

## **Hausaufgabenpraxis im Mathematikunterricht – ein Thema für die Unterrichtsqualitätsforschung?**

### **1 Das Projekt „Unterrichtsqualität und mathematisches Verständnis in verschiedenen Unterrichtskulturen“**

Die vorliegende Untersuchung ist eingebettet in das deutsch-schweizerische Projekt „Unterrichtsqualität und mathematisches Verständnis in verschiedenen Unterrichtskulturen“, das derzeit am Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung und an der Universität Zürich durchgeführt wird (vgl. Klieme, 1999; Reusser & Pauli, 2000; Klieme & Reusser, 2003).<sup>1</sup>

Zentrale Fragestellung des Projekts ist, welche Bedeutung unterrichtliche und außerunterrichtliche Variablen für die Leistungs- und Interessensentwicklung im und durch Mathematikunterricht haben. Anknüpfend an die Ergebnisse der internationalen Schulleistungsstudien TIMSS und PISA soll zudem ein Beitrag zur Klärung der Frage geleistet werden, wodurch sich der Leistungsvorsprung Schweizer Schülerinnen und Schüler erklären lässt.

Um diese Frage zu beantworten, wurde zunächst in einer ersten Phase des Projekts eine repräsentative Befragung deutscher und Schweizer Mathematiklehrkräfte durchgeführt (vgl. Diedrich, Thußbas & Klieme, 2002; Lipowsky et al., 2003; Pauli & Reusser, 2003).

Im Mittelpunkt der zweiten Projektphase stand die videobasierte Erfassung zweier Unterrichtsmodule in 20 deutschen Klassen der 9. Jahrgangsstufe und in 20 Schweizer Klassen der 8. Jahrgangsstufe.

Um Entwicklungen nachzeichnen und Aussagen über die Richtung von Zusammenhängen formulieren zu können, wurde die Studie als Längsschnittstudie konzipiert und durchgeführt. Die mathematische Kompetenzentwicklung wurde dabei sowohl über das gesamte Schuljahr als auch über die Dauer eines Unterrichtsmoduls untersucht. Darüber hinaus wurden verschiedene Einflussvariablen, wie z.B. die Intelligenz, die soziale Herkunft, das Vorwissen sowie motivationale und selbstkonzeptuelle Voraussetzungen, die den Zusammenhang zwischen Unterrichtsmerkmalen und Zieldimensionen des Unterrichts potenziell moderieren können, erhoben und statistisch kontrolliert.

Das quasiexperimentelle Design der Untersuchung sah zudem eine Standardisierung der Unterrichtsinhalte während der videografierten Unterrichtsstunden vor. Die erste Unterrichtseinheit widmete sich dem Themengebiet „Einführung in die Satzgruppe des Pythagoras“, der Inhalt der zweiten Videoaufnahme bezog sich auf den „Umgang mit Textaufgaben“.

Neben der videobasierten Erfassung der mathematischen Lehr- und Lernprozesse wurden die Schülerinnen und Schüler, die Lehrkräfte und auch die Eltern zu verschie-

---

<sup>1</sup> Die Studie wird gefördert durch Mittel der DFG (KL1057/3) im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Bildungsqualität von Schule“ (BIQUA) und durch Mittel des schweizerischen Nationalfonds (1114-63564.00/1).

denen Dimensionen des Mathematikunterrichts und zu potenziell relevanten außerschulischen Variablen teilweise mehrmals befragt.

Theoretische Bezugspunkte des Projekts bilden die Forschungen zum Experten-Novizen-Paradigma, konstruktivistische Ansätze der Lehr-Lernforschung in der Mathematikdidaktik, Arbeiten der Unterrichtsqualitätsforschung und zum diskursiven Lernen sowie Arbeiten zur Kulturspezifität mathematischer Lehr- und Lernformen (vgl. Klieme, 1999; Reusser & Pauli, 2000; Klieme & Reusser, 2003; Pauli & Reusser, 2003). Diese theoretischen Perspektiven finden Eingang in ein Angebots-Nutzungs-Modell, das Unterricht als Angebot von Lerngelegenheiten konzeptualisiert, die von den Schülerinnen und Schülern individuell wahrgenommen und genutzt werden können.

Hausaufgaben werden in der vorliegenden Studie als schulisch initiierte Lern- und Übungsangebote verstanden, die von den Schülerinnen und Schülern, in Abhängigkeit von persönlichen Voraussetzungen und klassen- bzw. lehrerspezifischen Merkmalen, wahrgenommen und genutzt werden.

## **2 Problemstellung**

Obwohl seit Jahrzehnten immer wieder kontrovers – national wie international – über Sinn und Zweck von Hausaufgaben diskutiert und mitunter gar ihre Abschaffung gefordert wird (vgl. Eigler & Krumm, 1972; Hoos, 1998; Farrow; Tymss & Henderson, 1999; Keck & Thurn, 2001; Becker & Kohler, 2002), gehören Hausaufgaben nach wie vor zum Repertoire des Unterrichts an deutschen Schulen. Sie werden traditionell vor allem in den Kernfächern Englisch, Mathematik, Deutsch und Latein erteilt (vgl. Spiel & Wagner, 2002; Haag 1991). Auch in anderen Ländern sind Hausaufgaben fester Bestandteil des Unterrichts (vgl. Spiel & Wagner, 2002; Hascher & Bischof, 2000; Cooper et al., 1998; de Jong, Westerhof & Creemers, 2000; Pauli & Reusser, 2003).

Von vielen Lehrkräften, aber auch von Schülerinnen und Schülern und Eltern werden Hausaufgaben mehrheitlich als nützlich und notwendig betrachtet (vgl. Wittmann, 1981; Haag, 1991).

Aus der Perspektive von Lehrkräften wird Hausaufgaben vor allem eine wichtige Funktion für das Üben und Wiederholen von Unterrichtsinhalten und damit für den Lernfortschritt insgesamt zugeschrieben. Hinzu kommt, dass mit Hausaufgaben häufig auch erzieherische und überfachliche Ziele verknüpft werden.

Die Gegner von Hausaufgaben bezweifeln dagegen ihre leistungssteigernden Effekte, kritisieren die zeitliche Beanspruchung durch Hausaufgaben, sehen in Hausaufgaben eine Ursache für zunehmenden Leistungsdruck durch die Eltern, befürchten, dass sich die Schere zwischen leistungsstärkeren und -schwächeren Schülerinnen und Schülern durch Hausaufgaben weiter öffnet und dass insbesondere Schülerinnen und Schüler aus sozial schwächeren Familien zusätzlich benachteiligt werden (vgl. Gage & Berliner, 1996, S. 467 f.).

Befragt man die Forschung, ob sich diese Erwartungen und Befürchtungen empirisch absichern lassen, so zeigt sich ein widersprüchliches Bild. Zwar liegt mittlerweile eine Reihe von Studien zur Effektivität von Hausaufgaben vor (vgl. zusammenfassend: Wagner & Spiel, 2002), doch die Analyse des entsprechenden Forschungsstands zur Effektivität von Hausaufgaben ergibt kein kohärentes Gesamtbild.

Angestoßen durch neuere Ergebnisse der Hausaufgabenforschung (vgl. Trautwein, Köller & Baumert, 2001) will die vorliegende Untersuchung insbesondere der Frage nachgehen, welche Bedeutung der Umgang mit Hausaufgaben im Mathematikunter-

richt für die Leistungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe I hat.

### 3 Zum Forschungsstand

Die Gründe für die widersprüchlichen Befunde der Hausaufgabenforschung sind vielfältig und tangieren verschiedene Ebenen. Theoretische, begriffliche und konzeptionelle Unschärfen, Unterschiede in den gewählten methodischen Zugängen und den realisierten Analyseverfahren sowie Differenzen in den Merkmalen und Kriterien der befragten Stichproben tragen erheblich zu diesem uneinheitlichen Bild des Forschungsstandes bei. In vielen, vor allem älteren Studien wurde der Mehrebenencharakter vorliegender Daten nicht berücksichtigt. Zusammenhänge zwischen Hausaufgabenvariablen und abhängigen Variablen wurden demnach häufig nur auf individueller Ebene geprüft.

Dazu kommt, dass die Wirkungen von Hausaufgaben nicht immer domänenspezifisch untersucht wurden, sondern Mittelwerte oder Summenwerte über mehrere Fächer gebildet wurden, dass als abhängige Leistungsvariablen Schulnoten herangezogen wurden, die mit Variablen der Hausaufgabenbenutzung konfundiert sein dürften und dass andere wichtige Variablen für den Lernfortschritt nicht immer kontrolliert wurden.

#### 3.1 Haben Hausaufgaben leistungssteigernde Effekte?

Aus theoretischer Sicht liegt ein Zusammenhang zwischen Hausaufgaben und Leistungsvariablen nahe, wenn man Lernen als eine Funktion der zur Verfügung gestellten Lernzeit betrachtet, wie dies im Kontext der Forschung zur „time on task“ vor allem im amerikanischen Sprachraum üblich ist (vgl. Carroll, 1973; Harnischfeger & Wiley, 1977). Dann lässt sich annehmen, dass die Bearbeitung von Hausaufgaben zu einer Steigerung schulisch initiiertes Lernzeit führt, was sich wiederum, so die These, auf den Leistungszuwachs auswirkt.

Die amerikanischen Studien, die sich mit dem Zusammenhang von Hausaufgabenzeit und Leistungsvariablen beschäftigten, scheinen diese theoretischen Annahmen auf den ersten Blick belegen zu können. So ergaben sich in verschiedenen Studien erhebliche bivariate oder multivariate Zusammenhänge zwischen der aufgewendeten Hausaufgabenzeit und Leistungsvariablen (vgl. Keith, 1982; Paschal, Weinstein & Walberg, 1984; Keith et al., 1986; Cooper, 1989; Aksoy & Link, 2000).

International vergleichende Studien scheinen ebenfalls einen positiven Zusammenhang zwischen Hausaufgabenvariablen und Leistungszuwachs bestätigen zu können (vgl. Wolf, 1979; Postlethwaite & Wiley, 1992).

Bei genauerer Analyse dieser Studien werden jedoch einige Fragen aufgeworfen. Viele der amerikanischen Untersuchungen ermittelten die Zusammenhänge nur auf der Basis von Korrelationen. Fraglich ist dabei, wie die Wirkungsrichtung verläuft. Dies betrifft insbesondere Studien, in denen Hausaufgaben- und Leistungsvariablen gleichzeitig und nur einmalig erhoben werden. Vorstellbar ist zwar, dass die aufgewendete Hausaufgabenzeit als Prädiktor für künftige Leistungsentwicklung wirkt, gleichzeitig können aber auch umgekehrte Effekte von Leistungsvariablen auf die aufgewendete Hausaufgabenzeit, reziproke Effekte oder Effekte von Drittvariablen nicht ausgeschlossen werden.

Hinweise darauf, dass die aufgewendete Hausaufgabenzeit nicht nur als Determinante künftiger, sondern auch als Ergebnis vorausgegangener Entwicklungen anzusehen ist, geben Walberg und Paschal (1995). In ihrem Überblicksbeitrag berichten sie von einer Studie, nach der leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler durchschnittlich 64% mehr Zeit für Hausaufgaben nutzen als leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler.

Darüber hinaus liegen empirische Befunde vor, nach denen in einigen Ländern lineare, in anderen Ländern dagegen kurvilineare Beziehungen zwischen Hausaufgabenzeit und Leistungsvariablen existieren (vgl. Beaton et al., 1996).

Dass die durchschnittliche Hausaufgabenzeit für sich genommen ein recht ungenauer Indikator für die Hausaufgabenutzung darstellt, wird auch deutlich, wenn man Ergebnisse von Studien heranzieht, die sich mit der Verteilung und Variabilität von Hausaufgabenzeiten beschäftigen. Haag und Mischo (2002) konnten in einer deutschen Studie zeigen, dass die kontinuierliche Hausaufgabenbearbeitung enger mit späteren Leistungen im Fach Latein, gemessen in Noten einer Klassenarbeit, korrespondiert als die absolut aufgewendete Hausaufgabenzeit. Genauere Verlaufsanalysen zeigten, dass Schülerinnen und Schüler, die in der Klassenarbeit erfolgreicher abschnitten, ihre Hausaufgaben im Zeitraum zuvor regelmäßiger erledigten als die weniger erfolgreichen Schülerinnen und Schüler, wenngleich letztere die stärkeren Schülerinnen und Schüler punktuell in ihrer Hausaufgabenzeit übertrafen. Die beiden Autoren sprechen in diesem Zusammenhang von „Saisonarbeitern“.

Darüber hinaus zeigen vertiefte Analysen amerikanischer Studien, dass die Beziehungen zwischen Hausaufgabenzeit und Leistungsvariablen differenzieller Natur sind und nicht gleichermaßen für Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Altersstufen gelten. In der Regel werden für jüngere Schülerinnen und Schüler schwächere Zusammenhänge nachgewiesen als für ältere (vgl. Cooper, 1989; Cooper et al., 1998). Mitunter bleiben die Zusammenhänge für jüngere Schülerinnen und Schüler auch unter der Signifikanzgrenze oder fallen inkonsistent aus (vgl. Chen & Stevenson, 1989; Farrow, Tymss & Henderson, 1999).

Eine der wenigen deutschen Studien mit jüngeren Schülerinnen und Schülern wurde von Roßbach (1995) durchgeführt. In dieser Untersuchung mit 48 Grundschulklassen wirkte sich der Umfang von Hausaufgaben bei gleichzeitiger Kontrolle der Intelligenz, der Nationalität und der sozialen Herkunft zwar signifikant auf die Leistung aus, allerdings waren die Hausaufgabeneneffekte insgesamt vergleichsweise gering.

Ältere deutsche Studien konnten in der Regel keinen Zusammenhang zwischen Hausaufgabenvariablen und Lernzuwachs nachweisen (vgl. zusammenfassend: Wittmann, 1981), wobei jedoch einige dieser Studien auch methodische Mängel aufwiesen.

Zwei aktuellere quasi-experimentelle Studien im deutschsprachigen Raum untersuchten die Effekte der Hausaufgabenintegration in den Unterricht und verglichen diese mit Effekten herkömmlicher Hausaufgabenpraxis. Hinsichtlich der Leistungsentwicklung konnte weder die Schweizer Studie von Hascher und Bischof (2000) noch die deutsche Studie von Nilshon (1995) Hinweise auf leistungsrelevante Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsbedingungen nachweisen.

Den meisten der hier vorgestellten Studien ist gemeinsam, dass sie die Zusammenhänge zwischen Hausaufgaben- und Leistungsvariablen nur auf Individualebene ermittelten. Im Folgenden werden die Ergebnisse zweier Studien berichtet, die durch ein mehr Ebenen analytisches Verfahren Unterschiede in der Hausaufgabenpraxis verschiedener Lehrkräfte modellieren und deren Einfluss analysieren konnten.

In der niederländischen Studie von de Jong, Westerhof und Creemers mit 1.394 Schülerinnen und Schülern der Mittelstufe konnte lediglich eine Hausaufgabenvariable Schulleistungsvarianz aufklären: Je mehr Übungsaufgaben aufgegeben wurden, desto positiver verlief die Leistungsentwicklung der Lernenden im Fach Mathematik.

Weder die Häufigkeit der Hausaufgabenvergabe, die wöchentliche Hausaufgabenzeit, die Kontrolle der Hausaufgaben, noch die häusliche Situation oder die Rolle der Eltern hatten in den Mehrebenenmodellen einen Effekt auf die Leistung, teilweise auch deshalb, weil einige dieser Variablen, z.B. die Hausaufgabenhäufigkeit und die Hausaufgabenkontrolle, kaum Varianz erzeugten (vgl. de Jong, Westerhof & Creemers, 2000).

Die zweite Studie wurde von Trautwein, Köller und Baumert (2001) durchgeführt. Auch in dieser Studie konnten über Mehrebenenanalysen sowohl Effekte auf der Klassen- als auch auf der Individualebene berechnet werden. Die Daten wurden im Rahmen der BIJU-Studie erhoben. Insgesamt werteten die Autoren 2.123 Schülerdatensätze aus 132 Klassen der 7. Jahrgangsstufe aus. Die Schülerinnen und Schüler besuchten Hauptschulen, Realschulen, Gesamtschulen und Gymnasien. Als Hausaufgabenvariablen wurden die Häufigkeit, mit der Hausaufgaben gestellt werden, der Zeitaufwand für die Bearbeitung der Hausaufgaben und die Häufigkeit der Kontrolle der Hausaufgaben aus Schülersicht erfragt. Als abhängige Variable wurde die Mathematikleistungen am Ende des Schuljahres sowie das fachspezifische mathematische Interesse zu erklären versucht; kontrolliert wurden die Intelligenz, das Vorwissen sowie die soziale Herkunft.

Die verschiedenen Mehrebenenmodelle zeigten, dass sich nicht der Zeitaufwand, sondern die Hausaufgabenhäufigkeit positiv auf den Lernzuwachs in Mathematik auswirkt. Für die mittlere Hausaufgabenlänge in der Klasse, dies entspricht den aggregierten Hausaufgabenzeiten der Lernenden einer Klasse, ergab sich sogar eher ein tendenziell negativer Zusammenhang. Auch die Kontrolle der Hausaufgaben durch den Lehrer spielte keine Rolle bei der Erklärung des Leistungszuwachses. Um Hinweise auf eine umgekehrte Wirkungsrichtung, von der Leistung auf Hausaufgabenvariablen, nachzugehen, ermittelten die Autoren auf Klassenebene die synchrone Korrelation zwischen Hausaufgaben- und Leistungsvariablen zu T1. Die entsprechenden Korrelationen waren nicht signifikant. Demnach geben Lehrkräfte in leistungsstärkeren Klassen nicht mehr und häufiger Hausaufgaben als in schwächeren Klassen.

Die Mehrebenenanalysen konnten zudem einen signifikanten Interaktionseffekt identifizieren. In Klassen mit viel Hausaufgaben erzielten die schwächeren Schülerinnen und Schüler einen höheren Lernzuwachs als die stärkeren Schülerinnen und Schüler, während sich demgegenüber in Klassen mit wenig Hausaufgaben die Leistungsschere nicht verringerte. Offenbar konnte die Länge der Hausaufgaben die Leistungsvarianz in Klassen verringern helfen. Ähnliche Befunde ergaben sich in der Studie von Keith (1982). Trautwein, Köller und Baumert (2001) interpretieren diese Befunde dahingehend, dass sich die Hausaufgaben in Mathematik eher an den schwächeren Schülerinnen und Schülern in der Klasse orientieren, während sie für die stärkeren Schülerinnen und Schüler keine bzw. nur eingeschränkte Lerngelegenheiten darstellen.

Bilanziert man die Hausaufgabenforschung, so weisen insbesondere aktuellere deutsche Studien auf die Bedeutung der Hausaufgabenhäufigkeit und der Bearbeitungskontinuität für die Leistungsentwicklung hin, während die reine Hausaufgabenzeit aus o.g. Gründen kein zuverlässiger Indikator für die Qualität der Hausaufgabenbearbeitung zu sein scheint.

### 3.2 Hausaufgaben und elterliche Unterstützung

Verschiedentlich wird von Hausaufgabenkritikern eingewandt, dass Schülerinnen und Schüler aus sozial schwachem Milieu bei der Hausaufgabenbearbeitung benachteiligt seien, da sie keine vergleichbare Unterstützung bekämen und da sie die Hausaufgaben häufig unter ungünstigen räumlichen und materiellen Bedingungen erledigen müssten (vgl. Eigler & Krumm 1972; Hoos, 1998).

Die bisherigen Studien, die nach Wechselwirkungen zwischen Hausaufgaben-nutzung und sozialer Herkunft im Hinblick auf die Leistungsentwicklung fragten, können diese Vermutungen nicht bestätigen. Im Gegenteil: Holmes und Croll (1989) konnten in einer allerdings sehr kleinen Studie mit 79 Schülern einer britischen Sekundarschule zeigen, dass eine Steigerung der häuslichen Lernzeit für Schülerinnen und Schüler aus dem Arbeitermilieu mit einem Lernzuwachs verbunden war, während für Schülerinnen und Schüler aus anderen Schichten dieser Effekt nicht zu beobachten war.

In der oben genannten Berliner Studie ergaben sich keine signifikanten Interaktionseffekte zwischen sozialer Herkunft und der Hausaufgabennutzung, d.h. auf die Leistung der Schülerinnen und Schüler aus sozial schwachen Familien wirkt sich die Hausaufgabennutzung weder stärker noch schwächer aus als auf die Leistung der Schülerinnen und Schüler mit einem günstigeren familiären Hintergrund (vgl. Trautwein, Köller & Baumert, 2001). Auch nach dieser Studie werden die Befürchtungen vieler Kritiker, nach denen insbesondere Schülerinnen und Schüler aus sozial schwachen Familien in ihrer Leistungsentwicklung durch die gängige Hausaufgabenpraxis zusätzlich benachteiligt werden, also nicht bestätigt.

Insgesamt ergibt sich für den Zusammenhang zwischen häuslicher Unterstützung durch die Eltern und Lernzuwachs ein ähnlich unklares Bild wie für den Zusammenhang zwischen Hausaufgabenzeit und Lernzuwachs. Fasst man den entsprechenden Forschungsstand zusammen, so können die bisherigen Studien leistungsförderliche Effekte elterlicher Unterstützung nicht konsistent nachweisen (vgl. zusammenfassend: Wild, 2004). Ursachen hierfür werden vor allem in begrifflichen und theoretischen Unschärfen gesehen, was zur Folge hat, dass zwischen günstigen und ungünstigen Formen elterlicher Unterstützung nur selten differenziert wird. Tendenziell fallen die Zusammenhänge zwischen elterlicher Hilfe bei den Hausaufgaben und Lernzuwachs eher negativ aus (vgl. Trudewind & Wegge, 1989; Roßbach, 1995; Trautwein, Köller & Baumert, 2001; zusammenfassend: Downey, 2002). Trudewind und Wegge (1989) zeigen in ihrer Studie mit Eltern von Grundschulkindern, dass sich insbesondere direkte elterliche Tätigkeiten, wie Hilfen, Erklärungen, Übungen oder Kontrollen negativ auswirken, während emotionales Engagement, Abschirmung von Störungen sowie Bereitstellung von Hilfsmitteln eher positive Auswirkungen haben. Interessant an den Ergebnissen dieser Längsschnittstudie ist, dass bereits die beabsichtigte elterliche Unterstützung von Kindern, die noch gar nicht eingeschult sind, negativ mit der späteren Leistungsentwicklung korrespondiert. Damit lässt sich der negative Zusammenhang zwischen elterlicher Unterstützung und Leistungszuwachs nicht bzw. nicht primär als Folge vorhandener Leistungsdefizite erklären. Vielmehr deutet sich eine eher umgekehrte Wirkrichtung, vom Umfang häuslicher Hilfe auf die spätere Leistungsentwicklung, an. Folgt man dieser Erklärung, so könnte es sein, dass elterliche Hilfen eher Unselbständigkeit hervorruft und sich daher eher negativ auf die Leistung auswirkt.

## 4 Fragestellungen der vorliegenden Studie

Die Analyse des Forschungsstands zeigt, dass vor allem formale und eher organisatorische Aspekte von Hausaufgaben, wie Häufigkeit, Länge, in Anspruch genommene Hilfe etc. vergleichsweise häufig erforscht wurden. Forschungsdesiderate bestehen dagegen vor allem in inhaltlichen und didaktischen Fragen, also z.B. darin, welche Hausaufgaben erteilt werden, welche Qualität sie haben und wie die Hausaufgabenpraxis von den Schülerinnen und Schülern wahrgenommen wird. An dieser Stelle setzt unsere Studie an.

Angestoßen durch neuere Ergebnisse der Hausaufgabenforschung (vgl. Trautwein, Köller & Baumert, 2001) wird in der vorliegenden Studie der Frage nachgegangen, wie die Schülerinnen und Schüler die Hausaufgabenpraxis in ihrer Klasse wahrnehmen und welche Bedeutung diese Wahrnehmung des Umgangs mit Hausaufgaben für die Leistungsentwicklung in Mathematik hat.

Zusätzlich will die Studie prüfen, ob sich die Befunde zur Bedeutung der elterlichen Hausaufgabenhilfe und zur Hausaufgabenhäufigkeit mit dem zur Verfügung stehenden Datenmaterial replizieren lassen.

## 5 Methode

### 5.1 Stichprobe

Die Stichprobe besteht aus 20 deutschen und 20 Schweizer Klassen mit insgesamt 954 Schülerinnen und Schülern. Aus Deutschland nehmen an der Studie 11 Realschulklassen und 9 Gymnasialklassen, aus der Schweiz 17 Klassen aus Sekundarschulen und drei Gymnasialklassen teil. Dieses Verhältnis zwischen Sekundarschulen und Untergymnasien überrascht wenig, wenn man berücksichtigt, dass in der Schweiz der Anteil der Sekundarschulen an allen Schulen wesentlich größer ist als der entsprechende Anteil der Untergymnasien.

Für diese Untersuchung werden Daten aus der Schülereingangsbefragung zu T1 und der Schülerausbefragung zu T2 herangezogen. Die Daten des kognitiven Fähigkeitstest wurden im Rahmen einer Zwischenerhebung zwischen den beiden Messzeitpunkten T1 und T2 erhoben. Die Erhebung T1 fand zu Beginn des Schuljahres 2002/2003 statt, die Erhebung T2 kurz vor den Ferien im Sommer 2003.

### 5.2 Untersuchungsinstrumente

*Mathematische Leistung:* Die mathematische Leistung zu T1 wurde mit einem allgemeinen Leistungstest erfasst, der sowohl Aufgaben im Bereich der Basiskompetenzen (deklaratives Wissen und prozedurale Fertigkeiten) als auch Anwendungsfähigkeiten und Beweiskompetenzen umfasste. Hierbei wurden auch einige PISA-Aufgaben einbezogen. Die Reliabilität für den eindimensionalen Test, ohne Berücksichtigung der Beweiskompetenzen, ergab einen Wert von  $\alpha = .61$ . Angesichts der für diese Testteile zur Verfügung stehenden Bearbeitungszeit von nur 35 Minuten und des breiten Spektrums der erfassten Fähigkeiten, kann dieser Wert als noch zufriedenstellend angesehen werden. Um zusätzliche Informationen über die Güte der verwendeten Aufgaben und das angenommene eindimensionale Modell zu erlangen, wurden die Itemparameter über Item-Response-Modelle geschätzt. Die Itemparameter MNSQ

lagen zwischen 0,95 und 1,09. Je näher der Wert bei 1,0 liegt, desto besser passt das Modell zu den vorliegenden Daten. Für den vorliegenden Fall bedeutet dies, dass man von guten Modellanpassungseigenschaften der ausgewählten Items ausgehen kann.

Der Leistungstest zu T2 bestand zum einen aus Aufgaben, die von Lipowsky und Vetter (vgl. Buff et al., in Druck) entwickelt wurden und mit den curricularen Bedingungen der beiden teilnehmenden Länder abgestimmt waren. Zum anderen wurden auch in diesem Test einige Aufgaben aus dem PISA-Aufgabenpool eingesetzt, um die Schülerinnen und Schüler zu einem späteren Zeitpunkt auf einer gemeinsamen Skala verankern zu können. Die Reliabilität für den Test ergab einen Wert von  $\alpha=,70$ . Hier lagen die Itemparameter MNSQ zwischen 0,83 und 1,09. Aus den Itemparametern wurden, jeweils getrennt für T1 und T2, die Personenparameter berechnet.

*Intelligenz:* Zur Erfassung der kognitiven Grundfähigkeit wurde der Subtest „Figurenanalogien“ des kognitiven Fähigkeitstests KFT (vgl. Heller & Perleth, 2000) eingesetzt. Die Rohwerte wurden t-transformiert. Der Mittelwert betrug 50,97, die Standardabweichung 9,95.

*Soziale Herkunft:* Um die soziale Herkunft als wichtige Einflussvariable auf den Leistungszuwachs kontrollieren zu können, wurden analog zur PISA-Studie nach der Anzahl der Bücher im elterlichen Haushalt gefragt. Das Antwortformat war fünfstufig und umfasste die Abstufungen 1-10 Bücher (=1), 11-25 Bücher, 26-100 Bücher (=3), 101-200 Bücher, über 200 Bücher (=5). Der Mittelwert lag bei 3,59, die Standardabweichung betrug 1,28.

*Hausaufgabenpraxis:* Im Rahmen der Schüler/-innenbefragung zu T1 wurde eine Reihe von Hausaufgabenvariablen erhoben. Analog zu den meisten internationalen Hausaufgabenstudien wurde nach der wöchentlichen *Hausaufgabenzeit* gefragt. Das Antwortformat war siebenstufig und reichte von „keine“ (=0), über „eine Stunde bis weniger als zwei Stunden“ (=3) bis hin zu „vier Stunden oder mehr“ (=6). Der Mittelwert liegt bei 3,23. Auf Klassenebene wurden die individuellen Werte zur *mittleren Hausaufgabenlänge* aggregiert.

Die Frage nach der *Hausaufgabenvergabe* wurde auf einem dreistufigen Antwortformat mit den Kategorien „fast nie“, „manchmal“ und „fast immer“ ermittelt. Der Mittelwert von 2,80 zeigt an, dass die große Mehrheit der Schülerinnen und Schüler in Mathematik fast immer Hausaufgaben erhält. Die Standardabweichung beträgt 0,47. Die Häufigkeit der Hausaufgabenvergabe ging als aggregierter Wert auf der Klassenebene in die Modelle ein.

Die *Häufigkeit der erledigten Hausaufgaben* wurde mit einem fünfstufigen Antwortformat erfasst, das von „nie“ bis zu „jedes Mal“ reichte. Der Mittelwert beträgt 4,59, die Standardabweichung 0,82.

Die Schülerinnen und Schüler wurden auch danach gefragt, wie oft sie bei der Hausaufgabenbearbeitung *Hilfe* in Anspruch nehmen. Hier reichte das Antwortformat von „nie“ (=0) bis zu „mindestens viermal pro Woche“ (=4). Der Mittelwert beträgt 1,69, die Standardabweichung liegt bei 1,05.

Um die Hausaufgabenpraxis auch stärker inhaltlich und qualitativ beleuchten zu können, wurden drei Aspekte des Umgangs mit Hausaufgaben erfasst. Das Item „*Unser Lehrer kontrolliert, ob wir die Hausaufgaben erledigt haben*“ zielt auf die *Kontrolle der Erledigung* ab, während demgegenüber die Frage „*Erfährst du im Mathematikunterricht, welche Aufgaben du richtig, welche du falsch gelöst hast?*“ die *Kontrolle der Lösungen* erfasst. Die jeweiligen vierstufigen Antwortformate reichten von „nie“ bis „häufig“. Der Mittelwert des Items „Erledigungskontrolle“ liegt bei 3,41, die Standardabweichung bei 0,80, für das Item, das die Lösungskontrolle erfasste, ergaben sich ein Mittelwert von 2,69 und eine Standardabweichung von 0,65.

Ein dritter Aspekt bezog sich darauf, wie die Schülerinnen und Schülern den Umgang mit Hausaufgaben durch ihre Lehrperson wahrnehmen. Im Kern zielte die von Lipowsky und Rakoczy entwickelte Skala (vgl. Buff et al., in Druck) auf einen prozessorientierten Umgang mit Hausaufgaben im Mathematikunterricht ab. Erfasst wurde in der Skala u.a., inwiefern die Lehrperson auf Fehler bei den Hausaufgaben eingeht, in welchem Grad sie Hausaufgaben stellt, die Schülerinnen und Schüler zum Nachdenken anregen, inwiefern sie Wert auf Lösungsprozesse und neue Lösungswege legt und inwiefern sie die Anstrengungen und Bemühungen der Schülerinnen und Schüler, unabhängig von der Richtigkeit der Lösung, schätzt. Das Item, das am stärksten mit dem Skalenwert korreliert, lautet: „*Unser/e Mathematiklehrer/-in interessiert sich dafür, wie wir die Hausaufgaben gelöst haben.*“ Die Reliabilität für diese aus fünf Items bestehende Skala betrug  $\alpha=.77$ , der Mittelwert beträgt 2,80, die Standardabweichung liegt bei 0,47.

### 5.3 Statistisches Vorgehen

Da die im Rahmen dieser Studie erfassten Daten hierarchischer Natur sind und sich teilweise auf die Hausaufgabenpraxis der jeweiligen Lehrkraft, teilweise aber auch auf die individuelle Hausaufgabenutzung beziehen, ist es notwendig, diese Daten simultan in einem mehrebenenanalytischen Modell zu berücksichtigen.

Die Hausaufgabenvergabe, die mittlere Hausaufgabenlänge und der Umgang der Lehrperson mit Hausaufgaben sind Variablen, die sich auf die Hausaufgabenpraxis des Lehrers bzw. der Lehrerin und damit auf die von allen Schülerinnen und Schülern einer Klasse geteilten Lernumgebung beziehen.

Demgegenüber beziehen sich die Erledigung der Hausaufgaben, die individuelle Arbeitszeit sowie die in Anspruch genommene Hausaufgabenhilfe auf das individuelle Schülerverhalten.

Um simultan Prädiktoren sowohl auf Lehrer-, als auch auf Schülerebene berücksichtigen und deren Effekte prüfen zu können, wurden Mehrebenenanalysen mit HLM 5.04 (vgl. Raudenbush, Bryk & Congdon, 2001), gerechnet.

Die Koeffizienten wurden nach Hox (2002) an der Streuung der Prädiktoren und der abhängigen Variablen standardisiert.

## 6 Ergebnisse der Mehrebenenanalysen

In den folgenden Mehrebenenmodellen wird untersucht, welche Bedeutung die von den Schülerinnen und Schülern berichtete Hausaufgabenpraxis zu T1 für ihre Leistung zu T2 hat.

Zunächst wurde ein Modell, in das nur Kovariaten eingehen, gerechnet, um den darüber hinausgehenden Einfluss der Hausaufgabenvariablen bestimmen zu können. In dieses erste Modell wurden das Vorwissen zu T1, die Intelligenz, das Geschlecht sowie die soziale Herkunft als Prädiktoren auf individueller Ebene, das Land und die Schulform als Kovariaten auf Klassenebene einbezogen. Zusätzlich wurden die Intelligenzwerte der Schülerinnen und Schüler einer Klasse aggregiert und als mittlerer Wert auf der Klassenebene berücksichtigt, da davon auszugehen ist, dass auch das kognitive Niveau der gesamten Klasse leistungswirksam ist.

Da in die Modelle jeweils die Leistungswerte zu T1 mit aufgenommen wurden und damit das Vorwissen kontrolliert wurde, können die Effekte der übrigen Prädiktoren

als Einflüsse auf die Leistungsentwicklung interpretiert werden (vgl. auch Trautwein, Köller & Baumert, 2001).

Wie das Modell 1 zeigt (vgl. Tab. 1), ist auf individueller Ebene insbesondere das Vorwissen und die Intelligenz von Bedeutung, während demgegenüber die soziale Herkunft und das Geschlecht nicht zu einer weiteren Varianzaufklärung beitragen.

Auf Klassenebene hat weder das Land noch die Schulform einen Effekt, nur die mittlere Intelligenz der Klasse wirkt sich positiv auf die spätere Leistung aus. Das heißt: Schülerinnen und Schüler in Klassen mit einem hohen mittleren kognitiven Niveau erreichten im Leistungstest T2 deutlich bessere Leistungen.

Die Intraklassenkorrelation von 0,1622 zeigt an, dass etwas mehr als 16% der Varianz auf die Zugehörigkeit zu den einzelnen Klassen zurückzuführen ist, wenn man die Intelligenz, das Vorwissen, die Schulform, das Land, die soziale Herkunft sowie das Geschlecht kontrolliert.

Tab. 1: Vorhersage der Leistung zu T2

	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5
<b>Klassen- bzw. Lehrerebene</b>					
Land (1=Schweiz)	-.14	-.04	-.03	.10	.06
Intelligenz	.31**	.30**	.32**	.24**	.26**
Schulform (1=Realschule)	-.09	-.20	-.07	-.16	-.09
Vergabehäufigkeit		.11*	.09*	.10*	.09*
mittlere Hausaufgabenlänge		-.11*	-.06	-.13**	-.09
Erledigungskontrolle		.10			-.05
Lösungskontrolle			.19**		.12
Prozessorientierter Umgang mit Hausaufgaben				.24**	.17**
<b>Individualebene</b>					
Geschlecht (1=männlich)	.09	.09	.09	.09	.09
SES	.03	.04*	.04*	.04*	.04*
Intelligenz	.18**	.17**	.17**	.18**	.17**
Vorwissen	.13**	.22**	.22**	.22**	.22**
Zeitaufwand		.02	.02	.01	.02
Hausaufgabenhilfe		-.07**	-.07**	-.07**	-.07**
Häufigkeit der erledigten Hausaufgaben		.03	.03	.03	.03
*p<.05; **p<.01					

In den Modellen M2-M4 werden nun nacheinander verschiedene Hausaufgabeneffekte überprüft. Allen Modellen M2-M4 ist zunächst gemeinsam, dass auf individueller Ebene die Häufigkeit der gemachten Hausaufgaben, die individuelle Hausaufgabenzeit und der Umfang der häuslichen Hausaufgabenhilfe berücksichtigt wurden. Auf Klassenebene wurde die mittlere Hausaufgabenlänge und die mittlere Vergabehäufigkeit einbezogen. Im Sinne einer qualitativen und didaktischen Stufung wurde im Modell 2 zunächst die Kontrolle der Hausaufgaben erledigung auf Klassenebene aufgenommen. Diese Variable erfasst, ob der Lehrer die Erledigung der Hausaufgaben kontrolliert, nicht aber ob die Lösungen überprüft werden oder wie mit den Hausaufgaben insgesamt umgegangen wird. Diese beiden letztgenannten Variablen wurden sukzessive in die Modelle 3 und 4 eingeführt.

Im Modell 2 zeigen sich zunächst die erwarteten und bereits im Modell 1 nachgewiesenen Effekte auf Individualebene: Auf die Leistung zum Zeitpunkt T2 wirken sich die Intelligenz und das Vorwissen positiv aus. Ein schwacher signifikanter Effekt geht auch noch von der sozialen Herkunft aus. Bedeutsamer ist der Effekt der häuslichen Hausaufgabenhilfe. Das negative Vorzeichen bedeutet: Schülerinnen und Schüler, die zu T1 darüber berichten, bei der Bearbeitung der Hausaufgaben häufiger Hilfe in Anspruch zu nehmen, weisen zum Zeitpunkt T2 schlechtere Leistungen auf, auch wenn man das Vorwissen, die Intelligenz und die soziale Herkunft kontrolliert. Die Häufigkeit der erledigten Hausaufgaben sowie der individuelle Zeitaufwand haben dagegen auf individueller Ebene überraschenderweise keinen signifikanten Einfluss auf die spätere Leistung.

Auf der Klassenebene spielen weder das Land noch die Schulform eine Rolle. Von den Hausaufgabenvariablen hat die Vergabehäufigkeit auf Klassenebene einen positiven, die mittlere Hausaufgabenlänge dagegen einen negativen Effekt. Das bedeutet: Schülerinnen und Schüler in Klassen mit regelmäßigen Hausaufgaben schneiden nach Kontrolle der mittleren kognitiven Grundfähigkeit und nach Kontrolle der genannten Variablen auf individueller Ebene im zweiten Leistungstest etwas besser ab als Schülerinnen und Schüler in Klassen mit unregelmäßiger bzw. seltener Hausaufgabenvergabe. Das negative Vorzeichen des mittleren Zeitaufwands bedeutet, dass sich eine Steigerung der Hausaufgabenlänge eher kontraproduktiv auf die Leistungsentwicklung auswirkt. In Klassen mit regelmäßigen und zeitlich gut dosierten Hausaufgaben lernen die Schülerinnen und Schüler demnach mehr als in Klassen mit unregelmäßigen erteilten Hausaufgaben. Die punktuelle Steigerung der Hausaufgabenzeit in der Klasse vermag diese negativen Effekte einer unregelmäßigen Hausaufgabenvergabe nicht zu kompensieren. Dieses Ergebnis untermauert die Befunde von Trautwein, Köller und Baumert (2001), wonach nicht die Länge der Hausaufgaben, sondern die Häufigkeit eine relevante Variable für Lernzuwachs darstellt. *Lieber oft als viel Hausaufgaben*. So überschrieben die Berliner die Ergebnisse ihrer Untersuchung.

Interessant ist ferner, dass die *Erledigungskontrolle* der Hausaufgaben keinen signifikanten Zusammenhang mit der Leistung zu T2 aufweist. Die Häufigkeit der Erledigungskontrolle hat demnach keinen bedeutsamen Einfluss auf die mathematischen Leistungen zu T2. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass der entsprechende Koeffizient nur etwas geringer ausfällt als jener Koeffizient, der den signifikanten Zusammenhang zwischen Vergabehäufigkeit und Leistung zu T2 beschreibt.

Im Modell 3 wurde statt der Erledigungskontrolle auf Klassenebene die *Lösungskontrolle* des Lehrers einbezogen. Alle anderen Hausaufgabenvariablen wurden beibehalten. Zu erwarten ist, dass die Lösungskontrolle, da sie einen stärkeren inhaltlichen Fokus aufweist als die reine Erledigungskontrolle, enger mit dem Leistungszuwachs in Verbindung steht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Lösungskontrolle im

Unterschied zur Erledigungskontrolle (Modell 2) tatsächlich einen signifikant positiven Einfluss auf die spätere Leistung hat. Schülerinnen und Schüler in Klassen, in denen es eine Rückmeldung bzw. eine Kontrolle über die Richtigkeit der Lösungen gibt, schneiden im Leistungstest zu T2 nach Kontrolle des Vorwissens, der Intelligenz, der sozialen Herkunft, der Schulform und des Landes besser ab als Schülerinnen und Schüler aus Klassen, in denen diese Möglichkeiten in geringerem Umfang bestehen.

Auch im Modell 3 bleibt der positive Effekt der Vergabehäufigkeit signifikant, während der negative Zusammenhang zwischen der mittleren Hausaufgabenlänge und der Leistung zu T2 der Richtung nach zwar weiter besteht, aber nicht signifikant wird. Mit einer Zunahme der häuslichen Unterstützung ist dagegen, wie der Koeffizient auf individueller Ebene zeigt, ein Rückgang der späteren Leistung verbunden.

Wie in den Modellen 1 und 2 geht auch im Modell 3 von der mittleren Intelligenz ein positiver Einfluss auf die Leistung zum Zeitpunkt T2 aus, während demgegenüber der Einfluss der Schulform und der Einfluss des Landes unter der Signifikanzgrenze bleiben.

Im Modell 4 wird nun statt der Erledigungs- und Lösungskontrolle der prozessorientierte Umgang mit Hausaufgaben auf Klassenebene einbezogen. Damit wird nun eine noch stärker didaktisch fokussierte Variable in das Modell aufgenommen.

Wie die Ergebnisse verdeutlichen, zeigt sich auf Klassenebene ein deutlich positiver Zusammenhang zwischen dem prozessorientierten Umgang der Lehrperson mit Hausaufgaben und den Leistungen zum zweiten Messzeitpunkt T2. Je stärker die Schülerinnen und Schüler der Ansicht sind, dass sich ihr Mathematiklehrer bzw. ihre Mathematiklehrerin für ihre Lösungswege bei den Hausaufgaben interessiert und je deutlicher die Schülerinnen und Schüler einen positiven Umgang des Lehrers mit Schwierigkeiten und Fehlern im Kontext der Hausaufgabenpraxis wahrnehmen, desto besser sind die Leistungen der Schülerinnen und Schüler zum Zeitpunkt T2.

An den Effekten der anderen Hausaufgabenvariablen ändert sich der Tendenz nach nichts, lediglich in der Stärke der Koeffizienten lassen sich Abweichungen feststellen. Die mittlere Hausaufgabenlänge zeigt analog zu Modell 2, aber abweichend von Modell 3 wieder einen signifikanten Effekt. Diese Veränderung ist möglicherweise erklärbar durch die relativ hohe Anzahl der Prädiktoren im Modell. Die Effekte der Kontrollvariablen sowie der Einfluss der Hausaufgabenhilfe bleiben im Modell 4 bestehen.

Im Modell 5 werden nun alle Hausaufgabenvariablen simultan in das Modell eingeführt. Auf Klassenebene ist der signifikant positive Einfluss des prozessorientierten Umgangs mit Hausaufgaben weiterhin nachweisbar. Dieser Effekt ist so deutlich, dass er den einzeln nachweisbaren Effekt der Lösungskontrolle im Modell 3 verdrängt.

Die Vergabehäufigkeit der Hausaufgaben wirkt sich, wie in den anderen Modellen, positiv auf die Leistung zum Zeitpunkt T2 aus. Knapp unter der Signifikanzgrenze liegt der Einfluss der mittleren Hausaufgabenzeit. Der Richtung nach ist dieser Zusammenhang, trotz einiger Schwankungen in seiner Höhe, gleich: Das negative Vorzeichen bedeutet, dass die mittlere Hausaufgabenlänge tendenziell eher zu schwächeren Leistungen zum Erhebungszeitpunkt T2 führt.

Auf individueller Ebene ändert sich im Vergleich zu den Vorgängermodellen nichts: Die Intelligenz und das Vorwissen haben deutlich positive Effekte auf die spätere Leistung, die Inanspruchnahme von Hilfe bei der Erledigung von Hausaufgaben weist dagegen einen negativen Zusammenhang auf. Die soziale Herkunft zeigt einen schwach signifikanten Einfluss auf die Leistung, während demgegenüber das Geschlecht und die Häufigkeit der gemachten Hausaufgaben auf individueller Ebene ohne Belang sind.

In allen Modellen konnte die Häufigkeit und damit die Kontinuität, mit der Schülerinnen und Schüler ihre Hausaufgaben erledigen, keine zusätzliche Varianz der Leistung zu T2 aufklären. Dieses Ergebnis ist überraschend, da aufgrund der Forschungslage davon ausgegangen werden konnte, dass gerade diese kontinuierliche Hausaufgabenerledigung eine Rolle für den Leistungsgewinn spielt. Ein Grund für diesen eher erwartungswidrigen Befund könnte in den Deckeneffekten dieser Variablen liegen.

In zusätzlichen Modellen wurden Interaktionseffekte von Klassenvariablen auf Individualvariablen überprüft. Anlass hierfür waren zum einen entsprechende Befunde in der Studie von Trautwein, Köller und Baumert (2001) sowie immer wieder vorgebrachte Befürchtungen, dass Hausaufgaben leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler sowie Schülerinnen und Schüler mit einem ungünstigen familiären Hintergrund benachteiligen würden. In unseren Daten konnten hierfür keine empirischen Belege gefunden werden: Leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler schöpften aus einer Zunahme der Hausaufgabenhäufigkeit gegenüber schwächeren Schülerinnen und Schülern keine besonderen Vorteile. Ferner wurde geprüft, ob eine Wechselwirkung zwischen dem Vorwissen und der Häufigkeit erledigter Hausaufgaben besteht. Entsprechende Interaktionseffekte auf der Individualebene konnten nicht nachgewiesen werden. Das bedeutet: Schwächere Schülerinnen und Schüler profitieren nicht mehr als stärkere Schülerinnen und Schüler, wenn sie ihre Hausaufgaben regelmäßig erledigen. Und schließlich wurde geprüft, ob sich die Hausaufgabenhäufigkeit differenziell auf die Leistungen der Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen familiärem Hintergrund auswirkt. Auch hierfür konnten keine Belege gefunden werden.

## 7 Diskussion

In dieser Studie wurde der Frage nachgegangen, wie sich die aus Schülersicht wahrgenommene Hausaufgabenpraxis im Mathematikunterricht auf die spätere mathematische Leistung auswirkt.

Zunächst konnte festgestellt werden, dass sich die Leistung zum zweiten Testzeitpunkt wie erwartet mit dem Vorwissen und der Intelligenz vorhersagen ließ. Erhebliche Bedeutung für die Leistung zum zweiten Messzeitpunkt hat auch das mittlere kognitive Niveau der Klasse: Je höher die mittlere kognitive Grundfähigkeit der Klasse, desto besser fallen die Leistungen der Schülerinnen und Schüler aus. Das bedeutet: In Klassen mit einer hohen kognitiven Grundfähigkeit lernen Schülerinnen und Schüler mehr dazu als Schülerinnen und Schüler, die zwar vergleichbare individuelle Voraussetzungen mitbringen, aber in einer Klasse unterrichtet werden, in der das kognitive Niveau insgesamt niedriger ausgeprägt ist. Kontrolliert man das mittlere kognitive Niveau in der Klasse, hatten die Schulform und das Land keine weitere Bedeutung mehr. Damit erweist sich die mittlere Intelligenz einer Klasse als bedeutsamer Indikator für die Selektivität des Schulsystems.

In die Folgemodelle wurden daraufhin sukzessive einzelne Hausaufgabenvariablen aufgenommen. Dabei konnten einige Befunde der jüngeren Hausaufgabenforschung bestätigt und erweitert werden. So zeigte sich, dass die berichtete häusliche Hausaufgabenunterstützung zu T1 negativ mit der späteren Leistung zu T2 zusammenhängt, und zwar auch dann, wenn man das Vorwissen und die Intelligenz als relevante Variablen kontrolliert. Dieser Befund bestätigt die Ergebnisse von Trautwein, Köller und Baumert (2001), die negative Zusammenhänge zwischen häuslicher Fremdaufsicht und Leistung festgestellt haben, und erweitert diese insofern, als in der vorliegenden Studie

nicht nach häuslicher Aufsicht, sondern nach häuslicher Inanspruchnahme von Hilfe gefragt wurde. Damit werden hinsichtlich der Funktion elterlicher Unterstützung qualitativ erweiterte Aspekte erfasst. Unsere Befunde bedeuten, dass Schülerinnen und Schüler, unabhängig von ihrem Vorwissen und ihrer Intelligenz, zu einem späteren Zeitpunkt geringere mathematische Leistungen erbringen, wenn sie bei den Hausaufgaben häufiger auf Hilfe zurückgreifen. Da das Vorwissen und die Intelligenz kontrolliert wurden, deutet dieser Befund primär auf einen Effekt von dieser Dimension häuslicher Unterstützung auf die Leistungsentwicklung hin, wenngleich auch umgekehrte Effekte nicht ausgeschlossen werden können. Um Einflüsse möglicher Drittvariablen, wie z.B. des Selbstkonzepts, zu untersuchen, sind weitere Untersuchungen notwendig.

Stabile Befunde zeigten sich auch, was die Vergabehäufigkeit von Hausaufgaben und die mittlere Hausaufgabenlänge anbelangt. Je häufiger Hausaufgaben gestellt werden, desto positiver verläuft die Leistungsentwicklung im Mathematikunterricht. Die Hausaufgabenlänge hat demgegenüber jedoch eher einen negativen Effekt. Bringt man beide Effekte zusammen, so bedeutet dies, dass regelmäßige und dafür kürzere Hausaufgaben eher leistungssteigernde Wirkungen in Mathematik versprechen als längere und unregelmäßige Hausaufgaben. In dieser Folgerung zeigen sich Parallelen zu einem Übungsgesetz, das Odenbach bereits 1974 formulierte: Kurze, über einen längeren Zeitraum verteilte Übungen sind ergiebiger, als langes, gehäuftes Üben. Mit diesen beiden vorliegenden Befunden ließen sich auch Ergebnisse der Berliner Studie von Trautwein, Köller und Baumert (2001) replizieren.

Ob die Erledigung der Hausaufgaben vom Lehrer kontrolliert wird oder nicht, spielt nach den vorliegenden Befunden für den Leistungszuwachs keine Rolle. Anders verhält es sich jedoch, wenn nicht nur formale und organisatorische Aspekte, sondern didaktische Aspekte hinzutreten. Haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, ihre Hausaufgaben auf Richtigkeit zu prüfen, so hat dies einen leistungssteigernden Effekt.

Das vielleicht interessanteste Ergebnis der vorliegenden Studie zeigt sich aber in der Bedeutung eines prozessorientierten Umgangs mit Hausaufgaben. In Klassen, in denen sich die Lehrperson nach Ansicht der Schülerinnen und Schüler auch für die Lösungswege bei der Bearbeitung der Hausaufgaben interessiert, in denen die Lehrperson Hausaufgaben stellt, bei denen die Schülerinnen und Schüler über etwas Neues nachdenken müssen, verläuft die Leistungsentwicklung deutlich positiver als in anderen Klassen. Dieser Befund verdeutlicht einmal mehr, dass sich die künftige Hausaufgabenforschung verstärkt mit didaktischen Fragestellungen auseinandersetzen sollte. Wichtiger als die Frage, ob Hausaufgaben gestellt werden, scheint die Frage zu sein, welche Hausaufgaben erteilt werden und vor allem, wie im Unterricht damit umgegangen wird. Der Tendenz nach scheinen unsere Ergebnisse darauf hinzudeuten, dass mit dem stärkeren Einbezug didaktischer Aspekte die Effekte von Hausaufgabenvariablen größer werden. Dieser Befund könnte eine Erklärung dafür sein, dass die Forschungslage zur Effektivität von Hausaufgaben bislang so widersprüchlich ist, denn der Umgang mit Hausaufgaben und didaktische Aspekte der Hausaufgabenstellung und -bearbeitung wurden bislang eher selten berücksichtigt. Gleichzeitig muss jedoch auch in dieser Studie beachtet werden, dass es weitere, bislang nicht untersuchte Variablen geben kann, die mit Hausaufgabenvariablen korrespondieren und sich auch auf die Leistungsentwicklung auswirken können. Trautwein, Köller und Baumert (2001) erwähnen in diesem Zusammenhang die freiwillig aufgewendete häusliche Lernzeit für ein Fach, die in dieser Studie nicht erfasst wurde. Darüber hinaus nehmen wir an, dass eine prozessorientiert ausgerichtete Hausaufgabengestaltung der Lehrperson auch mit ihrer übrigen Unterrichtsgestaltung korrespondiert. Unter Heran-

ziehung der videographierten Unterrichtsstunden werden wir in weiteren Analysen der Frage nachgehen, ob sich diesbezügliche Zusammenhänge zwischen der Schülersicht auf Hausaufgaben und der Beobachtersicht auf den gesamten Unterricht nachweisen lassen. Darüber hinaus werden wir prüfen, welche Bedeutung die Lehrer- und Elternperspektive auf die Hausaufgabenpraxis für die Entwicklung der Schülerinnen und Schüler hat.

Aus methodischer Sicht erwiesen sich die Befunde als vergleichsweise stabil. Die wenigen beobachteten Abweichungen in der Stärke der Koeffizienten zwischen den verschiedenen Modellen lassen sich möglicherweise mit bestehenden Konfundierungen einzelner Variablen, mit der hohen Anzahl der Prädiktoren im Verhältnis zur Anzahl der Klassen und möglicherweise mit Supressoreffekten erklären. In weiteren Studien sollte versucht werden, formale Aspekte von Hausaufgaben ähnlich differenziert zu erheben, wie den in dieser Studie erfassten Umgang mit Hausaufgaben, um methodische Artefakte auszuschließen.

Insgesamt deuten unsere Ergebnisse darauf hin, dass nicht formale und organisatorische Aspekte der Hausaufgabenpraxis, sondern inhaltliche und didaktische Aspekte eine größere Rolle zu spielen scheinen. Damit wird deutlich, dass die Hausaufgabenpraxis im Mathematikunterricht ein durchaus relevanter Themenkomplex für die empirische Unterrichtsforschung und die mathematikdidaktische Lehr-Lern-Forschung ist.

## Literatur

- Aksoy, T. & Link, C.R. (2000). A panel analysis of student mathematics achievement in the US in the 1990s: does increasing the amount of time in learning activities affect math achievement? *Economics of Education Review*, 19, 261-277.
- Beaton, A.E., Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Gonzales, E.J., Smith, T.A. & Kelly, D.L. (1996a). *Science achievement in the middle school years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Chestnut Hill, MA: Boston College, Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy.
- Becker, G.E. & Kohler, B. (2002). *Hausaufgaben kritisch sehen und die Praxis sinnvoll gestalten. Handlungsorientierte Didaktik*. 4., überarb. Aufl., Weinheim: Beltz.
- Buff, A., Rakoczy, K., Klieme, E., Leuchter, M., Lipowsky, F., Pauli, C. & Reusser, K. (i.V.). *Skalenhandbuch des Projekts „Unterrichtsqualität und mathematisches Verständnis in verschiedenen Unterrichtskulturen“*. Frankfurt: Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung.
- Carroll, J.B. (1973). Ein Modell schulischen Lernens. In: W. Edelstein & D. Hopf (Hrsg.), *Bedingungen des Bildungsprozesses*, (S. 234-250). Stuttgart: Klett.
- Chen, C. & Stevenson, H.W. (1989). Homework: A cross-cultural examination. *Child Development*, 60 (3), 551-561.
- Cooper, H. (1989). Synthesis of research on homework. *Educational Leadership*, 47 (3), 85-91.
- Cooper, H. (2001). Homework for all – in moderation. *Educational Leadership*, 58 (7), 34-38.
- Cooper, H., Lindsay, J.J., Greathouse, S. & Nye, B. (1998). Relationships among attitudes about homework, amount of homework assigned and completed, and student achievement. *Journal of Educational Psychology*, 90 (1), 70-83.
- De Jong, R., Westerhof, K.J. & Creemers, B.P.M. (2000). Homework and student math achievement in junior high schools. *Educational Research and Education*, 6 (2), 130-157.

- Diedrich, M., Thußbas, C. & Klieme, E. (2002). Professionelles Lehrerwissen und selbstberichtete Unterrichtspraxis im Fach Mathematik. *45. Beiheft der Zeitschrift für Pädagogik*, 105-127.
- Downey, D.B. (2002). Parental and family involvement in education. In A. Molnar (Ed.), *School reform proposals: The research evidence*. Tempe, AZ: Information Age Publishing. URL: [www.asu.edu/educ/eps/EPRU/documents/EPRU%202002-101/Chapter%2006-Downey-final.pdf](http://www.asu.edu/educ/eps/EPRU/documents/EPRU%202002-101/Chapter%2006-Downey-final.pdf). Abrufdatum: 28.4.2004
- Eigler, G. & Krumm, V. (1972). *Zur Problematik der Hausaufgaben*. Weinheim: Beltz.
- Farrow, S., Tymms, P. & Henderson, B. (1999). Homework and attainment in primary school. *British Educational Research Journal*, 25, 323-341.
- Gage, N.L. & Berliner, D.C. (1996). *Pädagogische Psychologie*. 5. überarb. und erw. Aufl., Weinheim: Beltz
- Haag, L. & Mischo, C. (2002). Saisonarbeiter in der Schule – einem Phänomen auf der Spur. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 16, 109-115.
- Haag, L. (1991). *Hausaufgaben am Gymnasium. Eine empirische Studie*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Harnischfeger, A. & Wiley, D.E. (1977). Kernkonzepte des Schullernens. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 9 (3), 207-228.
- Hascher, T. & Bischof, F. (2000). Integrierte und traditionelle Hausaufgaben in der Primarschule – ein Vergleich bezüglich Leistung, Belastung und Einstellungen zur Schule. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 47 (4), 252-265.
- Heller, K.A. & Perleth, C. (2000). *Kognitiver Fähigkeitstest für 4. bis 12. Klassen, Revision*. (KFT4-12+R). Göttingen: Beltz Test.
- Holmes, M. & Croll, P. (1989). Time spent on homework and academic achievement. *Educational Research*, 31, 36-45.
- Hoos, K. (1998). Das Dilemma mit den Hausaufgaben. *Die Deutsche Schule*, 90 (1), 50-63.
- Hox, J.J. (2002). *Multilevel Analysis. Techniques and Applications*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Keck, R.W. & Thurn, S. (2001). Hausaufgaben? Pro und Contra. *Pädagogik*, 53 (10), 50-51.
- Keith, T.Z. (1982). Time spent on homework and high school grades. A largesample path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 74, 248-253.
- Keith, T.Z., Reimers, T.M., Fehrmann, P.G., Pottebaum, S.M. & Aubey, L.W. (1986). Parental involvement, homework, and TV time: Direct and indirect effects on high school achievement. *Journal of Educational Psychology*, 5, 373-380.
- Klieme, E. & Reusser, K. (2003). Unterrichtsqualität und mathematisches Verständnis im internationalen Vergleich. Ein Forschungsprojekt und erste Schritte zur Realisierung. *Unterrichtswissenschaft*, 31 (3), 194-205.
- Klieme, E. (1999). *Unterrichtsqualität und mathematisches Verständnis in verschiedenen Unterrichtskulturen*. Forschungsantrag an die Deutsche Forschungsgemeinschaft. Berlin: Max Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Lipowsky, F., Thußbas, C., Klieme, E., Reusser, K. & Pauli, C. (2003). Professionelles Lehrerwissen, selbstbezogene Kognitionen und wahrgenommene Schulumwelt – Ergebnisse einer kulturvergleichenden Studie deutscher und Schweizer Mathematiklehrkräfte. *Unterrichtswissenschaft*, 31 (3), 206-237.
- Nilshon, I. (1995). *Schule ohne Hausaufgaben? Eine empirische Studie zu den Auswirkungen der Integration von Hausaufgabenfunktionen in den Unterricht einer Ganztagschule*. Münster: Waxmann.
- Odenbach, W. (1974). *Die Übung im Unterricht*. Braunschweig: Westermann.
- Paschal, R.A., Weinstein, T. & Walberg, H.J. (1984). The effects of homework on learning: A quantitative synthesis. *Journal of Educational Research*, 78 (2), 97-104.

- Pauli, C. & Reusser, K. (2003). Unterrichtsskripts im schweizerischen und im deutschen Mathematikunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 31 (3), 238-272.
- Postlethwaite, T.N. & Wiley, D.E. (1992). *The IEA study of science 2: Science achievement in 23 countries*. Oxford: Pergamon Press.
- Raudenbush, S., Bryk, A. & Congdon, R. (2001). *HLM 5.04. Hierarchical linear and non linear modelling*. Chicago: Scientific Software International.
- Reusser, K. & Pauli, C. (2000). *Unterrichtsqualität. Lernverhalten und mathematisches Verständnis. Eine schweizerisch-deutsche Videostudie. Forschungsgesuch an den SNF*. Zürich: Universität Zürich, Pädagogisches Institut.
- Roßbach, H.-G. (1995). Hausaufgaben in der Grundschule. *Die Deutsche Schule*, 87 (1), 103-112.
- Spiel, C. & Wagner, P. (2002). Arbeitszeit für die Schule: Hausaufgaben und mehr. *Empirische Pädagogik*, 16 (3).
- Trautwein, U., Köller, O. & Baumert, J. (2001). Lieber oft als viel: Hausaufgaben und die Entwicklung von Leistung und Interesse im Mathematik-Unterricht der 7. Jahrgangsstufe. *Zeitschrift für Pädagogik*, 47 (5), 703-724.
- Trudewind, C. & Wegge, J. (1989). Anregung – Instruktion – Kontrolle: Die verschiedenen Rollen der Eltern als Lehrer. *Unterrichtswissenschaft*, 17, 133-155.
- Wagner, P. & Spiel, C. (2002). Hausaufgabenforschung – ein Plädoyer für eine stärkere theoretische Verankerung. *Empirische Pädagogik*, 16 (3), 275-284.
- Walberg, H.J. & Paschal, R.A. (1995). Homework. In: L.W. Anderson (Hrsg.), *International Encyclopaedia of Teaching and Teacher Education*, (S. 268-271). Oxford: Elsevier.
- Walberg, H.J., Paschal, R.A. & Weinstein, T. (1985). Homework's powerful effects on learning. *Educational Leadership*, 42 (7), 76-79.
- Wild, E. (2004). Häusliches Lernen. Forschungsdesiderate und Forschungsperspektiven. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 7 (Beiheft 3), 37-64.
- Wittmann, B. (1981). Zum Thema Hausaufgaben. In W. Twellmann (Hrsg.), *Handbuch Schule und Unterricht. Pädagogisch-personelle Aspekte der Schule und des Unterrichts, Band 1*, (S. 343-360). Düsseldorf: Pädagogischer Verlag Schwann.
- Wolf, R.M. (1979). Achievement in the United States. In H.J. Walberg (Hrsg.), *Educational environments and effects: Evaluation, policy, and productivity*. Berkeley, MA: McCutchan.