

Claudia Finkbeiner/Gerhard W. Schnaitmann (Hrsg.)

Lehren und Lernen im Kontext empirischer Forschung und Fachdidaktik

Reihe Innovation und Konzeption

Herausgegeben von Jörg Petersen und
Gerd-Bodo Reinert

 **Auer Verlag GmbH**

Geschlechtsunterschiede im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich: Motivations- und selbstwertschädliche Einflüsse der Eltern auf Ursachenerklärungen ihrer Kinder in Leistungskontexten¹

Geschlechtsunterschiede im mathematisch-naturwissenschaftlichen und technischen Bereich

Geschlechtsunterschiede im mathematisch-naturwissenschaftlichen und technischen Bereich (MNT-Bereich) sind mittlerweile wohl bekannt und gut dokumentiert (Eine Übersicht über die Vielzahl von diesbezüglichen Befunden und Erklärungsansätzen findet sich bei Beerman, Heller & Menacher, 1992). In diesen Bereichen sind Frauen im Vergleich zu Männern unterrepräsentiert, wie beispielsweise die Beteiligungsquoten an entsprechenden Berufsausbildungen belegen. So lag der Studentinnenanteil an bayerischen Hochschulen im Wintersemester 1997/98 in mathematisch-naturwissenschaftlichen Studiengängen durchschnittlich bei 33 % und in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen bei 15 % (Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 1998). Eine ähnliche Geschlechterdisproportion lässt sich bereits in der Kursphase der gymnasialen Oberstufe beobachten: Der Mädchenanteil betrug in der 13. Jahrgangsstufe bayerischer Gymnasien im Schuljahr 1998/99 in Mathematikleistungskursen etwa 40 %, in Chemieleistungskursen etwa 30 %, und in Physikleistungskursen etwa 14 %².

Als einer der entscheidenden Prädiktoren der Fach- und Berufswahl im MNT-Bereich konnte neben Annahmen über Konsequenzen des Wahlverhaltens die

1 Die in diesem Beitrag dargestellte empirische Untersuchung wurde im Frühjahr 1999 als Posterbeitrag unter dem Titel „Der Einfluss des elterlichen Attributionsstils auf die Attribuierungsgewohnheiten von Schülerinnen und Schülern“ auf der 57. Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) in Erfurt vorgestellt.

2 Quelle: Telefonische Auskunft des bayerischen Ministeriums für Unterricht und Kultus vom 03.09.1999.

jeweilige Einschätzung der eigenen Kompetenzen isoliert werden (Hannover, 1991). Hierbei treten in empirischen Studien typischerweise deutliche Geschlechtsunterschiede zuungunsten der Mädchen auf: Während Jungen – gemessen an ihren Schulnoten – ihre Leistungsfähigkeit durchschnittlich überschätzen, unterschätzen sich Mädchen im MNT-Bereich systematisch (Beerman & Heller, 1990; Hannover, 1991; Rustemeyer & Jubel, 1996). Im Fach Mathematik lassen sich diese unterschiedlichen *Fähigkeitsselbstkonzepte* von Jungen und Mädchen bereits in der zweiten Hälfte der Grundschulzeit beobachten (Tiedemann & Faber, 1995). Diese Befunde sind umso bemerkenswerter, als in dieser Phase der Schulzeit Mädchen oft sogar bessere Leistungen in Mathematik erzielen als Jungen (Tiedemann & Faber, 1994; Marshall & Smith, 1987). Unterschiede in Schulnoten und in Schulleistungstests zugunsten der Jungen treten in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern erst ab etwa dem 12. bis 14. Lebensjahr auf (Beerman et al., 1992). Diese fallen im Fach Physik am stärksten aus, während sie in den Fächern Mathematik und Chemie weniger deutlich ausgeprägt sind (Heller, 1990; Dresel, Ziegler, Broome & Heller, 1998).

Außer in den Einschätzungen eigener Kompetenzen zeigen sich in empirischen Studien auch häufig Geschlechtsunterschiede hinsichtlich einer zweiten, im Prozess des Leistungshandelns und der Anstrengungskalkulation zentralen Klasse von *selbstbezogenen Kognitionen*, den Ursachenerklärungen für Erfolg und Misserfolg (*Attributionen*). In etlichen Studien konnte nachgewiesen werden, dass ein ungünstiger Attributionsstil, insbesondere die Ursachenerklärung eines Misserfolgs durch mangelnde eigene Fähigkeiten, eine entscheidende Determinante bei der Genese hilfloser Verhaltensweisen ist (zusammenfassend vgl. Stiensmeier-Pelster, 1994). Motivationsförderliche Ursachenerklärungen für schulisches Scheitern sind im Gegensatz dazu jene Attributionen, welche auf mangelnde eigene Anstrengungen fokussieren, da diese einerseits den Selbstwert schützen und andererseits die Motivation aufrechterhalten (vgl. Ziegler & Schober, 1997). Verschiedene Studien zu mathematik- und physikbezogenen Attributionen zeigen, dass Mädchen häufiger als Jungen Erfolge auf Glück und Misserfolge auf mangelnde eigene Begabung zurückführen. Jungen machen dagegen mehr als Mädchen äußere Faktoren wie Pech oder zu schwierige Aufgabenstellungen für ihre Misserfolge verantwortlich (z.B. Ryckman & Peckham, 1987). Beerman und Heller (1990) konnten in einer Metaanalyse zehn vergleichbarer Studien zum Thema „Geschlechtsspezifische Attributionen in Mathematik“ bestätigen, dass Frauen und Mädchen Erfolge meist starker Anstrengung zuschreiben, während Männer und Jungen ihre Erfolge bevorzugt durch Begabung erklären. Misserfolge führen weibliche Probanden meist auf mangelnde Begabung, männliche Probanden dagegen bevorzugt auf mangelnde Anstrengung zurück. Ziegler und Schober (1996) konnten ähnliche Geschlechtsunterschiede im mathematikbezogenen Attributionsstil bereits zu Beginn des 5. Schuljahres feststellen.

Ansätze zur Erklärung der Geschlechtsunterschiede im MNT-Bereich

Zur Erklärung der Geschlechtsdiskrepanzen bezüglich Schulleistung und Wahlverhalten im MNT-Bereich sind lange Zeit angeborene Begabungsunterschiede diskutiert worden (Beerman et al., 1992). In jüngerer Zeit mehrt sich jedoch – gestützt durch neuere empirische Befunde – die Kritik an diesen Erklärungsansätzen. Insbesondere muss die lange vorherrschende These der niedrigeren *allgemeinen* kognitiven Fähigkeiten von Mädchen mittlerweile zurückgewiesen werden (Srocke, 1989; Callahan, 1991). Weiterhin erklären die allenfalls geringen Geschlechtsunterschiede in *speziellen* Fähigkeitsbereichen, etwa im räumlichen Vorstellungsvermögen (zusammenfassend vgl. Linn & Peterson, 1985), kaum die ausgeprägte Unterrepräsentanz von Mädchen und Frauen (Hannover & Bettge, 1993), wobei noch keineswegs befriedigend geklärt ist, welches die für den MNT-Bereich relevanten kognitiven Begabungsvariablen überhaupt sind (vgl. Heller, 1993). Ein weiterer Beleg, der gegen die Erklärungshypothese der unterschiedlichen kognitiven Begabungsniveaus spricht, ist die Studie von Ziegler, Heller und Broome (1996). In dieser Untersuchung wurden – teilweise gravierende – Leistungsunterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern gefunden, die über vergleichbare Begabungen verfügten. Die Ergebnisse längsschnittlich angelegter Studien zeigen schließlich einen epochalen Effekt, nach dem sich die partiellen Geschlechtsunterschiede in speziellen kognitiven Fähigkeitsbereichen in den letzten Jahrzehnten allmählich verringerten (Feingold, 1988).

Angesichts dieser Befunde rücken Ansätze in den Vordergrund, die unterschiedliche Sozialisationserfahrungen vor und während der Schulzeit zur Erklärung der Geschlechtsdiskrepanzen im MNT-Bereich heranziehen (z.B. Leferink, 1988; Ziegler, Broome & Heller, 1998). In diesem Zusammenhang sind unter anderen zwei Erklärungshypothesen besonders bedeutsam: (1) Die *Vorerfahrungsdefizit-Hypothese*, nach der Mädchen vor Beginn des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts über weniger Vorerfahrungen und nachfolgend über weniger fachspezifisches Vorwissen verfügen als Jungen. Dieses Vorerfahrungsdefizit soll zu schlechteren Schulleistungen und damit auch zu ungünstigeren selbstbezogenen Kognitionen führen (z.B. Hoffmann & Lehrke, 1986; Olszewski-Kubilius, Kulieke, Shaw, Willis & Krasney, 1990). (2) Die *Erwartungs-Hypothese*, nach der das durchschnittlich geringere Fähigkeitsselbstkonzept der Mädchen sowie deren dysfunktionaleren Attributionen durch niedrigere Leistungserwartungen und Fähigkeitseinschätzungen relevanter Sozialisatorinnen und Sozialisatoren (Eltern und Lehrkräfte) bedingt sind. Diese ungünstigeren selbstbezogenen Kognitionen führen gemäß dieser Hypothese wiederum

zu unangemessenem Leistungshandeln und schlechteren Schulleistungen (z. B. Parsons, Adler & Kaczala, 1982).

Studien, in denen die Vorerfahrungsdefizit-Hypothese einer Prüfung unterzogen wurde, konnten belegen, dass Mädchen tatsächlich über weniger Vorerfahrungen und auch weniger bereichsspezifisches Vorwissen verfügen als Jungen (Ziegler, Broome, Dresel & Heller, 1996; Dresel et al., 1998). Allerdings konnte in der Studie von Dresel et al. (1998) auch nachgewiesen werden, dass der unterschiedliche Wissensstand vor Beginn des naturwissenschaftlichen Unterrichts ungeeignet ist, Geschlechtsunterschiede in den Schulleistungen zu erklären. Die Autoren erklären diesen Befund damit, dass Vorwissen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich oft fehlerhaft sein kann und im Unterricht erst ein (aufwändigeres) Umlernen notwendig ist (vgl. auch Ziegler, Dresel & Schober, 2000).

Werden fähigkeits- und leistungsbezogene Einstellungen und Annahmen von relevanten Bezugspersonen untersucht, finden sich zahlreiche Hinweise, die für die Erwartungs-Hypothese sprechen. So ist beispielsweise unter Lehrerinnen und Lehrern die Ansicht verbreitet, dass mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer eher Jungenfächer sind, für die Mädchen weniger geeignet sind: In der Studie von Ziegler, Kuhn und Heller (1998) hielten rund ein Drittel der Mathematik- und Physiklehrkräfte Mädchen in ihrem Unterrichtsfach für weniger begabt als Jungen, und zwar unabhängig von ihrem eigenen Geschlecht.

Vergleichbare implizite Theorien vertritt die zweite, im Leistungskontext wichtige Gruppe der Sozialisatorinnen und Sozialisatoren, die Eltern: Für ihre Töchter schätzen Eltern durchschnittlich die Schwierigkeit mathematisch-naturwissenschaftlicher Aufgabenstellungen und die dafür erforderliche Anstrengung höher ein als für ihre Söhne (Parsons et al., 1982). Mädchen wird von ihren Eltern häufig weniger Begabung zugeschrieben als Jungen und es werden schlechtere Leistungsergebnisse von ihnen erwartet (Beerman et al., 1992). Weiterhin unterscheiden sich die Ursachenerklärungen, die Eltern für Leistungen ihrer Töchter heranziehen, systematisch von jenen, die sie für vergleichbare Ergebnisse ihrer Söhne verantwortlich machen: Nach den Ergebnissen von Yee und Eccles (1988) erklären Eltern eine gute Leistung ihrer Söhne bevorzugt durch deren Begabungen und Fähigkeiten, während für Erfolge ihrer Töchter vor allem deren Anstrengung und Fleiß verantwortlich gemacht werden.

Während somit mittlerweile einige empirische Evidenz für geschlechtsgebundene Einstellungen und Annahmen bei Eltern vorliegt und geschlechtstypische Muster in den selbstbezogenen Kognitionen der Schülerinnen und Schüler gut dokumentiert sind, wurden die Prozesse, die zur Übernahme dieser Kognitionen führen, bislang wenig beleuchtet. Im vorliegenden Beitrag sollen auf der Grundlage eines etablierten theoretischen Modells des schulischen Leistungshandelns (Eccles, 1983) derartige Prozesse der Elternbeeinflussung im Rahmen einer empirischen Untersuchung weiter aufgeklärt werden.

Ein theoretisches Modell zur Erklärung von sozialisationsbedingten Geschlechtsunterschieden

Eccles (1983) verknüpft in ihrem Modell des Leistungsverhaltens wesentliche motivationale Determinanten zu einem multipel vernetzten Kausalsystem, das in vereinfachter Form in Abbildung 1 dargestellt ist. Das Modell ist den „Erwartungs-mal-Wert“-Ansätzen zuzuordnen, die Ausdauer sowie Aufgaben- und Schwierigkeitswahl als Produkt aus Erfolgserwartung und subjektiven Einschätzungen der Aufgabenattraktivität konzipieren (zusammenfassend vgl. Heckhausen, 1989.) Eccles postuliert Sozialisationseinflüsse auf eine Reihe individueller motivationaler Antezedenzen von Erfolgserwartung und subjektiver Aufgabenattraktivität. So sind nach dem Modell subjektive Ursachenerklärungen vergangener Leistungsergebnisse, Fähigkeitseinschätzungen und individuelle Zielbildungen von Einstellungen, Erwartungen und Annahmen relevanter Sozialisatorinnen und Sozialisatoren beeinflusst.

Eine herausragende Stellung nehmen im Eccles-Modell Interpretationen vergangener Leistungsergebnisse, vor allem Ursachenzuschreibungen, ein. Sie wirken sich auf das Fähigkeitsselbstkonzept und die wahrgenommene Aufgabenschwierigkeit ebenso aus, wie auf die Bildung individueller Ziele. Ein ungünstiger Attributionsstil, etwa die verstärkte Zuschreibung von Misserfolgen auf eigene Inkompetenz sowie eine Zuschreibung von Erfolgen auf Glück oder auf die Hilfe Dritter, wird nach den Modellvorhersagen zu einem schlechteren Fähigkeitsselbstkonzept führen; die Erfolgserwartung sinkt und der wahrgenommene Aufwand zur Bewältigung einer Aufgabe steigt, was wiederum zu niedrigerer Anstrengung bzw. Ausdauer führt. Leistungsergebnisse, die nicht den individuellen Fähigkeiten und Begabungen entsprechen, sind eine wahrscheinliche Folge. Sind die ungünstigen Ursachenzuschreibungen zudem über einen längeren Zeitraum stabil (man spricht dann von einem *dysfunktionalen Attributionsstil*), werden Auswirkungen auf die Bildung langfristiger Ziele, z.B. Berufspläne, nicht ausbleiben. Diese wiederum werden die subjektiv wahrgenommene Nützlichkeit einer Aufgabe beeinflussen („Wozu muss ich in Physik gut sein, wenn ich keinen technischen Beruf ergreifen möchte?“).

Empirische Ergebnisse zu den Einflüssen von Elterneinstellungen und -annahmen

Die Vorhersagen des Modells von Eccles (1983) auf der intrapersonellen Seite sind mittlerweile relativ gut bestätigt (z.B. Eccles, 1984; Wigfield & Eccles,

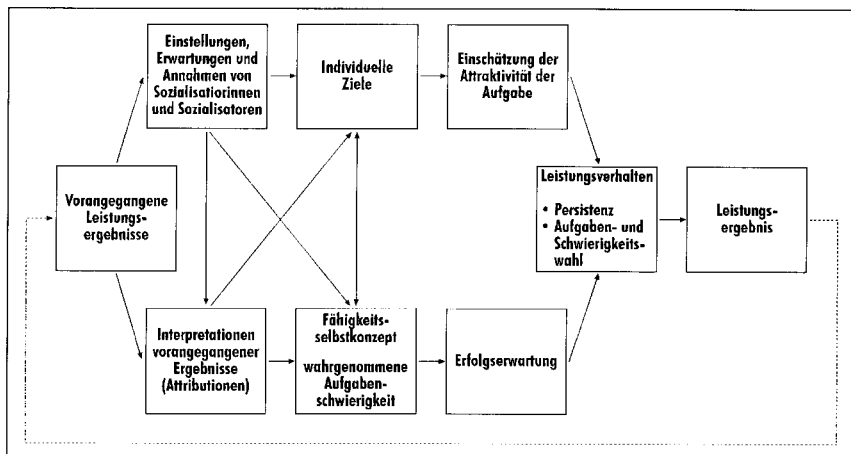


Abbildung 1: Vereinfachtes Modell zur Vorhersage leistungsrelevanter selbstbezogener Kognitionen und Entscheidungen (modifiziert nach Eccles, 1983).

1992). Empirische Evidenz, die für die postulierten Wirkungszusammenhänge zwischen Sozialisationsvariablen und motivationalen Determinanten (vgl. Abbildung 1) spricht, ist dagegen bislang kaum in der einschlägigen Literatur zu finden.

Eine der wenigen Arbeiten zu diesem Thema ist die im Schulfach Physik angelegte Studie von Ziegler, Broome & Heller (1999). Die Autoren konnten einen kontrastiven Einfluss des elterlichen *geschlechtsbezogenen Konservatismus* auf die Geschlechter zeigen. Eltern wurden in dieser Studie dann als diesbezüglich konservativ eingeordnet, wenn sie in hohem Ausmaß der Überzeugung waren, Physik sei eher ein Jungenfach. Dieser Konservatismus wirkt sich negativ auf Schulnoten, Ausdauer und fachspezifische Hilflosigkeit der Mädchen aus, während Jungen mit zunehmend konservativer Haltung der Eltern bessere Schulnoten erzielen, eine höhere Ausdauer zeigen und weniger hilflos sind. In dieser Studie konnte auch ein Beitrag zur strukturellen Aufklärung des Wirkungszusammenhangs zwischen Eltern- und Schülerinnen- und Schülervariablen geleistet werden: Nach Ziegler et al. (1999) wirken sich elterliche Erwartungen und Annahmen nicht direkt auf leistungsbezogene Verhaltensweisen ihrer Kinder aus, sondern sind über deren Fähigkeitsselbstkonzept *mediert*. Das bedeutet, dass sich beispielsweise ungünstige elterliche Erwartungshaltungen nur dann in dysfunktionalen Motivationen bei ihren Kindern niederschlagen, wenn die Schülerinnen und Schüler gleichzeitig über ein niedriges Fähigkeitsselbstkonzept verfügen (dieser Zusammenhang entspricht in Abbildung 1 dem Pfeil von

den Kognitionen der Sozialisatorinnen und Sozialisatoren zum Fähigkeitsselbstkonzept sowie den nachfolgenden Auswirkungen der Einschätzungen der eigenen Kompetenz).

Frome und Eccles (1998) konnten in einer längsschnittlich angelegten Untersuchung weiterhin zeigen, dass der Einfluss vergangener Leistungsergebnisse auf das Fähigkeitsselbstkonzept der Schülerinnen und Schüler zu einem Gutteil über elterliche Fähigkeitseinschätzungen vermittelt ist, die auf den betreffenden Leistungen basieren.

Eine Untersuchung zur Bedeutung des Einflusses von Elterneinstellungen und -annahmen

Ungeklärt ist jedoch nach wie vor, ob und wie die Attributionsstile von Eltern und ihren Kinder zusammenhängen. Erkenntnisse über die Genese dysfunktionaler Attributionsstile sind allerdings von besonderem Interesse, da diesen – wie oben bereits dargestellt – eine Scharnierstellung im Motivationsprozess zukommt und sie bei der Erklärung von Geschlechtsunterschieden im MNT-Bereich eine bedeutsame Rolle spielen (vgl. Beerman et al., 1992).

Aus dem Modell von Eccles (1983) lassen sich zwei mögliche Zusammenhänge zwischen Eltern- und Schülerinnen- und Schülerattributionen ableiten: (1) Eine *direkte* Übernahme elterlicher Ursachenerklärungen (senkrechter Pfeil von den Elternkognitionen zu den Attributionen der Schülerinnen und Schüler in Abbildung 1) und – abgeleitet aus den Ergebnissen von Ziegler et al. (1999) – (2) ein *indirekter*, über das Fähigkeitsselbstkonzept mediierter Zusammenhang, nach dem sich Elternerklärungen vermittelt über Einschätzungen der eigenen Kompetenz in Ursachenerklärungen für nachfolgende Leistungsergebnisse niederschlagen (In Abbildung 1 entspricht dies dem Pfad von den Elternkognitionen, über das Fähigkeitsselbstkonzept der Schülerinnen und Schüler, deren Leistungsergebnissen und den gestrichelten Pfeil zur Interpretation dieser Ergebnisse).

Diese beiden möglichen Übertragungsmechanismen können als Ausdifferenzierung der in der Erwartungshypothese (Parsons et al., 1982) spezifizierten Prozesse aufgefasst werden: Ursachen, mit denen Eltern die Leistungen ihrer Kinder erklären, können als *Erwartungsträger* fungieren und die oft nicht explizit benannten Leistungserwartungen und Fähigkeitseinschätzungen „in die Köpfe“ der Schülerinnen und Schüler transportieren. So beinhalten Aussagen wie „Mathe ist halt nichts für dich!“ oder „Das nächste Mal strengst du dich aber mehr an!“ implizite Fähigkeitssurteile, deren Auswirkungen in der Attributionsforschung gut belegt sind (vgl. Ziegler & Schober, 1997).

Eine empirische Aufklärung der Frage, ob und wie sich elterliche Ursachenerklärungen für Leistungen ihrer Kinder auf den Attributionsstil der Schülerinnen und Schüler übertragen, erscheint nicht nur unter theoretischen Gesichtspunkten wünschenswert. Vielmehr ließen sich aus diesen Erkenntnissen auch unterrichts- und interventionspraktische Maßnahmen zur Förderung funktionaler Motivationen und damit auch zum Abbau der existierenden Geschlechtsunterschiede ableiten. Ließe sich beispielsweise ein direkter Einfluss der Ursachenerklärungen der Eltern nachweisen, wäre eine mögliche – wenngleich in der Praxis schwer durchführbare – Konsequenz, zum Abbau von Geschlechtsunterschieden direkt bei den Eltern anzusetzen. Im zweiten Fall könnten Schülerinnen und Schüler mit unterrichtspraktischen Maßnahmen zur Stärkung ihres Fähigkeitsselbstkonzepts gegenüber ungünstigen Elterneinflüssen gleichsam abgeschirmt werden.

Zur Aufhellung dieses Forschungsdefizits analysierten wir einen Teildatensatz der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten und im Fach Mathematik angelegten Interventionsstudie „Veränderung ungünstigen selbstbezogenen Wissens als Voraussetzung für Handlungserfolg“. Dabei untersuchten wir zusätzlich, in welchem Ausmaß elterliche Ursachenzuschreibungen der Leistungsergebnisse ihrer Kinder im MNT-Bereich geschlechtsbezogene Muster aufweisen. Schließlich fokussierten wir in der im Folgenden dargestellten Analyse auf die Auswirkungen eines allgemeinen geschlechtsbezogenen Konservatismus der Eltern (Ziegler et al., 1999) auf den Attributionsstil der Schülerinnen und Schüler.

Datengrundlage

Wir bezogen jene $N = 351$ Schülerinnen und Schüler der 5. und 7. Jahrgangsstufe aus 29 zufällig ausgewählten bayerischen Gymnasien und deren Eltern in die Analyse ein, die (a) nicht an der Interventionsmaßnahme des erwähnten Forschungsprojektes teilnahmen und (b) von denen vollständige Datensätze sowohl von den Schülerinnen und Schülern als auch von den Eltern vorlagen. Die Schülerinnen- und Schülerstichprobe bestand aus 55,7 % Mädchen und 44,3 % Jungen, die zu Beginn der Untersuchung durchschnittlich 11,5 Jahre alt waren. Der Elternfragebogen wurde von 59,2 % Müttern, 14,4 % Vätern und 26,4 % Elternpaaren ausgefüllt.

Die Daten wurden zu Beginn des Schuljahres 1998/99 erhoben. Die Schülerinnen und Schüler füllten zweimal (im Abstand von etwa drei Monaten) im Klassenrahmen einen auf das Fach Mathematik bezogenen Fragebogen aus. Die – ebenfalls mathematikbezogenen – Kognitionen und Einstellungen der Eltern

wurden gleichzeitig mit dem ersten Messzeitpunkt der Klassenraumerhebung erfasst.

Die Fragebögen beinhalteten neben biographischen Daten die Erfassung des Attributionsstils und der Einschätzungen der mathematischen Fähigkeiten bei Eltern und Kindern sowie des geschlechtsbezogenen Konservatismus der Eltern. Zur Erfassung des Attributionsstils im Schulfach Mathematik kam der von Dresel, Ziegler und Schober (2000) entwickelte Fragebogen in analogen Versionen für Eltern sowie Schülerinnen und Schüler zum Einsatz. Dieser erlaubt – neben der Messung einer Reihe ergänzender Einflussgrößen – die Erfassung der vier in der Theorie von Weiner (1985) als wesentlich spezifizierten Ursachenfaktoren „Fähigkeit“, „Anstrengung“, „Aufgabenschwierigkeit“ und „Zufall“ sowohl im Erfolgs- als auch im Misserfolgsfall. Diese Ursachenerklärungen bezogen sich sowohl in der Eltern- als auch in der Schülerinnen- und Schülerversion auf die Leistungsergebnisse der Kinder und Jugendlichen. Mit der Skala „Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten“ (Dweck & Henderson, 1988; Dweck, 1999) wurden, bei Eltern sowie Schülerinnen und Schülern, die Einschätzungen der mathematischen Kompetenz der Kinder erhoben. Der geschlechtsbezogene Konservatismus der Eltern zum Fach Mathematik wurde schließlich mit der von Ziegler et al. (1999) vorgestellten Skala erfasst, die unter anderem eine Einschätzung über den Anteil der Jungen unter den für Mathematik begabten Kindern sowie eine Rangreihenbildung der für Jungen und Mädchen geeigneten Berufsfelder beinhaltet.

Ergebnisse

Zur Quantifizierung des Ausmaßes der Geschlechtsunterschiede im Schulfach Mathematik untersuchten wir zunächst den Attributionsstil und das Fähigkeits-selbstkonzept der Schülerinnen und Schüler. In Abbildung 2 sind die entsprechenden Werte der ersten Erhebung getrennt für Mädchen und Jungen dargestellt. Die Mittelwertunterschiede, die allesamt eine beachtliche Größenordnung erreichen, indizieren deutliche Geschlechtsunterschiede in den selbstbezogenen Kognitionen zuungunsten der Mädchen. So erklären sich diese ihre Leistungen im Fach Mathematik weniger motivations- und selbstwertförderlich als Jungen: Sie führen Erfolge stärker auf externale Faktoren wie die Leichtigkeit der Aufgabenstellung bzw. Glück bei der Lösung der Aufgaben und weniger auf die eigenen Fähigkeiten zurück. Misserfolge werden von Mädchen vergleichsweise häufiger durch mangelnde eigene Kompetenzen erklärt. Gerade diese Attribution indiziert ein höheres Ausmaß an (erlernter) Hilflosigkeit bei den Mädchen (vgl. Stiensmeier-Pelster, 1994). Schließlich weisen Mädchen ein insgesamt niedrigeres Fähigkeitsselbstkonzept auf als Jungen.

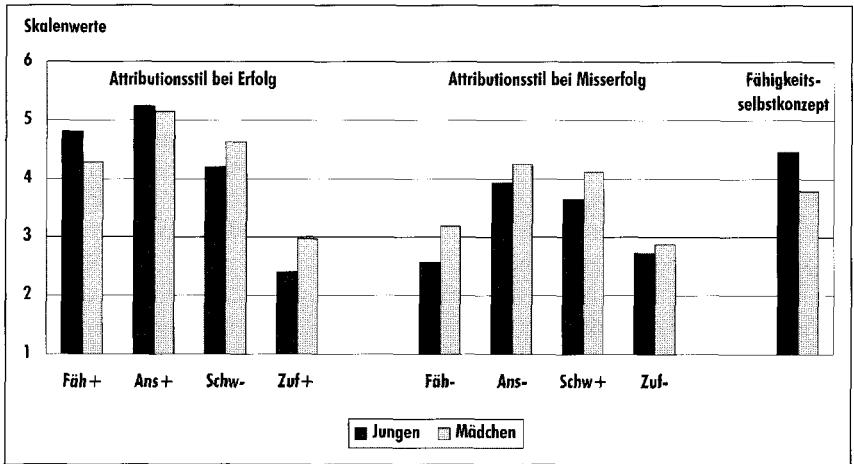


Abbildung 2: Unterschiede im Attributionsstil und im Fähigkeitsselbstkonzept zwischen Schülerinnen und Schülern zum ersten Messzeitpunkt (Fäh: Fähigkeit, Ans: Anstrengung, Schw: Aufgabenschwierigkeit, Zuf: Zufall, +: hohe Ausprägung, -: niedrige Ausprägung). Bis auf die Ursachenfaktoren Ans+ und Zuf- ergaben sich in allen dargestellten Variablen statistisch mindestens auf dem 5%-Niveau absicherbare Mittelwertunterschiede.

Bei der Erklärung von Misserfolgen zeigten sich allerdings auch weniger eindeutig interpretierbare Befunde: So attribuieren Mädchen diese in motivationsförderlicherer Weise in einem höheren Ausmaß auf die mangelnde eigene Anstrengung. Weiterhin erklären sich Mädchen einen Misserfolg im Fach Mathematik stärker als Jungen durch die Schwierigkeit der Aufgabenstellung. Gerade der letztgenannte Befund könnte jedoch auch ein Indiz dafür sein, dass Mädchen den Ursachenfaktor „Schwierigkeit der Aufgabenstellung“, der gemeinhin als selbstwerterhaltend angesehen wird, stärker internal in dem Sinne wahrnehmen, als die Aufgabe nicht „für alle“, sondern nur „für sie selbst“ zu schwer ist. Der selbstwertschützende Effekt der Schwierigkeitsattribution würde sich vor diesem Hintergrund zu einem selbstwertgefährdenden Effekt umkehren (vgl. Dresel et al., 2000).

Die Analyse des zweiten Messzeitpunkts ergab ein nahezu identisches Bild: Die statistisch bedeutsamen Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen betreffen ebenso wie zum ersten Messzeitpunkt deren Fähigkeitsselbstkonzept, die Ursachenfaktoren „hohe Fähigkeit“, „Leichtigkeit der Aufgaben“ und „Glück“ im Erfolgsfall sowie die Ursachenfaktoren „mangelnde Fähigkeit“, „Anstrengung“ und „Schwierigkeit der Aufgabe“ im Misserfallsfall.

Zusammenfassend verfügen die Mädchen somit zu beiden Erhebungszeitpunkten über einen weniger motivations- und selbstwertförderlichen Attributionsstil und ein niedrigeres Fähigkeitsselbstkonzept als die Jungen.

Bei Betrachtung der Annahmen und Einstellungen der Eltern zeigt sich, dass diese häufig einem geschlechtsgebundenen Denken unterliegen. So gab etwa die Hälfte der befragten Eltern den Anteil der Jungen unter den für Mathematik begabten Schülerinnen und Schülern mit größer als 60 % an. Weiterhin schätzten Eltern von Mädchen die Mathematikfähigkeiten ihres Kindes geringer ein als Eltern von Jungen (Abbildung 3). Unterschiede ergaben sich auch hinsichtlich der Ursachenerklärungen, die Eltern für die Leistungsergebnisse ihrer Kinder heranziehen. So erklärten sich Eltern von Jungen einen mathematischen Erfolg ihres Sohnes stärker mit dessen Anstrengung und weniger stark mit der geringen Aufgabenschwierigkeit als Eltern von Mädchen. Schließlich werden Misserfolge im Fach Mathematik von den Eltern der Jungen stärker durch mangelnde Anstrengung und unglückliche Umstände erklärt als von den Eltern der Mädchen. Hinsichtlich der elterlichen Erklärung durch den Ursachenfaktor „Fähigkeit“ zeigten sich sowohl im Erfolgs- als auch im Misserfolgsfall keine Unterschiede bezüglich des Geschlechts der Schülerinnen und Schüler. Die in manchen US-amerikanischen Studien berichteten Unterschiede in den Einstellungen und Einschätzungen zwischen Müttern und Vätern (z.B. Frome & Ec-

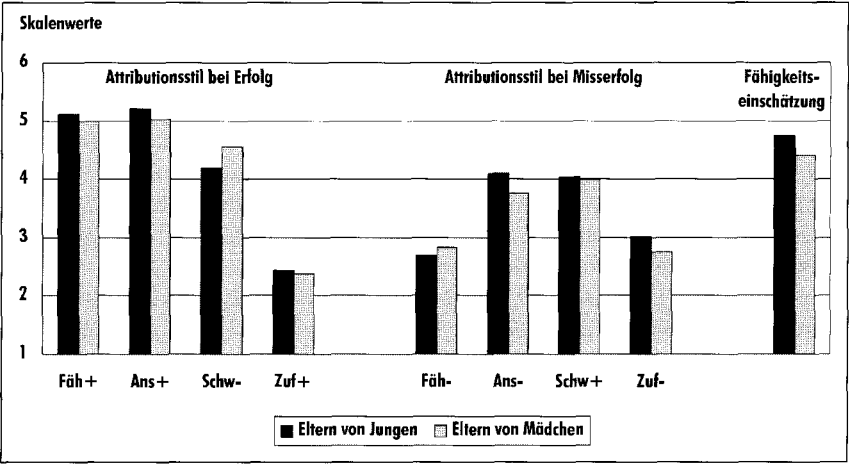


Abbildung 3: Unterschiede im Attributionsstil für Schülerinnen- und Schülerleistungen und in der Einschätzung der Fähigkeiten ihrer Kinder zwischen Eltern von Mädchen und Eltern von Jungen (Variablenbezeichnungen siehe Abbildung 2). Bis auf die Ursachenfaktoren Fäh+, Zuf+, Fäh-, Schw+ ergaben sich bei allen dargestellten Variablen statistisch mindestens auf dem 5%-Niveau absicherbare Mittelwertunterschiede.

cles, 1998) konnten in dieser Studie nicht bestätigt werden, wie ergänzende Analysen zeigten.

Im nächsten Analyseschritt untersuchten wir die Auswirkungen des geschlechtsbezogenen Konservatismus. Dazu wurden zum ersten Messzeitpunkt zunächst getrennt für beide Geschlechter Zusammenhänge zwischen dem geschlechtsbezogenen Konservatismus der Eltern und selbstbezogenen Kognitionen ihrer Kinder berechnet³. Hierbei zeigte sich – analog zu den Ergebnissen von Ziegler et al. (1999) – ein kontrastiver Effekt: Je stärker die Eltern von Mädchen die Auffassung vertreten, Mathematik sei ein Jungenfach, desto geringer schätzen ihre Töchter ihre mathematischen Fähigkeiten ein, desto stärker attribuieren sie Misserfolge auf mangelnde eigene Fähigkeiten und Erfolge auf Glück und desto seltener nehmen sie eine Fähigkeitsattribution im Erfolgsfall vor. Dagegen „profitieren“ Jungen vom Konservatismus der Eltern: Je konservativer die Eltern bezüglich der Einstellung zum Fach Mathematik sind, desto stärker erklären ihre Söhne eine gute Leistung durch die eigene Anstrengung und desto weniger durch die Leichtigkeit der Aufgabenstellung.

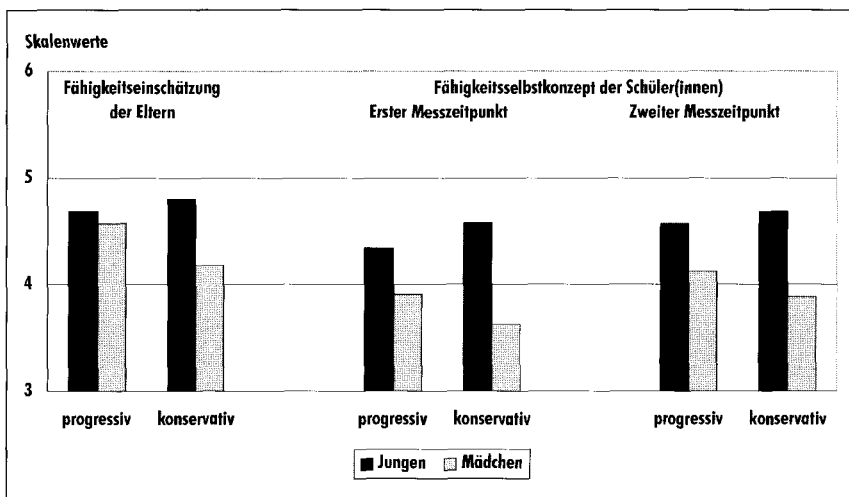


Abbildung 4: Kontrastiver Effekt des geschlechtsgebundenen Konservatismus der Eltern bezüglich der Fähigkeitseinschätzung bei Eltern und des Fähigkeitsselbstkonzepts der Kinder zu beiden Messzeitpunkten. Die dargestellten Interaktionen sind alle mindestens auf dem 5%-Niveau statistisch absicherbar.

3 Berichtet werden im Folgenden Ergebnisse von Regressionsanalysen, in welchen der geschlechtsbezogene Konservatismus als Prädiktor eingesetzt wurde und auf dem 5%-Niveau bei der Vorhersage der Attributionsstilvariablen statistisch abzusichern war.

Ergänzend wurden zur simultanen Überprüfung der kontrastiven Wirkung des Geschlecht der Schülerinnen und Schüler und der (am Median aufgeteilte) Konservatismus der Eltern als Faktoren in eine 2x2-faktorielle Varianzanalyse eingesetzt. Der kontrastive Effekt konnte sowohl für das Fähigkeitsselbstkonzept der Schülerinnen und Schüler zu beiden Messzeitpunkten als auch für die Einschätzung der Eltern hinsichtlich der Fähigkeiten ihres Kindes nachgewiesen werden (Abbildung 4). Danach weisen Jungen mit zunehmendem Konservatismus der Eltern eine höhere Einschätzung der eigenen mathematischen Kompetenzen auf, während diese bei Mädchen mit zunehmend konservativer Elterneinstellung schlechter ausfällt. Ein analoges Bild ergibt sich hinsichtlich der elterlichen Einschätzung der Fähigkeiten ihres Kindes. Bezüglich des Attributionsstils ergaben sich in dieser simultanen Analyse keine über die Erhebungszeitpunkte konsistenten Effekte des geschlechtsbezogenen Konservatismus.

Zur Aufklärung der Übertragungsmechanismen zwischen Eltern- und Schülerinnen- und Schülerattributionen errechneten wir zunächst (bivariate) Korrelationen für jede der acht Attributionsstilvariablen. Hierbei ergaben sich nur wenige statistisch absicherbare Zusammengänge zwischen den Erklärungen, die Eltern für die Leistungen ihrer Kinder heranziehen und den Attributionen der Schülerinnen und Schüler selbst, die zudem relativ schwach ausfielen. Die statistisch bedeutsamen Zusammenhänge betrafen vor allem den Ursachenfaktor „Fähigkeit“, für den sich zu beiden Erhebungszeitpunkten und sowohl für den Erfolgs- als auch für den Misserfolgsfall Beziehungen zwischen Eltern- und Schülerinnen- und Schülerattributionen ergaben. Weiterhin waren schwache Zusammenhänge bezüglich der Attribution eines Erfolgs auf die Leichtigkeit der Aufgabenstellung (erster Messzeitpunkt) und bezüglich der Attribution eines Misserfolgs auf mangelnde Anstrengung (zweiter Messzeitpunkt) zu beobachten.

Zur konkurrierenden Überprüfung der beiden Möglichkeiten des Zusammenhangs zwischen Eltern- und Schülerinnen- und Schülerattributionen, nämlich die Möglichkeit des *direkten* und versus *indirekten* (über das Fähigkeitsselbstkonzept vermittelten) Zusammenhangs, legten wir das in Abbildung 5 dargestellte Testmodell zugrunde⁴. Darin testeten wir alle Attributionsstilvariablen, für die sich in den gerade beschriebenen Analysen statistisch absicherbare Beziehungen ergaben.

Die Ergebnisse dieser Analysen belegen, dass es sich im Falle des Ursachenfaktors „Fähigkeit“ um eine indirekte Beeinflussung handelt. Sowohl für die elter-

4 Dazu wurde die regressionsanalytische Methodik eingesetzt, die Judd und Kenny (1981) zum Nachweis von Mediatoreffekten empfehlen. Danach liegt ein indirekter Effekt vor, wenn sich ein ursprünglich signifikanter direkter Zusammenhang nach Hinzunahme einer vermittelnden Variable nicht mehr statistisch absichern lässt (Pfad a in Abbildung 5) und gleichzeitig die Zusammenhänge mit dieser vermittelnden Variable signifikant werden (Pfade b und c in Abbildung 5).

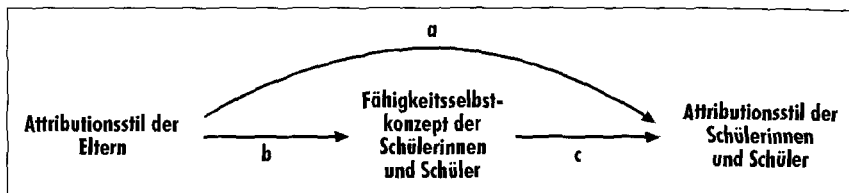


Abbildung 5: Das Modell zur simultanen Überprüfung der beiden konkurrierenden Hypothesen des Zusammenhangs zwischen Eltern- und Schülerinnen- und Schülerattributionen.

liche Erklärung einer erfolgreichen mathematischen Leistung durch die hohen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler als auch für die elterliche Misserfolgsattribution auf mangelnde Fähigkeiten konnte ein über das Fähigkeitsselbstkonzept der Schülerinnen und Schüler vermittelter Zusammenhang mit deren Attributionsgewohnheiten zu beiden Erhebungszeitpunkten nachgewiesen werden; der direkte Zusammenhang ließ sich dagegen nicht mehr statistisch absichern. Danach schlagen sich ungünstige elterliche Erklärungen nur dann in einem maladaptiven Attributionsstil der Schülerinnen und Schüler nieder, wenn gleichzeitig deren Fähigkeitsselbstkonzept niedrig ist. Andererseits wird ein Eltern-Kind-Transfer motivationsförderlicher Ursachenerklärungen nur ermöglicht, wenn die Schülerinnen und Schüler über ein hohes Vertrauen in ihre Fähigkeiten verfügen. Die Analyseergebnisse lassen die (vorsichtige) Folgerung zu, dass es sich hierbei um einen kausalen Mechanismus handeln könnte, da es gelang, aus den Elternattributionen und dem Fähigkeitsselbstkonzept der Schülerinnen und Schüler zu Schuljahresbeginn drei Monate später vorgenommene Schülerinnen- und Schülerattributionen vorherzusagen.

Für die über die Messzeitpunkte unsystematischen Zusammenhänge bezüglich der Schwierigkeitsattribution im Erfolgs- und der Anstrengungsattribution im Misserfallsfall ließen sich über die schwachen direkten Beziehungen hinaus keine vermittelten Beeinflussungen nachweisen.

Diskussion

Geschlechtsunterschiede im mathematisch-naturwissenschaftlichen und technischen Bereich zuungunsten von Frauen und Mädchen, die sich in Partizipationsraten an entsprechenden Ausbildungs- und Studiengängen, in Schul- und Studienleistungen sowie in relevanten selbstbezogenen Kognitionen widerspiegeln, sind nach wie vor ein virulentes Problem. Die in unserer Studie gefundenen Unterschiede hinsichtlich der im Motivationsprozess entscheidenden Einflussgrö-

ßen auf mathematische Schulleistungen belegen diese Virulenz. Nachdem die lange Zeit dominierende Erklärung durch angeborene Begabungsunterschiede zwischen den Geschlechtern mittlerweile zu Recht an Bedeutung verliert, rücken Ansätze in den Vordergrund, die vor allem Sozialisationseinflüsse heranziehen.

Mit diesem Wechsel des Verständnisses von Geschlechtsunterschieden, der weg von einer Anlagedetermination hin zu einer Fokussierung auf mehr oder weniger veränderbare Umweltbedingungen führt, erhöht sich der Handlungsbedarf der Pädagogik. Sind die Geschlechtsunterschiede im mathematisch-naturwissenschaftlichen und technischen Bereich nämlich als Folge unangemessener, wenn nicht sogar falscher Annahmen und Überzeugungen von Sozialisatorinnen und Sozialisatoren bestimmt, so ist es Aufgabe der Pädagogik, über kurz oder lang die Chancengleichheit wieder herzustellen und auch bei relevanten Bezugspersonen den genannten Verständniswechsel herbeizuführen bzw. Mädchen und Frauen gegenüber ungünstigen Einflüssen zu immunisieren.

Einen ebenso viel versprechenden wie bislang jedoch auch undifferenzierten Erklärungsansatz, der auf Sozialisationseinflüsse fokussiert, stellt die Erwartungshypothese dar (Parsons et al., 1982). Danach sind die ungünstigeren selbstbezogenen Kognitionen von Schülerinnen, die deren dysfunktionaleres Leistungshandeln sowie deren schlechtere Schulleistungen bedingen, durch niedrigere Leistungserwartungen und Fähigkeitseinschätzungen relevanter Bezugspersonen, wie Lehrkräften und Eltern, beeinflusst. Die Ausdifferenzierung dieser Beeinflussung stellt ein wichtiges Forschungsanliegen der Pädagogischen Psychologie dar.

Die Analyse der Elternannahmen und -einstellungen in unserer Studie ergab einen beträchtlichen Anteil an Eltern, die geschlechtsgebundenem Denken unterliegen: Etwa die Hälfte aller untersuchten Eltern betrachten das Schulfach Mathematik als eine Domäne, für die Jungen besser geeignet sind als Mädchen. Angesichts der geschilderten Befunde zu den nicht bestehenden kognitiven Fähigkeitsunterschieden von Jungen und Mädchen ist dies als Fehleinschätzung zu werten. Diese Fehleinschätzung spiegelte sich auch in Unterschieden hinsichtlich elterlicher Annahmen über die mathematischen Fähigkeiten ihrer Kinder sowie über die Ursachen, die Eltern für das Zustandekommen von Erfolgen und Misserfolgen ihrer Kinder im Fach Mathematik verantwortlich machen, wider: Eltern von Mädchen schreiben ihren Töchtern durchschnittlich geringere mathematische Kompetenzen zu und attribuieren deren Leistungsergebnisse weniger förderlich als Eltern von Jungen.

Unsere Analyse der Auswirkungen des geschlechtsgebundenen Denkens bei Eltern ergab einen kontrastiven Effekt auf den Attributionsstil und vor allem das Fähigkeitsselbstkonzept von Mädchen und Jungen: Während Jungen von der elterlichen Einschätzung „profitieren“, dass Mathematik ein Jungenfach sei, ge-

reicht dies den Mädchen zum Nachteil; mit zunehmendem geschlechtsgebundenen Konservatismus ihrer Eltern schätzen sie ihre eigenen Kompetenzen geringer ein und attribuieren Erfolge und Misserfolge im Schulfach Mathematik in stärkerem Ausmaße auf motivationshemmende und selbstwertgefährdende Ursachenfaktoren. Dieser kontrastive Effekt wurde bereits von Ziegler et al. (1999) in analoger Weise für Variablen des Leistungsverhaltens des im theoretischen Modell von Eccles (1983) spezifizierten Motivationsprozesses gezeigt. In unserer Studie wurde mit dem Nachweis des Effekts auf motivationale Einflussgrößen dieser Verhaltensweisen ein weiterer Beitrag zur Phänomenologie derartiger kontrastiver Wirkungen geliefert.

Ein wesentliches Anliegen der vorliegenden Untersuchung war es, die beiden aus dem Modell von Eccles (1983) ableitbaren – direkten und indirekten – Wirkungszusammenhänge zwischen Ursachenzuschreibungen der Eltern und dem Attributionsstil ihrer Kinder gegeneinander zu testen. Die entsprechenden Analysen identifizierten einen indirekten Zusammenhang: Elterliche Ursachenerklärungen für Leistungsergebnisse ihrer Kinder schlagen sich nicht direkt im Attributionsstil der Schülerinnen und Schüler nieder, sondern wirken vermittelt über das domänspezifische Fähigkeitsselbstkonzept auf die Ursachenzuschreibungen der Schülerinnen und Schüler. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass vor allem Erklärungen, die den Ursachenfaktor „Fähigkeit“ für ein Leistungsergebnis verantwortlich machen, Träger von elterlichen Leistungserwartungen und Fähigkeitsurteilen sind. Dieser Befund ist sehr plausibel, wenn man bedenkt, dass gerade Erfolgserklärungen durch hohe und Misserfolgserklärungen durch niedrige Begabungen und Fähigkeiten einen nachgewiesenen Einfluss auf das Fähigkeitsselbstkonzept der Schülerinnen und Schüler haben (vgl. Weiner, 1985).

Die Befunde unserer Studie liefern neben theoretischen Erkenntnissen auch eine Reihe von Ansatzpunkten zum Abbau von Geschlechtsunterschieden im mathematisch-naturwissenschaftlichen und technischen Bereich: Neben einer Aufklärung der Eltern über deren Einfluss auf ihre Kinder sowie über neuere Befunde zu nicht bzw. nur sehr partiell vorhandenen kognitiven Fähigkeitsunterschieden zwischen Jungen und Mädchen legen unsere Daten auch eine Stärkung des akademischen Fähigkeitsselbstkonzepts der Kinder nahe, um so selbstwert- und motivationsabträgliche Elternkognitionen zu entschärfen. Hierzu eignen sich Interventionsansätze, die generell auf die Verbesserung ungünstiger Attributionsstile und – wie im Modell von Eccles (1983) deutlich wird – als Folge davon auf eine Stärkung des Fähigkeitsselbstkonzepts abzielen. Diese so genannten *Reattributionstrainings* können erfolgreich zum Abbau von Hilflosigkeitssymptomen eingesetzt werden (Einen Überblick über derartige Förderprogramme und deren Wirksamkeit geben Ziegler & Schober, 1997).

Die Tatsache, dass sich der elterliche Konservatismus kontrastiv auswirkt, liefert einen weiteren pädagogischen Ansatzpunkt. Da Jungen vom Konservatis-

mus ihrer Eltern profitieren, d.h. letzten Endes von deren positiven Fähigkeitszuschreibungen und Erwartungen, lässt sich vorsichtig folgern, dass sich solche generell günstig auswirken könnten. Dieser Befund ist deshalb nicht nur für Eltern bedeutsam, sondern auch für Lehrkräfte und andere Sozialisatorinnen und Sozialisatoren, deren positiven Erwartungen dazu beitragen können, die Motivation von Schülern und insbesondere Schülerinnen nachhaltig zu verbessern.

Literatur

- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (Hrsg.). (1998). *Statistisches Jahrbuch für Bayern*. München.
- Beerman, L. & Heller, K. A. (1990). *Technik, Mathematik und Naturwissenschaften: Erweiterung der Berufsperspektiven für begabte und interessierte Mädchen? Abschlussbericht an das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft*.
- Beerman, L., Heller, K. A. & Menacher, P. (1992). *Mathe: Nichts für Mädchen?* Bern: Huber.
- Callahan, C. M. (1991). An update on gifted females. *Journal for the Education of the Gifted*, 14, 284–311.
- Dresel, M., Ziegler, A. & Schober, B. (2000). Überlegungen zu attributionalen Prozessen und den zugrundeliegenden Attributionsdimensionen im Leistungshandeln. *Manuskript zur Publikation eingereicht*.
- Dresel, M., Ziegler, A., Broome, P. & Heller, K. A. (1998). Gender Differences in Science Education: The double-edged role of prior knowledge in physics. *Roeper Review*, 21, 101–106.
- Dweck, C. S. (1999). *Self-Theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia: Psychology Press.
- Dweck, C. S. & Henderson, V. L. (1988). Theories of Intelligence: Background and Measures. *Unveröffentlichtes Manuskript*.
- Eccles, J. (1983). Expectancies, values and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motives* (pp. 75–146). San Francisco: Freeman.
- Eccles, J. S. (1984). Sex differences in achievement patterns. In T. Sonderegger (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation, Vol. 32* (pp. 97–132). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Feingold, A. (1988). Cognitive gender differences are disappearing. *American Psychologist*, 43, 95–103.
- Frome, P. M. & Eccles, J. S. (1998). Parents' Influence on Children's Achievement-Related Perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 435–452.

- Hannover, B. & Bettge, S. (1993). *Mädchen und Technik*. Göttingen: Hogrefe.
- Hannover, B. (1991). Zur Unterrepräsentanz von Mädchen in Naturwissenschaften und Technik: Psychologische Prädiktoren der Fach- und Berufswahl. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 5, 169–186.
- Heckhausen, H. (1989). *Motivation und Handeln. Lehrbuch der Motivationspsychologie* (2. Auflage). Berlin: Springer.
- Heller, K. A. (1990). Geschlechtsspezifische Ergebnisse zweier Langzeitstudien zur Hochbegabung. In W. Wiczerkowski & T. M. Prado (Hrsg.), *Hochbegabte Mädchen* (S. 114–129). Bad Honnef: Bock.
- Heller, K. A. (1993). Scientific ability. In G. Bock & K. Ackrill (Eds.), *The origins and development of high ability. Ciba Foundation Symposium 178*. Chichester: Wiley.
- Hoffmann, L. & Lehrke, L. (1986). Eine Untersuchung über Schülerinteressen an Physik und Technik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 32, 189–204.
- Judd, C. M. & Kenny, D. A. (1981). Process analysis: Estimating mediation in evaluation research. *Evaluation Research*, 5, 602–619.
- Leferink, K. (1988). *Geschlechtsunterschiede im Ausbildungs- und Berufsweg (Untersuchungen zur differenziellen Vorhersagbarkeit)*. Frankfurt/Main: Lang.
- Linn, M. C. & Peterson, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479–1498.
- Marshall, S. P. & Smith, J. D. (1987). Sex differences in learning mathematics: A longitudinal study with item and error analysis. *Journal of Educational Psychology*, 79, 372–383.
- Olszewski-Kubilius, P., Kulieke, M. J., Shaw, B., Willis, G. B. & Krasney, N. (1990). Predictors of Achievement in Mathematics for Gifted Males and Females. *Gifted Child Quarterly*, 34, 64–71.
- Parsons, J. E., Adler, T. F. & Kaczala, C. M. (1982). Socialization of achievement attitudes and beliefs: Parental influences. *Child Development*, 53, 310–321.
- Rustemeyer, R. & Jubel, A. (1996). Geschlechtsspezifische Unterschiede im Unterrichtsfach hinsichtlich der Fähigkeitseinschätzung, Leistungserwartung, Attribution sowie im Lernaufwand und im Interesse. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 10, 13–25.
- Ryckman, D. B. & Peckham, P. (1987). Gender differences in attributions for success and failure situations across subjects areas. *Journal of Educational Research*, 81, 120–125.
- Srocke, B. (1989). *Mädchen und Mathematik: Historisch-systematische Untersuchung der unterschiedlichen Bedingungen des Mathematiklernens von Mädchen und Jungen*. Wiesbaden: Dt. Universitätsverlag.

- Stiensmeier-Pelster, J. (1994). Attribution und erlernte Hilflosigkeit. In F. Försterling & J. Stiensmeier-Pelster (Hrsg.), *Attributionstheorie*. Göttingen: Hogrefe.
- Tiedemann, J. & Faber, G. (1994). Mädchen und Grundschulmathematik: Ergebnisse einer vierjährigen Längsschnittuntersuchung zu ausgewählten geschlechtsbezogenen Unterschieden in der Leistungsentwicklung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 26, 101–111.
- Tiedemann, J. & Faber, G. (1995). Mädchen im Mathematikunterricht: Selbstkonzept und Kausalattribution im Grundschulalter. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 27, 61–71.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92, 548–573.
- Wigfield, A. & Eccles, J. S. (1992). The development of achievement task values: A theoretical analysis. *Developmental Review*, 12, 265–310.
- Yee, D. K. & Eccles, J. S. (1988). Parent perceptions and attributions for children's math achievement. *Sex Roles*, 19, 317–333.
- Ziegler, A., Broome, P. & Heller, K. A. (1998). Pygmalion im Mädchenkopf. Erwartungs- und Erfahrungseffekte koedukativen vs. geschlechtshomogenen Physikanfangsunterrichts. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 45, 2–18.
- Ziegler, A. & Schober, B. (1996). Geschlechtsbezogene Unterschiede in mathematikbezogenen Kognitionen zum Zeitpunkt des Gymnasialeintritts. In K.-P. Treumann, G. Neubauer, R. Möller & J. Abel (Hrsg.), *Methoden und Anwendungen empirischer pädagogischer Forschung* (S. 145–153). Münster: Waxmann.
- Ziegler, A. & Schober, B. (1997). *Reattributionstrainings*. Regensburg: Roderer.
- Ziegler, A., Broome, P. & Heller, K. A. (1999). Golem und Enhancement: Elternkognitionen und das schulische Leistungshandeln in Physik. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 13, 135–147.
- Ziegler, A., Broome, P., Dresel, M. & Heller, K. A. (1996). Physikalisch-technische Vorerfahrungen von Mädchen. *Physik in der Schule*, 34, 163–164.
- Ziegler, A., Dresel, M. & Schober, B. (2000). Prädiktoren des Selbstvertrauens von Mädchen und Jungen vor dem erstmaligen Chemieunterricht am Gymnasium. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 47, 66–75.
- Ziegler, A., Heller, K. A. & Broome, P. (1996). Motivational preconditions of gifted and highly gifted girls in physics. *High Ability Studies*, 7, 129–143.
- Ziegler, A., Kuhn, C. & Heller, K. A. (1998). Implizite Theorien von Mathematik- und Physiklehrkräften zu geschlechtsspezifischer Begabung und Motivation. *Psychologische Beiträge*, 40, 271–287.