

*Eva Blumberg, Kornelia Möller und Ilonca Hardy*

## **Erreichen motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen in einem schülerorientierten naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht – Bestehen Unterschiede in Abhängigkeit von der Leistungsstärke?**

National wie international besteht heute Konsens darüber, ein Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften bereits in der Grundschule anzubahnen und verstärkt zu fördern. Neben dem Erwerb eines grundlegenden Verständnisses für naturwissenschaftliche Konzepte und Methoden werden dabei der Aufbau und die Förderung von Interesse, Motivation und positiven selbstbezogenen Kognitionen als Zielsetzungen des Unterrichts betont. Ob solche Zielsetzungen auch bei anspruchsvollen Inhalten und in extrem leistungsheterogenen Lerngruppen, wie sie in der Grundschule üblich sind, erreicht werden können, wurde von uns im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms BIQUA am Beispiel eines Unterrichts zum Thema ‚Schwimmen und Sinken‘ untersucht.<sup>1</sup> Der Unterricht, der in Anlehnung an konstruktivistische Vorstellungen zum Lernen konzipiert wurde, variierte im Grad der Strukturierung. Sowohl in Bezug auf den generellen Lernfortschritt, den Lernfortschritt der leistungsschwachen Kinder als auch in Bezug auf das Erreichen motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen erwies sich die Gruppe mit stärkerer Strukturierung als überlegen (Möller, Jonen, Hardy & Stern, 2002; Blumberg, Möller, Jonen & Hardy, 2003).

In dem vorliegenden Beitrag wird der Frage nachgegangen, welche Auswirkungen eine unterschiedlich starke Strukturierung in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen bei einem inhaltlich anspruchsvollen naturwissenschaftlichen Thema auf das Erreichen motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen bei leistungsstarken und leistungsschwachen Grundschulkindern hat.

### **1. Zum naturwissenschaftsbezogenen Lernen im Sachunterricht der Grundschule**

Ein Rückblick auf die Entwicklung des Sachunterrichts in Deutschland zeigt, dass die Forderung nach einer naturwissenschaftlichen Grundbildung in den ersten Schuljahren durchaus nicht neu ist, sondern bereits im Zuge der Grundschulreform in den siebziger

---

1 Die Münsteraner Schulstudie ‚Auswirkungen von Unterricht zum ‚Schwimmen und Sinken‘ auf das Verständnis physikalischer Basiskonzepte und den Erwerb inhaltsübergreifender graphisch-visueller Kompetenzen bei Grundschulkindern‘ wurde von uns (Prof. Dr. Kornelia Möller, Angela Jonen, Eva Blumberg) in Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin (Prof. Dr. Elsbeth Stern, Dr. Ilonca Hardy) im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms BIQUA (‚Bildungsqualität von Schule: Fachliches und fächerübergreifendes Lernen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in Abhängigkeit von schulischen und außerschulischen Kontexten‘) durchgeführt.

Jahren unter dem Stichwort Wissenschaftsorientierung diskutiert wurde. Zur Stärkung der naturwissenschaftsbezogenen Anteile im Sachunterricht wurden in Anlehnung an amerikanische Entwicklungen Curricula veröffentlicht, die eine systematische Vermittlung naturwissenschaftlicher Verfahren und Basiskonzepte in der Grundschule anstrebten. Bald wurde jedoch kritisiert, dass durch diese differenzierten Spiralcurricula weder ein konzeptuelles Verständnis aufgebaut wurde noch die kindlichen Lernvoraussetzungen und -bedürfnisse hinreichend berücksichtigt wurden, wovon insbesondere leistungsschwache Schülerinnen und Schüler betroffen waren. Auch das Erreichen motivationaler Zielsetzungen in diesem sogenannten wissenschaftsorientierten Unterricht wurde als defizitär bezeichnet (Soostmeyer, 1998). Die Antwort auf diese Reformbemühungen zeigte sich gegen Ende der siebziger Jahre in einer Pendelbewegung von der Wissenschaftsorientierung hin zu einer Kindorientierung, wobei eine Betonung des kindlichen Heimat- und Alltagsbezugs auf Kosten der zuvor eingebrachten naturwissenschaftlichen Inhalte ging (Möller, 2001b).

Die Sachunterrichtsdidaktik in Deutschland reagierte Ende der siebziger Jahre mit Bemühungen, Ansätze für eine adäquate Verknüpfung von Kind- und Wissenschaftsorientierung zu konzipieren, die in einem schülerorientierten Unterricht ein verstehendes Lernen anspruchsvoller naturwissenschaftlicher Inhalte ermöglichen sollen. Trotz dieser Bemühungen konnte die Abwendung von naturwissenschaftlichen Inhalten bis heute nicht aufgehoben werden. So zeigen umfassende Analysen von Lehrplänen, Klassen- und Schulbüchern einen stetigen Rückgang bzw. eine deutliche Unterrepräsentation dieser Fachanteile (z.B. Blaseio, 2002; Strunck, Lück & Demuth, 1998).

Derzeit findet in Deutschland, auch vor dem Hintergrund der Diskussionen um TIMSS und PISA, eine Trendwende statt. Entsprechend den Vorschlägen der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) gliedert zum Beispiel der neue nordrhein-westfälische Lehrplan den Sachunterricht in fünf Perspektivfelder. In der naturwissenschaftlichen Perspektive werden verpflichtende Themenbereiche mit Bezug zu den Fächern Biologie, Chemie und Physik benannt.

Auf dem Erfahrungshintergrund der vorangegangenen Fehlentwicklungen besteht heute Einigkeit darüber, dass die Forderung nach einem Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften notwendigerweise mit einer Förderung motivationaler und selbstbezogener Komponenten verknüpft werden muss (Einsiedler, 2003; Möller, 2001c). Dass ein simultanes Erreichen kognitiver und nichtkognitiver Zielsetzungen beim schulischen Lernen generell möglich ist, konnte bereits in verschiedenen Untersuchungen zur Unterrichtsqualität sowohl für die Sekundarstufe (Gruehn, 1995; Helmke & Schrader, 1990) als auch für die Grundschule (Weinert & Helmke, 1996; Schrader, Helmke & Dotzler, 1997) gezeigt werden. Offen ist allerdings, ob eine solche Vereinbarkeit kognitiver, motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen auch bei anspruchsvollen Inhalten in einem naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht möglich ist, so dass alle Kinder – auch die leistungsschwachen – Lernfortschritte machen können, beim Lernen Kompetenz erleben sowie Interesse, Motivation, positive selbstbezogene Kognitionen und Erfolgsoversicht aufbauen können. Eine angemessene Balance zwischen Fach- bzw. Wissenschaftsorientierung einerseits und Schülerorientierung andererseits

scheint die Voraussetzung dafür zu sein, dass kognitive wie auch motivationale und selbstbezogene Zielsetzungen bei *allen* Kindern erreicht werden.

## 2. Schülerorientierte Lehr-Lernumgebungen

Im Bereich der Grundschulpädagogik und -didaktik wurde in den letzten Jahren diskutiert, ob ein offener, schülerorientierter Unterricht, der in Anlehnung an die ‚*Open Education*‘ in den englischen Primarschulen in den siebziger Jahren in deutschen Grundschulen Einzug hielt, neben positiven Auswirkungen im motivationalen Bereich und im Persönlichkeitsbereich auch gute kognitive Leistungen ermöglichen kann (Einsiedler, 2003).

Wenngleich die Forschungslage zum offenen Unterricht immer noch als unbefriedigend und nicht kohärent zu bezeichnen ist und die Meinungen vor allem in Bezug auf die Effektivität einer Öffnung des Unterrichts sowohl hinsichtlich kognitiver als auch nichtkognitiver Zieldimensionen auseinandergehen, so lassen sich doch einige Tendenzen ausmachen. In kaum einem der Beiträge zu dieser Frage (z.B. Einsiedler, 2003) fehlt der Hinweis auf die groß angelegte amerikanische Meta-Analyse von Giacomonia und Hedges (1982). Nach deren Ergebnissen kann tendenziell festgehalten werden, dass ein offener Unterricht, in dem Schüler ihr Lernen weitgehend selbst steuern, im Vergleich zu traditionellen Unterrichtskontexten im kognitiven Bereich zu geringfügig schlechteren Leistungen, im motivationalen Bereich und im Persönlichkeitsbereich eher zu positiveren Auswirkungen führt.

In der detaillierten Analyse von Lipowsky (2002), in der die bisherigen Forschungsarbeiten zum geöffneten Unterricht nach Art der untersuchten Variablen getrennt werden, bestätigen empirische Studien weitgehend die Hypothese, nach der offenen Lernsituationen allgemein eine höhere Effektivität im motivationalen Bereich und im Persönlichkeitsbereich zugeschrieben wird. Einige Studien zeigen jedoch, dass sich geöffneter Unterricht nicht ohne weiteres positiv auf Dimensionen wie z.B. die Leistungsmotivation auswirkt, wobei die unterschiedlichen Auswirkungen auf unterschiedliche Schülergruppen noch unzureichend geklärt sind. Vermutlich sind „gebundene Lernsituationen mit einer transparenten Ziel- und Anforderungsstruktur“ (Lipowsky, 2002, S. 133) gerade für Schülerinnen und Schüler mit ungünstigen Lernvoraussetzungen effektiver. In diese Richtung weist auch das Ergebnis unserer Schulstudie, wonach sich für die gesamte Stichprobe in Bezug auf das Erreichen motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen die stärker strukturierte Unterrichtsbedingung als überlegen erwies (Blumberg et al., 2003).

An konstruktivistischen Lerntheorien orientierte Ansätze zur Unterrichtsgestaltung werden derzeit als eine mögliche theoretische Grundlage für die Gestaltung schülerorientierter Lehr-Lernumgebungen diskutiert, die auf ein anspruchsvolles Lernen bei gleichzeitiger Berücksichtigung kognitiver als auch nichtkognitiver Zielsetzungen gerichtet sind und der Selbststeuerung im Lernprozess eine hohe Bedeutung zumessen. Die Arbeitsgruppe um Mandl, die sich mit ihren lerntheoretischen Überlegungen vom radikalen, erkenntnistheoretisch fundierten Konstruktivismus distanziert und auf der

Basis eines moderat-konstruktivistischen Ansatzes Ideen sozial-konstruktivistischer Theorien und der situierten Kognition mit einbezieht (Gerstenmaier & Mandl, 1995), definiert „Wissenserwerb ... als einen aktiven, selbstgesteuerten, konstruktiven, situativen und sozialen Prozess“ (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1998, S. 459). Demnach sollte bei der Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen berücksichtigt werden, dass Lernen die aktive Beteiligung sowie die Motivation und das Interesse der Lernenden erfordert, beim Lernen sowohl die Kommunikation und Kooperation als auch die Selbststeuerung ermöglicht und gefördert werden sollten, eine Einbettung in anwendungsnahe und relevante spezifische Kontexte gegeben ist und eigene ‚Aufbauleistungen‘ auf individuellem Wissens- und Erfahrungshintergrund möglich sind (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001) (siehe Abb. 1).



Abb. 1: Prozessmerkmale und Prinzipien des Lernens auf dem Hintergrund einer gemäßigt konstruktivistischen Position nach Reinmann-Rothmeier und Mandl (1998, 2001)

Komplexe, anwendungsnahe Lehr-Lernumgebungen mit ausgeprägter Schülerorientierung, in denen die Lernenden ihren Lernprozess weitgehend selbst steuern und kaum Unterstützung durch die Lehrperson erfahren, haben sich in Untersuchungen jedoch als problematisch erwiesen. Vorliegende Forschungsbefunde (Renkl, Gruber & Mandl, 1999; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001; Stark, Gruber & Mandl, 1998) deuten darauf hin, dass solche Lehr-Lernumgebungen leicht zu kognitiver Überforderung und negativen Auswirkungen im motivationalen Bereich führen können, insbesondere bei leistungsschwächeren Schülern. Um derartige motivationale und kognitive Passungsprobleme zu vermeiden, weist die Arbeitsgruppe um Mandl auf die Notwendigkeit passender Unterstützung und geeigneter Strukturierungsmaßnahmen hin (Renkl et al., 1999). Sie spricht instruktionaler Unterstützung in Lehr-Lernumgebungen mit hoher Komplexität eine kompensatorische Wirkung im kognitiven Bereich zu (vor allem bei Lernenden mit geringem Vorwissen) und nimmt an, dass sich derartige Kompensationseffekte auch auf motivationale Aspekte auswirken. Ebenfalls wird vermutet, dass komplexe Aufgaben nur dann positive Auswirkungen auf selbstbezogene Kognitionen haben können, wenn sich die Lernenden von der Komplexität nicht überfordert fühlen und sie damit die Möglichkeit haben, sich beim Lernen als kompetent zu empfinden

(Stark et al., 1998). Die Berücksichtigung individueller Lernvoraussetzungen scheint insbesondere bei leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern von großer Bedeutung zu sein, um optimal angepasste Lehr-Lernumgebungen „mit möglichst hoher kognitiver und motivationaler Passung“ (Stark et al., 1998, S. 213) zu schaffen.

Ähnlich argumentiert Lipowsky (2002) in seinem Beitrag zu offenen Lernsituationen, indem er mit Nachdruck darauf hinweist, dass Kinder mit ungünstigen Lernvoraussetzungen besondere Unterstützungen, Strukturierungen und Hilfen benötigen, um ihre Arbeitsprozesse in offenen Lernangeboten erfolgreich beenden zu können. Nur so können auch diese Schülerinnen und Schüler beim Lernen in einem geöffneten Unterricht wachsende Kompetenz erleben, Motivation aufbauen und ihr Selbstkonzept stärken (Lipowsky, 2002). Hinweise auf die positive Wirkung von Strukturierungsmaßnahmen liegen auch aus Untersuchungen zur simultanen Erreichung motivationaler und kognitiver Zielsetzungen beim schulischen Lernen vor. So konnte Gruehn (1995) in ihrer Untersuchung für die Sekundarstufe zeigen, dass für eine Vereinbarkeit kognitiver und nichtkognitiver Zielsetzungen die Verbindung von Formen der direkten Instruktion mit Elementen eines sozialen Klimas entscheidend ist. Des Weiteren stellt sie fest, dass „auch für eine positive affektive Entwicklung ... ein gut strukturierter und durch klare Regeln gekennzeichnete Unterricht und eine effiziente Klassenführung gute Voraussetzungen“ (Gruehn, 1995, S. 551) sind. Für die Grundschule konnten Weinert und seine Mitarbeiter in zwei im Rahmen von SCHOLASTIK durchgeführten Studien zeigen, dass Klarheit/Strukturiertheit (Weinert & Helmke, 1996) bzw. Strukturierung (Schrader et al., 1997) eine wichtige Rolle für die Vereinbarkeit einer optimalen Leistungs- und Motivationsentwicklung im Unterricht spielen.

Die vorliegenden Befunde lassen vermuten, dass es in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen ohne angemessene Strukturierungsmaßnahmen zu Problemen nicht nur im kognitiven, sondern auch im motivationalen Bereich kommen kann, und zwar insbesondere bei komplexen Lerninhalten für Schülerinnen und Schüler mit ungünstigen Lernvoraussetzungen. Daraus resultiert die Notwendigkeit einer theoretischen Differenzierung schülerorientierter Lehr-Lernumgebungen. Bereits vorliegende Modifizierungen z.B. von Bliss (1996) oder Dubs (1995) lassen trotz unterschiedlicher Begrifflichkeiten einen gemeinsamen Konsens erkennen, der bei Beibehaltung des Primats der Wissenskonstruktion durch die Lernenden unterstützende Maßnahmen der Lehrperson vorsieht. Möller (2001a) bezeichnet diese Modifizierung zusammenfassend als moderat-konstruktivistischen Ansatz mit instruktiven Anteilen, wobei durch die grundsätzliche Schülerorientierung Motivation und Interesse gefördert werden und durch strukturierende Anteile auch leistungsschwachen Schülern Lernfortschritte und Kompetenzerleben ermöglicht werden sollen. Auch Friedrich & Mandl (1997) weisen darauf hin, dass es gerade bei hochkomplexen Inhaltsbereichen notwendig ist, eine angemessene Balance zwischen Selbststeuerungsmöglichkeiten und Komplexitätsreduktion zu finden.

### 3. Die empirische Untersuchung

#### 3.1 Fragestellung, Design, Hypothesen

In unserer Münsteraner Schulstudie gingen wir der Frage nach, wie sich eine unterschiedlich starke Strukturierung in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen auf das Erreichen kognitiver wie auch motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen bei leistungsstarken und -schwachen Grundschulkindern in einem naturwissenschaftlichen Sachunterricht auswirkt. Wir verglichen in der Schulstudie zwei auf der Basis konstruktivistisch orientierter Theorien gestaltete Lehr-Lernumgebungen zum Thema ‚Schwimmen und Sinken‘ mit *stärkerer* Strukturierung und mit *geringerer* Strukturierung. Operationalisiert ist die stärkere Strukturierung inhaltlich durch eine Sequenzierung der Inhalte in Teilgebiete und diskursiv durch eine strukturierende Gesprächsführung durch die Lehrperson. Die geringere Strukturierung zeichnet sich hingegen inhaltlich durch die höhere Komplexität der Lehr-Lernumgebung und diskursiv durch stärker schülergesteuerte Diskussionen aus.

Der Unterricht zu dem für Grundschul Kinder anspruchsvollen physikalischen Thema „Wie kommt es, dass ein großes Schiff aus Eisen im Wasser nicht untergeht?“ wurde in sechs vergleichbaren dritten Klassen mit insgesamt 149 Schülerinnen und Schülern (65 Mädchen, 84 Jungen) durchgeführt, wobei jeweils drei Klassen einen schülerorientierten Unterricht mit geringerer Strukturierung und drei Klassen einen schülerorientierten Unterricht mit stärkerer Strukturierung erhielten. In allen sechs Untersuchungsklassen wurde die Lehrperson, die eingesetzten Materialien sowie die Zeitdauer des Unterrichts (acht Doppelstunden pro Unterrichtseinheit) konstant gehalten. Die Vergleichbarkeit der sechs Münsteraner Untersuchungsklassen aus drei Schulen wurde vor Untersuchungsbeginn durch die zuständigen Bezirksregierungen, durch Befragung der Schulleiterinnen und Lehrkräfte wie auch durch Unterrichtshospitationen sichergestellt.

Unser hier berichteter Untersuchungsschwerpunkt fokussiert die Effekte der variierten Strukturierung bei leistungsstarken und -schwachen Schülergruppen auf das Interesse, auf die selbstbestimmte Motivation, auf die selbstbezogenen Kognitionen, auf die Erfolgsvorsicht sowie auf das Empfinden von Kompetenz und das Empfinden von Engagement als zentrale motivationale und selbstbezogene Variablen. Auf dem Hintergrund der Unterrichtseffekte für die gesamte Stichprobe, die eine signifikante Überlegenheit des stärker strukturierten Unterrichts bei der selbstbestimmten Motivation, der Erfolgsvorsicht sowie beim Empfinden von Kompetenz und Engagement und keine signifikanten Unterschiede beim Interesse und den selbstbezogenen Kognitionen ergaben (Blumberg et al., 2003), vermuten wir für die leistungsspezifischen Subgruppen Folgendes:

Für die leistungsschwachen Kinder erwarten wir signifikante Unterschiede zwischen den beiden Unterrichtsformen zugunsten des konstruktivistisch orientierten Unterrichts mit stärkerer Strukturierung aufgrund der unterstützenden Wirkung der Strukturierung beim Empfinden von Kompetenz und beim Empfinden von Engagement und damit verbunden auch bei der Erfolgsvorsicht und bei der selbstbestimmten Motiva-

tion. Beim Interesse erwarten wir aufgrund der ausgeprägten Schülerorientierung der beiden Lehr-Lernumgebungen keine Unterschiede. Auch bei den selbstbezogenen Kognitionen erwarten wir keine Unterschiede, da zu vermuten ist, dass selbstbezogene Kognitionen kaum durch kurzfristige Interventionen zu beeinflussen sind.

Für die leistungsstarken Kinder erwarten wir in keinem Bereich signifikante Unterschiede zwischen den beiden Unterrichtsformen, da diese Kinder aufgrund ihrer guten Lernvoraussetzungen unabhängig von der Stärke der Strukturierung von beiden Unterrichtsformen gleichermaßen im Hinblick auf motivationale und selbstbezogene Zielsetzungen profitieren.

### 3.2 Zur Unterrichtsvariation

Die Entwicklung der beiden schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen mit stärkerer bzw. mit geringerer Strukturierung erfolgte auf der Basis eines konstruktivistisch orientierten Lernverständnisses. In beiden Lehr-Lernumgebungen sind die Merkmale aktives, kooperatives 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. Die Variation der Strukturierung erfolgt inhaltlich und diskursiv durch die Variation des Grades der Komplexität des Unterrichtsinhalts sowie durch die Variation des Ausmaßes der Selbststeuerung durch die Lernenden.

Die Variation wurde im Unterricht wie folgt konkretisiert: 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. Demgegenüber war im Unterricht mit stärkerer Strukturierung die Komplexität der ‚Schiffsfrage‘ von vornherein durch eine Sequenzierung der Inhalte in Teilfragen reduziert. Die Teilfragen wurden nacheinander mit dem entsprechenden Material- und Stationenangebot in Partner- oder Gruppenarbeit von den Kindern erforscht. Im geringer strukturierten Unterricht fanden häufiger schülergesteuerte Gespräche statt, während im strukturierteren Unterricht die Gespräche stärker durch die Lehrkraft gesteuert wurden. Außerdem nahmen die von der Lehrkraft strukturierten Klassengespräche im Unterricht mit stärkerer Strukturierung einen größeren Zeitanteil ein. Des Weiteren gab die Lehrkraft im Unterricht mit geringerer Strukturierung während der Stationenarbeit vornehmlich individuelle Hilfen, während sie im Unterricht mit stärkerer Strukturierung vermehrt allgemeine kognitiv strukturierende Gesprächshilfen einsetzte (Jonen, Möller & Hardy, 2003).

### 3.3 Screening des Unterrichts

Der Unterricht in allen sechs Untersuchungsklassen wurde vollständig videographiert und zur anschließenden Auswertung digitalisiert. Um zu prüfen und sicherzustellen, ob die Variation der Strukturierung in den beiden Unterrichtsformen mit stärkerer und

geringerer Strukturierung in der Durchführung eingehalten wurde, wurden die digitalen Unterrichtsdokumentationen zwei Screeningverfahren unterzogen. Zum einen wurden die 48 Unterrichtsstunden von zwölf unabhängigen Beobachtern in einem Blind-Verfahren anhand eines Kriterienkatalogs den Gruppen mit stärkerer und geringerer Strukturierung zugeteilt. Zum anderen wurden zur Überprüfung der Gesprächsführung durch die Lehrperson mit Hilfe eines Kategoriensystems 30 % aller Klassengespräche analysiert. Die Ergebnisse beider Screenings zeigen eine eindeutige Unterscheidbarkeit zwischen den beiden Unterrichtseinheiten und weisen damit auf eine Einhaltung der beabsichtigten Variation der Strukturierung hin (ausführlicher zum Screening vgl. Jonen et al., 2003).

### 3.4 Die Erhebungsinstrumente

#### 3.4.1 Erhebung motivationaler und selbstbezogener Dimensionen

Zur Erfassung der motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen wurden vor und nach der unterrichtlichen Intervention Erhebungen in Form eines Fragebogens durchgeführt; der Fragebogen wurde auf der Basis von verschiedenen Vortestungen in mehreren Pilotstudien entwickelt. Der Fragebogen, der vor unserem Unterricht eingesetzt wurde, erfragt bereichsspezifisch, d.h. allgemein auf den Sachunterricht bezogen, das Interesse, die selbstbestimmte Motivation sowie die selbstbezogenen Kognitionen. Diese Eingangsvoraussetzungen werden in den Analysen als Kovariaten berücksichtigt. Der Fragebogen, der nach der unterrichtlichen Intervention eingesetzt wurde, bezieht sich direkt auf den von uns durchgeführten Unterricht zum Thema ‚Schiff‘ und umfasst die Skalen Interesse, selbstbestimmte Motivation, selbstbezogene Kognitionen, Erfolgszuversicht, Empfinden von Kompetenz, Empfinden von Engagement sowie die konstruktivistische Orientierung des Unterrichts.<sup>2</sup>

Faktorenanalytische Überprüfungen der bereichs- und themenspezifischen Erhebungen ergaben eine Zusammenfassung der verwandten Subskalen Sach-, Fachinteresse und Abneigung (umgepolt) zur Gesamtskala Interesse sowie eine Zusammenfassung der verwandten Konstrukte Selbstwirksamkeit und Fähigkeitsselbstkonzept absolut und komparativ zur Gesamtskala selbstbezogene Kognitionen. Diese gemeinsamen Abbildungen der verwandten Skalen könnten darauf zurückzuführen sein, dass Grundschul Kinder zwischen den genannten Konstrukten zumindest bei geschlossenen Antwortformaten noch nicht hinreichend differenzieren können. Auch das Empfinden von Kompetenz und das Empfinden von Engagement wurden auf einem Faktor abgebildet, was auf einen engen Zusammenhang der beiden Skalen hindeutet.<sup>3</sup> Im Bericht der Ergebnisse werden wir die beiden Skalen sowohl getrennt als auch zusammengefasst darstellen.

---

2 Zudem wurde vor und nach dem Unterricht noch das außerschulische Sachinteresse sowie die fremdbestimmte Motivation und nach dem Unterricht die Lernzufriedenheit erfragt. Diese Variablen sollen im vorliegenden Beitrag jedoch nicht näher betrachtet werden.

3 Die Korrelation (nach Pearson) der beiden Skalen beträgt  $r_{(149)} = .63$ ,  $p \leq .01$ .



Der Fragebogen mit geschlossenem Antwortformat wurde in der Studie bei allen Kindern der sechs teilnehmenden Untersuchungsklassen (N = 149) unmittelbar vor und nach der unterrichtlichen Intervention eingesetzt. Das Antwortformat ist durchgängig auf einer vierstufigen Likert-Skala gehalten, wobei in der Auswertung eins die geringste und vier die höchste Zustimmung anzeigt.

Die für diese Untersuchung ausgewählten Skalen, die Itemanzahl pro Skala, Beispiel-Items für die entsprechenden Skalen sowie die Skalen-Reliabilitäten, die mit internen Konsistenzen (Cronbach's Alpha) zwischen  $\alpha = .63$  und  $\alpha = .92$  recht zufriedenstellend ausfallen, sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Skala (Items)	$\alpha$	Beispiel-Items
<b>Bereichsspezifisch (allgemein zum Sachunterricht)</b>		
Interesse (14)	.90	Die Themen im Sachunterricht machen mir Spaß.
Selbstbestimmte Motivation (5)	.64	(Warum strengst du dich im Sachunterricht an?) Weil es für mich wichtig ist, dass ich Fragen zu einem Thema aus dem Sachunterricht beantworten kann.
Selbstbezogene Kognitionen (13)	.86	(Wie bist du im Sachunterricht?) Meine Mitschüler zählen mich im Sachunterricht zu den ... ... schlechten / mittleren / guten / sehr guten Schülern.
<b>Themenspezifisch (nach dem Unterricht zum Thema ‚Schiff‘)</b>		
Interesse (14)	.92	Das Thema ‚Schiff‘ machte mir Spaß.
Selbstbestimmte Motivation (5)	.70	(Warum hast du dich im Unterricht zum Schiff angestrengt?) Weil es für mich wichtig war, dass ich die Fragen zum Thema ‚Schiff‘ beantworten konnte.
Selbstbezogene Kognitionen (13)	.87	(Wie warst du im Unterricht zum Schiff?) Meine Mitschüler zählten mich im Unterricht zum Schiff zu den ... ... schlechten / mittleren / guten / sehr guten Schülern.
Erfolgszuversicht (12)	.87	Ich traue mir jetzt zu, dass ich viel über solche Themen lernen kann.
Empfundene Kompetenz (4)	.63	Im Unterricht zum Schiff habe ich ... ... sehr viel verstanden.
Empfundenes Engagement (5)	.68	Im Unterricht zum Schiff habe ich ... ... sehr viel nachgedacht.
Empfundene konstruktivistische Orientierung (21)	.89	Im Unterricht zum Schiff hatte ich die Möglichkeit, ... ... oft selbst zu entscheiden, welche Ideen ich überprüfen wollte.

Tab. 1: Skalen, Itemanzahl, Reliabilitäten und Beispiel-Items zum Fragebogen zu motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen

An dieser Stelle sei noch darauf hingewiesen, dass ergänzend zu den quantitativ angelegten Fragebogenerhebungen noch qualitative Interviews zu den aufgeführten motivationalen und selbstbezogenen Dimensionen durchgeführt wurden. Diese teilstandardisierten leitfadengesteuerten Interviews wurden in Einzelbefragungen jeweils mit acht ausgewählten Kindern pro Klasse (gleichmäßig verteilt nach Geschlecht und Leistungsstärke) ca. 17 Wochen nach Abschluss der unterrichtlichen Intervention geführt. Die Auswertung der Interviews ist noch nicht abgeschlossen.

### 3.4.2 Kriterienkatalog zur Schülereinschätzung, Subgruppenbildung

Vor Beginn der Schulstudie schätzten die Klassenlehrerinnen der sechs teilnehmenden Untersuchungsklassen alle Kinder auf einer sechzehnstufigen Skala in Bezug auf die

Fähigkeit zum ‚kreativen, selbstständigen, problemlösenden Denken‘ sowie zum ‚logischen Denken‘ ein.

Anhand dieser Lehrereinschätzungen wurden ausgehend von der Verteilung des Lehrerurteils ( $M = 9,7$ ;  $SD = 2,6$ ) an beiden Enden der Verteilung Subgruppen mit leistungsschwachen ( $< 8$ ) und leistungsstarken ( $> 12$ ) Kindern gebildet ( $N$  (sehr gutes Lehrerurteil) = 33,  $N$  (sehr ungünstiges Lehrerurteil) = 40). Die Korrelation dieser Lehrereinschätzung mit dem Posttestsummenwert des Leistungstests zum ‚Schwimmen und Sinken‘ beträgt  $r_{(141)} = .61$ ,  $p \leq .01$ . In beiden Gruppen sind alle untersuchten Klassen berücksichtigt und Mädchen und Jungen zu ähnlichen Anteilen vertreten.

#### 4. Ergebnisse der Subgruppenanalysen

Zweifaktorielle Varianzanalysen mit den Faktoren Unterrichtstyp (stärkere Strukturierung, schwächere Strukturierung) und Leistung (stark, schwach) erbrachten folgende Ergebnisse: Unter Berücksichtigung der Eingangsvoraussetzungen als Kovariate zeigte sich erwartungsgemäß keine Interaktion zwischen Unterrichtstyp und Leistung für das Interesse, d.h. keine unterschiedliche Auswirkung der unterrichtlichen Variation auf das Interesse in den beiden Leistungssubgruppen. Ebenfalls erwartungsgemäß ergab sich kein Interaktionseffekt bei den selbstbezogenen Kognitionen. Auch bei der empfundenen konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts, die als Schülereinschätzung zu unserem Unterricht erhoben wurde, wurde der Interaktionseffekt nicht signifikant, so dass auch hier keine Unterschiede zwischen den beiden Subgruppen in Abhängigkeit der unterschiedlich stark strukturierten Lehr-Lernumgebungen bestehen.

Des Weiteren zeigten sich erwartungsgemäß signifikante Interaktionen U-Typ x Leistung beim Empfinden von Kompetenz ( $F(1,69) = 5,33$ ,  $p \leq .05$ ) und beim Empfinden von Engagement ( $F(1,69) = 5,65$ ,  $p \leq .05$ )<sup>4</sup> sowie bei der Erfolgsoversicht ( $F(1,69) = 4,34$ ,  $p \leq .05$ ) (siehe Abb. 2–4). Follow-up Analysen, d.h. univariate Varianzanalysen in Abhängigkeit der variierten Strukturierung getrennt für beide Subgruppen, zeigten erwartungsgemäß in allen drei Fällen für die Gruppe der leistungsschwachen Kinder eine signifikante Überlegenheit des stärker strukturierten Unterrichts. Die Unterschiede in der Gruppe der leistungsstarken Kinder waren hingegen nicht signifikant. Entgegen der Erwartung ist der Befund, nachdem die Variation bei leistungsstarken und -schwachen Kindern keinen signifikanten Unterschied in der selbstbestimmten Motivation erbracht hat, obwohl hier ein Effekt für die gesamte Stichprobe vorlag.

Die Mittelwerte, die Standardabweichungen sowie die Teststatistik sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

4 Entsprechend zeigte sich für das faktorenanalytisch zusammengefasste Empfinden von Kompetenz und Engagement eine signifikante Interaktion U-Typ x Leistung ( $F(1,69) = 7,0$ ,  $p \leq .01$ ).

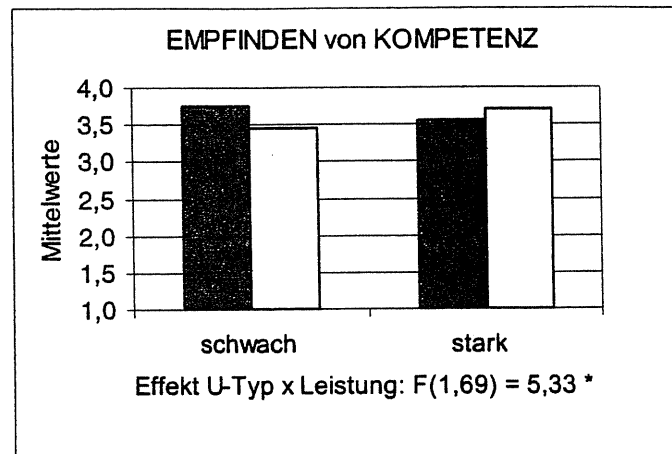


Abb. 2: Posttestmittelwerte zum Empfinden von Kompetenz für die Gruppen der leistungsschwachen und leistungsstarken Kinder im Unterricht mit stärkerer (dunkel) und mit geringerer (hell) Strukturierung

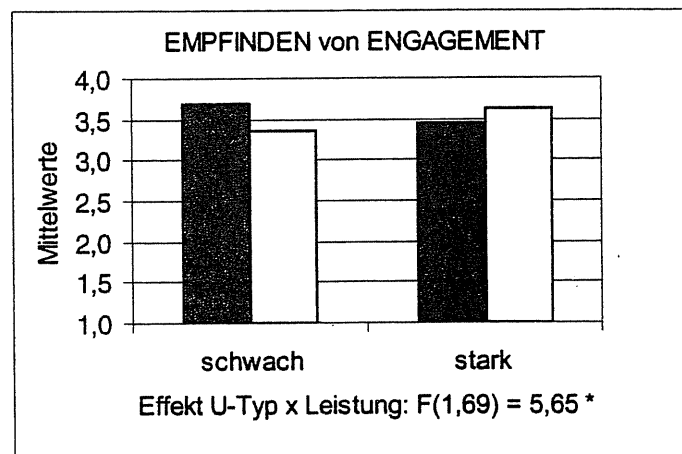


Abb. 3: Posttestmittelwerte zum Empfinden von Engagement für die Gruppen der leistungsschwachen und leistungsstarken Kinder im Unterricht mit stärkerer (dunkel) und mit geringerer (hell) Strukturierung

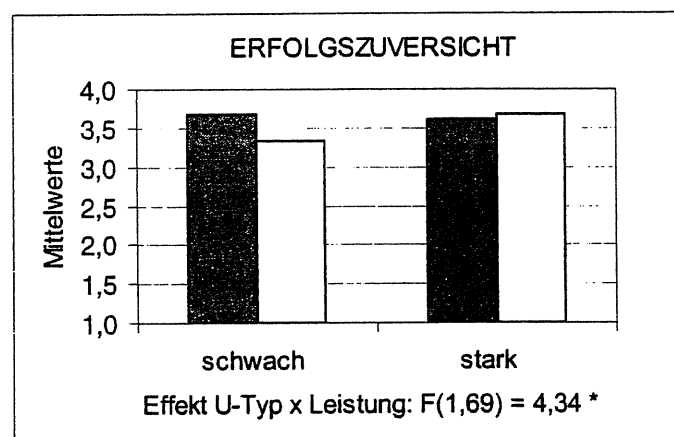


Abb. 4: Posttestmittelwerte zur Erfolgszuversicht für die Gruppen der leistungsschwachen und leistungsstarken Kinder im Unterricht mit stärkerer (dunkel) und mit geringerer (hell) Strukturierung

Skala	M (SD)				Effekt Kovariate Eingangswert	Haupteffekt U-Typ	Haupteffekt Leistung	Interaktion U-Typ x Leistung
	stärkere Strukturierung		geringere Strukturierung					
	schwach	stark	schwach	stark				
Interesse	3,66 (.36)	3,49 (.54)	3,48 (.51)	3,64 (.65)	F(1,68) = 10,22**	F(1,68) < 1	F(1,68) < 1	F(1,68) < 1
Selbstbestimmte Motivation	3,73 (.49)	3,67 (.37)	3,57 (.47)	3,63 (.47)	F(1,68) = 5,67*	F(1,68) < 1	F(1,68) < 1	F(1,68) < 1
Selbstbezogene Kognitionen	3,40 (.40)	3,62 (.35)	3,35 (.44)	3,56 (.33)	F(1,68) = 20,75***	F(1,68) < 1	F(1,68) < 1	F(1,68) < 1
Erfolgszuversicht	3,67 (.30)	3,60 (.45)	3,33 (.52)	3,69 (.41)	—	F(1,69) = 1,50	F(1,69) = 2,12	F(1,69) = 4,34*
Empfinden von Kompetenz	3,76 (.27)	3,55 (.50)	3,45 (.52)	3,71 (.34)	—	F(1,69) < 1	F(1,69) < 1	F(1,69) = 5,33*
Empfinden von Engagement	3,69 (.40)	3,44 (.36)	3,37 (.55)	3,62 (.42)	—	F(1,69) < 1	F(1,69) < 1	F(1,69) = 5,65*
Empfundene konstruktivistische Orientierung	3,39 (.55)	3,34 (.39)	3,25 (.42)	3,62 (.44)	—	F(1,69) < 1	F(1,69) = 2,20	F(1,69) = 3,60

\* p ≤ .05; \*\* p ≤ .01; \*\*\* p ≤ .001

Antwortskala bei allen Items:

4-stufige Likert-Skala (1 = geringste Zustimmung; 4 = höchste Zustimmung)

Tab. 2: Mittelwerte (Standardabweichungen) und Teststatistik der Skalen zu Interesse, selbstbestimmte Motivation, selbstbezogene Kognitionen, Erfolgszuversicht, Empfinden von Kompetenz und Empfinden von Engagement sowie empfundene konstruktivistische Orientierung des Unterrichts

## 5. Diskussion der Ergebnisse

Erwartungsgemäß zeigte sich der konstruktivistisch orientierte Unterricht mit stärkerer Strukturierung für die leistungsschwachen Kinder sowohl beim Empfinden von Kompetenz und beim Empfinden von Engagement als auch bei der Erfolgszuversicht überlegen. Die stärkere Strukturierung, die in unserer Unterrichtsvariation inhaltlich durch eine Sequenzierung der Inhalte und diskursiv durch eine strukturierende Gesprächsführung durch die Lehrperson operationalisiert wurde, scheint demnach 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 Erfolgszuversicht auch für weiteres Lernen aufzubauen. Bei den kognitiven Messungen in unserer Untersuchung profitierten die leistungsschwachen Kinder ebenfalls stärker vom strukturierteren Unterricht (Möller et al., 2002), was auch im Hinblick auf die simultane Erreichung kognitiver sowie motivationaler und selbstbezogener Zielsetzungen auf eine Überlegenheit des Unterrichts mit stärkerer Strukturierung für diese Kinder hindeutet.

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 Erfolgszuversicht als bedeutsam. Demnach scheinen die leistungsstarken Kinder nicht auf eine stärkere Strukturierung angewiesen zu sein; auch in hochkom-

plexen, wenig strukturierten Lernsituationen empfinden sich diese Kinder aufgrund ihrer guten Lernvoraussetzungen als engagiert und kompetent und bauen Erfolgszuversicht auf. Auch bei den kognitiven Messungen hat sich gezeigt, dass die leistungsstarken Kinder gleichermaßen von beiden Unterrichtsbedingungen profitierten (Möller et al., 2002).

Des Weiteren zeigten sich erwartungsgemäß weder für die leistungsstarken noch für die leistungsschwachen Kinder unterschiedliche Effekte der variierten Strukturierung bei den selbstbezogenen Kognitionen. Analog zum Ergebnis der Gesamtgruppenanalyse liegt die Vermutung nahe, dass sich selbstbezogene Kognitionen, die als relativ stabile Persönlichkeitsmerkmale gelten, kaum durch eine einzige kurze Unterrichtsintervention, so wie es in unserer Untersuchung der Fall ist, beeinflussen lassen.

Erwartungsgemäß erbrachte die unterschiedlich starke Strukturierung auch beim Interesse keine bedeutsamen Subgruppenunterschiede, was vermutlich darauf zurückzuführen ist, dass in beiden Unterrichtsformen ein gleich hoher Anteil aktiven, konstruktiven und kooperativen Lernens vorhanden war. Das eigene Ausprobieren und Forschen, die Möglichkeiten zum Experimentieren, das eigene Entwickeln und gemeinsame Ausdiskutieren von Ideen scheinen den Aufbau von Interesse bei leistungsstarken und -schwachen Kindern in beiden Lehr-Lernumgebungen gleichermaßen gefördert zu haben. Gestützt wird diese Vermutung durch das Ergebnis bei der empfundenen konstruktivistischen Orientierung des Unterrichts, die ebenfalls keine signifikanten Unterschiede erbrachte und somit von allen Kindern in beiden Unterrichtsformen gleichermaßen wahrgenommen wurde.

Entgegen unserer Erwartung erbrachte die Variation bei leistungsstarken und leistungsschwachen Kindern keinen signifikanten Unterschied in der selbstbestimmten Motivation, obwohl hier ein Effekt für die gesamte Stichprobe zugunsten der stärkeren Strukturierung vorlag. Dies ist nach statistischer Überprüfung darauf zurückzuführen, dass der Effekt in der Gesamtstichprobe bei der selbstbestimmten Motivation vornehmlich von der Gruppe der leistungsmittleren Kinder, nicht wie bei den anderen Variablen durch die leistungsschwachen und leistungsmittleren Kinder verursacht wird.<sup>5</sup>

Unsere Ergebnisse stützen die Annahme, dass schülerorientierte Lehr-Lernumgebungen in hochkomplexen Inhaltsgebieten des naturwissenschaftsbezogenen Grundschulunterrichts Strukturierungsanteile benötigen, um allen Kindern – insbesondere den leistungsschwachen – positive Lernerfahrungen zu ermöglichen. Eine Sequenzierung der Inhalte in Teilgebiete sowie eine strukturierende Gesprächsführung der Lehrperson fördert bei den leistungsschwachen Kindern das Empfinden von Engagement und das Erleben von Kompetenz sowie die Erfolgszuversicht. Leistungsstarke Kinder sind hingegen weniger auf Strukturierung angewiesen; sie können auch in hochkomplexen, wenig strukturierten Lernsituationen aufgrund ihrer guten Lernvoraussetzungen beim Lernen Engagement und Kompetenz empfinden und Erfolgszuversicht aufbauen.

---

5 Eine univariate Varianzanalyse in Abhängigkeit der variierten Strukturierung erbrachte bei der Gruppe der leistungsmittleren Kinder ( $N = 76$ ) eine Überlegenheit zugunsten des stärker strukturierten Unterrichts ( $F(1,73) = 4,65, p \leq .05$ ).

Entgegen der Befunde aus älteren Untersuchungen zu offenen Unterrichtsformen war die Lehr-Lernumgebung mit stärkerer Strukturierung der Lehr-Lernumgebung mit geringerer Strukturierung in Bezug auf das Erreichen motivationaler und selbstbezogener Zielkriterien in beiden Leistungsgruppen nicht unterlegen. Dieser Effekt kann dadurch bedingt sein, dass auch die strukturierte Lehr-Lernumgebung durch aktive, kooperative und konstruktive Lernverfahren schülerorientiert gestaltet ist.

## Literatur

- Blaseio, B. (2002). Inhaltsstruktur und Tendenzen der Inhalte im Sachunterricht. Eine empirische Bestandsaufnahme der Inhalte des Sachunterrichts in den 70er, 80er und 90er Jahren anhand von Unterrichtslehrwerken. In K. Spreckelsen, K. Möller & A. Hartinger (Hrsg.), *Ansätze und Methoden empirischer Forschung zum Sachunterricht* (S. 205–222). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Bliss, J. (1996). Piaget und Vygotsky. Ihre Bedeutung für das Lehren und Lernen der Naturwissenschaften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 2 (3), 3–16.
- Blumberg, E., Möller, K., Jonen, A. & Hardy, I. (2003). Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule. In D. Cech & H.-J. Schwier (Hrsg.), *Lernwege und Aneignungsformen im Sachunterricht* (S. 77–92). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Dubs, R. (1995). Konstruktivismus. Einige Überlegungen aus der Sicht der Unterrichtsgestaltung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41 (6), 889–903.
- Einsiedler, W. (2003). Unterricht in der Grundschule. In K. S. Cortina, J. Baumert, A. Leschinsky, K. U. Mayer & L. Trommer (Hrsg.), *Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland. Strukturen und Entwicklungen im Überblick* (vollständig überarbeitete und erweiterte Neuausgabe) (S. 285–341). Reinbek: Rowohlt.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1997). Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lernens. In F. E. Weinert & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie der Erwachsenenbildung* (Enzyklopädie der Psychologie, Bd. 4) (S. 237–293). Göttingen: Hogrefe.
- Gerstenmaier, J. & Mandl, H. (1995). Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41 (6), 867–887.
- Giaconia, R. M. & Hedges, R. V. (1982). Identifying features of effective open education. *Review of Educational Research*, 52 (4), 579–602.
- Gruehn, S. (1995). Vereinbarkeit kognitiver und nichtkognitiver Ziele im Unterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41 (4), 531–553.
- 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: Hogrefe.
- 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.
- 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.
- Möller, K. (2001a). Konstruktivistische Sichtweisen für das Lernen in der Grundschule? In H.-G. Roßbach, K. Nölle & K. Czerwenka (Hrsg.), *Forschungen zu Lehr-Lernkonzepten für die Grundschule* (S. 16–31). Opladen: Leske + Budrich.
- 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* (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* (S. 115–126). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Möller, K., Jonen, A., Hardy, I. & Stern, E. (2002). Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45. Beiheft, 176–191.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1998). Wissensvermittlung. Ansätze zur Förderung des Wissenserwerbs. In F. Klix & H. Spada (Hrsg.), *Wissen* (Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich C, Theorie und Forschung: Ser. II, Kognition; Bd. 6) (S. 457–500). Göttingen: Hogrefe.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (4., vollständig überarbeitete Aufl.) (S. 601–646). Weinheim: Beltz.
- Renkl, A., Gruber, H. & Mandl, H. (1999). Situated learning in instructional settings. From euphoria to feasibility. In J. Bliss, P. Light & R. Säljö (Eds.), *Learning sites. Social and technological context for learning* (pp. 101–109). Amsterdam: Elsevier.
- Schrader, F.-W., Helmke, A. & Dotzler, H. (1997). Ergebnisse aus dem Scholastik-Projekt. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 299–316). Weinheim: Beltz.
- Soostmeyer, M. (1998). *Zur Sache Sachunterricht. Begründung eines situations-, handlungs- und sachorientierten Unterrichts in der Grundschule* (3., überarbeitete und ergänzte Aufl.). Frankfurt a.M.: Lang.
- Stark, R., Gruber, H. & Mandl, H. (1998). Motivationale und kognitive Passungsprobleme beim komplexen situierten Lernen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44 (3), 202–215.
- Strunck, U., Lück, G. & Demuth, R. (1998). Der naturwissenschaftliche Sachunterricht in Lehrplänen, Unterrichtsmaterialien und Schulpraxis – eine quantitative Analyse der Entwicklung in den letzten 25 Jahren. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 4 (1), 69–81.
- Weinert, F. E. & Helmke, A. (1996). Der gute Lehrer. Person, Funktion oder Fiktion? *Zeitschrift für Pädagogik*, 34. Beiheft, 223–243.