Wochen nach Beendigung der unterrichtlichen Intervention geführt. Der Interviewleitfaden wurde in Anlehnung an die im Fragebogen enthaltenen Dimensionen erstellt. Die Interviews zielen darauf ab, die durch den Fragebogen ermittelten Auswirkungen des Treatments im motivational-affektiven Bereich, was einem Ist-Stand entspricht, durch Aussagen und Einschätzungen der Kinder zum „Warum“ oder „Wieso“ erklären zu können. Die Interviewauswertung der 48 vollständig transkribierten Befragungen erfolgte anhand der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (Mayring 2000), wonach teils deduktiv und teils induktiv ein Kategoriensystem mit inhaltlicher und skalierender Strukturierung entwickelt wurde. Obwohl es aufgrund der geringen Stichprobe und aufgrund der verhältnismäßig großen Anzahl von Kategorien problematisch ist, Signifikanz prüfende Auswertungsverfahren einzusetzen, so können doch anhand der deskriptiven Befunde Tendenzen ausgemacht werden, die auf positiv oder negativ wirkende Unterrichtselemente der Unterrichtsvariation hinweisen. Eine abschließende Auswertung der skalierenden und inhaltlichen Kategorisierung steht noch aus.

Des Weiteren wäre es zu den vorliegenden Fragebogendaten interessant, welche Eingangsbedingungen, die grundsätzlich eine bedeutende Rolle im Lernprozess spielen (vgl. Kap. 2.1), einen besonderen Einfluss auf die Ergebnisse nach dem Unterricht – im kognitiven sowie im motivational-affektiven Bereich haben. Erste Hinweise in diese Richtung liefern die in den Varianzanalysen einbezogenen Kovariaten, wonach die kognitiven Eingangswerte und noch deutlicher das eingangs erhobene Fähigkeitsselbstkonzept einen nicht unerheblichen Einfluss auf die nachunterrichtlichen Werte sowohl im kognitiven als auch im motivational-affektiven Bereich – soweit bisher untersucht – haben. Hier wären regressionsanalytische Auswertungen interessant, um weiteren Aufschluss über die Bedeutsamkeit der Bedingungsfaktoren für die kognitiven, motivationalen und selbstbezogenen Lernergebnisse zu bekommen.

Neben Effekten durch Moderatoren wie Leistungsstärke oder Geschlecht stellt sich mit Blick auf die motivational-affektiven Fragebogenerhebungen auch die Frage nach möglichen differentiellen Effekten bei Subgruppen mit unterschiedlichen motivationalen und/ oder selbstbezogenen Eingangsvoraussetzungen. Dieser Ansatz wurde im Rahmen der Untersuchungen in Betracht gezogen, erwies sich jedoch aufgrund der geringen Variationsbreite bei den eingangs erhobenen motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen als wenig sinnvoll und wurde daher verworfen. Um Subgruppen auf Basis von motivationalen oder selbstbezogenen Voraussetzungen (z. B. hohes/niedriges Interesse oder hohes/niedriges Selbstkonzept) bilden und untersuchen zu können, wäre eine Folgeuntersuchung nach Überarbeitung der Skalen erforderlich wie sie im Kapitel 7.1.1 zur methodischen Diskussion vorgeschlagen wurde.

Des Weiteren stellt sich mit Blick auf die vorliegenden Fragebogendaten und die mehrfach erwähnte prominente Selbstbestimmungstheorie der Motivation von Deci und Ryan (1993) und ihren Annahmen (vgl. Kap. 2.5.1) die Frage nach möglichen Mediatoreffekten durch die Empfundene Kompetenz oder durch das Empfundene Engagement im Unterricht. Um diesbezügliche Mediatoreffekte prüfen zu können, wären pfadanalytische Tests erforderlich. So konnte beispielsweise Kunter (2005), von deren Untersuchungsergebnissen zur multiplen Zielerreichung im Mathematikunterricht in Kapitel 3.4.1.1 berichtet wurde, auf dem Hintergrund der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan in einer ihrer Teilstudien anhand von Pfadanalysen für die Sekundarstufe I „eine vermittelnde Wirkung des Selbstbestimmungsempfindens für den Zusammenhang zwischen Unterricht und fachlichem Interesse aufzeigen“ (Kunter 2005, S. 249). Die Analyse eines solchen Zusammenhangs wäre auch für den naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht in der Grundschule interessant. Aufgrund der Stichprobengröße der empirischen Studie der vorliegenden Arbeit wären pfadanalytische Tests jedoch nur über beide Unterrichtsformen in akzeptabler Form möglich. Um auch die Auswirkung der variierten Strukturierung berücksichtigen zu können, wäre eine

größere Stichprobe und eine neue Untersuchung notwendig (vgl. Kap. 7.2). Darüber hinaus wäre auch ein Design denkbar, das auf dem Hintergrund der Annahmen der Selbstbestimmungstheorie und der Befunde zum prominenten Einfluss des Kompetenzzempfindens auf die Förderung motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen speziell die Auswirkungen kompetenzvermittelnder Elemente auf eine multikriteriale Zielerreichung berücksichtigt. Bei einer grundsätzlich konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts könnten dabei zum einen die persönlich erlebte Herausforderung im Unterricht mit einer optimalen Passung zwischen den Fähigkeiten der Kinder und den an sie gestellten Anforderungen und zum anderen eine „von den Schülerinnen und Schülern als positiv erlebte Bewertungsstruktur, die den Fokus auf das Rückmelden intraindividuelle Erfolge legt“ (Kunter 2005, S. 85) in den Blick genommen werden.

Über das vorliegende Datenmaterial der Studie hinaus ist es weiterhin mit Blick auf das Zitat von Csikszentmihalyi 1990, das der Arbeit vorangestellt ist, noch interessant, inwieweit Lehrkräfte in der Lage sind, das Lernen anspruchsvoller naturwissenschaftlicher Inhaltsbereiche und die Freude daran bei Grundschulkindern zu stimulieren. Inwieweit Lehrerfortbildungen einen Beitrag dazu leisten können, dass ein anspruchsvolles naturwissenschaftsbezogenes Lernen erfolgreich praktiziert wird, und nicht nur im kognitiven Bereich, sondern auch im motivational-affektiven Bereich eine positive Förderung auf Schülerebene erreicht werden kann, wurde im dritten Antragszeitraum des DFG-Projekts in Münster untersucht. Die bisher berichteten Ergebnisse konnten zeigen, dass umfassende, an Conceptual-Change- und Cognitive-Apprenticeship-Ansätzen orientierte fachdidaktische Lehrerfortbildungen, zu besonderen Wirkungen auf der Leistungsebene bei den Schülerinnen und Schülern führten. (Vgl. Möller, Hardy, Jonen, Kleickmann & Blumberg 2006) Inwieweit sich diese Form von Lehrerfortbildungen auch auf den motivational-affektiven Bereich der Kinder auswirken, ist noch zu prüfen.

Weiterführend stellt sich die Frage: Wenn es den Lehrkräften in der Grundschule gelingt, die Lernprozesse der Kinder bei anspruchsvollen naturwissenschaftlichen Themen in kognitiver und motivational-affektiver Hinsicht zu stimulieren, sind damit langfristige Auswirkungen verbunden und werden diese positiven Ansätze in den weiterführenden Schulen aufgegriffen und fortgesetzt? Oder besteht vor allem beim Lernen der harten Naturwissenschaften wie Physik ein Bruch im Übergang zwischen der Grundschule und den weiterführenden Schulen in kognitiver sowie in motivational-affektiver Hinsicht? Solche Fragen werden derzeit in einer quer- und längsschnittlich angelegten Studie im Rahmen eines Kooperationsprojektes der Didaktik des Sachunterrichts (Prof. K. Möller/ T. Kleickmann) und der Didaktik der Physik (Prof. H. E. Fischer) untersucht. Das unter dem Akronym PLUS¹¹² laufende Projekt verfolgt den Übertritt von der Grundschule im physikbezogenen Unterricht an die weiterführenden Schulen und dabei sowohl die verständnisorientierte als auch die motivationale und selbstbezogene Entwicklung der Schülerinnen und Schüler. (Vgl. Möller & Fischer 2006)

¹¹² PLUS = Professionswissen von Lehrkräften, naturwissenschaftlicher Unterricht und Zielerrreichung im Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe

Zum Schluss...

...dieser Arbeit soll der Blick noch einmal anhand von zwei Fotografien auf die unterrichtspraktische Ebene gerichtet werden, auf die es schlussendlich ankommt.

Die Abfolge zweier Momentaufnahmen, die während des MIT-Unterrichts in der ersten Welle der Schulstudie entstand, zeigt eine Gruppe von Kindern – im Fokus ein als leistungsschwach eingestufter Junge –, die an einer Station die Verdrängung des Wassers untersuchen, indem sie verschiedene Gegenstände in ein mit Wasser gefülltes Gefäß eintauchen, dabei jeweils den Wasserstand ermitteln und die Ergebnisse miteinander vergleichen. Weitere Erläuterungen sind an dieser Stelle mit Blick auf das Thema der Arbeit müßig; die Bilderabfolge spricht für sich.



Abb. 45 Foto-Abfolge eines leistungsschwachen Jungen beim Forschen im MIT-Unterricht

„Science is hard!“ – dem ist in Bezug auf ein Lernen im Vorfeld der harten Naturwissenschaften im Sachunterricht der Grundschule nicht zu widersprechen. Aber „Science *can* be and *should* be also hard *fun!*“¹¹³ – wie die Ergebnisse dieser Arbeit und abschließend die Unterrichtsaufnahmen zeigen.

Die Wissbegier und Freude gegenüber naturwissenschaftlichen Inhalten, mit denen Kinder in die Grundschule kommen – man erinnere sich an den Erstklässler Max, von dem am Anfang der Arbeit berichtet wurde – gilt es aufzugreifen und mit positiven Lernerfahrungen zu fördern und auszubauen. Das zu erreichen ist keine einfache, aber doch eine lösbare Aufgabe.

„The chief impediments to learning are not [only] cognitive. ***It is not that students cannot learn; it is that they do not wish to.*** If educators invested a fraction of the energy they now spend trying to transmit information in trying to stimulate the students’ enjoyment of learning, we could achieve much better results.” (Csikszentmihalyi 1990, S. 115; Ergänzung und Hervorhebung von E. B.)

¹¹³ Zitate in Anlehnung an Worth 2005; vgl. auch Kap. 2.4.1 und Kap. 2.4.2

Literatur

- Amabile, T. M. (1985). Motivation and Creativity: Effects of Motivational Orientation on Creative Writers. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48(2), 393-399.
- Artelt, C., Baumert, J., & Julius-McElvany, N. (2003). Selbstreguliertes Lernen: Motivation und Strategien in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland. In J. Baumert & C. Artelt & E. Klieme & M. Neubrand & M. Prenzel & U. Schiefele & W. Schneider & K.-J. Tillmann & M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000 - Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland* (S. 131-164). Opladen: Leske + Budrich.
- Artelt, C., Demmrich, A., & Baumert, J. (2001). Selbstreguliertes Lernen. In M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 271-298). Opladen: Leske + Budrich.
- Backhaus, K., Erichson, B., Wulff, P., & Weiber, R. (2003). *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung* (10., neu bearbeitete und erweiterte ed.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Bandura, A. (1979). *Sozial-kognitive Lerntheorie*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Bandura, A. (1995). *Self-Efficacy in Changing Societies*. New York: Cambridge University Press (zitiert nach <http://www.des.emory.edu/mfp/efficacy.html> (letzter Aufruf: 30.09.2007)).
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The Exercise of Control*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Bandura, A. (2001). Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26.
- Bandura, A., & Schunk, D. H. (1981). Cultivating Competence, Self-Efficacy, and Intrinsic Interest Through Proximal Self-Motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41(3), 586-598.
- Baumert, J. (1997a). "Ansprüche an den Unterricht in der heutigen Zeit". In M. f. S. u. W. d. L. Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), *"Fächerübergreifendes Arbeiten" - Bilanz und Perspektiven - Dokumentation der landesweiten Fachtagung im Rahmen des Dialogs über die Denkschrift der Bildungskommission NRW "Zukunft der Bildung - Schule der Zukunft"* (S. 27-47). Frechen: Ritterbach.
- Baumert, J. (1997b). Zielkonflikte in der Grundschule: Kommentar. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Baumert, J., & Köller, O. (2000). Unterrichtsgestaltung, verständnisvolles Lernen und multiple Zielerreichung im Mathematik- und Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. In J. Baumert & W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *TIMSS/ III - Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie - Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn, Band 2, Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe* (S. 271-315). Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J., Roeder, P. M., Sang, F., & Schmitz, B. (1986). Leistungsentwicklung und Ausgleich von Leistungsunterschieden in Gymnasialklassen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 32, 639-660.
- Baumert, J., Schmitz, B., Roeder, P. M., & Sang, F. (1989). Zur Optimierung von Leistungsförderung und Chancenausgleich in Schulklassen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 21, 201-222.
- Baumert, J., Schmitz, B., Sang, F., & Roeder, P. M. (1987). Zur Kompatibilität von Leistungsförderung und Divergenzminderung in Schulklassen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 19, 249-265.
- Beck, G., & Claussen, C. (1976). *Einführung in Probleme des Sachunterrichts*. Kronberg/ Ts.: Scriptor.
- Beck, G., & Rauterberg, M. (2005). *Sachunterricht - eine Einführung*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Beck, M., Bromme, R., Heymann, H. W., Mannhaupt, G., Skowronek, H., & Treumann, K. (1988a). Chancenausgleich: Ideologie und Empirie. Eine Antwort auf Weinert. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 2(3), 173-178.
- Beck, M., Bromme, R., Heymann, H. W., Mannhaupt, G., Skowronek, H., & Treumann, K. (1988b). Gefangen im Datenlabyrinth. Kritische Sichtung eines Forschungsberichts zum schulischen Chancenausgleich. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 2(2), 91-111.
- Becker, G., Bremerich-Vos, A., Demmer, M., Maag Merki, K., Priebe, B., Schwippert, K., Stäudel, L., & Tillmann, K.-J. (2005). *Standards - Unterrichten zwischen Kompetenzen, zentralen Prüfungen und Vergleichsarbeiten (= Friedrich Jahresheft XXIII 2005)*. Seelze: Friedrich Verlag.
- Beinbrech, C. (2003). *Problemlösen im Sachunterricht der Grundschule. Eine empirische Studie zur Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen im Hinblick auf die Förderung des Problemlöseverhaltens im Sachunterricht. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades des Doktors in den Erziehungswissenschaften an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster*.
- Bennett, N. (1977). Unterrichtsstile und Lernfortschritt. In E. Klewitz & H. Mitzkat (Hrsg.), *Entdeckendes Lernen und offener Unterricht* (S. 74-78). Braunschweig: Westermann.
- Bennett, N. (1979). *Unterrichtsstil und Schülerleistung [Übersetzung der engl. Originalausg. "Teaching Styles and Pupil Progress"]* (1. ed.). Stuttgart: Klett.
- Bildungsrat, D. (1973). *Empfehlungen der Bildungskommission: Strukturplan für das Bildungswesen (am 13. Februar 1970 verabschiedet); unveränderter Nachdruck der 4. Auflage 1972*. Stuttgart: Ernst Klett.
- Black, A. E., & Deci, E. L. (2000). The Effects of Instructors' Autonomy Support and Students' Autonomous Motivation on Learning Organic Chemistry: A Self-Determination Theory Perspective. *Science Education*, 84, 740-756.
- Blumenstock, L. (1995). Interesse fördern - eine pädagogische Aufgabe. *Grundschule*, 27(6), 10-11.
- Boggiano, A. K., Flink, C., Shields, A., Seelbach, A., & Barrett, M. (1993). Use of Techniques Promoting Students' Self-Determination: Effects on Students' Analytic Problem-Solving Skills. *Motivation and Emotion*, 17(4), 319-336.
- Bolte, C. (1993). Analyse des Lern- und Unterrichtsklimas im eigenen Unterricht - Mit einer wenig aufwendigen und ertragreichen Methode. *Chemie in der Schule*, 40(5), 180-184.
- Bolte, C. (1994). Motivationale Merkmale des Lernklimas als Entscheidungshilfe für die Nachbereitung, Planung und Durchführung des (eigenen) Unterrichts: Konzeption und Einsatz von Befragungsinstrumenten zur Analyse motivationaler Merkmale des Lernklimas im Chemieunterricht. *MNU*, 47(7), 434-440.
- Bolte, C. (1996). Prima Lernklima im (eigenen) Unterricht?! *Praxis Schule 5-10*, 7(6), 52-53.
- Bolte, C. (1997). Lern- und Unterrichtsklima im Physikunterricht: Beurteilung aus der Sicht von Schülerinnen und Schü-

- lern. *Naturwissenschaften im Unterricht - Physik*, 8(38), 33-40.
- Bolte, C. (2004). Selbstevaluation des (eigenen) Biologieunterrichts durch Analyse des motivationalen Lernklimas. *Praxis der Naturwissenschaften - Biologie in der Schule*, 3(53), 42-47.
- Bolte, C., & Lichtermann-Bodensohn, U. (1996). Auf dem Weg zum "idealen" (Chemie-)Unterricht. *Praxis Schule 5-10*, 7(6), 54-57.
- Bortz, J. (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler* (5., vollst. überarb. ed.). Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- Bortz, J., & Döring, N. (1995). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Berlin; Heidelberg; New York: Springer.
- Bortz, J., & Döring, N. (2003). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
- Bos, W., Lankes, E.-M., Prenzel, M., Schwippert, K., Valtin, R., Voss, A., & Walther, G. (2005). *IGLU: Skalenhandbuch zur Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Lankes, E.-M., Prenzel, M., Schwippert, K., Walther, G., & Valtin, R. (2003). *Erste Ergebnisse aus IGLU: Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Brace, N., Kemp, R., & Snelgar, R. (2003). *SPSS for Psychologists: A Guide to Data Analysis using SPSS for Windows; 2nd Edition*. New York: Macmillan.
- Bredderman, T. (1983). Effects of Activity-based Elementary Science on Student Outcomes: A Quantitative Synthesis. *Review of Educational Research*, 53(4), 499-518.
- Brügelmann, H. (1998). Öffnung des Unterrichts. Befunde und Probleme der empirischen Forschung. In H. Brügelmann & M. Fölling-Albers & S. Richter (Hrsg.), *Jahrbuch Grundschule. Fragen der Praxis - Befunde der Forschung. Beiträge zur Reform der Grundschule - Sonderband S 58* (S. 8-42). Seelze/ Velber: Friedrich Verlag.
- Brügelmann, H., & Brügelmann, K. (1973). Offene Curricula - Ein leeres Versprechen? *Die Grundschule*, 5(3), 165-173.
- Bruner, J. S. (1969). *The process of education*. Cambridge: Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (1971). Die Wichtigkeit der Struktur. In H. Tütken & K. Spreckelsen (Hrsg.), *Zielsetzung und Struktur des Curriculum: Texte aus der amerikanischen Diskussion (= Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule, Band 1)* (S. 67-77). Frankfurt am Main et al.: Diesterweg.
- Bruner, J. S. (1973). *Der Prozeß der Erziehung; 3., durchgesehene Auflage*. Berlin; Düsseldorf: Berlin-Verlag; Pädagogischer Verlag Schwann.
- Bruner, J. S. (1981). Der Akt der Entdeckung. In H. Neber (Hrsg.), *Entdeckendes Lernen; 3., völlig überarb. Aufl.* (S. 15-44). Weinheim; Basel: Beltz.
- Buff, A. (1991). Schulische Selektion und Selbstkonzeptentwicklung. In R. Pekrun & H. Fend (Hrsg.), *Schule und Persönlichkeitsentwicklung: Ein Resümee der Längsschnittforschung* (S. 100-114). Stuttgart: Enke.
- Buff, A. (2001). Warum lernen Schülerinnen und Schüler? Eine explorative Studie zur Lernmotivation auf der Basis qualitativer Daten. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 33(3), 157-164.
- Byrne, B. M. (1996). Academic Self-Concept: Its Structure, Measurement, and Relation to Academic Achievement. In B. A. Bracken (Hrsg.), *Handbook of Self-Concept: Development, Social, and Clinical Considerations* (S. 287-316). New York; Chichester; Brisbane; Toronto; Singapore: John Wiley & Sons.
- Carey, S. (1985). *Conceptual Change in Childhood*. Cambridge: MA: MIT Press.
- Clark, R. E. (1982). Antagonism between achievement and enjoyment in ATI-Studies. *Educational Psychologist*, 17(2), 92-101.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1992a). An Anchored Instruction Approach to Cognitive Skills Acquisition and Intelligent Tutoring. In J. W. Regian & V. J. Shute (Hrsg.), *Cognitive Approaches to Automated Instruction* (S. 135-170). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1992b). The Jasper Series as an Example of Anchored Instruction: Theory, Program Description, and Assessment Data. *Educational Psychologist*, 27(3), 291-315.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1993). Designing Learning Environments That Support Thinking: The Jasper Series as a Case Study. In T. M. Duffy & J. Lowyck & D. H. Jonassen (Hrsg.), *Designing Environments for Constructive Learning* (S. 9-36). Berlin; Heidelberg; New York: Springer Verlag.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1997). *The Jasper Project: Lessons in Curriculum, Instruction, Assessment, and Professional Development*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cronbach, L. J., & Snow, R. E. (1977). *Aptitudes and instructional methods. A handbook for research on interactions*. New York: Irvington.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). Literacy and Intrinsic Motivation. *Daedalus*, 199, 115-140.
- Csikszentmihalyi, M. (2000). *Das flow-Erlebnis: Jenseits von Angst und Langeweile: im Tun aufgehen; 8. Auflage*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Csikszentmihalyi, M., & Schiefele, U. (1993). Die Qualität des Erlebens und der Prozeß des Lernens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 207-221.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39. Jg.(2), 223-238.
- Deutsche Gesellschaft für Psychologie. (1997). *Richtlinien zur Manuskriptgestaltung; 2., überarb. und erw. Auflage*. Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Dichanz, H., & Zahorik, J. A. (1986). Zauberformel "Direct Instruction": Methodenmonismus und Folgen für die Lehrerbildung. *Bildung und Erziehung*, 39(3), 295-310.
- Dickhäuser, O., & Gafke, E. (2004). Besser als..., schlechter als... - Leistungsbezogene Vergleichsprozesse in der Grundschule. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 36(1), 1-9.
- Diehl, J. M., & Kohr, H. U. (1991). *Deskriptive Statistik, 9. Auflage*. Eschborn bei Frankfurt am Main: Dietmar Klotz.

- Diehl, J. M., & Staufenbiel, T. (2001). *Statistik mit SPSS, Version 10.0*. Eschborn: Klotz.
- Dieterich, R. (1977). Schülerorientierter Unterricht: eine Bereichsabgrenzung. *Pädagogische Welt*, 31, 11-33.
- Duit, R. (1996). Lernen als Konzeptwechsel im naturwissenschaftlichen Unterricht. In R. Duit & C. v. Rhöneck (Hrsg.), *Lernen in den Naturwissenschaften: Beiträge zu einem Workshop an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg* (S. 145-162). Kiel: IPN (= Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel).
- Duit, R. (1997). Alltagsvorstellungen und Konzeptwechsel im naturwissenschaftlichen Unterricht - Forschungsstand und Perspektiven für den Sachunterricht in der Primarstufe. In W. Köhnlein & B. Marquardt-Mau & H. Schreier (Hrsg.), *Kinder auf dem Wege zum Verstehen der Welt (= Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts; Bd 1)* (S. 233-262). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Duit, R., Häußler, P., & Prenzel, M. (2002). Schulleistungen im Bereich der naturwissenschaftlichen Bildung. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen; 2., unveränderte Auflage* (S. 169-185). Weinheim und Basel, und Kultusministerkonferenz, Bonn: Beltz Verlag.
- Duit, R., & Rhöneck, C. v. (1996). *Lernen in den Naturwissenschaften: Beiträge zu einem Workshop an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg*. Kiel: IPN (= Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel).
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change - a powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.
- Duncker, L. (1992). Der Erziehungsanspruch des Sachunterrichts: Anthropologische Aspekte eines Begründungszusammenhangs. In R. Lauterbach & W. Köhnlein & K. Spreckelsen & E. Klewitz (Hrsg.), *Brennpunkte des Sachunterrichts (= Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Band 3)* (S. 66-82). Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN); Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts e. V. (GDSU).
- Duncker, L. (1994). Die Entfaltung von Interesse als grundschulpädagogische Aufgabe. *Pädagogische Welt*, 48(7), 296-300.
- Duncker, L. (1998). Der Erziehungsanspruch des Sachunterrichts. In L. Duncker & W. Popp (Hrsg.), *Kind und Sache: Zur pädagogischen Grundlegung des Sachunterrichts, 3. Auflage* (S. 29-40). Weinheim und München: Juventa Verlag.
- Eder, F. (2002). Unterrichtsklima und Unterrichtsqualität. *Unterrichtswissenschaft*, 30(3), 213-229.
- Eder, F. (2006). Schul- und Klassenklima. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie; 3., überarbeitete und erweiterte Auflage* (S. 622-631). Weinheim; Basel; Berlin: Beltz; Psychologie Verlags Union.
- Einsiedler, W. (1984). Lehrmethoden zur Instrukionsverbesserung. In G. L. Huber & A. Krapp & H. Mandl (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie als Grundlage pädagogischen Handelns* (S. 163-219). München, Wien, Baltimore: Urban & Schwarzenberg.
- Einsiedler, W. (1989). Innere Differenzierung und offener Unterricht. In H. Kasper (Hrsg.), *Laßt die Kinder lernen. Offene Lernsituationen* (S. 48-54). Braunschweig: Westermann.
- Einsiedler, W. (1994). Der Sachunterricht in der Grundschule als Voraussetzung für Allgemeinbildung. *Grundschulmagazin*, 2, 38-42.
- Einsiedler, W. (1997a). Empirische Grundschulforschung im deutschsprachigen Raum - Trends und Defizite. *Unterrichtswissenschaft*, 25(4), 291-315.
- Einsiedler, W. (1997b). Probleme und Ergebnisse der empirischen Sachunterrichtsforschung. In B. Marquardt-Mau & W. Köhnlein & R. Lauterbach (Hrsg.), *Forschung zum Sachunterricht* (S. 18-42). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Einsiedler, W. (1997c). Unterrichtsqualität in der Grundschule - Empirische Grundlagen und Programmatik. In E. Glumpler & S. Luchtenberg (Hrsg.), *Jahrbuch Grundschulforschung Band 1* (S. 11-33). Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Einsiedler, W. (1998a). *The Curricula of Elementary Science Education in Germany; Berichte und Arbeiten aus dem Institut für Grundschulforschung Nr. 88*. Erlangen-Nürnberg: Institut für Grundschulforschung (IfG) der Universität Erlangen-Nürnberg.
- Einsiedler, W. (1998b). Offener Unterricht: eine zu vielschichtige Konzeption? Kommentar zum Beitrag von Hans Brügelmann. In H. Brügelmann & M. Fölling-Albers & S. Richter (Hrsg.), *Jahrbuch Grundschule. Fragen der Praxis - Befunde der Forschung. Beiträge zur Reform der Grundschule - Sonderband S 58* (S. 52-55). Seelze/ Velber: Friedrich Verlag.
- Einsiedler, W. (2002). Empirische Forschung zum Sachunterricht - ein Überblick. In K. Spreckelsen & K. Möller & A. Hartinger (Hrsg.), *Ansätze und Methoden empirischer Forschung zum Sachunterricht (= Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Band 5)* (S. 17-38). Bad Heilbrunn/ Obb.: Julius Klinkhardt.
- Einsiedler, W. (2003). Unterricht in der Grundschule. In K. S. Cortina & J. Baumert & A. Leschinsky & K. U. Meyer & L. Trommer (Hrsg.), *Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland. Strukturen und Entwicklungen im Überblick* (S. 285-341). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Einsiedler, W. (2005). Grundlegende Bildung. In W. Einsiedler & W. Götz & H. Hacker & J. Kahlert & R. W. Keck & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik. 2., überarbeitete Auflage* (S. 217-228). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Einsiedler, W., & Härle, H. (1976). *Schülerorientierter Unterricht*. Donauwörth: Verlag Ludwig Auer.
- Engeln, K. (2004). *Schülerlabors: authentische, aktivierende Lernumgebungen als Möglichkeit, Interesse an Naturwissenschaften und Technik zu wecken (Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)*. Berlin: Logos Verlag.
- Fahrmeir, L., Hamerle, A., & Tutz, G. (1996). *Multivariate statistische Verfahren* (2. überarbeitete ed.). Berlin: Walter de Gruyter & Co.
- Feltes, T., & Paysen, M. (2005). *Nationale Bildungsstandards: Von der Bildungs- zur Leistungspolitik*. Hamburg: VSA-Verlag.
- Fend, H. (1997). Schulleistung und Fähigkeitsselbstbild - Universelle Beziehungen oder kontextspezifische Zusammenhänge? Literaturüberblick. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 361-371). Wein-

- heim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Fend, H., & Stöckli, G. (1997). Der Einfluß des Bildungssystems auf die Humanentwicklung: Entwicklungspsychologie der Schulzeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D: Praxisgebiete, Serie I: Pädagogische Psychologie, Band 3: Psychologie des Unterrichts und der Schule* (S. 1-35). Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Fölling-Albers, M. (1995). Interessen von Grundschulkindern. *Grundschule*, 27(5), 24-26.
- Fölling-Albers, M. (1998). Forum 1: Primarbereich: Förderung von Schülern mit unterschiedlicher Begabung und Herkunft. In Bayerisches Staatsministerium für Unterricht Kultus Wissenschaft und Kunst (Hrsg.), *Wissen und Werte für die Welt von morgen: Dokumentation zum Bildungskongress des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst, 29./30. April 1998 in der Ludwig-Maximilians-Universität, München* (S. 129-147). Donauwörth: Auer.
- Fölling-Albers, M., & Hartinger, A. (2002). Schüler motivieren und interessieren in offenen Lernsituationen. In U. Drews & W. Wallrabenstein (Hrsg.), *Freiarbeit in der Grundschule: Offener Unterricht in Theorie, Forschung und Praxis (= Beiträge zur Reform der Grundschule - Band 114)* (S. 34-51). Frankfurt am Main: Grundschulverband - Arbeitskreis Grundschule e. V.
- Fölling-Albers, M., Hartinger, A., & Mörtl-Hafizoviæ, D. (2004). Situiertes Lernen in der Lehrerbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 50(5), 727-747.
- Forum Bildung. (2001). *Empfehlungen des Forum Bildung (Ergebnisse des Forum Bildung I)*. Bonn.
- Forum Bildung. (2002). *Empfehlungen und Einzelergebnisse des Forum Bildung (Ergebnisse des Forum Bildung II)*. Bonn.
- Fraser, B. J. (1989). Twenty years of classroom climate work: progress and prospect. *Journal of Curriculum Studies*, 21(4), 307-327.
- Fraser, B. J. (1998). *5.1 Science Learning Environments: Assessment, Effects and Determinants*. (Quelle: <http://surveylearning.moodle.com/cles/papers/Handbook98.htm?PHPSESSID=b5c304df4cee550a40d9249085a58757> (letzter Aufruf: 30.09.2007)).
- Freise, G. (1972). Weg in die Naturwissenschaft - oder Irrwege einer Unterrichtsform? *Die Grundschule*, 4(5), 312-320.
- Gabriel, R., Gersch, M., Weber, P., & Venghaus, C. (2007). Blended Learning Engineering: Der Einfluss von Lernort und Lernmedium auf Lernerfolg und Lernzufriedenheit – Eine evaluationsgestützte Untersuchung. In M. H. Breitner & B. Bruns & F. Lehner (Hrsg.), *Neue Trends im E-Learning* (S. 75-92). Heidelberg: Physica-Verlag.
- Gagné, R. M. (1969). *Die Bedingungen des menschlichen Lernens*. Hannover: Schroedel.
- Gerstenmaier, J., & Mandl, H. (1995). Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41(6), 867-887.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU). (2002). *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Giaconia, R. M., & Hedges, R. V. (1982). Identifying features of effective open education. *Review of Educational Research*, 52(4), 579-602.
- Goetz, T., Zirngibl, R., Pekrun, R., & Hall, N. (2003). Emotions, Learning and Achievement from an Educational-Psychological Perspective. In P. Mayring & C. von Rhöneck (Hrsg.), *Learning Emotions: The Influence of Affective Factors on Classroom Learning* (S. 9-28). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Goetze, H., & Jäger, W. (1991). Offenes Unterrichten von Schülern mit Verhaltensstörungen: Unterrichtsversuch in einer 6. Klasse der Schule für Verhaltensgestörte. *Sonderpädagogik*, 21(1), 28-39.
- Götzfried, W. (1997). Bedeutungsvolles Wissen im Sachunterricht aufbauen. *Grundschule*, 10, 13-16.
- Götzfried, W. (2000). Instruktion und Konstruktion im Sachunterricht der Grundschule. *Sache-Wort-Zahl*, 28(33), 52-56.
- 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 Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung* (S. 7-20). Opladen: Leske + Budrich.
- Gräber, W., Nentwig, P., Koballa, T., & Evans, R. (2002). *Scientific Literacy: Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung*. Opladen: Leske + Budrich.
- Graham, S., & Weiner, B. (1996). Theories and Principles of Motivation. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Hrsg.), *Handbook of educational psychology* (S. 63-84). New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Gräsel, C. (1997). *Problemorientiertes Lernen: Strategieanwendung und Gestaltungsmöglichkeiten*. Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Gräsel, C., & Parchmann, I. (2004). Die Entwicklung und Implementation von Konzepten situierten, selbstgesteuerten Lernens. In D. Lenzén & J. Baumert & R. Watermann & U. Trautwein (Hrsg.), *PISA und die Konsequenzen für die erziehungswissenschaftliche Forschung. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Beiheft 3/2004, 7. Jahrgang* (S. 171-184). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Grolnick, W. S., & Ryan, R. M. (1987). Autonomy in Children's Learning: An Experimental und Individual Difference Investigation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(5), 890-898.
- Gruber, H. (1999). Wissen. In C. Perleth & A. Ziegler (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie: Grundlagen und Anwendungsfelder* (S. 94-102). Bern; Göttingen; Toronto; Seattle: Verlag Hans Huber.
- Gruber, H., Mandl, H., & Renkl, A. (2000). Was lernen wir in Schule und Hochschule: Träges Wissen? In H. Mandl & J. Gerstenmaier (Hrsg.), *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln: Empirische und theoretische Lösungsansätze* (S. 139-156). Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Gruber, H., & Renkl, A. (2000). Die Kluft zwischen Wissen und Handeln: Das Problem des trägen Wissens. In G. H. Neuweg (Hrsg.), *Wissen - Können - Reflexion* (S. 155-174). Innsbruck; Wien; München: Studien-Verlag.
- Gruehn, S. (1995). Vereinbarkeit kognitiver und nichtkognitiver Ziele im Unterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41(4), 531-553.
- Gruehn, S. (2000). *Unterricht und schulisches Lernen*. Münster; New York; München; Berlin: Waxmann.

- Haenisch, H. (1991). *Erfolgreich unterrichten - Wege zu mehr Schülerorientierung. Forschungsergebnisse und Empfehlungen für die Schulpraxis, Arbeitsbericht Nr. 17*. Soest: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate Data Analysis, 6th edition*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Halisch, F. (1997). Entwicklung lern- und leistungsbezogener Motive und Einstellungen: Kommentar. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 77-82). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Hameyer, U. (2002). Entdeckende Lerntätigkeit. In U. Hameyer & F. Schlichting (Hrsg.), *Entdeckendes Lernen; IMPULSE (Innovationsmodelle zur Planung von Unterricht, Lehre und Schulentwicklung)-Reihe, Bd. 3* (S. 27-37). Kronshagen: Körner Verlag.
- Hanke, P. (2001a). Forschungen zur inneren Reform der Grundschule am Beispiel der Öffnung des Unterrichts. In H.-G. Roßbach & K. Nölle & K. Czerwenka (Hrsg.), *Forschungen zu Lehr- und Lernkonzepten für die Grundschule. Jahrbuch Grundschulforschung* (Vol. 4, S. 46-62). Opladen.
- Hanke, P. (2001b). Offener Unterricht in der Grundschule - erforscht? Zum Stand der Forschung zu einem umstrittenen pädagogisch-didaktischen Ansatz. *Erziehung und Unterricht. Österreichische pädagogische Zeitschrift*(1-2/ 01), 200-208.
- Hanke, P. (2005a). Öffnung des Unterrichts. In W. Einsiedler & W. Götz & H. Hacker & J. Kahlert & R. W. Keck & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, 2., überarbeitete Auflage* (S. 439-448). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Hanke, P. (2005b). *Öffnung des Unterrichts in der Grundschule: Lehr-Lernkulturen und orthographische Lernprozesse im Grundschulbereich*. Münster: Waxmann.
- Hannover, B. (1998). The Development of Self-Concept and Interests. In L. Hoffmann & A. Krapp & K. A. Renninger & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and Learning: Proceedings of the Seeon Conference on Interest and Gender* (S. 105-125). Kiel: IPN (Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel).
- Hansen, K.-H., & Klinger, U. (1997). Interesse am naturwissenschaftlichen Lernen im Sachunterricht - Ergebnisse einer Schülerbefragung. In B. Marquardt-Mau & W. Köhnlein & R. Lauterbach (Hrsg.), *Forschung zum Sachunterricht (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts; Bd. 7)* (S. 101-121). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hardy, I., Jonen, A., Möller, K., & Stern, E. (2006). Effects of Instructional Support Within Constructivist Learning Environments for Elementary School Students' Understanding of "Floating and Sinking". *Journal of Educational Psychology*, 98(2), 307-326.
- Hardy, I., Jonen, A., Möller, K., Stern, E., & Blumberg, E. (2001). *Abschlussbericht eines DFG-Projektes (Münster/ Berlin) im ersten Antragszeitraum des BIQUA-Schwerpunktprogramms*. Münster/ Berlin.
- Harter, S., & Jackson, B. K. (1992). Trait vs. Nontrait Conceptualization of Intrinsic/ Extrinsic Motivational Orientation. *Motivation and Emotion*, 16(3), 209-230.
- Hartinger, A. (1995). Interessenentwicklung und Unterricht. *Grundschule*, 27(6), 27-29.
- Hartinger, A. (1997). *Interessenförderung. Eine Studie zum Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hartinger, A. (1998). Kann eine Öffnung von Unterricht Interesse fördern? In H. Brügelmann & M. Fölling-Albers & S. Richter (Hrsg.), *Jahrbuch Grundschule. Fragen der Praxis - Befunde der Forschung. Beiträge zur Reform der Grundschule - Sonderband S 58* (S. 67-71). Seelze/ Velber: Friedrich Verlag.
- Hartinger, A. (2002). Empirische Forschung zur Öffnung von Unterricht - Probleme einer Forschungsrichtung. In H. Petillon (Hrsg.), *Individuelles und soziales Lernen in der Grundschule - Kinderperspektive und pädagogische Konzepte; Jahrbuch Grundschulforschung, Band 5* (S. 223-230). Opladen: Leske + Budrich.
- Hartinger, A. (2004). Vorstellungen von Lernen und Lehren. *Grundschulunterricht*, 5, 3-6.
- Hartinger, A. (2005). Entdeckendes Lernen. In W. Einsiedler & W. Götz & H. Hacker & J. Kahlert & R. W. Keck & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik, 2., überarbeitete Auflage* (S. 386-390). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Hartinger, A., & Fölling-Albers, M. (2002). *Schüler motivieren und interessieren - Ergebnisse aus der Forschung, Anregungen für die Praxis*. Bad Heilbrunn: J. Klinkhardt.
- Hartinger, A., Fölling-Albers, M., & Mörtl-Hafizoviæ, D. (2005). Die Bedeutung der Ambiguitätstoleranz für das Lernen in situiereten Lernbedingungen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 52, 113-126.
- Hartinger, A., Graumann, O., & Grittner, F. (2002). Beeinflussen unterschiedliche Übertrittsregelungen an weiterführenden Schulen die Leistungängstlichkeit und die Qualität der Lernmotivation von Grundschüler/innen? Unveröffentlichtes Manuskript zum Vortrag auf der Jahrestagung Grundschulforschung im Herbst 2002 in Siegen.
- Hartinger, A., & Hawelka, B. (2005). Öffnung und Strukturierung von Unterricht: Widerspruch oder Ergänzung? *Die Deutsche Schule*, 97(3), 329-341.
- Hartinger, A., & Mörtl-Hafizoviæ, D. (2004a). Situiertes Lernen - ein aktuelles Thema der Lehr-Lernforschung und seine Relevanz für den Sachunterricht. In M. Hempel (Hrsg.), *Sich bilden im Sachunterricht* (S. 61-78). Bad Heilbrunn/ Obb.: Julius Klinkhardt.
- Hartinger, A., & Mörtl-Hafizoviæ, D. (2004b). Situiertes Lernen im Sachunterricht. In A. Kaiser & D. Pech (Hrsg.), *Lernvoraussetzungen und Lernen im Sachunterricht* (S. 134-139). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Hartinger, A., & Roßberger, E. (2001). *Interessen von Mädchen und Jungen im Sachunterricht der Grundschule. Eine Studie zu den Themen 'Haustiere' und 'Strom'*. (Regensburger Beiträge zur Lehr-Lernforschung, Nr. 9, Mai 2001). Regensburg.
- Hasebrook, J. (2001). Aptitude-Treatment-Interaktion. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie*. Weinheim: Psychologie Verlags Union, Verlagsgruppe Beltz.
- Häußler, P., Bündler, W., Duit, R., Gräber, W., & Mayer, J. (1998). *Naturwissenschaftliche Forschung - Perspektiven für die Unterrichtspraxis*. Kiel: IPN (Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel).
- Hellmich, F. (2005). *Interessen, Selbstkonzepte und Kompetenzen - Untersuchungen zum Lernen von Mathematik bei Grundschulkindern*. Oldenburg: Didaktisches Zentrum der Carl von Ossietzky Universität.

- Helmke, A. (1983). *Schulische Leistungsangst: Erscheinungsformen und Entstehungsbedingungen: Integration theoretischer Ansätze und empirische Analysen zu Risikofaktoren schulischer Leistungsangst in Schule und Familie (Europäische Hochschulschriften; Reihe 11, Pädagogik; Bd. 162)*. Frankfurt am Main; Bern; New York: Peter Lang.
- Helmke, A. (1988). Leistungssteigerung und Ausgleich von Leistungsunterschieden in Schulklassen: unvereinbare Ziele? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 20(1), 45-76.
- Helmke, A. (1991). Entwicklung des Fähigkeitsselbstbildes vom Kindergarten bis zur dritten Klasse. In R. Pekrun & H. Fend (Hrsg.), *Schule und Persönlichkeitsentwicklung: Ein Resümee der Längsschnittforschung* (S. 83-99). Stuttgart: Enke.
- Helmke, A. (1992a). *Selbstvertrauen und schulische Leistungen*. Göttingen: Hogrefe Verlag für Psychologie.
- Helmke, A. (1992b). Unterrichtsqualität und Unterrichtseffekte - Ergebnisse der Münchner Studie. *Der Mathematikunterricht*, 38, 40-57.
- Helmke, A. (1993). Die Entwicklung der Lernfreude vom Kindergarten bis zur 5. Klassenstufe. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 7(2/3), 77-86.
- Helmke, A. (1994). Self-concept, Development of. In T. Husén & T. N. Postlethwaite (Hrsg.), *Library of Congress Cataloging in Publication Data: The international encyclopedia of education, 2nd edition, Volume 9* (S. 5390-5394). Oxford: Elsevier Science Ltd.
- Helmke, A. (1997). Entwicklung lern- und leistungsbezogener Motive und Einstellungen: Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 59-76). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Helmke, A. (1998). Vom Optimisten zum Realisten? Zur Entwicklung des Fähigkeitsselbstkonzepts vom Kindergarten bis zur sechsten Klassenstufe. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Entwicklung im Kindesalter* (S. 115-132). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Helmke, A. (1999). Direkte Instruktion - effektiver Unterricht? *Bildung Real*, 38, 59-72.
- Helmke, A. (2003). *Unterrichtsqualität - erfassen, bewerten, verbessern*. Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung.
- Helmke, A. (2006a). Erfassung und Bewertung des Grundschulunterrichts: Forschungsstand, Probleme und Perspektiven (Plenarvortrag auf der 15. Jahrestagung der Kommission "Grundschulforschung und Pädagogik der Primarstufe" am 4. Oktober 2006 in Münster).
- Helmke, A. (2006b). Unterrichtsqualität. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie; 3., überarbeitete und erweiterte Auflage* (S. 812-818). Weinheim; Basel; Berlin: Beltz; Psychologie Verlags Union.
- Helmke, A. (2006c). Was wissen wir über guten Unterricht? *Pädagogik*, 58(2), 43-45.
- Helmke, A. (2006d). *Was wissen wir über guten Unterricht? Wissenschaftliche Erkenntnisse zur Unterrichtsforschung und Konsequenzen für die Unterrichtsentwicklung (Erweiterte Fassung eines Vortrages bei der Veranstaltung "Lehren und Lernen für die Zukunft" zur flächendeckenden Einführung des Projektes "Selbstständige Schule" am 28. Oktober 2006 in Essen)*.
- Helmke, A., Helmke, T., & Schrader, F.-W. (2007). Unterrichtsqualität: Brennpunkte und Perspektiven der Forschung. In K.-H. Arnold (Hrsg.), *Unterrichtsqualität und Fachdidaktik* (S. 51-52). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Helmke, A., Hosenfeld, I., Schrader, F.-W., & Wagner, W. (2002). Unterricht aus der Sicht der Beteiligten, *Das Projekt MARKUS. Mathematik-Gesamterhebung Rheinland-Pfalz: Kompetenzen, Unterrichtsmerkmale, Schulkontext. (VEP-Aktuell, Bd. 2)* (S. 325-411). Landau: Verlag Empirische Pädagogik.
- Helmke, A., Schneider, W., & Weinert, F. E. (1986). Quality of instruction and classroom learning outcomes: The German contribution to the IEA Classroom Environment Study. *Teaching and Teacher Education*, 2(1), 1-18.
- Helmke, A., & Schrader, F.-W. (1990). Zur Kompatibilität kognitiver, affektiver und motivationaler Zielkriterien des Schulunterrichts - Clusteranalytische Studien. In M. Knopf & W. Schneider (Hrsg.), *Entwicklung. Festschrift zum 60. Geburtstag von Franz Emanuel Weinert* (S. 180-200). Göttingen.
- Helmke, A., & Schrader, F.-W. (2001). Determinanten der Schulleistung. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 81-91). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Verlagsgruppe Beltz.
- Helmke, A., & Van Aken, M. (1995). The causal ordering of academic achievement and self-concept of ability during elementary school: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 87(4), 624-637.
- Helmke, A., & Weinert, F. E. (1997). Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D: Praxisgebiete, Serie I: Pädagogische Psychologie, Band 3: Psychologie des Unterrichts und der Schule* (S. 71-176). Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Hempel, M. (2004). Die Perspektiven der Kinder im Sachunterricht - ein fachdidaktischer Blick auf Chancengleichheit. In M. Hempel (Hrsg.), *Sich bilden im Sachunterricht* (S. 49-60). Bad Heilbrunn/ Obb.: Julius Klinkhardt.
- Herbart, J. F. (1982 (1806/ 1832)). *Pädagogische Schriften. Zweiter Band, Pädagogische Grundschriften. 2. unveränderte Auflage*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Hilgendorf, E. (1979). *Teilevaluation des Tempelhofer Projektes: Befunde zur Sicherung kognitiver Lernziele bei stärker binnendifferenzierendem, individualisierendem Unterricht*. Berlin: Pädagogisches Zentrum.
- Hofer, M. (2004). Schüler wollen für die Schule lernen, aber auch anderes tun: Theorien der Lernmotivation in der Pädagogischen Psychologie. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 18(2), 79-92.
- Hoffmann, L., Häußler, P., & Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessenstudie*. Kiel: IPN (Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel).
- Hoffmann, L., Häußler, P., & Peters-Half, S. (1997). *An den Interessen von Jungen und Mädchen orientierter Physikunterricht: Ergebnisse eines BLK-Modellversuchs*. Kiel: IPN (Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel).
- Hoffmann, L., & Lehrke, M. (1986). Eine Untersuchung über Schülerinteressen an Physik und Technik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 32(2), 189-204.
- Huber, G. L. (2000). Was wird aus dem situativen Wissen, wenn die Situation sich ändert? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14(1), 8-9.

- Iyengar, S. S., & Lepper, M. R. (2000). When Choice is Demotivating: Can One Desire Too Much of a Good Thing? *Journal of Personality and Social Psychology*, 79(6), 995-1006.
- Janke, B. (1995). Entwicklung naiven Wissens über den physikalischen Auftrieb: Warum schwimmen Schiffe? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 27(2), 122-138.
- Jaumann-Graumann, O. (1997). Offenheit stellt Ansprüche: Wann kommt Offener Unterricht wirklich allen Kindern zugute? In M. A. Meyer & U. Rampillon & G. Otto & E. Terhart (Hrsg.), *Lernmethoden - Lehrmethoden: Wege zur Selbstständigkeit (= Friedrich Jahreshaft XVI/ 1997)* (S. 32-33). Seelze: Erhard Friedrich.
- Jaumann-Graumann, O. (2000). Offener Unterricht - ja, aber strukturiert. *Grundschule*, 9, 36-38.
- Jerusalem, M., & Schwarzer, R. (1991). Entwicklung des Selbstkonzepts in verschiedenen Lernumwelten. In R. Pekrun & H. Fend (Hrsg.), *Schule und Persönlichkeitsentwicklung: Ein Resümee der Längsschnittforschung* (S. 115-128). Stuttgart: Enke.
- Jeziorsky, W. (1972). Physik in der Grundschule: Kritische Betrachtungen zu einem wissenschaftsstrukturierten Unterricht nach Kay Spreckelsen. *Westermanns Pädagogische Beiträge*, 24(2), 72-85.
- Jonen, A., & Möller, K. (2005). *Klasse(n)kisten für den Sachunterricht: Ein Projekt des Seminars für Didaktik des Sachunterrichts im Rahmen von KiNT: "Kinder lernen Naturwissenschaften und Technik", Thema "Schwimmen und Sinken"*. Essen: Spectra-Verlag.
- Jonen, A., Möller, K., & Hardy, I. (2003). Lernen als Veränderung von Konzepten - am Beispiel einer Untersuchung zum naturwissenschaftlichen Lernen in der Grundschule. In D. Cech & H.-J. Schwier (Hrsg.), *Lernwege und Aneignungsformen im Sachunterricht* (S. 93-108). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Jung, W. (1968). Das Nuffield Junior Science Projekt: Bericht über die Möglichkeiten des naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Grundschule. *Die Grundschule (Sachunterricht in der Grundschule I)*, 3, 45-50.
- Jürgens, E. (2004). *Die 'neue' Reformpädagogik und die Bewegung Offener Unterricht: Theorie, Praxis und Forschungslage; 6. unveränderte Auflage*. Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Kasper, H. (1989). Offener Unterricht in der Diskussion. In H. Kasper (Hrsg.), *Laßt die Kinder lernen: Offene Lernsituationen* (S. 12-21). Braunschweig: Westermann.
- Kattmann, U. (2000). Lernmotivation und Interesse im Biologieunterricht. In H. Bayrhuber & U. Unterbruner (Hrsg.), *Lehren und Lernen im Biologieunterricht* (S. 13-31). Innsbruck; Wien; München: Studien Verlag.
- Klauer, K. J. (1999). Situated Learning: Paradigmenwechsel oder alter Wein in neuen Schläuchen? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 13(3), 117-121.
- Klauer, K. J. (2000). Doch die Verhältnisse, sie sind nicht so. Ein Nachwort. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14(1), 10-11.
- Klewitz, E., & Mitzkat, H. (1973). Nuffield Junior Science Project. *Die Grundschule*, 5(3), 184-192.
- Klieme, E. (2004). Begründung, Implementation und Wirkung von Bildungsstandards: Aktuelle Diskussionslinien und empirische Befunde. *Zeitschrift für Pädagogik*, 50(5), 625-634.
- Klieme, E. (2005). Bildungsqualität und Standards: Anmerkungen zu einem umstrittenen Begriffspaar. In G. Becker & A. Bremerich-Vos & M. Demmer & K. Maag Merki & B. Priebe & K. Schwippert & L. Stäudel & K.-J. Tillmann (Hrsg.), *Friedrich Jahreshaft XXIII 2005: Standards - Unterrichten zwischen Kompetenzen, zentralen Prüfungen und Vergleichsarbeiten* (Vol. 23, S. 6-7). Seelze: Friedrich Verlag.
- Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M., Reiss, K., Riquarts, K., Rost, J., Tenorth, H.-E., & Vollmer, H. J. (2003). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise*. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Klieme, E., & Clausen, M. (1999). Identifying Facets of Problem Solving in Mathematics Instruction. *Paper presented at the AERA Annual Meeting, Montreal*.
- Koestner, R., Ryan, R. M., Bernieri, F., & Holt, K. (1984). Setting limits on children's behavior: The differential effects of controlling vs. informational styles on intrinsic motivation and creativity. *Journal of Personality*, 52(3), 233-248.
- Kohler, B. (1998). *Problemorientierte Gestaltung von Lernumgebungen. Didaktische Grundorientierung von Lerntexten und ihr Einfluß auf die Bewältigung von Problemlöse- und Kenntnisaufgaben*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Kohler, B. (2000a). Konstruktivistische Ansätze für den Sachunterricht. In G. Löffler & V. Möhle & D. von Reeken & V. Schwier (Hrsg.), *Sachunterricht zwischen Fachbezug und Integration (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts; Bd. 10)* (S. 108-133). Bad Heilbrunn/ Obb.: Julius Klinkhardt.
- Kohler, B. (2000b). Problemorientierter Unterricht: Aktives Wissen vermitteln. *Schulmagazin 5 bis 10*, 3, 8-11.
- Köhnlein, W. (1992). Sachunterricht und kindliche Entwicklung. In R. Lauterbach & W. Köhnlein & K. Spreckelsen & E. Klewitz (Hrsg.), *Brennpunkte des Sachunterrichts (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Band 3)* (S. 32-46). Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN); Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts e. V. (GDSU).
- Köhnlein, W. (2001). Leitbild: Verstehen im Sachunterricht. In M. Fölling-Albers & S. Richter & H. Brügelmann & A. Speck-Hamdan (Hrsg.), *Kindheitsforschung, Forschung zum Sachunterricht; Jahrbuch Grundschule III: Fragen der Praxis - Befunde der Forschung* (S. 100-104). Seelze/ Velber: Grundschulverband - Arbeitskreis Grundschule e. V., Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung.
- Köhnlein, W. (2004a). Perspektivrahmen Sachunterricht: Überlegungen, Forschungsergebnisse und Vorschläge zur Gestaltung des Curriculums. In M. Looß & K. Höner & R. Müller & W. E. Theuerkauf (Hrsg.), *Naturwissenschaftlich-technischer Unterricht auf dem Weg in die Zukunft: Neue Ansätze aus Theorie und Praxis* (S. 55-67). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Köhnlein, W. (2004b). Sachunterricht. In R. W. Keck & U. Sandfuchs & B. Feige (Hrsg.), *Wörterbuch Schulpädagogik: Ein Nachschlagewerk für Studium und Schulpraxis; 2., völlig überarbeitete Auflage* (S. 370-375). Regensburg: Klinkhardt.
- Köhnlein, W. (2004c). Verstehen und begründetes Handeln im Sachunterricht. Eine Einführung. In W. Köhnlein & R. Lauterbach (Hrsg.), *Verstehen und begründetes Handeln. Studien zur Didaktik des Sachunterrichts* (S. 9-32). Bad

- Heilbrunn/ Obb.: Julius Klinkhardt.
- Köhnlein, W. (2004d). Wissenschaftsorientierung. In R. W. Keck & U. Sandfuchs & B. Feige (Hrsg.), *Wörterbuch Schulpädagogik: Ein Nachschlagewerk für Studium und Schulpraxis; 2., völlig überarbeitete Auflage* (S. 521-523). Regensburg: Klinkhardt.
- Köhnlein, W. (2005). Aufgaben und Ziele des Sachunterrichts. In W. Einsiedler & W. Götz & H. Hacker & J. Kahlert & R. W. Keck & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik. 2., überarbeitete Auflage* (S. 560-572). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Köller, O. (2004). *Konsequenzen von Leistungsgruppierungen*. Münster: Waxmann.
- Köller, O., & Möller, J. (2006). Selbstwirksamkeit. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie; 3. überarbeitete und erweiterte Auflage* (S. 693-699). Weinheim; Basel; Berlin: Beltz; Psychologie Verlags Union.
- Kopp, F. (1980). Schülerorientierter Unterricht. In K. Geppert & E. Preuß (Hrsg.), *Selbständiges Lernen: Zur Methode des Schülers im Unterricht* (S. 56-70). Bad Heilbrunn/ Obb.: Klinkhardt.
- Kotthoff, L. (1996a). Ich bin ich: Selbstkonzept-Entwicklung im Grundschulalter. *Sache-Wort-Zahl*, 24(1), 5-12.
- Kotthoff, L. (1996b). Selbstkonzeptentwicklung und Bedeutung des Selbstwertgefühls. In T. Bartmann & H. Ulonska (Hrsg.), *Kinder in der Grundschule. Anthropologische Grundlagenforschung* (S. 75-103). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Krapp, A. (1992a). Das Interessenkonstrukt. Bestimmungsmerkmale der Interessenhandlung und des individuellen Interesses aus der Sicht einer Person-Gegenstandskonzeption. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung: Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (S. 297-329). Münster: Aschendorff.
- Krapp, A. (1992b). Interesse, Lernen und Leistung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 38(5), 747-770.
- Krapp, A. (1992c). Konzepte und Forschungsansätze zur Analyse des Zusammenhangs von Interesse, Lernen und Leistung. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (S. 9-52). Münster: Aschendorff.
- Krapp, A. (1996). Die Bedeutung von Interesse und intrinsischer Motivation für den Erfolg und die Steuerung schulischen Lernens. In G. W. Schnaitmann (Hrsg.), *Theorie und Praxis der Unterrichtsforschung: Methodische und praktische Ansätze zur Erforschung von Lernprozessen* (S. 87-110). Donauwörth: Auer Verlag.
- Krapp, A. (1997). Selbstkonzept und Leistung - Dynamik ihres Zusammenspiels: Literaturüberblick. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 325-339). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 185-201.
- Krapp, A. (1999). Interesse. In C. Perleth & A. Ziegler (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie: Grundlagen und Anwendungsfelder* (S. 113-122). Bern; Göttingen; Toronto; Seattle: Verlag Hans Huber.
- Krapp, A. (2000). Individuelle Interessen als Bedingung lebenslangen Lernens. In W. Lempert (Hrsg.), *Lebenslanges Lernen im Beruf - seine Grundlegung im Kindes- und Jugendalter; Band 3: Psychologische Theorie, Empirie und Therapie* (S. 54-75). Opladen: Leske + Budrich.
- Krapp, A. (2001). Interesse. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie; 2., überarbeitete und erweiterte Auflage 2001* (S. 286-294). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Krapp, A. (2005a). Das Konzept der grundlegenden psychologischen Bedürfnisse. *Zeitschrift für Pädagogik*, 51(5), 626-641.
- Krapp, A. (2005b). Psychologische Bedürfnisse und Interesse. Theoretische Überlegungen und praktische Schlussfolgerungen. In R. Vollmeyer & J. Brunstein (Hrsg.), *Motivationspsychologie und ihre Anwendung* (S. 23-38). Stuttgart: Kohlhammer.
- Krapp, A., & Ryan, R. M. (2002). Selbstwirksamkeit und Lernmotivation. Eine kritische Betrachtung der Theorie von Bandura aus der Sicht der Selbstbestimmungstheorie und der pädagogisch-psychologischen Interessentheorie. In M. Jerusalem & D. Hopf (Hrsg.), *Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen (= Zeitschrift für Pädagogik; 44. Beiheft)* (S. 54-82). Weinheim und Basel: Beltz.
- Kriz, J., & Lisch, R. (1988). *Methodenlexikon für Mediziner, Psychologen, Soziologen*. München; Weinheim: Psychologie-Verlags-Union.
- Kubinger, K. D. (1995). *Einführung in die Psychologische Diagnostik*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen. (1973). *Die Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen (= Die Schule in Nordrhein-Westfalen: Eine Schriftenreihe des Kultusministers)*. Henn Verlag: Ratingen; Kastellaun; Düsseldorf.
- Kultusministerium des Landes Nordrhein-Westfalen. (1985). *Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen, Fach Sachunterricht, Heft Nr. 2002*. Düsseldorf.
- Kunter, M. (2005). *Multiple Ziele im Mathematikunterricht*. Münster: Waxmann.
- Lankes, E.-M. (2001). Lebenslanges Lernen beginnt in der Grundschule. In M. Fölling-Albers & S. Richter & H. Brügelmann & A. Speck-Hamdan (Hrsg.), *Kindheitsforschung, Forschung zum Sachunterricht; Jahrbuch Grundschule III: Fragen der Praxis - Befunde der Forschung* (S. 137-140). Seelze/ Velber: Grundschulverband - Arbeitskreis Grundschule e. V., Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- Laukenmann, M., Bleicher, M., Fuß, S., Gläser-Zikuda, M., Mayring, P., & von Rhöneck, C. (2000). Eine Untersuchung zum Einfluss emotionaler Faktoren auf das Lernen im Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 6, 139-156.
- Laukenmann, M., & von Rhöneck, C. (2003). The Influence of Emotional Factors in Learning in Physics Instruction. In P. Mayring & C. von Rhöneck (Hrsg.), *Learning Emotions: The Influence of Affective Factors on Classroom Learning* (S. 67-80). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Laus, M., & Schöll, G. (1995). *Aufmerksamkeitsverhalten von Schülern in offenen und geschlossenen Unterrichtskontexten (Berichte und Arbeiten aus dem Institut für Grundschulforschung der Universität Erlangen-Nürnberg, Nr. 78)*.

- Lauterbach, R. (2005). Naturwissenschaftlich-technischer Lernbereich im Sachunterricht. Naturwissenschaftliches und technisches Lernen im Sachunterricht. In W. Einsiedler & W. Götz & H. Hacker & J. Kahler & R. W. Keck & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik. 2., überarbeitete Auflage* (S. 572-588). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Lehrke, M. (1988). *Interesse und Desinteresse am naturwissenschaftlich-technischen Unterricht: Interpretation der vorliegenden Untersuchungen und mögliche Konsequenzen*. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel.
- Leutner, D. (1995). Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 139-149). Weinheim: Beltz, Psychologie Verlags Union.
- Lewalter, D., Krapp, A., Schreyer, I., & Wild, K.-P. (1998). Die Bedeutsamkeit des Erlebens von Kompetenz, Autonomie und sozialer Eingebundenheit für die Entwicklung berufsspezifischer Interessen - Befunde einer Interviewstudie. In K. Beck & R. Dubs (Hrsg.), *Kompetenzentwicklung in der Berufserziehung: kognitive, motivationale und moralische Dimensionen kaufmännischer Qualifizierungsprozesse (Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik; Beihefte: Heft 14)* (S. 143-168). Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Lewalter, D., & Schreyer, I. (2000). Entwicklung von Interesse und Abneigungen - zwei Seiten der Medaille? Studie zur Entwicklung berufsbezogener Abneigungen in der Erstausbildung. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation: Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung* (S. 53-72). Münster, New York; München; Berlin: Waxmann.
- Lienert, G. A., & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse* (6. ed.). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Lipowsky, F. (1999). *Offene Lernsituationen im Grundschulunterricht - Eine empirische Studie zur Lernzeitnutzung von Grundschulern mit unterschiedlicher Konzentrationsfähigkeit* (Vol. 795). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Lipowsky, F. (2002). Zur Qualität offener Lernsituationen im Spiegel empirischer Forschung - Auf die Mikroebene kommt es an. In U. Drews & W. Wallrabenstein (Hrsg.), *Freiarbeit in der Grundschule. Offener Unterricht in Theorie, Forschung und Praxis* (S. 126-159). Frankfurt: Grundschulverband - Arbeitskreis Grundschule e.V.
- Lipski, J. (2004). Für das Leben lernen: Was, wie und wo? Umriss einer neuen Lernkultur. In B. Hungerland & B. Overwien (Hrsg.), *Kompetenzentwicklung im Wandel: Auf dem Weg zu einer informellen Lernkultur?* (S. 257-273). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Löffler, G. (2001). Kritik der Anfänge des Sachunterrichts - Fragen zu seinen Grundlagen. In W. Köhnlein & H. Schreier (Hrsg.), *Innovation Sachunterricht - Befragung der Anfänge nach zukunftsfähigen Beständen (= Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Band 4)* (S. 167-180). Bad Heilbrunn/ Obb.: Julius Klinkhardt.
- Ludwig-Mayerhofer, W. (2006, Stand: 05.06.2006). *ILMES - Internet-Lexikon der Methoden der empirischen Sozialforschung*. Available: http://www.lrz-muenchen.de/~wlm/ein_voll.htm.
- Maehr, M. L. (1976). Continuing Motivation: An Analysis of a Seldom Considered Educational Outcome. *Review of Educational Research*, 46(3), 443-462.
- Mähler, C., & Hasselhorn, M. (2001). Transfer. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie; 2., überarbeitete und erweiterte Auflage* (S. 721-730). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Mammes, I. (2001). *Förderung des Interesses an Technik durch technischen Sachunterricht: Eine Untersuchung zum Einfluss technischen Sachunterrichts auf die Verringerung von Geschlechterdifferenzen im technischen Interesse (Europäische Hochschulschriften: Reihe 11, Pädagogik; Bd. 835; zugl.: Münster (Westfalen), Univ., Diss., 2001)*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Mammes, I. (2004). Förderung des Interesses an Technik durch technischen Sachunterricht. In M. Looß & K. Höner & R. Müller & W. E. Theuerkauf (Hrsg.), *Naturwissenschaftlich-technischer Unterricht auf dem Weg in die Zukunft: Neue Ansätze aus Theorie und Praxis* (S. 69-78). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Mandl, H. (2003). Problemorientiertes Lernen und Lehren. *Praxis Schule 5-10*, 5, 8-10.
- Mandl, H., Gruber, H., & Renkl, A. (1993). Misconceptions and Knowledge Compartmentalization. In G. Strube & K. F. Wender (Hrsg.), *The Cognitive Psychology of Knowledge* (S. 161-176). Amsterdam; London; New York; Tokyo: Elsevier Science Publishers B. V.
- Mandl, H., & Kopp, B. (2003). Auf dem Weg zu einer neuen Lehr-Lern-Kultur: Ein Beitrag zum situierten Lernen. In H. Altenberger & P. Schettgen & M. Scholz (Hrsg.), *Innovative Ansätze konstruktiven Lernens* (S. 70-88). Augsburg: ZIEL - Zentrum für interdisziplinäres erfahrungsorientiertes Lernen.
- Mandl, H., Kopp, B., & Dvorak, S. (2004). *Aktuelle theoretische Ansätze und empirische Befunde im Bereich der Lehr-Lernforschung - Schwerpunkt Erwachsenenbildung - (Deutsches Institut für Erwachsenenbildung; Ludwig-Maximilians-Universität München: Institut für Pädagogische Psychologie)*. http://www.die-bonn.de/espid/dokumente/doc-2004/mandl04_01.pdf (Stand: 01.11.2005).
- Marquardt-Mau, B. (2001). Sachunterricht in der Wissensgesellschaft - Konsequenzen für die naturwissenschaftlich orientierte Grundbildung. In J. Kahler & E. Inckemann (Hrsg.), *Wissen, Können und Verstehen - über die Herstellung ihrer Zusammenhänge im Sachunterricht (= Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Band 11)* (S. 97-114). Bad Heilbrunn/ Obb.: Klinkhardt.
- Marquardt-Mau, B. (2004). "Scientific Literacy" - Impulse für den Sachunterricht. In M. Looß & K. Höner & R. Müller & W. E. Theuerkauf (Hrsg.), *Naturwissenschaftlich-technischer Unterricht auf dem Weg in die Zukunft: Neue Ansätze aus Theorie und Praxis* (S. 37-45). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Marsh, H. W. (1987). The Big-Fish-Little-Pond Effect on Academic Self-Concept. *Journal of Educational Psychology*, 79(3), 280-295.
- Marsh, H. W. (1990). Influences of Internal and External Frames of Reference on the Formation of Math and English Self-Concepts. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 107-116.
- Marsh, H. W., Byrne, B. M., & Shavelson, R. J. (1988). A Multifaceted Academic Self-Concept: Its Hierarchical Structure and Its Relation to Academic Achievement. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 366-380.
- Marsh, H. W., Byrne, B. M., & Shavelson, R. J. (1992). A Multidimensional, Hierarchical Self-concept. In T. M. Brinthaupt

- & R. P. Lipka (Hrsg.), *The Self: Definitional and Methodological Issues* (S. 44-95). Albany, New York: State University of New York.
- Marsh, H. W., Köller, O., & Baumert, J. (2001). Reunification of East and West German School Systems: Longitudinal Multilevel Modeling Study of the Big-Fish-Little-Pond Effect on Academic Self-Concept. *American Educational Research Journal*, 38(2), 321-350.
- Martschinke, S. (2005). Identitätsentwicklung und Selbstkonzept. In W. Einsiedler & W. Götz & H. Hacker & J. Kahlert & R. W. Keck & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik; 2., überarbeitete Auflage* (S. 262-266). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Max, C. (1997). Verstehen heißt Verändern: <Conceptual Change> als didaktisches Prinzip des Sachunterrichts. In R. Meier & H. Unglaube & G. Faust-Siehl (Hrsg.), *Sachunterricht in der Grundschule (= Beiträge zur Reform der Grundschule, Bd. 101)* (S. 62-89). Frankfurt am Main: Arbeitskreis Grundschule - Der Grundschulverband - e. V.
- Mayer, R. E. (1992). Cognition and Instruction: Their Historic Meeting Within Educational Psychology. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 405-412.
- Mayer, R. E. (2004). Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning? The Case for Guides Methods of Instruction. *American Psychologist*, 59(1), 14-19.
- Mayring, P. (2000). *Qualitative Inhaltsanalyse - Grundlagen und Techniken* (7. ed.). Weinheim: Deutscher Studienverlag.
- McGraw, K. O., & McCullers, J. C. (1979). Evidence of a Detrimental Effect of Extrinsic Incentives on Breaking a Mental Set. *Journal of Experimental Social Psychology*, 15, 285-294.
- Meyer, H. (1996). *Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung; 12. Aufl.* Frankfurt am Main: Cornelsen Scriptor.
- Meyer, M. A. (2005). Stichwort: Alte oder neue Lernkultur? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 8(1), 5-27.
- Ministerium für Schule Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.). (2003). *Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen, Lehrplan Sachunterricht; Düsseldorf.*
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. (2006). *Schulrecht: Grundlegende Gesetze und Verordnungen: Schulgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (SchulG)*. http://www.bildungsportal.nrw.de/BP/Schulrecht/Gesetze/SchulG_Info/SchulG_Text.pdf (Stand: 25.08.2006).
- Miserandino, M. (1996). Children Who do Well in School: Individual Differences in Perceived Competence and Autonomy in Above-Average Children. *Journal of Educational Psychology*, 88(2), 203-214.
- Möller, K. (1997a). "Geht dir ein Licht auf?" Entdeckendes Lernen am Beispiel "Elektrischer Strom". *Die Grundschulzeitschrift*, 108, 12-16.
- Möller, K. (1997b). Untersuchungen zum Aufbau bereichsspezifischen Wissens in Lehr-Lernprozessen des Sachunterrichts. In W. Köhnlein & B. Marquardt-Mau & H. Schreier (Hrsg.), *Kinder auf dem Wege zum Verstehen der Welt (= Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts; Bd 1)* (S. 247-262). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Möller, K. (1998). Technische Bildung im Sachunterricht der Grundschule. In L. Duncker & W. Popp (Hrsg.), *Kind und Sache: Zur pädagogischen Grundlegung des Sachunterrichts, 3. Auflage* (S. 225-242). Weinheim und München: Juventa Verlag.
- Möller, K. (1999). Konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernprozessforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts. In W. Köhnlein & B. Marquardt-Mau & H. Schreier (Hrsg.), *Vielperspektivisches Denken im Sachunterricht (= Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts; Bd. 3)* (S. 125-191). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Möller, K. (2000). Lehr-Lernprozessforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich. In R. Duit & C. v. Rhöneck (Hrsg.), *Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr-Lernforschung* (S. 131-156). Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN).
- Möller, K. (2001a). Die naturwissenschaftliche Perspektive im Sachunterricht: Ziele, Probleme und Forschungsergebnisse. In M. Fölling-Albers & S. Richter & H. Brügelmann & A. Speck-Hamdan (Hrsg.), *Kindheitsforschung, Forschung zum Sachunterricht; Jahrbuch Grundschule III: Fragen der Praxis - Befunde der Forschung* (S. 105-111). Seelze/Velber: Grundschulverband - Arbeitskreis Grundschule e. V., Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung.
- Möller, K. (2001b). Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften - Zielsetzungen und Forschungsergebnisse. In W. Köhnlein & H. Schreier (Hrsg.), *Innovation Sachunterricht - Befragung der Anfänge nach zukunftsfähigen Beständen (= Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Band 4)* (S. 275-298). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Möller, K. (2001c). Wissenserwerb und Wissensqualität im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht. In J. Kahlert & E. Inckemann (Hrsg.), *Wissen, Können und Verstehen - über die Herstellung ihrer Zusammenhänge im Sachunterricht. Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts* (Vol. 11, S. 115-126). Bad Heilbrunn.
- Möller, K. (2002). Anspruchsvolles Lernen in der Grundschule - am Beispiel naturwissenschaftlich-technischer Inhalte. *Pädagogische Rundschau*, 56(4), 411-435.
- Möller, K. (2004). Naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule - Welche Kompetenzen brauchen Grundschullehrkräfte? In H. Merckens (Hrsg.), *Lehrerbildung: IGLU und die Folgen* (S. 65-84). Opladen: Leske + Budrich.
- Möller, K., Baumann, S., Henry, W., & Nachtigäller, I. (2007). *Klasse(n)kisten für den Sachunterricht: Ein Projekt des Seminars für Didaktik des Sachunterrichts im Rahmen von KiNT: "Kinder lernen Naturwissenschaften und Technik", Thema "Luft und Luftdruck"*. Essen: Spectra-Verlag.
- Möller, K., & Fischer, H. E. (2006). *Professionswissen von Lehrkräften, naturwissenschaftlicher Unterricht und Zielerreichung im Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe (PLUS)* (Projektüberblick: <http://www.uni-essen.de/nwu-essen/dox/13.1359.pngun.H.De.php> Stand: 11/06). Essen/ Münster: Seminar für Didaktik des Sachunterrichts (WWU-Münster); Universität Duisburg-Essen.
- Möller, K., Hardy, I., Jonen, A., Kleickmann, T., & Blumberg, E. (2006). Naturwissenschaften in der Primarstufe - Zur Förderung konzeptuellen Verständnisses durch Unterricht und zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms* (S. 161-193). Münster: Waxmann.
- Möller, K., Jonen, A., Hardy, I., & Stern, E. (2002). Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grund-

- schulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung. *Zeitschrift für Pädagogik*(45. Beiheft), 176-191.
- Möller, K., & Tenberge, C. (1997). Handlungsintensives Lernen und Aufbau von Selbstvertrauen im Sachunterricht. In B. Marquardt-Mau & W. Köhnlein & R. Lauterbach (Hrsg.), *Forschung zum Sachunterricht (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts; Bd. 7)* (S. 134-153). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Moschner, B. (2001). Selbstkonzept. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie; 2., überarbeitete und erweiterte Auflage 2001* (S. 629-635). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Müller, K. (1996). *Konstruktivismus: Lehren - Lernen - Ästhetische Prozesse*. Neuwied; Kriftel; Berlin: Luchterhand.
- Mummendey, H. D. (1995). *Die Fragebogen-Methode: Grundlagen und Anwendung in Persönlichkeits-, Einstellungs- und Selbstkonzeptforschung; 2., korr. Aufl.* Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Nachtigall, C., & Wirtz, M. (1998). *Wahrscheinlichkeitsrechnung und Inferenzstatistik - Statistische Methoden für Psychologen Teil 2*. Weinheim und München: Juventa Verlag.
- Nachtigall, C., & Wirtz, M. (2004). *Wahrscheinlichkeitsrechnung und Inferenzstatistik (Statistische Methoden für Psychologen, Teil 2), 3. Auflage*. Weinheim und München: Juventa Verlag.
- Neff, G. (1975). Probleme des verfahrensorientierten Sachunterrichts (dargestellt an Hand der Lehrpläne von sieben Bundesländern). *Die Grundschule*, 7(5), 250-255.
- Neuhaus, E. (1974). *Reform des Primarbereichs: Darstellung und Analyse auf dem Hintergrund gegenwärtiger erziehungswissenschaftlicher Erkenntnisse*. Düsseldorf: Pädagogischer Verlag Schwann.
- Olson, C. L. (1976). On Choosing a Test Statistic in Multivariate Analysis of Variance. *Psychological Bulletin*, 83(4), 579-586.
- Oßwald, C. (1995). Interessen fördern durch offene Lernsituationen. *Grundschule*, 27(6), 22-23.
- Oswald, H. (1997). Was heißt qualitativ forschen? In B. Friebertshäuser & A. Prengel (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (S. 71-87). Weinheim und München: Juventa.
- Pekrun, R. (1983). *Schulische Persönlichkeitsentwicklung: Theorieentwicklungen und empirische Erhebungen zur Persönlichkeitsentwicklung von Schülern der 5. bis 10. Klassenstufe (Europäische Hochschulschriften: Reihe VI, Psychologie; Bd. 121)*. Frankfurt a. M.; Bern; New York: Peter Lang.
- Pekrun, R. (1998). Schüleremotionen und ihre Förderung: Ein blinder Fleck der Unterrichtsforschung. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 230-248.
- Pekrun, R., & Helmke, A. (1991). Schule und Persönlichkeitsentwicklung: Theoretische Perspektiven und Forschungsstand. In H. Fend & R. Pekrun (Hrsg.), *Schule und Persönlichkeitsentwicklung: Ein Resümee der Längsschnittforschung* (S. 33-56). Stuttgart: Enke.
- Pekrun, R., & Schiefele, U. (1996). Emotions- und motivationspsychologische Bedingungen der Leistung. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich D, Praxisgebiete: Ser. 1, Pädagogische Psychologie; Bd. 2: Psychologie des Lernens und der Instruktion* (S. 153-180). Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe.
- Peterson, P. L. (1979a). Direct Instruction Reconsidered. In P. L. Peterson & H. J. Walberg (Hrsg.), *Research on Teaching: Concepts, Findings, and Implications* (S. 57-69). Berkeley: McCutchan.
- Peterson, P. L. (1979b). Direct Instruction: Effective for What and for Whom? *Educational Leadership*, 37, 46-48.
- Petillon, H. (1997). Zielkonflikte in der Grundschule: Literaturüberblick. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 289-298). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Pior, R. (1998). *Selbstkonzepte von Vorschulkindern: Empirische Untersuchungen zum Selbstkonzept sozialer Integration*. Münster; New York; München; Berlin: Waxmann.
- Pittman, T. S., Emery, J., & Boggiano, A. K. (1982). Intrinsic and Extrinsic Motivational Orientations: Reward-Induced Changes in Preference for Complexity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42(5), 789-797.
- Plath, I. (2001). Metaanalyse. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage* (S. 461-465). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Pospeschill, M. (2006). *Statistische Methoden: Strukturen, Grundlagen, Anwendungen in Psychologie und Sozialwissenschaften*. München: Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag.
- Prenzel, M. (1988). *Die Wirkungsweise von Interesse: Ein pädagogisch-psychologisches Erklärungsmodell (Beiträge zur psychologischen Forschung, Band 13)*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Prenzel, M. (1994). Mit Interesse in das Dritte Jahrtausend! Pädagogische Überlegungen. In N. Seibert & H. J. Serve (Hrsg.), *Bildung und Erziehung an der Schwelle zum dritten Jahrtausend: Multidisziplinäre Aspekte, Analysen, Positionen, Perspektiven* (S. 1314-1339). München: PimS-Verlag.
- Prenzel, M. (1997). Sechs Möglichkeiten, Lernende zu demotivieren. In H. Gruber & A. Renkl (Hrsg.), *Wege zum Können: Determinanten des Kompetenzerwerbs* (S. 32-44). Bern; Göttingen; Toronto; Seattle: Verlag Hans Huber.
- Prenzel, M. (2000). Lernen über die Lebensspanne aus einer domänenspezifischen Perspektive. In F. Achtenhagen (Hrsg.), *Lebenslanges Lernen im Beruf - seine Grundlegung im Kindes- und Jugendalter; Band 4: Formen und Inhalte von Lernprozessen* (S. 175-192). Opladen: Leske + Budrich.
- Prenzel, M. (2004). Naturwissenschaftliche Kompetenz in der Grundschule: Konsequenzen für den Sachunterricht und die Lehrerbildung. In H. Merckens (Hrsg.), *Lehrerbildung: IGLU und die Folgen* (S. 37-50). Opladen: Leske + Budrich.
- Prenzel, M., Geiser, H., Langeheine, R., & Lobemeier, K. (2003). Das naturwissenschaftliche Verständnis am Ende der Grundschule. In W. Bos & E.-M. Lankes & M. Prenzel & K. Schwippert & G. Walther & R. Valtin (Hrsg.), *Erste Ergebnisse aus IGLU: Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 143-187). Münster, New York, Berlin, München: Waxmann.
- Prenzel, M., Geiser, H., Langeheine, R., & Lobemeier, K. (2005). Naturwissenschaftliche Kompetenz am Ende der Grundschulzeit: Vergleiche zwischen einigen Ländern der Bundesrepublik Deutschland. In W. Bos & E.-M. Lankes & K. Schwippert & R. Valtin & G. Walther (Hrsg.), *IGLU: Einige Länder der Bundesrepublik Deutschland im nationalen und internationalen Vergleich* (S. 93-115). Münster: Waxmann.
- Prenzel, M., & Lankes, E.-M. (1995). Anregungen aus der pädagogischen Interessenforschung. *Grundschule*, 27(6), 12-13.

- Prenzel, M., Lankes, E.-M., & Minsel, B. (2000). Interessenentwicklung in Kindergarten und Grundschule. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation: Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung* (S. 11-30). Münster; New York; München; Berlin: Waxmann.
- Prenzel, M., Seidel, T., & Drechsel, B. (2004). Autonomie in Wissensprozessen. In G. Reinmann & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie des Wissensmanagements: Perspektiven, Theorien und Methoden* (S. 102-113). Göttingen; Bern; Toronto; Seattle; Oxford; Prag: Hogrefe.
- Pruisken, C. (2005). Grundschüler und ihre Freizeit: Sind Kinder heute gering und einseitig interessiert? *Unterrichtswissenschaft*, 33(3), 272-288.
- Rasch, B., Friese, M., Hofmann, W., & Naumann, E. (2004a). *Quantitative Methoden, Band 1*: Springer.
- Rasch, B., Friese, M., Hofmann, W., & Naumann, E. (2004b). *Quantitative Methoden, Band 2*. Berlin; Heidelberg: Springer.
- Reinmann, G., & Mandl, H. (2006). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie; 5., vollständig überarbeitete Auflage* (S. 613-687). Weinheim; Basel: Beltz, Psychologie Verlags Union.
- Reinmann-Rothmeier, G., & Mandl, H. (1998). Wissensvermittlung. Ansätze zur Förderung des Wissenserwerbs. In N. Birbaumer (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie; Themenbereiche C, Theorie und Forschung: Ser. II, Kognition, Bd. 6.: Wissen* (S. 457-500). Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe.
- Reinmann-Rothmeier, G., & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 601-646). Weinheim.
- Rekus, J., & Bieber, G. (2005). *Bildungsstandards, Kerncurricula und die Aufgabe der Schule*. Münster: Aschendorff.
- Renkl, A. (1996a). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau*, 47, 62-78.
- Renkl, A. (1996b). Vorwissen und Schulleistung. In J. Möller & O. Köller (Hrsg.), *Emotionen, Kognitionen und Schulleistung* (S. 175-190). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Renkl, A. (2000). Weder Paradigmenwechsel noch alter Wein! Eine Antwort auf Klauers "Situating Learning: Paradigmenwechsel oder alter Wein in neuen Schläuchen?" *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14(1), 5-7.
- Renkl, A. (2001). Träges Wissen. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage* (S. 717-721). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Renkl, A., Gruber, H., & Mandl, H. (1999). Situated Learning in Instructional Settings: From Euphoria to Feasibility. In J. Bliss & R. Säljö & P. Light (Hrsg.), *Learning Sites: Social and Technological Resources for Learning* (S. 101-109). Oxford: Pergamon; Elsevier Science Ltd.
- Renkl, A., Helmke, A., & Schrader, F.-W. (1997). Schulleistung und Fähigkeitsselbstbild - Universelle Beziehungen oder kontextspezifische Zusammenhänge? Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 373-383). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Renkl, A., & Stern, E. (1994). Die Bedeutung von kognitiven Eingangsvoraussetzungen und Lernaufgaben für das Lösen von einfachen und komplexen Textaufgaben. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8, 27-39.
- Reusser, K. (1995). Lehr-Lernkultur im Wandel: Zur Neuorientierung in der kognitiven Lernforschung. In R. Dubs & R. Dörig (Hrsg.), *Dialog Wissenschaft und Praxis (Bildungstage St. Gallen 23. bis 25. Februar 1995)* (S. 164-190). St. Gallen: IWP (Institut für Wirtschaftspädagogik, Universität St. Gallen).
- Reusser, K. (2001). Unterricht zwischen Wissensvermittlung und Lernen lernen. Alte Sackgassen und neue Wege in der Bearbeitung eines pädagogischen Jahrhundertproblems. In C. Finkbeiner & G. W. Schnaitmann (Hrsg.), *Lehren und Lernen im Kontext empirischer Forschung und Fachdidaktik* (S. 106-140). Donauwörth: Auer.
- Rheinberg, F., & Vollmeyer, R. (2000). Sachinteresse und leistungsthematische Herausforderung - zwei verschiedenartige Motivationskomponenten und ihr Zusammenwirken beim Lernen. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation: Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung* (S. 145-161). Münster; New York; München; Berlin: Waxmann.
- Richter, D. (2002). *Sachunterricht - Ziele und Inhalte: Ein Lehr- und Studienbuch zur Didaktik*. Baltmannsweiler: Schneider-Verl. Hohengehren.
- Roeder, P. M., & Sang, F. (1991). Über die institutionelle Verarbeitung von Leistungsunterschieden. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, XXIII(2), 159-170.
- Rosenshine, B. V. (1979). Content, Time, and Direct Instruction. In P. L. Peterson & H. J. Walberg (Hrsg.), *Research on Teaching: Concepts, Findings, and Implications* (S. 28-56). Berkeley: McCutchan.
- Rosenshine, B. V. (1986). Direct Instruction. In T. Husén & T. N. Postlethwaite (Hrsg.), *The International Encyclopedia of Education; Volume 3; 1st Ed.* (S. 1395-1400). Oxford: Pergamon Press Ltd.
- Roßbach, H.-G. (2000). Lebenslanges Lernen aus der Sicht der Grundschulforschung. In F. Achtenhagen (Hrsg.), *Lebenslanges Lernen im Beruf - seine Grundlegung im Kindes- und Jugendalter; Band 4: Formen und Inhalte von Lernprozessen* (S. 141-163). Opladen: Leske + Budrich.
- Roßbach, H.-G. (2005). Heterogene Lerngruppen in der Grundschule. In W. Einsiedler & W. Götz & H. Hacker & J. Kahlerlert & R. W. Keck & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik; 2., überarbeitete Auflage* (S. 176-181). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Roßberger, E., & Hartinger, A. (2000). Interesse an Technik. *Grundschule*, 6, 15-17.
- Rost, J., Prenzel, M., Carstensen, C. H., Senkbeil, M., & Groß, K. (2004). *Naturwissenschaftliche Bildung in Deutschland: Methoden und Ergebnisse von PISA 2000*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Roth, H. (1969). *Begabung und Lernen: Ergebnisse und Folgerungen neuer Forschungen (= Deutscher Bildungsrat: Gutachten und Studien der Bildungskommission, Band 4)*. Stuttgart: Klett.
- Ryan, R. M. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social-Development, and Well-Being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Ryan, R. M., & Connell, J. P. (1989). Perceived Locus of Causality and Internalization: Examining Reasons for Acting in Two Domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(5), 749-761.

- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.
- Ryan, R. M., & Grolnick, W. S. (1986). Origins and Pawns in the Classroom: Self-Report and Projective Assessments of Individual Differences in Children's Perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(3), 550-558.
- Satow, L. (1999). *Klassenklima und Selbstwirksamkeitsentwicklung: Eine Längsschnittstudie in der Sekundarstufe I*. Digitale Dissertation, FU Berlin: <http://www.diss.fu-berlin.de/2000/9/index.html> (Ausdruck vom 15.06.2001).
- Satow, L. (2002). Unterrichtsklima und Selbstwirksamkeitsdynamik. In M. Jerusalem & D. Hopf (Hrsg.), *Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen (= Zeitschrift für Pädagogik; 44. Beiheft)* (Vol. 44. Beiheft, S. 174-191). Weinheim und Basel: Beltz.
- Scharnhorst, U. (2001). Anchored Instruction: Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. *Revue suisse des sciences de l'éducation*, 23(3), 471-492.
- Scheerer-Neumann, G. (1989). Was kommt schon dabei raus? Lernen und Leisten in offenen Lernsituationen. *Grundschule*, 21(1), 51-55.
- Schiefele, U. (1996). *Motivation und Lernen mit Texten*. Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Schiefele, U., & Heinen, S. (2001). Wissenserwerb und Motivation. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie; 2., überarbeitete und erweiterte Auflage 2001* (S. 795-799). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Schiefele, U., & Köller, O. (2001). Intrinsische und extrinsische Motivation. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage* (S. 304-310). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Schiefele, U., Krapp, A., & Schreyer, I. (1993). Metaanalyse des Zusammenhangs von Interesse und schulischer Leistung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 25(2), 120-148.
- Schiefele, U., & Schiefele, H. (1997). Motivationale Orientierungen und Prozesse des Wissenserwerbs. In H. Gruber & A. Renkl (Hrsg.), *Wege zum Können: Determinanten des Kompetenzerwerbs*. Bern; Göttingen; Toronto; Seattle: Verlag Hans Huber.
- Schiefele, U., & Schreyer, I. (1994). Intrinsische Lernmotivation und Lernen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8(1), 1-13.
- Schiefele, U., & Streblow, L. (2005). Intrinsische Motivation - Theorien und Befunde. In R. Vollmeyer & J. Brunstein (Hrsg.), *Motivationspsychologie und ihre Anwendung* (S. 39-58). Stuttgart: Kohlhammer.
- Schietzel, C. (1973). Exakte Naturwissenschaften in der Grundschule? *Die Grundschule*, 5(3), 153-164.
- Schmitz, B., & Wiese, B. S. (1999). Eine Prozeßstudie selbstregulierten Lernverhaltens im Kontext aktueller affektiver und motivationaler Faktoren. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 31(4), 157-170.
- Schneider, W. (2000). Lebenslanges Lernen aus der Sicht der (kognitiven) Entwicklungspsychologie. In W. Lempert (Hrsg.), *Lebenslanges Lernen im Beruf - seine Grundlegung im Kindes- und Jugendalter; Band 3: Psychologische Theorie, Empirie und Therapie* (S. 76-89). Opladen: Leske + Budrich.
- Schnurer, K., Stark, R., & Mandl, H. (2003). Auf dem Weg in eine neue Lehr-Lern-Kultur - Gestaltung problemorientierter Lernumgebungen -. *Erziehungswissenschaft und Beruf*, 51(2), 147-160.
- Schofield, H. L. (1980). Reading Attitude and Achievement: Teacher-Pupil Relationships. *Journal of Educational Research*, 74(21), 111-119.
- Schofield, H. L. (1981). Teacher effects on cognitive and affective pupil outcomes in elementary school mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 73, 462-471.
- Schöll, G. (1992). Selbständiges und aufmerksames Lernverhalten in Phasen Freier Aktivitäten: Ergebnisse zweier Beobachtungsstudien. *Die Deutsche Schule*, 84(3), 314-327.
- Schöll, G. (1996). Offene Lernsituationen in der Grundschule. In H. Ulonska & S. Kraschinski & T. Bartmann (Hrsg.), *Lernforschung in der Grundschule* (S. 197-218). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Schrader, F.-W., Helmke, A., & Dotzler, H. (1997). Zielkonflikte in der Grundschule: Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 299-316). Weinheim.
- Schreier, H. (1992). Sachunterricht und Erfahrung. In R. Lauterbach & W. Köhnlein & K. Spreckelsen & E. Klewitz (Hrsg.), *Brennpunkte des Sachunterrichts: Vorträge zur Gründungstagung der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts e. V. (GDSU) vom 19. bis 21. März 1992 in Berlin (= Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Band 3)* (S. 47-65). Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN); Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU).
- Schreier, H. (1995). Unterricht ohne Liebe zur Sache ist leer. *Grundschule*, 27(6), 14-15.
- Schutz, P. A., & DeCuir, J. T. (2002). Inquiry on Emotions in Education. *Educational Psychologist*, 37(2), 125-134.
- Schutz, P. A., & Lanehart, S. L. (2002). Introduction: Emotions in Education. *Educational Psychologist*, 37(2), 67-68.
- Schwarzer, R., & Jerusalem, M. (1999). *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen: Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen*. Berlin.
- Schwarzer, R., & Jerusalem, M. (2002). Das Konzept der Selbstwirksamkeit. In M. Jerusalem & D. Hopf (Hrsg.), *Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen: Zeitschrift für Pädagogik; 44. Beiheft* (S. 28-53). Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Schwedes, H. (1975). *Zeit - Bausteine für ein offenes Curriculum - Naturwissenschaftlicher Unterricht/ Primarstufe*. Stuttgart: Klett.
- Schwedes, H. (2001). Das Curriculum Science 5/ 13 - Sein Konzept und seine Bedeutung. In W. Köhnlein & H. Schreier (Hrsg.), *Innovation Sachunterricht - Befragung der Anfänge nach zukunftsfähigen Beständen (= Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Band 4)* (S. 133-152). Bad Heilbrunn/ Obb.: Julius Klinkhardt.
- Sedlmeier, P. (1996). Jenseits des Signifikanz-Test-Rituals: Ergänzungen und Alternativen. *Methods of Psychological*

- Research Online: <http://www.pabst-publishers.de/mpr/>, 1(4).
- Sedlmeier, P. (1998). Was sind die guten Gründe für Signifikanztests? *Methods of Psychological Research Online*: <http://www.pabst-publishers.de/mpr/>, 3(1).
- Shavelson, R. J. (1982). Self-Concept: The Interplay of Theory and Methods. *Journal of Educational Psychology*, 74(1), 3-17.
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, G. C. (1976). Self-Concept: Validation of Construct Interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407-441.
- Shuell, T. (1996). Teaching and learning in the classroom context. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Hrsg.), *Handbook of educational psychology* (S. 726-764). New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Siebert, H. (2003). Lernen systemisch-konstruktivistisch betrachtet. In H. Altenberger & P. Schettgen & M. Scholz (Hrsg.), *Innovative Ansätze konstruktiven Lernens* (S. 14-27). Augsburg: ZIEL - Zentrum für interdisziplinäres erfahrungsorientiertes Lernen GmbH.
- Sodian, B. (1995). Entwicklung bereichsspezifischen Wissens. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie: Ein Lehrbuch; 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage* (S. 622-653). Weinheim: Beltz, Psychologie Verlags Union.
- Soostmeyer, M. (1998). *Zur Sache Sachunterricht. Begründung eines situations-, handlungs- und sachorientierten Unterrichts in der Grundschule* (3. überarbeitete und ergänzte ed.). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Speck-Hamdan, A. (1994). Strukturierung und Offenheit im Unterricht der Grundschule (Unveröffentlichte Habilitationsvorlesung, 16. Mai 1994).
- Spreckelsen, K. (1970). Strukturbetonter naturwissenschaftlicher Unterricht auf der Grundschule. *Die Grundschule*, 2(3), 28-37.
- Spreckelsen, K. (1971-1975). *Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule (Lehrgang in mehreren Bänden für das 1.-4. Schuljahr: physikalisch/ chemischer Lernbereich)*. Frankfurt am Main: Diesterweg.
- Spreckelsen, K. (1975). Physik/ Chemie: Basiskonzepte. In L. F. Katzenberger (Hrsg.), *Der Sachunterricht der Grundschule in Theorie und Praxis: Ein Handbuch für Studierende und Lehrer (Teil II); 2. Auflage* (S. 271-320). Ansbach: Michael Prögel.
- Spreckelsen, K. (2001). SCIS und das Konzept eines strukturbezogenen naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Grundschule. In W. Köhnlein & H. Schreier (Hrsg.), *Innovation Sachunterricht - Befragung der Anfänge nach zukunfts-fähigen Beständen (= Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts, Band 4)* (S. 85-102). Bad Heilbrunn/ Obb.: Julius Klinkhardt.
- Stanat, P., Watermann, R., Trautwein, U., Brunner, M., & Krauss, S. (2003). Multiple Zielerreichung in Schulen: Das Beispiel der Laborschule Bielefeld. *Die Deutsche Schule*, 95(4), 394-412.
- Stark, R. (2003). Conceptual Change: kognitiv oder situiert? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17(2), 133-144.
- Stark, R., Gruber, H., Graf, M., Renkl, A., & Mandl, H. (1996). Komplexes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung: Kognitive und motivationale Aspekte. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 13*, 23-36.
- Stark, R., Gruber, H., & Mandl, H. (1998). Motivationale und kognitive Passungsprobleme beim komplexen situierten Lernen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44(3), 202-215.
- Stark, R., & Mandl, H. (2000). Konzeptualisierung von Motivation und Motivierung im Kontext situierten Lernens. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation: Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung, Wirkung* (S. 95-115). Münster; New York; München; Berlin: Waxmann.
- Steiner, G. (1996). Lernverhalten, Lernleistung und Instruktionsmethoden. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich D, Praxisgebiete: Ser. 1, Pädagogische Psychologie; Bd. 2: Psychologie des Lernens und der Instruktion* (S. 279-317). Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe.
- Steiner, G. (2001). Lernen und Wissenserwerb. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie: Ein Lehrbuch; 4., vollständig überarbeitete Auflage* (S. 137-205). Weinheim: Beltz.
- Stern, E. (1997). Erwerb mathematischer Kompetenzen: Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 157-170). Weinheim: Beltz, Psychologie Verlags Union.
- Stern, E. (2002). Wie abstrakt lernt das Grundschulkind? Neuere Ergebnisse der entwicklungspsychologischen Forschung. In H. Petillon (Hrsg.), *Jahrbuch Grundschulforschung 5. Individuelles und soziales Lernen in der Grundschule - Kinderperspektive und pädagogische Konzepte* (S. 27-42): Opladen ???
- Stern, E., & Hardy, I. (2004). Differentielle Psychologie des Lernens in Schule und Ausbildung. In K. Pawlik (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C: Theorie und Forschung, Serie VIII: Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung, Band 5: Theorien und Anwendungsfelder der Differentiellen Psychologie* (S. 573-618). Göttingen; Bern; Toronto; Seattle; Oxford; Prag: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Stern, E., & Hardy, I. (2005). Anspruchsvolle Lernaufgaben. In W. Einsiedler & W. Götz & H. Hacker & J. Kahlert & R. W. Keck & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik; 2., überarbeitete Auflage* (S. 396-402). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Stern, E., & Möller, K. (2004). Der Erwerb anschlussfähigen Wissens als Ziel des Grundschulunterrichts. In D. Lenzen & J. Baumert & R. Watermann & U. Trautwein (Hrsg.), *PISA und die Konsequenzen für die erziehungswissenschaftliche Forschung. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Beiheft 3/2004, 7. Jahrgang* (S. 25-35). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Straka, G. A., & Macke, G. (2002). *Lern-Lehr-Theoretische Didaktik (Lernen, organisiert und selbstgesteuert - Forschung - Lehre - Praxis; Bd. 3)*. Münster: Waxmann.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2006). *Using multivariate statistics; 5th Edition* (4th ed.). Boston, London, Toronto, Sydney, Tokyo, Singapore: Pearson Education; Allyn and Bacon.
- Taylor, P. C., & Fraser, B. J. (1991). *CLES: An instrument for assessing constructivist learning environments. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST). The Abbey, Fontane, Wisconsin: 1991. (<http://www.cplusr.com/forms.htm> (Stand: 10.03.2003))*.

- Taylor, P. C., Fraser, B. J., & Fisher, D. L. (1995). *Monitoring Constructivist Classroom Learning Environments*. (Quelle: <http://surveylearning.moodle.com/cles/papers/IJER97.htm?PHPSESSID=b5c304df4cee550a40d9249085a58757> (letzter Aufruf: 30.09.2007)).
- Taylor, P. C., Fraser, B. J., & White, L. R. (1994). CLES: An instrument for monitoring the development of constructivist learning environments (Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, April 1994).
- Tenberge, C. (2002). *Persönlichkeitsentwicklung und Sachunterricht: Eine empirische Untersuchung zur Persönlichkeitsentwicklung in handlungsintensiven Lernformen im naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht der Grundschule. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades des Doktors in den Erziehungswissenschaften an der Westfälischen Wilhelms-Universität. Münster.*
- Todt, E. (1978). *Das Interesse: Empirische Untersuchungen zu einem Motivationskonzept*. Bern; Stuttgart; Wien: Verlag Hans Huber.
- Todt, E. (1995). Entwicklung des Interesses. In H. Hetzer & E. Todt & I. Seiffge-Krenke & R. Arbing (Hrsg.), *Angewandte Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters; 3., unveränderte Auflage* (S. 213-264). Heidelberg; Wiesbaden: Quelle und Meyer.
- Treiber, B., & Weinert, F. E. (1982). Gibt es theoretische Fortschritte in der Lehr-Lern-Forschung? In B. Treiber & F. E. Weinert (Hrsg.), *Lehr-Lern-Forschung* (S. 242-290). München.
- Treiber, B., & Weinert, F. E. (1985). *Gute Schulleistungen für alle? Psychologische Studien zu einer pädagogischen Hoffnung*. Münster.
- Treiber, B., Weinert, F. E., & Groeben, N. (1976). Bedingungen individuellen Unterrichtserfolgs. *Zeitschrift für Pädagogik*, 22(2), 153-179.
- Treiber, B., Weinert, F. E., & Groeben, N. (1982). Unterrichtsqualität, Leistungsniveau von Schulklassen und individueller Lernfortschritt - Bericht über ein empirisches Forschungsprojekt. *Zeitschrift für Pädagogik*, 28(4), 563-576.
- Treinies, G., & Einsiedler, W. (1996). Zur Vereinbarkeit von Steigerung des Leistungsniveaus und Verringerung von Leistungsunterschieden in Grundschulklassen. *Unterrichtswissenschaft*, 24, 290-312.
- Tütken, H. (1972). Zur Adaptierung ausländischer Curricula: Probleme und Ergebnisse bei der Adaptation von "Science - A Process Approach". In S. B. Robins (Hrsg.), *Curriculumentwicklung in der Diskussion* (S. 154-163). Düsseldorf und Stuttgart: Schwann und Klett.
- Tütken, H., & Spreckelsen, K. (1973). *Konzeptionen und Beispiele des naturwissenschaftlichen Unterrichts (= Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule, Schriftenreihe: Band 2)*. Frankfurt am Main: Diesterweg.
- Upmeyer zu Belzen, A., & Vogt, H. (2001). Interessen und Nicht-Interessen bei Grundschulkindern. *IDB Münster (Ber. Inst. Didaktik Biologie)*, 10, 17-31.
- Upmeyer zu Belzen, A., Vogt, H., Wieder, B., & Christen, F. (2002). Schulische und außerschulische Einflüsse auf die Entwicklungen von naturwissenschaftlichen Interessen bei Grundschulkindern. In M. Prenzel & J. Doll (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen (Zeitschrift für Pädagogik, 45. Beiheft)* (S. 291-307). Weinheim und Basel: Beltz Verlag.
- Vallerand, R. J., & Bissonnette, R. (1992). Intrinsic, Extrinsic, and Amotivational Styles as Predictors of Behavior: A Prospective Study. *Journal of Personality*, 60(3), 599-620.
- Vallerand, R. J., Fortier, M. S., & Guay, F. (1997). Self-Determination and Persistence in a Real-Life Setting: Toward a Motivational Model of High School Dropout. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(5), 1161-1176.
- van Aken, M. A. G., Helmke, A., & Schneider, W. (1997). Selbstkonzept und Leistung - Dynamik ihres Zusammenspiels: Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 341-350). Weinheim: Beltz.
- von Rhöneck, C., Grob, K., Schnaitmann, G., & Völker, B. (1996). Lernen in der Elektrizitätslehre: Wie wirken sich motivationaler Zustand und kognitive Aktion auf das Lernergebnis aus? *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 2(2), 71-84.
- Waibel, R. (1995). Die Förderung des Schulischen Selbstkonzepts. In R. Dubs & R. Dörig (Hrsg.), *Lehr-Lernkultur im Wandel: Zur Neuorientierung in der kognitiven Lernforschung* (S. 216-239). St. Gallen: IWP (Institut für Wirtschaftspädagogik, Universität St. Gallen).
- Watermann, R. (2003). Diskursive Unterrichtsgestaltung und multiple Zielerreichung im politisch bildenden Unterricht. *Zeitschrift für Sozialisationsforschung und Erziehungssoziologie*, 23(4), 356-370.
- Weiner, B. (1994). *Motivationspsychologie, 3. Auflage*. München; Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Weinert, F. E. (1988). Kann nicht sein, was nicht sein darf? Kritische Anmerkungen zu einer anmerkungreichen Kritik. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 2(2), 113-117.
- Weinert, F. E. (1996a). 'Der gute Lehrer', 'die gute Lehrerin' im Spiegel der Wissenschaft - Was macht Lehrende wirksam und was führt zu ihrer Wirksamkeit? *Beiträge zur Lehrerbildung*, 14(2), 141-151.
- Weinert, F. E. (1996b). Für und Wider die "neuen Lerntheorien" als Grundlagen pädagogisch-psychologischer Forschung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 10(1), 1-12.
- Weinert, F. E. (1996c). Lerntheorien und Instruktionsmodelle. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich D, Praxisgebiete: Ser. 1, Pädagogische Psychologie; Bd. 2: Psychologie des Lernens und der Instruktion* (S. 1-48). Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe.
- Weinert, F. E. (1997). "Ansprüche an das Lernen in der heutigen Zeit". In M. f. S. u. W. d. L. Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), *"Fächerübergreifendes Arbeiten" - Bilanz und Perspektiven - Dokumentation der landesweiten Fachtagung im Rahmen des Dialogs über die Denkschrift der Bildungskommission NRW "Zukunft der Bildung - Schule der Zukunft"* (S. 12-26). Frechen: Ritterbach.
- Weinert, F. E. (1998). Neue Unterrichtskonzepte zwischen gesellschaftlichen Notwendigkeiten, pädagogischen Visionen und psychologischen Möglichkeiten. In Bayerisches Staatsministerium für Unterricht Kultus Wissenschaft und Kunst

- (Hrsg.), *Wissen und Werte für die Welt von morgen: Dokumentation zum Bildungskongress des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst, 29./30. April 1998 in der Ludwig-Maximilians-Universität, München* (S. 101-125). Donauwörth: Auer.
- Weinert, F. E. (2000). Lehren und Lernen für die Zukunft - Ansprüche an das Lernen in der Schule. *Pädagogische Nachrichten Rheinland-Pfalz*, 2, 1-16.
- Weinert, F. E. (2001a). Disparate Unterrichtsziele: Empirische Befunde und theoretische Probleme multikriterialer Zielerreichung. *Bayerische Schule*(2), 25-28.
- Weinert, F. E. (2001b). Qualifikation und Unterricht zwischen gesellschaftlichen Notwendigkeiten, pädagogischen Visionen und psychologischen Möglichkeiten. In W. Melzer & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Was Schule leistet: Funktionen und Aufgaben von Schule* (S. 65-85). Weinheim und München: Juventa Verlag.
- Weinert, F. E. (2002). Perspektiven der Schulleistungsmessung - mehrperspektivisch betrachtet. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen; 2., unveränderte Auflage* (S. 353-365). Weinheim und Basel, und Kultusministerkonferenz, Bonn: Beltz Verlag.
- Weinert, F. E., & Helmke, A. (1987). Schulleistungen - Leistungen der Schule oder der Kinder? *Bild der Wissenschaft*, 24(1), 62-73.
- Weinert, F. E., & Helmke, A. (1996). Der gute Lehrer: Person, Funktion oder Fiktion? *Zeitschrift für Pädagogik*(34. Beiheft), 223-243.
- Weinert, F. E., & Helmke, A. (1997). *Entwicklung im Grundschulalter*. Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Wentzel, K. R. (1992). Motivation and achievement in adolescence: A multiple goal perspective. In D. H. Schunk & J. L. Meece (Hrsg.), *Student perceptions in the classroom* (S. 287-306). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Westermann, R. (2000). *Wissenschaftstheorie und Experimentalmethodik - Ein Lehrbuch zur Psychologischen Methodenlehre*. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe-Verlag für Psychologie.
- Wild, E., & Remy, K. (2002). Affektive und motivationale Folgen der Lernhilfen und lernbezogenen Einstellungen von Eltern. *Unterrichtswissenschaft*, 30(1), 27-51.
- Wild, E., Remy, K., Gerber, J., & Exeler, J. (2001). *Unveröffentlichte Dokumentation der Skalen- und Item-Auswahl für den Kinderfragebogen zur Lernmotivation und zum emotionalen Erleben (zum Einsatz des im Rahmen von BIQUA angelegten DFG-Forschungsprojekts: "Die Förderung selbstbestimmter Formen der Lernmotivation in Elternhaus und Schule")*.
- Wirtz, M., & Nachtigall, C. (1998). *Deskriptive Statistik: Statistische Methoden für Psychologen, Teil 1*. Weinheim und München: Juventa.
- Wirtz, M., & Nachtigall, C. (2004). *Deskriptive Statistik: Statistische Methoden für Psychologen, Teil 1; 3. Auflage*. Weinheim und München: Juventa.
- Wiss. Rat u. d. Mitarb. d. Dudenred. unter Leitung von Günther Drosdowski. (1989). *Duden Deutsches Universalwörterbuch; 2., völlig neu bearb. u. stark erw. Aufl.* Mannheim; Wien; Zürich: Dudenverlag.
- Witte, R. (1971). Konzeptdeterminierte Curricula für die Grundschule? In A. G. e. V. (Hrsg.), *Materialien zum Lernbereich Biologie im Sachunterricht der Grundstufe. (= Beiträge zur Reform der Grundschule, Band 6/ 7)* (S. 25-46). Frankfurt.
- Wittenberg, R. (1998). *Grundlagen computerunterstützter Datenanalyse; 2. Auflage (= Handbuch für computerunterstützte Datenanalyse, Band 1)*. Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Wittenmöller-Förster, R. (1993). *Interesse als Bildungsziel: Merkmale und Bedingungen von Sachinteresse in motivationalpsychologischen Theorien; Europäische Hochschulschriften: Reihe 11, Pädagogik; Bd. 561*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Wodzinski, R. (1996). *Untersuchungen von Lernprozessen beim Lernen Newtonscher Dynamik im Anfangsunterricht (Naturwissenschaften und Technik - Didaktik im Gespräch, Bd. 25; zugl.: Dissertation Universität Frankfurt am Main)*. Münster: LIT Verlag.
- Wolf, B. (1988). Invariante Test- und Effektmaße sowie approximative Prüfgrößen bei multivariaten parametrischen Analysen. *Empirische Pädagogik*, 2(2), 165-197.
- Wolf, B. (2001). Effektstärkenmaße. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 96-102). Weinheim: Psychologie Verlags Union, Beltz.
- Wolny, M. (1983). *Das Selbstvertrauen von Schülern in leistungsthematischen Situationen: Empirische Analysen zu Schüleraussagen oder die eigene Person und über die schulische Lernumwelt (Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktor der Erziehungswissenschaften, RWTH Aachen)*. Aachen.
- Worth, K. (2005). Curriculum and professional development: critical components in elementary science education reform. In T. Ellermeijer & P. Kemmers (Hrsg.), *Science is Primary - Proceedings of the 2004 European Conference on Primary Science and Technology Education (<http://www.science.uva.nl/scienceisprimary/>) (letzter Aufruf: 30.09.2007)* (S. 11-26). Amsterdam: AMSTEL Institute, Faculty of Science, University of Amsterdam.
- Wu, Y.-T., & Tsai, C.-C. (2005). Development of elementary school students' cognitive structures and information processing strategies under long-term constructivist-oriented science instruction. *Science Education*, 89(5), 822-846.
- Ziechmann, J. (1979). *Schülerorientierter Sachunterricht: Ein Beitrag auf dem Weg zum informellen Unterricht auf der Primarstufe*. Braunschweig: Westermann.
- Ziegler, A. (1999). Motivation. In C. Perleth & A. Ziegler (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie: Grundlagen und Anwendungsfelder* (S. 103-112). Bern; Göttingen; Toronto; Seattle: Verlag Hans Huber.
- Zikuda, M. (1995). *Lernstrategien von Realschülern - Fallanalysen auf Grund von Lerntagebüchern - (Diplomarbeit im Fach Erziehungswissenschaft, August 1995)*. Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Abbildung entnommen aus Köhnlein 2004a, S. 61.....	13
Abb. 2	Abbildung zu Motivationsausprägungen nach Prenzel 1997.....	30
Abb. 3	Abbildung zur Interessengenese in Anlehnung an Krapp 1998, S. 191 und Kattmann 2000, S. 20.....	36
Abb. 4	Hierarchischer Aufbau des Selbstkonzepts nach Shavelson et al. 1976, S. 413 (deutsche Übersetzung in Anlehnung an Pior 1998, S. 18).....	41
Abb. 5	Veränderte Modellannahmen zum Aufbau des akademischen Selbstkonzepts nach Marsh et al. 1988: (A) Ausschnitt aus dem Original-Modell nach Shavelson et al. 1976; (B) Revision des ersten Modells nach Marsh et al. 1988, S. 378 (SK = Selbstkonzept); deutsche Übersetzung von E. B.....	42
Abb. 6	Beziehung zwischen Wirksamkeitsüberzeugungen („efficacy beliefs) und Ergebniserwartungen („outcome expectations“) (entnommen aus Bandura 1997, S. 22).....	45
Abb. 7	Beispiele für ordinale und disordinale Interaktionen mit Mittelwerten und Interaktionsdiagrammen (entnommen aus Nachtigall & Wirtz 2004, S. 197-198).....	59
Abb. 8	Schematische Darstellung der technologischen Position zum Lernen und Lehren von Reinmann & Mandl 2006, S. 618.....	64
Abb. 9	Schematische Darstellung der konstruktivistischen Position zum Lernen und Lehren in Anlehnung an Reinmann & Mandl 2006, S. 626 (Modifizierungen von E. B.).....	76
Abb. 10	Prozessmerkmale und Prinzipien des Lernens auf dem Hintergrund einer gemäßigt konstruktivistischen Position nach Reinmann-Rothmeier & Mandl 1998, 2001.....	77
Abb. 11	Hypothetisches Ergebnismuster zu den angeführten Sekundarstufenstudien zur Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung (nach Treinies & Einsiedler 1996, S. 292).....	96
Abb. 12	Häufigkeiten verbal-kognitiver Lehrer-Schüler-Interaktionen mit unterschiedlichen Schülergruppen (nach Treinies & Einsiedler 1996, S. 304).....	97
Abb. 13	Diagramm zu den Wechselwirkungen zwischen Strukturierung und Schülermerkmalen nach Helmke 2006a.....	99
Abb. 14	Beispiel-Items aus dem Prä-Post-Test zum „Schwimmen und Sinken“ zum Inhaltsbereich von Erklärungen bestimmter Situationen zum Schwimmen und Sinken.....	145
Abb. 15	Deskriptive Werte und Teststatistiken zur Überprüfung der Eingangsvoraussetzungen der Gesamtgruppe zu den bereichsspezifisch auf den Sachunterricht bezogenen Skalen Interesse, Außerschulisches Sachinteresse, Selbstbestimmte Motivation, Fremdbestimmte Motivation und Fähigkeitsselbstkonzept.....	167
Abb. 16	Deskriptive Daten und t-Teststatistik des kognitiven Prä-Tests zum „Schwimmen und Sinken“.....	168
Abb. 17	Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistiken der Überprüfung der Eingangsvoraussetzungen leistungsspezifischer Subgruppen zu den Skalen Interesse, Außerschulisches Sachinteresse, Selbstbestimmte Motivation, Fremdbestimmte Motivation und Fähigkeitsselbstkonzept.....	171
Abb. 18	Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der Überprüfung der Eingangsvoraussetzungen zum Prätest zum „Schwimmen und Sinken“ leistungsspezifischer Subgruppen.....	172
Abb. 19	Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zum Interesse.....	177
Abb. 20	Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zum Außerschulischen Sachinteresse.....	178
Abb. 21	Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zur Selbstbestimmten Motivation.....	179
Abb. 22	Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zur Fremdbestimmten Motivation.....	181
Abb. 23	Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zum Fähigkeitsselbstkonzept.....	182
Abb. 24	Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zur Selbstwirksamkeit.....	183
Abb. 25	Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zum Empfinden von Engagement.....	185
Abb. 26	Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zum Empfinden von Kompetenz.....	186
Abb. 27	Diagramm, deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte zur Empfundenen konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts.....	188
Abb. 28	Diagramm und deskriptive Statistik zu den Items zur „Lernzufriedenheit“ der beiden Treatmentgruppen.....	189
Abb. 29	Diagramm mit Prä-Testwerten (hellere Farben) und Post-Testwerten (dunklere Farben), deskriptive Daten und Teststatistik der Treatmenteffekte des Tests zum „Schwimmen und Sinken“.....	191
Abb. 30	Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zum Interesse.....	196
Abb. 31	Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zum Außerschulischen Sachinteresse.....	198

Abb. 32	Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zur Selbstbestimmten Motivation	200
Abb. 33	Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zur Fremdbestimmten Motivation.....	201
Abb. 34	Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zum Fähigkeitsselbstkonzept.....	203
Abb. 35	Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zur Selbstwirksamkeit	205
Abb. 36	Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zum Empfinden von Engagement.....	207
Abb. 37	Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zum Empfinden von Kompetenz	209
Abb. 38	Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen zur Empfundenen konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts.....	211
Abb. 39	Diagramm und deskriptive Statistik zu den Items zur „Lernzufriedenheit“ leistungsspezifischer Subgruppen.....	213
Abb. 40	Diagramm mit Prä-Testwerten (hellere Farben) und Post-Testwerten (dunklere Farben), deskriptive Daten und Teststatistik der differentiellen Treatmenteffekte leistungsspezifischer Subgruppen des Tests zum „Schwimmen und Sinken“	214
Abb. 41	Diagramm mit Prä-Testwerten (hellere Farben) und Post-Testwerten (dunklere Farben) und Mittelwerte (Prä- und Post-Test und Zuwachs) leistungsspezifischer Subgruppen	215
Abb. 42	Diagramme zu den signifikanten generellen Treatmenteffekten zur Selbstbestimmten Motivation, zur Selbstwirksamkeit, zum Empfinden von Engagement, zum Empfinden von Kompetenz und zum Prä-Post-Test zum „Schwimmen und Sinken“	218
Abb. 43	Diagramme zu den signifikanten differentiellen Treatmenteffekten zur Selbstwirksamkeit, zum Empfinden von Engagement, zum Empfinden von Kompetenz und zum Prä-Post-Test zum „Schwimmen und Sinken“	218
Abb. 44	Angebots-Nutzungs-Modell der Wirkungsweise von Unterricht (in Anlehnung an Helmke 2003; Helmke, Helmke & Schrader 2007)	231
Abb. 45	Foto-Abfolge eines leistungsschwachen Jungen beim Forschen im MIT-Unterricht	238

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Zielkriterien schulischen Lehrens und Lernens nach Weinert 2001a, S. 26-28.....	7
Tab. 2	Gegenüberstellung „träges – nachhaltiges Wissen“ in Anlehnung an Siebert 2003, S. 25, ergänzt von E. B.....	56
Tab. 3	Designprinzipien und potenzielle motivationale und kognitive Effekte zum Anchored Instruction-Ansatz (nach Stark et al. 1998; Stark & Mandl 2000; Mandl & Kopp 2003)	78
Tab. 4	Übersicht wesentlicher Studien und Befunde zur multikriterialen Zielerreichung (zur Vereinbarkeit kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen sowie zur Vereinbarkeit von Leistungssteigerung und Leistungsegalisierung)	102
Tab. 5	Design der Untersuchung im Rahmen der Schulstudie des DFG-Projekts	112
Tab. 6	Zeitlicher Ablauf der Untersuchung	114
Tab. 7	Itemübersicht zum „Bereichsspezifischen Fachinteresse“	119
Tab. 8	Itemübersicht zum „Themenspezifischen Fachinteresse“	120
Tab. 9	Itemübersicht zum „Bereichsspezifischen Sachinteresse“	121
Tab. 10	Itemübersicht zum „Themenspezifischen Sachinteresse“	121
Tab. 11	Itemübersicht zur „Bereichsspezifischen Abneigung“	121
Tab. 12	Itemübersicht zur „Themenspezifischen Abneigung“	122
Tab. 13	Itemübersicht zum „Bereichsspezifischen außerschulischen Sachinteresse“	122
Tab. 14	Itemübersicht zum „Themenspezifischen außerschulischen Sachinteresse“	123
Tab. 15	Itemübersicht zur „Bereichsspezifischen Selbstbestimmten Motivation“	124
Tab. 16	Itemübersicht zur „Themenspezifischen Selbstbestimmten Motivation“	124
Tab. 17	Itemübersicht zur „Bereichsspezifischen Fremdbestimmten Motivation“	124
Tab. 18	Itemübersicht zur „Themenspezifischen Fremdbestimmten Motivation“	125
Tab. 19	Itemübersicht zum „Bereichsspezifischen Fähigkeitsselbstkonzept (absolut)“	125
Tab. 20	Itemübersicht zum „Themenspezifischen Fähigkeitsselbstkonzept (absolut)“	126
Tab. 21	Itemübersicht zum „Bereichsspezifischen Fähigkeitsselbstkonzept (komparativ)“	126
Tab. 22	Itemübersicht zum „Themenspezifischen Fähigkeitsselbstkonzept (komparativ)“	126
Tab. 23	Itemübersicht zur „Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept SU (konditional)“	127
Tab. 24	Itemübersicht zur „Themenspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept (konditional)“	127
Tab. 25	Itemübersicht zur „Selbstwirksamkeit zum Thema ‚Schiff‘“	128
Tab. 26	Itemübersicht zur „Selbstwirksamkeit zu einem ähnlichen Thema“	128
Tab. 27	Itemübersicht zum „Empfundenen Engagement“	129
Tab. 28	Itemübersicht zur „Empfundenen Kompetenz“	129
Tab. 29	Itemübersicht zur „Empfundenen konstruktivistischen Orientierung“	130
Tab. 30	Itemübersicht zur „Lernzufriedenheit“	132
Tab. 31	Skalen, Itemanzahl und Reliabilitäten zum Fragebogen zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen	136
Tab. 32	Endskalen, Itemanzahl und Reliabilitäten zum Fragebogen zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen	143
Tab. 33	Design der Unterrichtsvariation der Schulstudie	147
Tab. 34	Übersicht zu den wichtigsten Merkmalen der Unterrichtsvariation	148
Tab. 35	Kurzübersicht zum Aufbau des Unterrichts mit <i>stärkerer</i> Strukturierung (MIT)	152
Tab. 36	Kurzübersicht zum Aufbau des Unterrichts mit <i>geringerer</i> Strukturierung (OHNE)	154
Tab. 37	Konventionen für Effektgrößen für verschiedene Testverfahren nach Cohen (zitiert nach Westermann 2000, S. 366)	163
Tab. 38	Übersicht über die abhängigen Variablen der empirischen Studie dieser Arbeit	224

Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule –

Eine Studie zum Einfluss von Strukturierung in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen auf das Erreichen kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen

ANHANG

Anhang

Anhang A 1: Instruktion zum Fragebogen zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen.....	3
Anhang A 2: Skalen-/ Itemübersicht mit Kennwerten (α, M, SD, r_{it}) zum Fragebogen zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen	12
Anhang A 3: Dokumentation der faktorenanalytischen Überprüfungen des Fragebogens zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen	29
Anhang A 4: Videodokumentation der Unterrichtsvariation.....	35

Anhang A 1: *Instruktion zum Fragebogen zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen*

Instruktion zur Durchführung des Fragebogens zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen

Zum bereichsspezifischen Fragebogen (vor dem Treatment):

Das wird benötigt:

OHP (vorher von der Lehrkraft organisieren), vorbereitete Folien mit Beispielen zu jedem Antwortformat, Folienschreiber, Pappen mit Themen, Magnete/ Kreppband/ Tesafilm zum Anheften der Pappen, Fragebögen.

Gliederung:

1. Begrüßung, Vorstellung
2. Vorhaben erläutern
3. Klärung des Begriffs ‚Sachunterricht‘
4. Beispiele üben (Folien; zu jedem Antwortformat und jeder Besonderheit), dabei:
 - a) verschiedene Antwortformate
 - b) Verbessern eines Kreuzes
 - c) Bedeutung des Symbols „erhobener Zeigefinger“
5. Themenbereiche des Sachunterrichts erklären (Pappen)
6. Vorgehensweise zum Ausfüllen erklären:
 - a) Deckblatt ausfüllen
 - b) Allein für sich weitermachen oder leseschwache Kinder mit Testleiterin
7. Fragebögen austeilen
8. Fragebögen ausfüllen lassen (Deckblatt mit allen zusammen; dann jeder für sich oder in der Kleingruppe mit Testleiterin weiter)

Leitfaden:

1. *Ich bin Frau Blumberg und komme von der Universität – genau wie Frau Jonen, die vor einiger Zeit schon einmal bei euch in der Klasse war.*
2. *Bevor ich euch jetzt erzähle, was ich heute mit euch machen möchte, tut ihr erst mal alles vom Tisch, bis auf einen Filzstift. So könnt ihr nämlich richtig gut zuhören. Ich möchte heute mit euch einen Fragebogen machen. In den Fragen möchten wir eure **Meinung zum Sachunterricht** erfahren. Denn wir möchten **guten Unterricht** machen, der **interessant** ist und in dem die Kinder **richtig viel lernen** und **richtig gerne lernen**. Um das herauszufinden, brauchen wir **eure Hilfe**. Deshalb habe ich euch einen Fragebogen mitgebracht.
In dem Fragebogen, den ihr gleich ausfüllt, sollt ihr uns sagen, **welche Themen euch im Sachunterricht interessieren und wann ihr Sachunterricht gut und wann nicht so gut findet**. Vielleicht habt ihr alle **unterschiedliche Meinungen** und deswegen ist es für uns wichtig, dass uns **jedes** Kind seine Meinung sagt. Denn nur dann können wir einen Sachunterricht machen, der **möglichst vielen Kindern** gefällt.*
3. *So! Jetzt müssen wir erst mal noch gemeinsam überlegen:
Was ist Sachunterricht eigentlich?*
4. *Nachdem wir gemeinsam gesagt haben, was Sachunterricht eigentlich ist, erkläre ich euch jetzt noch ein paar Dinge, die ihr im Fragebogen beachten müsst. In dem Fragebogen habe ich **euch Antworten aufgeschrieben**, damit ihr nicht so viel schreiben müsst. Du brauchst nur noch anzukreuzen, was für dich stimmt. Wir **üben** jetzt gemeinsam ein paar Beispiele, damit ihr wisst, wie ihr das im Fragebogen machen müsst.*

Diese Fragen, die wir jetzt gemeinsam machen, sind **nur Beispiele zum Üben** und nicht im Fragebogen.

a) *Manche Fragen sehen so aus.* (Folie Beispiel I)

- Beispiel vorlesen lassen

Wer von euch macht denn super gerne Sportunterricht? (Kinder melden sich voraussichtlich heftig), eine(n) drannehmen:

Und was musst du dann ankreuzen?

Wenn ihr euch für eine Antwort entschieden habt, dann macht ihr ein Kreuz. So!!! (einzeichnen)

So könnte eine andere Frage aussehen. (Folie Beispiel II)

- **Klären, was die vier Abstufungen genau meinen!!!**

- Beispiel vorlesen, beantworten lassen, ankreuzen

b) *Wenn du jetzt einmal schon ein Kreuz gemacht hast und du hinterher doch lieber eine andere Antwort ankreuzen möchtest. Was machst du dann?*

Dann machst du auf das Kreuz, das du wirklich meinst, einen Pfeil. So!!!
Zeigen!

- hintereinander weitere Beispiele (immer klären, was die vier Abstufungen genau meinen)

c) **Beispiele mit ☞:**

Vor manchen Fragen ist so ein Zeichen: eine Hand mit einem erhobenen Zeigefinger. Bei diesen Fragen müsst ihr aufpassen und genau lesen! Denn hier ist etwas anders als bei der Frage, die davor war.

(ACHTUNG: Diese Fragen, bzw. den Wechsel bei diesen Fragen SEHR GUT ÜBEN!!! **Ruhig mehrere Beispiele anhand von Kindermeinungen erklären!** Beispiel: *Wenn die Julia hier „Stimmt genau“ ankreuzt, was muss sie dann bei der nächsten Frage ankreuzen, wenn sie dasselbe meint? Und wenn Paul bei der ersten Frage „stimmt ein wenig“ ankreuzt, was muss er dann bei der Frage darunter ankreuzen, wenn er dasselbe sagen will?*

Es ist aber nicht immer so, dass du genau das Gegenteil von der Frage davor ankreuzen musst. Du musst nur bei jeder Frage genau lesen und neu überlegen und bei der mit dem erhobenen Zeigefinger besonders gut aufpassen.)

d) *In einigen Fragen wirst du gefragt, was du gerne in deiner freien Zeit machst. Was ist deine „freie Zeit“?* (Kinder erstmal erzählen lassen, dann noch einmal zusammenfassend festhalten/ sagen:) ***Bei den Fragen im Fragebogen ist das so gemeint: „Freie Zeit“ ist die Zeit, in der du machen kannst, was du willst.***





- **Zum Schluss zur Erinnerung hellblaues Plakat mit „Zeigefinger“ und der Definition „freie Zeit“ an die Tafel heften!**

5. *In manchen Fragen im Fragebogen fragen wir euch auch, wie interessant ihr bestimmte **Bereiche des Sachunterrichts** findet. Jetzt erkläre ich euch, was mit diesen Bereichen gemeint ist.* (aufnehmen, ergänzen, was die Kinder am Anfang zum Sachunterricht gesagt haben)

PLAKATE in der Fragebogen-Reihenfolge (Tiere, Pflanzen, Geschichte, Physik, Technik) nacheinander hochhalten, vorlesen lassen, evtl. Fragen klären und in der entsprechenden Reihenfolge an die Tafel heften

-
6. *Ich verteile euch jetzt gleich den Fragebogen. Als erstes füllt ihr vorne die gelbe/blau Seite aus. ((Datum), Vor- und Nachname, Klasse, Alter, Mädchen, Junge) Wenn ihr alles ausgefüllt habt, dann dürft ihr selbständig jeder für sich die Fragen beantworten.
Die Kinder, die nicht so gerne allein lesen möchten, gehen mit mir in die Ecke/ vor die Tür. Dann lesen wir gemeinsam.*
 7. **Wichtig: Jeder beantwortet für sich allein die Frage. Denn es ist wichtig, was DU denkst und nicht, was Paul oder Sabine oder dein Nachbar denken. Es gibt keine richtigen und falschen Antworten. Wichtig ist DEINE Meinung!!! Bei jeder Frage musst du ganz genau lesen, dann überlegen, was du meinst und was du antworten möchtest und erst dann ankreuzen.**
 8. Fragebögen austeilen
 9. Fragebögen ausfüllen lassen (Deckblatt alle zusammen; dann allein oder mit der Testleiterin in Kleingruppe mit den leseschwachen Kindern weiter; in der Kleingruppe liest die die Testleiterin die Items vor und erklärt ggf. unbekannte Begriffe; Testleiterin steht für die gesamte Klasse für Fragen zur Verfügung)

Beispiel I:

Wie viel Spaß macht dir der Sportunterricht?	 gar keinen Spaß	 fast keinen Spaß	 viel Spaß	 sehr viel Spaß
--	--	--	--	---

Beispiel II:

Ich esse sehr gerne Nudeln mit Ketchup.	<input type="radio"/> stimmt gar nicht	<input type="radio"/> stimmt ein wenig	<input type="radio"/> stimmt fast	<input type="radio"/> stimmt genau
---	---	---	--------------------------------------	---------------------------------------



Ich mag keine Nudeln mit Ketchup.	<input type="radio"/> stimmt gar nicht	<input type="radio"/> stimmt ein wenig	<input type="radio"/> stimmt fast	<input type="radio"/> stimmt genau
-----------------------------------	---	---	--------------------------------------	---------------------------------------

Beispiel III:

Du magst sicher einige Fächer in der Schule lieber als andere.

Das Fach...

...Religion mag ich...	<input type="radio"/> gar nicht gerne	<input type="radio"/> nicht so gerne	<input type="radio"/> ziemlich gerne	<input type="radio"/> sehr gerne
------------------------	--	---	---	-------------------------------------

Beispiel IV:

Für Fußball interessiere ich mich...	<input type="radio"/> gar nicht	<input type="radio"/> kaum	<input type="radio"/> etwas	<input type="radio"/> sehr
--------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

Beispiel V:

Machst du deine Hausaufgaben in Mathe?	<input type="radio"/> nie	<input type="radio"/> selten	<input type="radio"/> manchmal	<input type="radio"/> oft
--	------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Instruktion
zur Durchführung des Fragebogens
zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen

Zum themenspezifischen Fragebogen
(nach dem Treatment):

Das wird benötigt:

OHP (vorher von der Lehrkraft organisieren), vorbereitete Folien mit Beispielen zu jedem Antwortformat (vor allem zur ‚Lernzufriedenheit‘), Folienschreiber, Pappen mit Themen (5 gelbe, 2 blaue), Magnete/ Kreppband/ Tesafilm zum Anheften der Pappen für die Tafel, Fragebögen (Teil I + II).

Gliederung/ Leitfaden:

TEIL I

1. Erinnerung an die Antwortformate (siehe Instruktion zum bereichsspez. Test)
 - Ankreuzverfahren (bei 2 Kreuzen: Pfeil auf das Kreuz, das gemeint ist)
 - Erhobener Zeigefinger; freie Zeit (hellblaues Plakat zur Erinnerung für die Kinder an eine Außenseite der Tafel heften)
 - Kasten mit dicker schwarzer Linie oben auf jeder Seite beachten und sorgfältig lesen; weiter lesen bei Pünktchen (...)

2. WAS ist NEU?

- Weiße Blätter bedeuten:

Ihr sollt über den Unterricht nachdenken, den Frau Jonen in den letzten zwei Wochen mit euch zum Thema Schiff gemacht hat. Auf den weißen Blättern mit diesen Fragen ist auch oben in der Ecke ein kleines Schiff. (Den Kindern vorne ein Blatt aus dem Fragebogen zeigen.)

- Hellgrüne Blätter:

Und dann gibt es diesmal noch hellgrüne Blätter. Die Fragen auf diesen Blättern (den Kindern von vorne zeigen) sind allgemein zum Sachunterricht.

Zur Erinnerung für die Kinder:



Hellblaues PLAKAT mit Schiff an der Tafel aufhängen (an die rechte Seite)!

3. Themenbereiche wiederholen, gelbe Plakate an die Tafel heften (Fragebogen-Reihenfolge: Tiere, Pflanzen, Geschichte, Physik, Technik)
4. Ausfüllen des Fragebogens (siehe bereichsspezifischer Test)

PAUSE

TEIL II

(Fragebögen noch nicht verteilen!)

1. Folie mit Antwortformat zur ‚Lernzufriedenheit‘ auflegen
2. Gemeinsam die ersten beiden Beispiele am OHP üben
 Erst komplettes Item mit Antwortformaten vorlesen lassen und dann beispielhaft von einem Kind beantworten lassen.
ACHTUNG: Ganz genau die Bedeutung der 5 „Kringel“ klären!

Wenn du der Meinung bist, es war alles genau richtig so, wo musst du dann dein Kreuz machen? Und wenn du unzufrieden bist und sehr viel mehr/ weniger..., wo musst du dann dein Kreuz machen? Und wenn du nur ein bisschen unzufrieden bist und ein bisschen mehr/ weniger... wo machst du dann dein Kreuz?

3. Fragebögen verteilen
4. Deckblatt ausfüllen lassen
5. Kinder sollen warten bis alle fertig sind
6. Gemeinsam die erste Frage zur Lernzufriedenheit am OHP lesen, gemeinsam klären, was gemeint ist; jedes Kind für sich ankreuzen lassen, evtl. noch die nächste Frage entsprechend, dann:
7. *Jetzt dürft ihr die anderen Fragen wieder allein zu Ende machen! Aber ACHTUNG: Immer sorgfältig lesen!!!* (weitere Instruktion siehe bereichsspezifischer Test)

FOLIE I zur Lernzufriedenheit

**Stell dir vor, wir würden noch mal mit euch Sachunterricht zu einem neuen Thema machen.
Was sollen wir genauso machen?
Was sollen wir anders machen?**

Ich möchte im Unterricht...

mehr selbst entscheiden. weniger selbst entscheiden.

Die Lehrerin sollte...

mehr erklären. weniger erklären.

Wir sollten...

häufiger gemeinsam über unsere Ideen reden. nicht so oft gemeinsam über unsere Ideen reden.

FOLIE II zur Lernzufriedenheit

Stell dir vor, wir würden noch mal mit euch Sachunterricht zu einem neuen Thema machen.

Was sollen wir genauso machen?

Was sollen wir anders machen?

Ich möchte im Unterricht...

mehr selbst entscheiden. weniger selbst entscheiden.

Die Lehrerin sollte...

mehr erklären. weniger erklären.

Wir sollten...

häufiger gemeinsam über unsere Ideen reden. nicht so oft gemeinsam über unsere Ideen reden.

Ich möchte...

länger an dem Thema arbeiten. nicht so lange an dem Thema arbeiten.

Ich möchte...

mehr selbst herausfinden. nicht so viel selbst herausfinden.

Ich möchte...

mehr Zeit zum Überlegen haben. weniger Zeit zum Überlegen haben.

Die Lehrerin sollte mir...

mehr helfen. weniger helfen.

Ich möchte...

mehr Versuche machen. nicht so viele Versuche machen.

Die Lehrerin sollte...

schneller die richtige Antwort sagen. nicht so schnell die richtige Antwort sagen.

Ich möchte...





ein leichteres Thema machen. ein schwierigeres Thema machen.

**Anhang A 2: Skalen-/ Itemübersicht mit Kennwerten (α , M , SD , r_{it})
zum Fragebogen zu motivationalen und
selbstbezogenen Dimensionen**

1. BEREICHSSPEZIFISCHER TEST zum SACHUNTERRICHT vor dem Treatment

1.1 Bereichsspezifisches Interesse zum Sachunterricht





1.1.1 Subskalen zum Bereichsspezifischen Interesse (vor faktorenanalytischer Prüfung)

Bereichsspezifisches Fachinteresse SU					M	SD	r _{it}
5 Items	Hier sollst du deine Meinung zum Sachunterricht sagen:						
fisu1_v	Wie viel Spaß macht dir Sachunterricht?				3.48	0.69	.69
Antwortskala, Codierung für fisu1_v	 gar keinen Spaß 1	 fast keinen Spaß 2	 viel Spaß 3	 sehr viel Spaß 4			
fisu2_v	Sachunterricht gehört zu meinen Lieblingsfächern.				3.24	0.92	.77
fisu3_v	Ich strenge mich im Sachunterricht an, weil mir der Unterricht Spaß macht.				3.47	0.76	.63
fisu4_v	Meistens freue ich mich auf die nächste Stunde im Sachunterricht.				3.31	0.94	.56
fisu5_v	Ich mag Sachunterricht sehr gerne.				3.49	0.73	.80
Antwortskala, Codierung für fisu2_v-5_v	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	α = .86		

Bereichsspezifisches Sachinteresse SU					M	SD	r _{it}
5 Items	Hier möchten wir deine Meinung zu den Themen erfahren, die ihr im Sachunterricht gemacht habt.						
sisu1_v	Ich freue mich im Sachunterricht immer auf das nächste Thema.				3.43	0.76	.60
sisu2_v	Die Themen im Sachunterricht finde ich interessant.				3.62	0.65	.69
sisu3_v	Ich bin im Sachunterricht oft sehr neugierig darauf, was wir in der nächsten Stunde machen.				3.50	0.81	.40
sisu4_v	Ich lerne gerne etwas über die Themen im Sachunterricht.				3.59	0.68	.66
sisu5_v	Die Themen im Sachunterricht machen mir Spaß.				3.62	0.67	.65
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	α = .81		

Bereichsspezifische Abneigung SU					M	SD	r _{it}
5 Items	Hier sollst du deine Meinung zum Sachunterricht sagen:						
absu1_v	Oft habe ich keine Lust auf den Sachunterricht.				3.22	1.00	.54
absu2_v	Die Themen im Sachunterricht sind mir egal.				3.15	1.14	.29
absu3_v	Was wir im Sachunterricht machen, ist schrecklich langweilig.				3.45	0.91	.53
absu4_v	Am liebsten würde ich überhaupt keinen Sachunterricht haben.				3.66	0.72	.67
absu5_v	Was wir im Sachunterricht machen, interessiert mich nicht.				3.66	0.75	.46
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 4	stimmt ein wenig 3	stimmt fast 2	stimmt genau 1	α = .71		

1.1.2 Bereichsspezifisches Interesse (Zusammengefasste Subskalen nach Faktorenanalyse)

BEREICHSSPEZIFISCHES INTERESSE (13 Items)		M	SD	r_{it}	r_{it}^1
Bereichsspezifisches Fachinteresse SU					
5 Items		<i>Hier sollst du deine Meinung zum Sachunterricht sagen:</i>			
fis1_v	Wie viel Spaß macht dir Sachunterricht?	3.48	0.69	.68	.71
Antwortskala für fis1_v	 gar keinen Spaß 1  fast keinen Spaß 2  viel Spaß 3  sehr viel Spaß 4				
fis2_v	Sachunterricht gehört zu meinen Lieblingsfächern.	3.24	0.92	.68	.72
fis3_v	Ich strenge mich im Sachunterricht an, weil mir der Unterricht Spaß macht.	3.47	0.76	.65	.66
fis4_v	Meistens freue ich mich auf die nächste Stunde im Sachunterricht.	3.31	0.94	.62	.60
fis5_v	Ich mag Sachunterricht sehr gerne.	3.49	0.73	.72	.75
Bereichsspezifisches Sachinteresse SU					
5 Items		<i>Hier möchten wir deine Meinung zu den Themen erfahren, die ihr im Sachunterricht gemacht habt.</i>			
sisu1_v	Ich freue mich im Sachunterricht immer auf das nächste Thema.	3.43	0.76	.52	.50
sisu2_v	Die Themen im Sachunterricht finde ich interessant.	3.62	0.65	.66	.67
sisu3_v	Ich bin im Sachunterricht oft sehr neugierig darauf, was wir in der nächsten Stunde machen.	3.50	0.81	.32	--
sisu4_v	Ich lerne gerne etwas über die Themen im Sachunterricht.	3.59	0.68	.54	.54
sisu5_v	Die Themen im Sachunterricht machen mir Spaß.	3.62	0.67	.68	.69
Bereichsspezifische Abneigung SU					
5 Items		<i>Hier sollst du deine Meinung zum Sachunterricht sagen:</i>			
absu1_v	Oft habe ich keine Lust auf den Sachunterricht.	3.22	1.00	.59	.60
absu2_v	Die Themen im Sachunterricht sind mir egal.	3.15	1.14	.22	--
absu3_v	Was wir im Sachunterricht machen, ist schrecklich langweilig.	3.45	0.91	.57	.57
absu4_v	Am liebsten würde ich überhaupt keinen Sachunterricht haben.	3.66	0.72	.66	.66
absu5_v	Was wir im Sachunterricht machen, interessiert mich nicht.	3.66	0.75	.48	.49
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 4 stimmt ein wenig 3 stimmt fast 2 stimmt genau 1	$\alpha = .91^2$			

¹ Trennschärfen der Endskala ohne die Items sisu3_v und absu2_v

² Alpha ohne die Items sisu3_v und absu2_v, die aufgrund geringer Trennschärfen ausgeschlossen wurden. Mit diesen beiden Items beträgt die Reliabilität der Gesamtskala „Bereichsspezifisches Interesse“ $\alpha = .89$.

1.2 Bereichsspezifisches Außerschulisches Sachinteresse (faktorenanalytisch bestätigt)

Bereichsspezifisches Außerschulisches Sachinteresse (in verhaltensnaher Operationalisierung) SU					M	SD	r_{it}
6 Items	<i>Machst du in deiner freien Zeit gerne etwas, das mit Sachunterricht zu tun hat?</i>						
baisu1_v	Sprichst du nach der Schule mit anderen über Themen aus dem Sachunterricht?				2.44	0.88	.62
baisu2_v	Liest du in Kindersachbüchern manchmal Dinge aus dem Sachunterricht nach?				2.42	0.95	.59
baisu3_v	Probierst du nach der Schule etwas aus, das mit Themen aus dem Sachunterricht zu tun hat?				3.32	0.92	.61
baisu4_v	Machst du für den Sachunterricht mehr als du musst, weil Themen dich interessieren?				2.57	0.92	.45
baisu5_v	Erzählst du manchmal anderen, was ihr im Sachunterricht gemacht habt?				2.80	0.95	.62
baisu6_v	Denkst du nach der Schule über Themen aus dem Sachunterricht nach?				2.71	0.95	.64
Antwortskala, Codierung für alle Items	nie 1	selten 2	oft 3	sehr oft 4	$\alpha = .82$		

1.3 Bereichsspezifische Motivation in Bezug auf Sachunterricht (Selbst- und Fremdbestimmt jeweils faktorenanalytisch bestätigt)

Selbstbestimmte Motivation SU					M	SD	r_{it}
5 Items	<i>Warum strengst du dich im Sachunterricht an?</i>						
imsu1_v	Weil es für mich wichtig ist, dass ich Fragen zu einem Thema aus dem Sachunterricht beantworten kann.				3.51	0.73	.47
imsu2_v	Weil ich viel über die Dinge wissen will, die wir im Sachunterricht durchnehmen.				3.76	0.54	.32
imsu3_v	Um zu erfahren, ob das, was ich mir gedacht habe, richtig ist.				3.49	0.67	.31
imsu4_v	Damit ich mehr davon verstehe, was wir im Sachunterricht machen.				3.76	0.50	.33
imsu5_v	Weil ich zufrieden bin, wenn ich die Themen im Sachunterricht verstehe.				3.68	0.61	.58
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .64$		

Fremdbestimmte Motivation SU					M	SD	r_{it}
5 Items	<i>Warum strengst du dich im Sachunterricht an?</i>						
emsu1_v	Weil ich möchte, dass mein/e Lehrer/in mich besonders viel lobt.				2.83	1.19	.61
emsu2_v	Damit mich die anderen in der Klasse gut finden.				2.25	1.16	.47
emsu3_v	Weil es sich so gehört, dass ich mich im Sachunterricht anstrengende.				3.40	0.89	.37
emsu4_v	Weil ich eine gute Note haben will.				3.62	0.77	.38
emsu5_v	Damit sich meine Eltern über mich freuen.				3.63	0.78	.56
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .71$		

1.4 Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept

1.4.1 Bereichsspezifische Subskalen zum Fähigkeitsselbstkonzept in Bezug auf Sachunterricht

Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept SU (absolut)					M	SD	r_{it}
4 Items	Wie bist du im Sachunterricht?						
bfein1_v	Sachunterricht fällt mir schwer.				3.52	0.78	.37
bfein2_v	Im Sachunterricht mitzukommen, fällt mir leicht.				3.50	0.70	.30
bfein3_v	Schwierige Themen im Sachunterricht verstehe ich oft nicht.				3.09	1.00	.39
bfein4_v	Ich bin im Sachunterricht gut.				3.50	0.66	.36
Antwortskala, Codierung bfein2_v+4_v	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .56$		
Antwortskala, Codierung bfein1_v+3_v	stimmt gar nicht 4	stimmt ein wenig 3	stimmt fast 2	stimmt genau 1			

Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept SU (komparativ)					M	SD	r_{it}
4 Items	Wie bist du im Sachunterricht?						
bfsozii_v	Im Sachunterricht gehöre ich zu den...				3.19	0.72	.71
bfsozil_v	Meine Lehrerin zählt mich im Sachunterricht zu den...				3.17	0.69	.73
bfsozim_v	Meine Mitschüler zählen mich im Sachunterricht zu den...				2.99	0.78	.60
bfsozie_v	Meine Eltern zählen mich im Sachunterricht zu den...				3.33	0.72	.67
Antwortskala, Codierung für alle Items	schlechten Schülern 1	mittleren Schülern 2	guten Schülern 3	sehr guten Schülern 4	$\alpha = .84$		

Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept SU (konditional)					M	SD	r_{it}
5 Items	Wie bist du im Sachunterricht?						
bfeink1_v	Ich kann im Sachunterricht auch die schwersten Aufgaben lösen, wenn ich mich anstrenge.				3.41	0.74	.57
bfeink2_v	Wenn ich mich anstrenge, kann ich meine Sachunterrichtsaufgaben immer lösen.				3.52	0.61	.55
bfeink3_v	Wenn ich mich anstrenge, kann ich auch bei schwierigen Themen im Sachunterricht viel lernen.				3.70	0.60	.50
bfeink4_v	Wenn ich mich im Sachunterricht anstrenge, kann ich die Fragen des/r Lehrers/ in immer beantworten.				3.30	0.69	.64
bfeink5_v	Wenn ich mich im Sachunterricht anstrenge, erziele ich gute Leistungen.				3.52	0.65	.72
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .81$		

1.4.2 Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept (Zusammenfassung der Subskalen nach faktorenanalytischer Prüfung)

BEREICHSSPEZIFISCHES FÄHIGKEITSELBSTKONZEPT					M	SD	r_{it}	r_{it}^3
Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept SU (absolut)								
<i>4 Items</i> Wie bist du im Sachunterricht?								
bfein1_v	Sachunterricht fällt mir schwer.				3.52	0.78	.42	.39
bfein2_v	Im Sachunterricht mitzukommen, fällt mir leicht.				3.50	0.70	.46	.45
bfein3_v	Schwierige Themen im Sachunterricht verstehe ich oft nicht.				3.09	1.00	.33	--
bfein4_v	Ich bin im Sachunterricht gut.				3.50	0.66	.60	.59
Antwortskala für alle Items	stimmt gar nicht	stimmt ein wenig	stimmt fast	stimmt genau				
Codierung für bfein2+4_v	1	2	3	4				
Codierung für bfein1+3_v	4	3	2	1				
Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept SU (komparativ)								
<i>4 Items</i> Wie bist du im Sachunterricht?								
bfsozii_v	Im Sachunterricht gehöre ich zu den...				3.19	0.72	.63	.65
bfsozil_v	Meine Lehrerin zählt mich im Sachunterricht zu den...				3.17	0.69	.65	.66
bfsozim_v	Meine Mitschüler zählen mich im Sachunterricht zu den...				2.99	0.78	.50	.52
bfsozie_v	Meine Eltern zählen mich im Sachunterricht zu den...				3.33	0.72	.53	.57
Antwortskala, Codierung für alle Items	schlechten Schülern 1	mittleren Schülern 2	guten Schülern 3	sehr guten Schülern 4				
Bereichsspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept SU (konditional)								
<i>5 Items</i> Wie bist du im Sachunterricht?								
bfeink1_v	Ich kann im Sachunterricht auch die schwersten Aufgaben lösen, wenn ich mich anstrenge.				3.41	.74	.57	.56
bfeink2_v	Wenn ich mich anstrenge, kann ich meine Sachunterrichtsaufgaben immer lösen.				3.52	.61	.53	.54
bfeink3_v	Wenn ich mich anstrenge, kann ich auch bei schwierigen Themen im Sachunterricht viel lernen.				3.70	.60	.43	.42
bfeink4_v	Wenn ich mich im Sachunterricht anstrenge, kann ich die Fragen des/r Lehrers/ in immer beantworten.				3.30	.69	.60	.60
bfeink5_v	Wenn ich mich im Sachunterricht anstrenge, erziele ich gute Leistungen.				3.52	.65	.72	.72
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .87^4$			





³ Trennschärfen der Endskala ohne das Item bfein3_v

⁴ Alpha ohne das Item bfein3_v, das aufgrund geringer Trennschärfe ausgeschlossen wurde. Mit diesem Item beträgt die Reliabilität der Gesamtskala „Bereichsspezifische Selbstbezogene Kognitionen“ $\alpha = .86$.

2 THEMENSPEZIFISCHER TEST nach dem Treatment

2.1 Themenspezifisches Interesse





2.1.1 Subskalen zum Themenspezifischen Interesse (vor faktorenanalytischer Prüfung)

Themenspezifisches Fachinteresse					M	SD	r_{it}
5 Items	<i>Hier sollst du deine Meinung zu dem Sachunterricht sagen, den wir mit euch gemacht haben.</i>						
fis1_n	Wie viel Spaß machte dir dieser Sachunterricht?				3.60	0.57	.66
Antwortskala, Codierung für fis1_n	 gar keinen Spaß 1	 fast keinen Spaß 2	 viel Spaß 3	 sehr viel Spaß 4			
fis2_n	Dieser Sachunterricht gehörte zu meinem Lieblingsunterricht.				3.23	0.87	.61
fis3_n	Ich habe mich in diesem Sachunterricht angestrengt, weil mir der Unterricht Spaß machte.				3.52	0.79	.63
fis4_n	Meistens freute ich mich auf die nächste Unterrichtsstunde zum Schiff.				3.54	0.77	.44
fis5_n	Ich mochte diesen Sachunterricht sehr gerne.				3.59	0.73	.75
Antwortskala, Codierung für fis2_n-5_n	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .82$		

Themenspezifisches Sachinteresse					M	SD	r_{it}
5 Items	<i>Hier möchten wir deine Meinung zum Thema „Schiff“ erfahren, das wir mit euch im Sachunterricht gemacht haben.</i>						
sis1_n	Ich freute mich immer auf das Thema „Schiff“.				3.41	0.83	.64
sis2_n	Das Thema „Schiff“ fand ich interessant.				3.66	0.66	.69
sis3_n	Im Unterricht zum Schiff war ich oft sehr neugierig darauf, was wir in der nächsten Stunde machen würden.				3.39	0.93	.55
sis4_n	Ich lernte gerne etwas über das Thema „Schiff“.				3.58	0.74	.68
sis5_n	Das Thema „Schiff“ machte mir Spaß.				3.70	0.61	.68
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .83$		

Themenspezifische Abneigung					M	SD	r_{it}
5 Items	<i>Hier sollst du deine Meinung zum Sachunterricht sagen, den wir mit euch gemacht haben.</i>						
abs1_n	Oft hatte ich keine Lust auf diesen Sachunterricht.				3.48	0.87	.45
abs2_n	Das Thema „Schiff“ war mir egal.				3.64	0.83	.17
abs3_n	Was wir in diesem Sachunterricht gemacht haben, war schrecklich langweilig.				3.70	0.70	.69
abs4_n	Am liebsten hätte ich diesen Sachunterricht überhaupt nicht gehabt.				3.72	0.72	.62
abs5_n	Was wir in diesem Sachunterricht gemacht haben, interessierte mich nicht.				3.72	0.72	.56
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 4	stimmt ein wenig 3	stimmt fast 2	stimmt genau 1	$\alpha = .72$		

2.1.2 Themenspezifisches Interesse (Zusammengefasste Subskalen nach Faktorenanalyse)

THEMENSPEZIFISCHES INTERESSE (14 Items)					
Themenspezifisches Fachinteresse		M	SD	r_{it}	r_{it}⁵
5 Items	<i>Hier sollst du deine Meinung zu dem Sachunterricht sagen, den wir mit euch gemacht haben.</i>				
fis1_n	Wie viel Spaß machte dir dieser Sachunterricht?				
Antwortskala für fis1_n	 gar keinen Spaß 1	 fast keinen Spaß 2	 viel Spaß 3	 sehr viel Spaß 4	
fis2_n	Dieser Sachunterricht gehörte zu meinem Lieblingsunterricht.				
fis3_n	Ich habe mich in diesem Sachunterricht angestrengt, weil mir der Unterricht Spaß machte.				
fis4_n	Meistens freute ich mich auf die nächste Unterrichtsstunde zum Schiff.				
fis5_n	Ich mochte diesen Sachunterricht sehr gerne.				
Themenspezifisches Sachinteresse					
5 Items	<i>Hier möchten wir deine Meinung zum Thema „Schiff“ erfahren, das wir mit euch im Sachunterricht gemacht haben.</i>				
sis1_n	Ich freute mich immer auf das Thema „Schiff“.				
sis2_n	Das Thema „Schiff“ fand ich interessant.				
sis3_n	Im Unterricht zum Schiff war ich oft sehr neugierig darauf, was wir in der nächsten Stunde machen würden.				
sis4_n	Ich lernte gerne etwas über das Thema „Schiff“.				
sis5_n	Das Thema „Schiff“ machte mir Spaß.				
Themenspezifische Abneigung					
4 Items	<i>Hier sollst du deine Meinung zum Sachunterricht sagen, den wir mit euch gemacht haben.</i>				
abs1_n	Oft hatte ich keine Lust auf diesen Sachunterricht.				
abs2_n	Das Thema „Schiff“ war mir egal.				
abs3_n	Was wir in diesem Sachunterricht gemacht haben, war schrecklich langweilig.				
abs4_n	Am liebsten hätte ich diesen Sachunterricht überhaupt nicht gehabt.				
abs5_n	Was wir in diesem Sachunterricht gemacht haben, interessierte mich nicht.				
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 4	stimmt ein wenig 3	stimmt fast 2	stimmt genau 1	$\alpha = .92^6$

⁵ Trennschärfen der Endskala ohne das Item absu2_n

⁶ Alpha ohne das Item absu2_n, das aufgrund geringer Trennschärfe ausgeschlossen wurde. Mit diesem Item beträgt die Reliabilität der Gesamtskala „Themenspezifisches Interesse“ $\alpha = .91$.

2.2 Themenspezifisches Außerschulisches Sachinteresse (faktorenanalytisch bestätigt)

Themenspezifisches Außerschulisches Sachinteresse (in verhaltensnaher Operationalisierung)					M	SD	r_{it}
6 Items	<i>Hast du in deiner freien Zeit gerne etwas gemacht, das mit dem Unterricht zum Schiff zu tun hat?</i>						
baisu1_n	Hast du nach der Schule mit anderen über das Thema „Schiff“ gesprochen?				2.22	0.98	.52
baisu2_n	Hast du in Kindersachbüchern manchmal Dinge aus dem Unterricht zum Schiff nachgelesen?				2.03	1.05	.52
baisu3_n	Hast du nach der Schule etwas ausprobiert, das mit dem Thema „Schiff“ zu tun hat?				2.21	1.01	.64
baisu4_n	Hast du für den Unterricht zum Schiff mehr gemacht als du musstest, weil dich das Thema interessierte?				2.42	1.00	.56
baisu5_n	Hast du manchmal anderen erzählt, was ihr im Unterricht zum Schiff gemacht habt?				2.76	1.08	.58
baisu6_n	Hast du nach der Schule über das Thema „Schiff“ nachgedacht?				2.68	1.03	.65
Antwortskala, Codierung für alle Items	nie 1	selten 2	oft 3	sehr oft 4	$\alpha = .82$		

2.3 Themenspezifische Selbst- und Fremdbestimmte Motivation (faktorenanalytisch bestätigt)

Themenspezifische Selbstbestimmte Motivation					M	SD	r_{it}
5 Items	<i>Warum hast du dich im Unterricht zum Schiff angestrengt?</i>						
imsu1_n	Weil es für mich wichtig war, dass ich die Fragen zum Thema „Schiff“ beantworten konnte.				3.70	0.55	.46
imsu2_n	Weil ich viel über die Dinge wissen wollte, die wir im Unterricht zum Schiff durchgenommen haben.				3.64	0.68	.51
imsu3_n	Um zu erfahren, ob das, was ich mir gedacht habe, richtig war.				3.57	0.68	.34
imsu4_n	Um mehr davon zu verstehen, was wir im Unterricht zum Schiff gemacht haben.				3.64	0.70	.53
imsu5_n	Weil ich zufrieden bin, wenn ich ein solches Thema wie das Thema „Schiff“ verstehe.				3.72	0.65	.48
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .70$		

Themenspezifische fremdbestimmte Motivation					M	SD	r_{it}	r_{it}^7
5 Items	<i>Warum hast du dich im Unterricht zum Schiff angestrengt?</i>							
emsu1_n	Weil ich wollte, dass die Lehrerin mich besonders viel lobt.				2.41	1.26	.69	.70
emsu2_n	Damit mich die anderen in der Klasse gut finden.				2.16	1.24	.68	.70
emsu3_n	Weil es sich so gehört, dass ich mich im Unterricht anstrengte.				3.38	0.95	.28	--
emsu4_n	Weil ich eine gute Note haben will.				3.13	1.16	.61	.60
emsu5_n	Damit sich meine Eltern über mich freuen.				3.40	1.00	.58	.57
emsu6_n	Weil der Unterricht gefilmt wurde.				2.42	1.21	.58	.59
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .83^8$			

⁷ Trennschärfen der Endskala ohne das Item emsu3_n

⁸ Alpha ohne das Item emsu3_n, das aufgrund geringer Trennschärfe ausgeschlossen wurde. Mit diesem Item beträgt die Reliabilität der Gesamtskala „Themenspezifisches Interesse“ $\alpha = .81$.

2.4 Themenspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept

2.4.1 Themenspezifische Subskalen zum Fähigkeitsselbstkonzept

Themenspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept (absolut)					M	SD	r_{it}
4 Items		Wie warst du im Unterricht zum Schiff?					
bfein1_n	Der Unterricht zum Schiff fiel mir schwer.				3.52	0.75	.39
bfein2_n	Im Unterricht zum Schiff mitzukommen, fiel mir leicht.				3.52	0.77	.39
bfein3_n	Solche Themen wie das Thema „Schiff“ verstehe ich oft nicht.				3.62	0.67	.42
bfein4_n	Im Unterricht zum Schiff war ich gut.				3.62	0.62	.47
Antwortskala für alle Items	stimmt gar nicht	stimmt ein wenig	stimmt fast	stimmt genau	$\alpha = .63$		
Codierung für bfein2+4_n	1	2	3	4			
Codierung für bfein1+3_n	4	3	2	1			

Themenspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept (komparativ)					M	SD	r_{it}
4 Items		Wie warst du im Unterricht zum Schiff?					
bfsozii_n	Im Unterricht zum Schiff gehörte ich zu den...				3.31	0.70	.70
bfsozil_n	Die Lehrerin zählte mich im Unterricht zum Schiff zu den...				3.19	0.71	.64
bfsozim_n	Meine Mitschüler zählten mich im Unterricht zum Schiff zu den...				3.11	0.83	.63
bfsozie_n	Meine Eltern zählten mich im Unterricht zum Schiff zu den...				3.50	0.74	.57
Antwortskala, Codierung für alle Items	schlechten Schülern 1	mittleren Schülern 2	guten Schülern 3	sehr guten Schülern 4	$\alpha = .81$		

Themenspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept (konditional)					M	SD	r_{it}
5 Items		Wie warst du im Unterricht zum Schiff?					
bfeink1_n	Ich konnte im Unterricht zum Schiff auch die schwersten Aufgaben lösen, wenn ich mich angestrengt habe.				3.51	0.70	.69
bfeink2_n	Wenn ich mich angestrengt habe, konnte ich die Aufgaben im Unterricht zum Schiff immer lösen.				3.53	0.71	.60
bfeink3_n	Wenn ich mich angestrengt habe, konnte ich auch beim Thema „Schiff“ viel lernen.				3.77	0.62	.34
bfeink4_n	Wenn ich mich im Unterricht zum Schiff angestrengt habe, konnte ich die Fragen des/r Lehrers/in immer beantworten.				3.27	0.87	.58
bfeink5_n	Wenn ich mich im Unterricht zum Schiff angestrengt habe, erzielte ich gute Leistungen.				3.58	0.72	.62
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .78$		

2.4.2 Themenspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept (Zusammengefasste Subskalen nach faktorenanalytischer Prüfung)

THEMENSPEZIFISCHES FÄHIGKEITSELBSTKONZEPT (13 Items)					M	SD	r _{it}
Themenspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept (absolut)							
4 Items		Wie warst du im Unterricht zum Schiff?					
bfein1_n	Der Unterricht zum Schiff fiel mir schwer.				3.52	0.75	.40
bfein2_n	Im Unterricht zum Schiff mitzukommen, fiel mir leicht.				3.52	0.77	.43
bfein3_n	Solche Themen wie das Thema „Schiff“ verstehe ich oft nicht.				3.62	0.67	.45
bfein4_n	Im Unterricht zum Schiff war ich gut.				3.62	0.62	.73
Antwortskala für alle Items	stimmt gar nicht	stimmt ein wenig	stimmt fast	stimmt genau			
Codierung für bfein2+4_n	1	2	3	4			
Codierung für bfein1+3_n	4	3	2	1			
Themenspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept (komparativ)							
4 Items		Wie warst du im Unterricht zum Schiff?					
bfsozii_n	Im Unterricht zum Schiff gehörte ich zu den...				3.31	0.70	.67
bfsozil_n	Die Lehrerin zählte mich im Unterricht zum Schiff zu den...				3.19	0.71	.63
bfsozim_n	Meine Mitschüler zählten mich im Unterricht zum Schiff zu den...				3.11	0.83	.54
bfsozie_n	Meine Eltern zählten mich im Unterricht zum Schiff zu den...				3.50	0.74	.45
Antwortskala für alle Items	schlechten Schülern 1	mittleren Schülern 2	guten Schülern 3	sehr guten Schülern 4			
Themenspezifisches Fähigkeitsselbstkonzept (konditional)							
5 Items		Wie warst du im Unterricht zum Schiff?					
bfeink1_n	Ich konnte im Unterricht zum Schiff auch die schwersten Aufgaben lösen, wenn ich mich angestrengt habe.				3.51	0.70	.68
bfeink2_n	Wenn ich mich angestrengt habe, konnte ich die Aufgaben im Unterricht zum Schiff immer lösen.				3.53	0.71	.63
bfeink3_n	Wenn ich mich angestrengt habe, konnte ich auch beim Thema „Schiff“ viel lernen.				3.77	0.62	.28
bfeink4_n	Wenn ich mich im Unterricht zum Schiff angestrengt habe, konnte ich die Fragen des/r Lehrers/in immer beantworten.				3.27	0.87	.51
bfeink5_n	Wenn ich mich im Unterricht zum Schiff angestrengt habe, erzielte ich gute Leistungen.				3.58	0.72	.61
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .87$		

2.5 Selbstwirksamkeit

2.5.1 Subskalen zur Selbstwirksamkeit

Themenspezifische Selbstwirksamkeit Thema „Schiff“				M	SD	r _{it}	
6 Items	<i>Ihr habt im Unterricht das Thema „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“ erforscht.</i>						
swks1_n	Ich schaffe es jetzt, anderen die Lösung zu erklären.				3.50	0.68	.49
swks2_n	Ich schaffe es jetzt, meine Ideen zu dem Thema selbst zu überprüfen.				3.51	0.66	.56
swks3_n	Ich traue mir jetzt zu, schwierige Fragen zu dem Thema zu beantworten.				3.49	0.71	.45
swks4_n	Ich traue mir jetzt zu, dass ich viel über solche Themen lernen kann.				3.62	0.61	.45
swks5_n	Ich schaffe es jetzt, Experimente zu dem Thema zu erklären.				3.47	0.70	.58
swks6_n	Ich traue mir jetzt zu, ein Kindersachbuch zu dem Thema zu verstehen.				3.51	0.74	.53
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .77$		

Themenspezifische Selbstwirksamkeit ähnliches Thema				M	SD	r _{it}	
6 Items	<i>Stell dir vor: Wir machen mit euch noch mal so einen ähnlichen Unterricht wie zu dem Thema „Schiff“. Auch in diesem Unterricht sollt ihr viel experimentieren, nachdenken und selbst herausfinden.</i>						
swka1_n	Ich werde es schaffen, anderen die Lösung zu erklären.				3.50	0.72	.61
swka2_n	Ich werde es schaffen, meine Ideen zu dem Thema selbst zu überprüfen.				3.58	0.59	.54
swka3_n	Ich traue mir zu, nach dem Unterricht schwierige Fragen zu dem Thema zu beantworten.				3.41	0.79	.45
swka4_n	Ich traue mir zu, dass ich viel über solche Themen lernen kann.				3.70	0.56	.36
swka5_n	Ich werde es schaffen, Experimente zu dem Thema zu erklären.				3.49	0.65	.64
swka6_n	Ich traue mir zu, nach dem Unterricht ein Kindersachbuch zu dem Thema zu verstehen.				3.46	0.71	.40
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .75$		

2.5.2 Selbstwirksamkeit (Zusammengefasste Subskalen nach faktorenanalytischer Prüfung)

THEMENSPEZIFISCHE SELBSTWIRKSAMKEIT (12 Items)							
Themenspezifische Selbstwirksamkeit Thema „Schiff“				M	SD	r_{it}	
<i>6 Items</i>	<i>Ihr habt im Unterricht das Thema „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“ erforscht.</i>						
swks1_n	Ich schaffe es jetzt, anderen die Lösung zu erklären.				3.50	0.68	.51
swks2_n	Ich schaffe es jetzt, meine Ideen zu dem Thema selbst zu überprüfen.				3.51	0.66	.58
swks3_n	Ich traue mir jetzt zu, schwierige Fragen zu dem Thema zu beantworten.				3.49	0.71	.54
swks4_n	Ich traue mir jetzt zu, dass ich viel über solche Themen lernen kann.				3.62	0.61	.53
swks5_n	Ich schaffe es jetzt, Experimente zu dem Thema zu erklären.				3.47	0.70	.62
swks6_n	Ich traue mir jetzt zu, ein Kindersachbuch zu dem Thema zu verstehen.				3.51	0.74	.59
Themenspezifische Selbstwirksamkeit ähnliches Thema							
<i>6 Items</i>	<i>Stell dir vor: Wir machen mit euch noch mal so einen ähnlichen Unterricht wie zu dem Thema „Schiff“. Auch in diesem Unterricht sollt ihr viel experimentieren, nachdenken und selbst herausfinden.</i>						
swka1_n	Ich werde es schaffen, anderen die Lösung zu erklären.				3.50	0.72	.69
swka2_n	Ich werde es schaffen, meine Ideen zu dem Thema selbst zu überprüfen.				3.58	0.59	.59
swka3_n	Ich traue mir zu, nach dem Unterricht schwierige Fragen zu dem Thema zu beantworten.				3.41	0.79	.47
swka4_n	Ich traue mir zu, dass ich viel über solche Themen lernen kann.				3.70	0.56	.36
swka5_n	Ich werde es schaffen, Experimente zu dem Thema zu erklären.				3.49	0.65	.65
swka6_n	Ich traue mir zu, nach dem Unterricht ein Kindersachbuch zu dem Thema zu verstehen.				3.46	0.71	.55
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	α = .87		

2.6 Themenspezifisches Empfinden von Engagement (unverändert beibehalten)

Empfundenes Engagement		M	SD	r_{it}	
5 Items	Im Unterricht zum Schiff habe ich...				
eng1_n	...sehr viel gesagt.	3.02	0.90	.32	
eng2_n	...sehr gut zugehört.	3.63	0.61	.42	
eng3_n	...sehr viel nachgedacht.	3.51	0.77	.50	
eng4_n	...sehr viel ausprobiert.	3.65	0.63	.49	
eng5_n	...sehr viel mitgemacht.	3.60	0.71	.50	
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .68$

2.7 Themenspezifisches Empfinden von Kompetenz (unverändert beibehalten)

Empfundene Kompetenz		M	SD	r_{it}	
4 Items	Im Unterricht zum Schiff habe ich...				
kom1_n	...sehr viel gelernt.	3.77	0.51	.38	
kom2_n	...sehr viel verstanden.	3.71	0.50	.41	
kom3_n	...sehr viel allein herausgefunden.	3.31	0.86	.37	
kom4_n	...sehr viel Wichtiges herausgefunden.	3.66	0.68	.56	
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .63$

2.8 Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts

2.8.1 Subskalen zum Empfinden konstruktivistischer Orientierung

Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts: Aktives Lernen					M	SD	r_{it}
5 Items	<i>Hier sollst du über unseren Unterricht zum Schiff nachdenken. Im Unterricht zum Schiff hatte ich die Möglichkeit,...</i>						
ekoa1_n	...viele Experimente zu machen.				3.63	0.69	.48
ekoa2_n	...viele Fragen zu stellen.				3.23	1.03	.32
ekoa3_n	...viel auszuprobieren.				3.74	0.64	.61
ekoa4_n	...interessante Dinge zu erfahren.				3.70	0.63	.48
ekoa5_n	...etwas zu lernen, das ich schon immer wissen wollte.				3.50	0.85	.37
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .67$		

Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts: Konstruktives Lernen					M	SD	r_{it}
4 Items	<i>Hier sollst du über unseren Unterricht zum Schiff nachdenken. Im Unterricht zum Schiff hatte ich die Möglichkeit,...</i>						
ekok1_n	...eigene Ideen zu entwickeln.				3.42	0.86	.35
ekok2_n	...etwas Falsches zu sagen.				2.36	1.22	.23
ekok3_n	...viel selbst herauszufinden.				3.57	0.73	.46
ekok4_n	...selbst herauszufinden, was richtig oder falsch ist.				3.56	0.81	.25
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .51$		

Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts: Kooperatives Lernen					M	SD	r_{it}
4 Items	<i>Hier sollst du über unseren Unterricht zum Schiff nachdenken. Im Unterricht zum Schiff hatte ich die Möglichkeit,...</i>						
ekoo1_n	...über die Ideen meiner Mitschüler nachzudenken.				3.29	0.97	.60
ekoo2_n	...auch von meinen Mitschülern etwas zu lernen.				3.20	1.02	.46
ekoo3_n	...meine Ideen meinen Mitschülern zu erzählen.				3.13	1.02	.52
ekoo4_n	...miteinander über unsere Ideen zu sprechen.				3.15	0.98	.62
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .75$		

Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts: Selbstgesteuertes Lernen					M	SD	r_{it}
4 Items	<i>Hier sollst du über unseren Unterricht zum Schiff nachdenken. Im Unterricht zum Schiff hatte ich die Möglichkeit,...</i>						
ekos1_n	...oft selbst zu entscheiden, welche Ideen ich überprüfen wollte.				3.21	0.92	.40
ekos2_n	...oft selbst zu entscheiden, was ich mache.				3.19	0.97	.48
ekos3_n	...oft selbst zu entscheiden, wie ich etwas herausfinde.				3.51	0.74	.38
ekos4_n	...oft selbst zu entscheiden, wie lange ich etwas untersuche.				3.26	0.97	.40
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .63$		

Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts: Situierendes Lernen					M	SD	r_{it}
4 Items	<i>Hier sollst du über unseren Unterricht zum Schiff nachdenken. Im Unterricht zum Schiff hatte ich die Möglichkeit,...</i>						
ekosi1_n	...wichtige Fragen zu beantworten.				3.66	0.70	.28
ekosi2_n	...etwas zu lernen, das ich gebrauchen kann.				3.34	0.88	.48
ekosi3_n	...etwas zu lernen, das ich wichtig finde.				3.58	0.68	.52
ekosi4_n	...etwas zu lernen, womit ich auch andere Fragen beantworten kann.				3.68	0.62	.51
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .66$		

2.8.2 Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts (Zusammengefasste Subskalen nach faktorenanalytischer Prüfung)

Empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts:		M	SD	r _{it}	
21 Items	<i>Hier sollst du über unseren Unterricht zum Schiff nachdenken. Im Unterricht zum Schiff hatte ich die Möglichkeit,...</i>				
Aktives Lernen					
ekoa1_n	...viele Experimente zu machen.	3.63	0.69	.50	
ekoa2_n	...viele Fragen zu stellen.	3.23	1.03	.43	
ekoa3_n	...viel auszuprobieren.	3.74	0.64	.57	
ekoa4_n	...interessante Dinge zu erfahren.	3.70	0.63	.47	
ekoa5_n	...etwas zu lernen, das ich schon immer wissen wollte.	3.50	0.85	.49	
Konstruktives Lernen					
ekok1_n	...eigene Ideen zu entwickeln.	3.42	0.86	.57	
ekok2_n	...etwas Falsches zu sagen.	2.36	1.22	.32	
ekok3_n	...viel selbst herauszufinden.	3.57	0.73	.60	
ekok4_n	...selbst herauszufinden, was richtig oder falsch ist.	3.56	0.81	.39	
Kooperatives Lernen					
ekoo1_n	...über die Ideen meiner Mitschüler nachzudenken.	3.29	0.97	.61	
ekoo2_n	...auch von meinen Mitschülern etwas zu lernen.	3.20	1.02	.50	
ekoo3_n	...meine Ideen meinen Mitschülern zu erzählen.	3.13	1.02	.55	
ekoo4_n	...miteinander über unsere Ideen zu sprechen.	3.15	0.98	.63	
Selbstgesteuertes Lernen					
ekos1_n	...oft selbst zu entscheiden, welche Ideen ich überprüfen wollte.	3.21	0.92	.49	
ekos2_n	...oft selbst zu entscheiden, was ich mache.	3.19	0.97	.36	
ekos3_n	...oft selbst zu entscheiden, wie ich etwas herausfinde.	3.51	0.74	.54	
ekos4_n	...oft selbst zu entscheiden, wie lange ich etwas untersuche.	3.26	0.97	.53	
Situiertes Lernen					
ekosi1_n	...wichtige Fragen zu beantworten.	3.66	0.70	.43	
ekosi2_n	...etwas zu lernen, das ich gebrauchen kann.	3.34	0.88	.52	
ekosi3_n	...etwas zu lernen, das ich wichtig finde.	3.58	0.68	.57	
ekosi4_n	...etwas zu lernen, womit ich auch andere Fragen beantworten kann.	3.68	0.62	.53	
Antwortskala, Codierung für alle Items	stimmt gar nicht 1	stimmt ein wenig 2	stimmt fast 3	stimmt genau 4	$\alpha = .89$

2.9 Items zur Lernzufriedenheit zum Unterricht zum Thema „Schiff“

Lernzufriedenheit		M	SD
10 Items	<i>Stell dir vor, wir würden noch mal mit euch Sachunterricht zu einem neuen Thema machen. Was sollen wir <u>genauso</u> machen? Was sollen wir <u>anders</u> machen?</i>		
lzf1_n	Ich möchte im Unterricht... mehr selbst entscheiden. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> weniger selbst entscheiden. 5 4 3 2 1	3.28	0.84
lzf2_n	Ich möchte... mehr selbst herausfinden. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> nicht so viel selbst herausfinden. 5 4 3 2 1	3.55	0.93
lzf3_n	Ich möchte... mehr Versuche machen. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> nicht so viele Versuche machen. 5 4 3 2 1	3.56	1.03
lzf4_n	Wir sollten... häufiger gemeinsam über unsere Ideen reden. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> nicht so oft gemeinsam über unsere Ideen reden. 5 4 3 2 1	3.12	1.09
lzf5_n	Ich möchte... mehr Zeit zum Überlegen haben. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> weniger Zeit zum Überlegen haben. 5 4 3 2 1	3.57	0.91
lzf6_n	Ich möchte... länger an dem Thema arbeiten. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> nicht so lange an dem Thema arbeiten. 5 4 3 2 1	3.23	0.09
lzf7_n	Die Lehrerin sollte mir... mehr helfen. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> weniger helfen. 5 4 3 2 1	2.99	0.90
lzf8_n	Die Lehrerin sollte... mehr erklären. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> weniger erklären. 5 4 3 2 1	3.09	0.95
lzf9_n	Die Lehrerin sollte... schneller die richtige Antwort sagen. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> nicht so schnell die richtige Antwort sagen. 5 4 3 2 1	2.89	1.13
lzf10_n	Ich möchte im Unterricht... ein leichteres Thema machen. <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> ein schwierigeres Thema machen. 5 4 3 2 1	3.34	1.11

**Anhang A 3: Dokumentation der faktorenanalytischen
Überprüfungen des Fragebogens zu motivationalen
und selbstbezogenen Dimensionen**

1. Rotierte Komponentenmatrix der Faktorenanalyse zu den bereichsspezifischen Items/ Skalen (5-Faktoren-Lösung)

Rotierte Komponentenmatrix (N = 149) (a)⁹

Item	Komponente				
	1	2	3	4	5
fis1_v	,772				
fis2_v	,759				
fis3_v	,651				
fis4_v	,669				
fis5_v	,782				
sis1_v	,466				,357
sis2_v	,620				
sis3_v					,453
sis4_v	,490	,459			
sis5_v	,660				
absu1_v	,677				
absu2_v					
absu3_v	,665				
absu4_v	,735				
absu5_v	,594				
baisu1_v				,743	
baisu2_v				,692	
baisu3_v				,746	
baisu4_v				,491	
baisu5_v				,704	
baisu6_v				,726	
imsu1_v		,542			
imsu2_v					
imsu3_v		,555			
imsu4_v	,388	,348			
imsu5_v		,495			,319
emsu1_v					,776
emsu2_v					,649
emsu3_v					,545
emsu4_v				-,312	,551
emsu5_v					,695
bfein1_v		,584			
bfein2_v		,365	,414		
bfein3_v		,428		-,325	
bfein4_v			,625		
bfsozii_v			,805		
bfsozil_v			,813		
bfsozim_v			,726		
bfsozie_v			,719		
bfeink1_v		,495	,406		
bfeink2_v		,567	,327		
bfeink3_v		,667			
bfeink4_v		,552	,410		
bfeink5_v		,633	,482		

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.
 Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.
 (a) Die Rotation ist in 7 Iterationen konvergiert.

⁹ Es sind Absolutwerte ab .30 aufgeführt.

2. Rotierte Komponentenmatrix der Faktorenanalyse zu den themenspezifischen Items/ Skalen (5-Faktoren-Lösung) analog zur Überprüfung des bereichsspezifischen Tests

Rotierte Komponentenmatrix (N = 149) (a)¹⁰

Item	Komponente				
	1	2	3	4	5
fisu1_n	,682				
fisu2_n	,654				
fisu3_n	,669				
fisu4_n	,626				
fisu5_n	,824				
sisu1_n	,726				
sisu2_n	,730				
sisu3_n	,618				,322
sisu4_n	,770				
sisu5_n	,753				
absu1_n	,667				
absu2_n	,300				
absu3_n	,731				
absu4_n	,574				
absu5_n	,621				
baisu1_n				,680	
baisu2_n				,653	
baisu3_n				,774	
baisu4_n				,655	
baisu5_n				,728	
baisu6_n				,728	
imsu1_n		,394			,461
imsu2_n	,559				,501
imsu3_n		,379			,390
imsu4_n	,662				,390
imsu5_n					,740
emsu1_n			,821		
emsu2_n			,807		
emsu3_n			,367		
emsu4_n			,723		
emsu5_n			,673		
emsu6_n			,735		
bfein1_n		,518			
bfein2_n		,522			
bfein3_n		,555			
bfein4_n		,750			
bfsozii_n		,755			
bfsozil_n		,730			
bfsozim_n		,571			
bfsozie_n		,475			,458
bfeink1_n		,704			
bfeink2_n		,718			
bfeink3_n	,344				
bfeink4_n		,554			
bfeink5_n		,638			

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.
 Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.
 (a) Die Rotation ist in 6 Iterationen konvergiert.

¹⁰ Es sind Absolutwerte ab .30 aufgeführt.

3. Rotierte Komponentenmatrix der Faktorenanalyse zu den themenspezifischen Items/ Skalen (7-Faktoren-Lösung) mit allen Items des themenspezifischen Tests¹¹

Rotierte Komponentenmatrix (N = 149) (a)¹²

Item	Komponente						
	1	2	3	4	5	6	7
fisu1_n	,624						
fisu2_n	,623						
fisu3_n	,630						
fisu4_n	,588						
fisu5_n	,802						
sisu1_n	,700						
sisu2_n	,722						
sisu3_n	,608						
sisu4_n	,736						
sisu5_n	,753						
absu1_n	,603						
absu2_n							
absu3_n	,718						
absu4_n	,620						
absu5_n	,649						
baisu1_n							,656
baisu2_n							,618
baisu3_n							,770
baisu4_n							,587
baisu5_n							,698
baisu6_n							,653
imsu1_n					,420		
imsu2_n	,519				,410		
imsu3_n				,316	,301		
imsu4_n	,631				,338		
imsu5_n					,417		
emsu1_n						,789	
emsu2_n						,794	
emsu3_n						,340	
emsu4_n						,707	
emsu5_n						,666	
emsu6_n						,709	
bfein1_n			,389	,407			
bfein2_n				,543			
bfein3_n				,488			
bfein4_n				,691			
bfsozii_n				,750			
bfsozil_n				,761			
bfsozim_n				,645			
bfsozie_n				,561			
bfeink1_n				,586	,422		
bfeink2_n				,612			
bfeink3_n					,403		
bfeink4_n				,434	,363		
bfeink5_n				,568	,372		
swks1_n			,527		,302		
swks2_n			,574				
swks3_n			,650				
swks4_n			,529				

¹¹ bis auf die Items zur „Lernzufriedenheit“

¹² Es sind Absolutwerte ab .30 aufgeführt.

swks5_n			,682				
swks6_n			,596				
swka1_n			,766				
swka2_n			,636				
swka3_n			,491				
swka4_n			,403				
swka5_n			,673				
swka6_n			,627				
ekos1_n		,440					
ekos2_n		,432					
ekos3_n		,598					
ekos4_n		,609					
ekok1_n		,623					
ekok2_n		,398					
ekok3_n		,672					
ekok4_n		,358					
ekoa1_n	,415	,399					
ekoa2_n		,468					
ekoa3_n		,661					
ekoa4_n		,536					
ekoa5_n	,358	,471					
ekoo1_n		,577					
ekoo2_n		,489					
ekoo3_n		,541	,313				
ekoo4_n		,603					
ekosi1_n		,444					
ekosi2_n		,480					
ekosi3_n	,344	,491			,353		
ekosi4_n	,456	,399			,329		
kom1_n	,489				,489		
kom2_n					,584		
kom3_n				,303			
kom4_n					,549		
eng1_n			,303		,345		
eng2_n	,378				,322		
eng3_n					,592		
eng4_n					,398		
eng5_n			,309				

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.
 Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.
 (a) Die Rotation ist in 7 Iterationen konvergiert.

4. Rotierte Komponentenmatrix der Faktorenanalyse zu den themenspezifischen Items/ Skalen zur „Selbstbestimmten Motivation“, zum „Empfinden von Engagement“ und zum „Empfinden von Kompetenz“

Rotierte Komponentenmatrix (N = 149) (a)¹³

Item	Komponente			
	1	2	3	4
imsu1_n				,689
imsu2_n		,375		,578
imsu3_n			,320	,668
imsu4_n		,379		,589
imsu5_n				,651
kom1_n			,833	
kom2_n			,614	
kom3_n			,751	
kom4_n		,316	,584	
eng1_n	,574		,301	
eng2_n	,600	,329		
eng3_n	,527		,310	
eng4_n	,613			
eng5_n	,819			

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.
 Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.
 (a) Die Rotation ist in 8 Iterationen konvergiert.

¹³ Es sind Absolutwerte ab .30 aufgeführt.

Anhang A 4: Videodokumentation der Unterrichtsvariation

INHALTSVERZEICHNIS der Videodokumentation des Unterrichts

1. EINLEITUNG

2. DIE LEHRERKAMERA

2.1 Zum Grundprinzip

2.2 Positionen der Lehrerkamera

2.3 Kameraeinstellungen

2.4 Die Tonaufnahme

2.5 Videoregeln für verschiedene Unterrichtssituationen

3. SCHULUNG DER VIDEOHILFSKRÄFTE

4. TECHNISCHE DATEN

5. ANLAGE

1. Einleitung

Die Münsteraner Schulstudie im DFG Projekt „Auswirkungen von Unterricht zum ‚Schwimmen und Sinken‘ auf das Verständnis physikalischer Basiskonzepte und den Erwerb inhaltsübergreifender grafisch-visueller Kompetenzen bei Grundschulkindern“, in der zwei konstruktivistisch orientierte Unterrichtsdesigns untersucht werden, wurde komplett videographiert und zur anschließenden Auswertung digitalisiert. Für die Auswertungen, ein Blind- und ein Unterrichtsscreening, hat bei den Aufzeichnungen die optimale Erfassung der Lehrperson oberste Priorität.

In Anlehnung an die Richtlinien für Videoaufzeichnungen vom IPN Kiel wird im Folgenden dokumentiert, wie die Aufzeichnungen der Lehrerkamera im Unterricht vorgenommen wurden.

2. Die Lehrerkamera

2.1 Zum Grundprinzip

Die Lehrerkamera (L-Kamera) wird eingesetzt, um jegliche Interaktionen der Lehrperson (Sprache, Gestik, Mimik) so optimal wie möglich in Bild und Ton aufzunehmen. Dabei steht die umfassende Bezeichnung ‚Interaktionen der Lehrperson‘ für alle im Unterricht auftretenden Formen der Instruktion. Dazu können die direkte verbale Kommunikation mit der ganzen Klasse oder nur mit einem Schüler, die indirekte Kommunikation mit den Schülern über einen Gegenstand, ein Bild oder ein Experiment und auch die Zurückhaltung der Lehrperson in einer Interaktions-Situation bzw. das Unterlassen einer Instruktion gehören.

Oberstes Prinzip der Lehrerkamera: *Die Instruktion der Lehrperson erfassen!*

Die Einhaltung dieses Prinzips ist außerordentlich wichtig, um die geplanten Auswertungen vornehmen zu können. Dazu gehört zum einen ein „Blind-Screening“, wobei sich unabhängige Beobachter die Filme ansehen und anhand eines Kriterienkatalogs die Identifizierung der beiden Unterrichtsdesigns MIT und OHNE vornehmen. Zum anderen werden die aufgezeichneten Unterrichtsstunden nach einem Kategoriensystem zur Unterrichtsgestaltung, insbesondere zur Gesprächsführung im Unterricht (Lehrer- und Schüleräußerungen) kategorisiert und ausgewertet. Auch wenn die Lehrperson mal nicht aktiv am Unterrichtsgeschehen beteiligt ist und die Tätigkeiten der Schüler im Mittelpunkt des Geschehens stehen, muss wenigstens durch einen kurzen Schwenk der Kamera erfasst werden, dass die Lehrperson zu diesem Zeitpunkt keine Instruktion gibt.

2.2 Positionen der Lehrerkamera

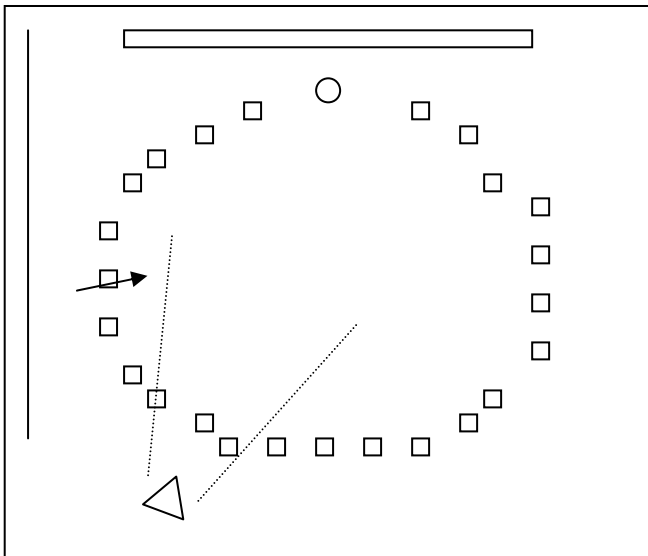
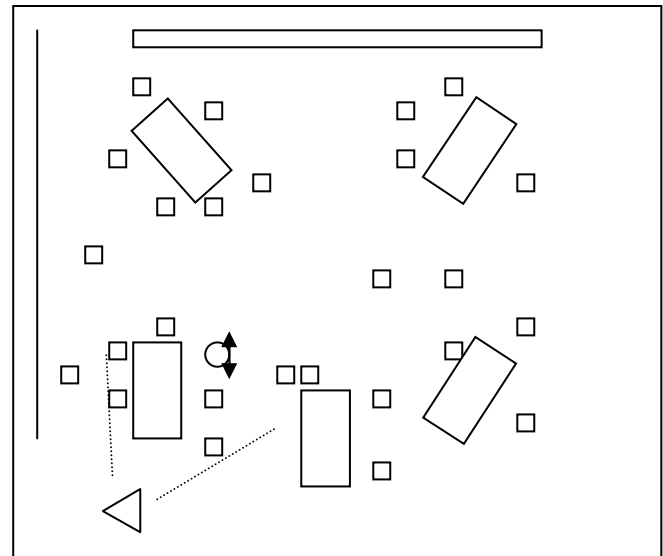
Beim Sitzkreis:

Für die Aufzeichnung während des Sitzkreises wird die Kamera auf einem Stativ hinter den sitzenden Kindern gegenüber der Lehrperson positioniert. Die Kamera sollte auf Weitwinkel

eingestellt sein und möglichst neben der Lehrperson noch die Tafel und einige um die Lehrperson herum sitzende Kinder im Bild erfassen. Es sollte außerdem möglich sein, durch Schwenken der auf dem Stativ befestigten Kamera, alle Kinder im Sitzkreis so gut wie möglich ins Bild zu bekommen. Wichtig ist auch, dass durch Schwenken der Kamera die Fläche innerhalb des Sitzkreises im Bild erfasst werden kann, da dort sehr oft Lehrer- und Schülerdemonstrationsexperimente stattfinden.

Während der Stationenarbeit:

Entsprechend ihrem Grundprinzip muss die Lehrerkamera auch während der Stationenarbeit die Interaktionen der Lehrperson so detailliert wie möglich im Bild erfassen. Da die Lehrperson während der Stationen-Phase ständig ihre Position wechselt, um den Kindern an den verschiedenen Stationen helfen zu können, wird die Lehrerkamera für die Zeit der Stationenarbeit vom Stativ entfernt und aus freier Hand gefilmt. Diese Art des Filmens erfordert neben höchster Aufmerksamkeit und Konzentration auch Geschicklichkeit und körperlichen Einsatz auf Seiten des Filmers bzw. der Filmerin. Nachdem das Mikrofon umgestöpselt wurde (siehe Tonaufnahme) wird die Kamera, ohne die Aufnahme zu unterbrechen, vorsichtig vom Stativ entfernt. Anschließend muss die Kamera fest und ruhig in der Hand liegen und langsam hinter der Lehrperson hergeschwenkt werden. Dabei sollte immer mit einem Auge an der Kamera bzw. an der Linse vorbeigeschaut werden, um die Lehrperson gut verfolgen zu können und beim Umherlaufen im Klassenraum keine Personen oder Gegenstände zu übersehen und umzulaufen.

Sitzkreis:Stationenarbeit:Legende

□ Schüler	△ Kamera	↔ Portables Funkmikrofon	▭ Tafel
○ Lehrperson	↑ Richtmikrofon	▭ Stationstisch	— Fenster

2.3 Kameraeinstellungen

Generell sollte die Lehrerkamera zur Aufzeichnung, sowohl beim Sitzkreis als auch bei der Stationenarbeit immer auf maximalen Weitwinkel eingestellt sein, da mit dieser Einstellung die umfangreichste Information über die Lehrperson und das Unterrichtsgeschehen eingefangen werden kann.

Der Zoom sollte sparsam und behutsam eingesetzt werden, Nahaufnahmen sind allerdings dennoch erlaubt und in manchen Situationen durchaus erwünscht. Folgende Situationen erfordern den Einsatz des Zooms:

Beim Sitzkreis:

Wenn von der Lehrperson oder von einem oder von mehreren Schülern im Sitzkreis ein Experiment demonstriert wird, bei dem die Versuchsgegenstände oder der Versuchshergang mit der Weitwinkel-Einstellung nicht erkennbar sind, dann sollte die filmende Person den Bildbereich langsam (!!!) heranzoomen und wenn nötig, die Kamera zudem leicht kippen bzw. schwenken.

In dieser Einstellung sollte jedoch nur so lange gefilmt werden, wie es die Situation erfordert und danach wieder „sanft“ in die Weitwinkel-Einstellung zurückgezoomt werden.

Während der Stationenarbeit:

Auch während der Stationenarbeit, wenn die Kamera vom Stativ entfernt wurde und mit freier Hand gefilmt wird, machen manche Situationen ein Heranzoomen des Bildausschnittes erforderlich. Wenn sich die Lehrperson beispielsweise an einer Station mit einem oder mehreren Schülern einem Versuch widmet, kann es notwendig sein, die Personengruppe heranzuzoomen, um die Interaktionen im Detail erfassen zu können.

ACHTUNG beim Zoomen:

Beim Hin- und Herzoomen (und auch beim Schwenken) muss immer beachtet werden, dass die Einstellungen nicht zu schnell, sondern langsam verändert und gewechselt werden, um einen angenehmen Bildübergang zu erreichen.

2.4 Die Tonaufnahme

Um bei beiden im MIT- und OHNE-Unterricht auftretenden Arbeitsformen, Sitzkreis und Stationenarbeit, die Interaktionen der Lehrperson nicht nur im Bild sondern auch im Ton optimal erfassen zu können, sind zwei verschiedene Tonaufnahmetechniken erforderlich: im Sitzkreis über ein Richtmikrofon, bei der Stationenarbeit über ein Funkmikrofon mit portablem Empfänger. Vor Beginn des Unterrichts werden beide Mikrophone, sowohl das Richtmikrofon für die Aufzeichnungen im Sitzkreis als auch das Funkmikrofon mit portablem Empfänger für die Stationenarbeit, einsatzbereit eingerichtet, so dass beim Wechsel der Arbeitsformen und der Mikrofoneinstellungen keine unnötigen Verzögerungen entstehen.

Im Sitzkreis:

Im Sitzkreis wird der Ton über ein Richtmikrofon aufgenommen, das von schräg oben in den Sitzkreis gerichtet wird. Um diese Position und Ausrichtung des Mikrofons zu erreichen, wird das Richtmikrofon auf einem Mikrofonstativ befestigt und auf einem Tisch nahe des Sitzkreises positioniert. Bei dieser hohen Positionierung nah und doch außerhalb des Sitzkreises reicht das am langen Stativarm befestigte Mikrofon über die davor sitzenden Schüler hinweg und wirkt sich nicht störend auf den Unterrichtsverlauf aus.

Bei Stationenarbeit:

Um auch bei der Stationenarbeit eine optimale Tonaufnahme aller Äußerungen der Lehrperson zu erreichen, wird der Ton bei dieser Arbeitsform anders als im Sitzkreis nicht über ein Richtmikrofon, sondern über ein Funkmikrofon mit portablem Empfänger aufgenommen. Schon vor Beginn des Unterrichts wird bei der Lehrperson der eingeschaltete Sender angebracht (am besten an der Hose) und das Ansteck-Mikrofon ungefähr in Brusthöhe an der Kleidung befestigt. Der portable Empfänger wird schon vor dem Unterricht an der Kamera angebracht, bleibt jedoch noch bis zum Einsatz ausgeschaltet. Beim Wechsel der Arbeitsformen und beim Wechsel der Mikrofone muss dann lediglich der/ die Kameramann/-frau die Mikrofone an der Kamera umstöpseln und den an der Kamera befestigten portablen Empfänger einschalten.

Wichtig bei allen Aufzeichnungen: Während der gesamten Aufnahmezeit muss der/ die Filmer/ in den Ton über Kopfhörer mithören und kontrollieren, um durchgängig eine optimale Tonqualität zu erreichen und bei auftretenden Störungen oder Ausfällen sofort reagieren zu können.

Vor jeder Unterrichtsaufzeichnung muss der Ton gecheckt werden, d. h. es müssen vor dem Unterricht beide Mikrofone in ihrer entsprechenden Aufnahmeposition und -einstellung an die Kamera angeschlossen und die Tonqualität bei beiden Mikrofonen über Kopfhörer getestet und eventuell reguliert werden.

2.5 Videoregeln für verschiedene Unterrichtssituationen

Während des Sitzkreises:

Für alle Aufzeichnungen während des Sitzkreises sind die unter 2.2 beschriebene Kameraposition und die unter 2.4 beschriebene Form der Tonaufnahme vorgegeben.

Beispiel 1: Lehrperson sitzt mit den Kindern im Sitzkreis

Solange die Lehrperson mit den Kindern im Stuhlkreis sitzt und redet und dabei ihre Position nicht verändert, wird die Lehrperson mit Weitwinkel gefilmt und so im Ganzkörperformat mit den um sie herum sitzenden Kindern im Bild erfasst.

Beispiel 2: Lehrperson verlässt ihren Sitzplatz im Sitzkreis

Wenn die Lehrperson ihre ursprüngliche Position, d. h. ihren Sitzplatz im Stuhlkreis verlässt, um beispielsweise an der Tafel oder außerhalb des Sitzkreises etwas zu zeigen oder einen fehlenden Gegenstand zu holen, dann ist bei Beibehaltung der Weitwinkel-Einstellung langsam und behutsam die Kamera auf dem Stativ mitzuschwenken, um die Lehrperson im Bild zu behalten und ihr Handeln erfassen zu können. Wenn es zur deutlichen Erfassung der Interaktion notwendig erscheint, dann sollte der Aktionsbereich auch vorsichtig herangezoomt werden.

Beispiel 3: Lehrperson demonstriert ein Experiment in der Sitzkreismitte

Wenn die Lehrperson ihren Sitzplatz im Stuhlkreis verlässt, um ein Experiment oder ein Phänomen im Sitzkreis zu demonstrieren, sollte immer mit der Kamera mitgeschwenkt bzw. die auf dem Stativ befestigte Kamera leicht nach unten gekippt werden, um die Interaktion der Lehrperson mitverfolgen zu können. In aller Regel sollte dabei auch herangezoomt werden, damit alle Informationen, die für das Verständnis des Experimentes und des Unterrichtskontextes notwendig sind, im Bild erkennbar sind. Bei besonders kleinen Gegenständen (z. B. eine Stecknadel oder ein Nagel) kann es dabei sogar vonnöten sein, während des Moments der Experimentdurchführung auf die Lehrperson im Bild zu verzichten und die Versuchsgegenstände ganz nah heranzuzoomen.

Danach sollte dann jedoch sofort wieder zurückgezoomt werden, um die Lehrperson wieder ganz im Bild zu haben.

Beispiel 4: Schüler demonstriert ein Experiment in der Sitzkreismitte

Wenn die Lehrperson auf ihrem Platz sitzt und ein oder mehrere Schüler in der Sitzkreismitte ein Experiment vorführen, dann muss die filmende Person fast permanent mit einem Auge an der Kameralinse vorbei das Geschehen verfolgen, um immer die entscheidenden Situationen fokussieren zu können. Solange die Lehrperson interagiert, auch wenn sich die Schüler schon in der Kreismitte befinden, sollte gemäß dem Grundprinzip die Lehrperson vollständig im Bild erfasst werden. Wenn der oder die Schüler mit der Demonstration ihres Versuchs beginnen und die Lehrperson nicht mehr interagiert, dann sollte noch einmal kurz die Lehrperson und anschließend das Schülerexperiment fokussiert werden. Sobald die Lehrperson in irgendeiner Form agiert, muss wieder die Lehrperson ins Bild genommen werden. Wenn möglich, ist eine Einstellung zu wählen, bei der beide, d. h. Schüler und Lehrperson im Bild zu sehen sind.

Während der Stationenarbeit:

Für alle Aufzeichnungen während der Stationenarbeit sind die unter 2.2 beschriebene Kameraposition und die unter 2.4 beschriebene Form der Tonaufnahme vorgegeben.

Beispiel 1: Die Lehrperson bewegt sich im Klassenraum

Während der Stationenarbeit bewegt sich die Lehrperson sehr viel durch den Klassenraum und wechselt ihre Position. Die filmende Person muss die Lehrperson dabei kontinuierlich mit der Kamera verfolgen. Dies ist nur möglich, wenn sich die filmende Person genau wie die Lehrperson frei im Raum bewegen kann und dazu die Kamera vom Stativ entfernt und aus freier Hand filmt. Die Lehrperson sollte immer bis Bauchhöhe im Bild erfasst werden. Es sollte dabei mit Weitwinklereinstellung oder mittlerer Zoomeinstellung gefilmt werden.

Beispiel 2: Die Lehrperson spricht mit einem oder mehreren Schülern

Wenn die Lehrperson an einer Station mit einem oder mehreren Schülern über ein Experiment spricht, dann sollte sowohl die Lehrperson, die am Gespräch beteiligten Schüler und auch die Versuchsgegenstände im Bild erfasst werden. Wenn es die gegebenen Räumlichkeiten erlauben, sollte sich die filmende Person dabei gegenüber der Personengruppe postieren, so dass die Personen (wenigstens bis Brusthöhe) und der Versuchsaufbau im Bild zu sehen sind. Wenn eine frontale Positionierung aus räumlichen Gründen nicht möglich ist, dann sollte sich die filmende Person so postieren, dass die Lehrperson, die Schüler und die Versuchsgegenstände von der Seite erfasst werden können. Eine mittlere Zoom-Einstellung ist dabei in den meisten Fällen der Weitwinklereinstellung vorzuziehen.

Beispiel 3: Die Lehrperson geht Organisationstätigkeiten nach

Auch wenn die Lehrperson während der Stationenphase Organisationstätigkeiten nachgeht und nicht in Interaktion mit den Schülern steht, muss die Lehrperson mit der Kamera verfolgt werden und müssen ihre Tätigkeiten im Bild erkennbar erfasst werden. Dazu kann je nach räumlichen Möglichkeiten entweder eine frontale oder seitliche Position eingenommen werden. Wichtig ist, dass die Lehrperson ungefähr bis Brusthöhe im Bild erfasst wird und zu sehen ist, was sie tut.

3 Schulung der Videohilfskräfte

Die Schulung Videohilfskräfte umfasste zwei Phasen (insgesamt sieben Termine mit zusammen 20 Stunden Schulungszeit) und wurde in Kooperation mit dem AV-Medien-Institut der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster durchgeführt: In der ersten Phase (3 Termine; 7 Std.) wurden die insgesamt sieben Hilfskräfte im Umgang mit den technischen Geräten geschult und grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten des Videographierens erarbeitet und im Studio trainiert. Die zweite Phase (4 Termine; 13 Std.) umfasste das Training in der Pilotstudie 2, wobei die Hilfskräfte in drei bzw. vier Doppelstunden in der realen Unterrichtssituation Probeaufnahmen durchgeführt haben. Im Anschluss an jede Probeaufnahme wurden die erstellten Filme gemeinsam im Studio des AV-Medien-Instituts angesehen, diskutiert und notwendige Verbesserungsmaßnahmen erarbeitet, die dann wiederum beim nächsten Probefilmen von den Hilfskräften geübt wurden. Am Ende der Schulung waren alle sieben Hilfskräfte so weit trainiert, dass jede von ihnen alle erforderlichen technischen Geräte (sowohl Kamera als auch Mikrofone) bedienen und in allen Unterrichtssituationen mit den entsprechenden Einstellungen für Bild und Ton aufzeichnen konnte.

Alle Schulungstermine wurden in Kooperation mit den AV-Medien von Eva Blumberg koordiniert und betreut.

Termine der Schulungen:

1. Schulungsphase: 16.01.2000 (3 Std.); 18.01.2000 (2 Std.), 23.01.2000 (2 Std.)

2. Schulungsphase: 24.01.2000 (4 Std.); 29.01.2000 (3,5 Std.); 30.01.2000 (3,5 Std.);
02.02.2000 (2 Std.)

4 Technische Daten

Stative/ Stativzubehör:

- 1 Mikrofonstativ
- 1 Kamerastativ (Sony Remote Control Tripod VCT-670RM) mit Bedienungsanleitung
- 1 Rollelement

Kamera:

- 1 Digitalkamera SONY VX 1000

Mikrofone:

- 1 Funkmikro + portablen Empfänger (Sennheiser ew100)
- 2 Sennheiser Richtmikrofone (ME 65 und ME 67)

Kopfhörer:

- 1 Kopfhörer (Sony Stereo Headphones MDR-CD 480)

5 Anlage

Videocheckliste für Aufnahmen in der Schule

LEHRERKAMERA (große Kamera; AV-Medien-Kamera):

Für alle:

Vor dem Filmen:

- Stativ aufbauen
- Kamera auf Stativ befestigen
- Akku in die Kamera einlegen, Kamera einschalten (links: grauer Hebelknopf auf „Camera“ u. rechts roter Hebelknopf auf „Stand by“; zur späteren Aufnahme: rechts roten Knopf drücken)
- Richtige Kassette in die Kamera einlegen: Beschriftung überprüfen (erst ML/OL X.1, dann ML/OL X.2)
- Kopfhörer anschließen (Hinterseite)
- Mikro anschließen (vorne oben rechts)
 - a) für Sitzkreis: Richtmikro mit langer Schnur auf Stativständer befestigen; auf einem Tisch von oben in den Sitzkreis Richtung Lehrerin aufstellen; Stativgelenk mit Klebeband fixieren; Mikro einschalten; Ton über Kopfhörer überprüfen
 - b) für Gruppenarbeit: Funkmikro einschalten, an der Lehrerin anbringen; Sender an die Kamera anschließen, Sender einschalten; Ton über Kopfhörer überprüfen
- Optimale Kameraeinstellung suchen: Lehrerin und alle Kinder müssen im Sitzkreis gut erfasst sein
- Probeaufnahme: Bildeinstellung und insbesondere Tonaufnahme prüfen

ACHTUNG: leere Kassettenhülle u. 2. Kassette zum Wechseln bereithalten;
2. aufgeladenen Akku bereithalten

Nach dem Filmen:

- Aufnahme stoppen, umschalten auf „Player“
- BEIDE Kassetten (1. u. 2. Teil) bis zum Anfang zurückspulen, in die richtige Hüllen stecken, Kamera abschalten
- Bespielte Kassetten Eva geben
- Mikros und Sender ausschalten: Funkmikro + Sender
- Leere Akkus zum Aufladen an die Netzteile anschließen
- Alles abbauen, so wie vorher einpacken, in der Schule deponieren

Videocheckliste für Aufnahmen im Schwimmbad

VOR DEM BESUCH IM SCHWIMMBAD:

- Kameraausrüstung (incl. Stative, Rollelement u. silberner Koffer) nach der letzten Stunde vor dem Schwimmbadbesuch bei einer der Projektmitarbeiterinnen ins Auto packen

GANZ WICHTIG:

- Kameraausrüstung am Tag des Schwimmbad-Unterrichts zum „Akklimation“ als erstes ins Schwimmbad bringen und auspacken!!!

LEHRERKAMERA:

Alles genau wie in der Schule:

a) für den Sitzkreis:

- „langes“ Richtmikro auf Stativ von oben in den Sitzkreis gerichtet (Ausrichtung auf die Lehrerin)

b) für die Stationenarbeit im Wasser:

- Richtmikro ausstöpseln und über Funkmikro aufnehmen

Videocheckliste für die Koordinatorin

Am Tag davor:

In der Schule:

- Akkus für beide Kameras zum Aufladen ans Netz anschließen
- Überprüfen, ob noch ausreichend Ersatzbatterien vorhanden sind (mind. 2 9V Blöcke, 2 Mignon-Batterien und 2 Micro-Batterien)

Im Institut:

- Beschriftete Videokassetten (2 Schüler-, 2 Lehrerkamera) einpacken, dabei Datum, MIT/OHNE beachten
- Evtl. fehlende Batterien oder Ersatzkassetten einpacken