

---

Beate Curdes, Sylvia Jahnke-Klein, Barbara Langfeld, Irene Pieper-Seier

## **Attribution von Erfolg und Misserfolg bei Mathematikstudierenden: Ergebnisse einer quantitativen empirischen Untersuchung**

**Zusammenfassung:** Im Rahmen einer Studie, die sich mit den Ursachen für die geringere Promotionsneigung von Frauen im Fach Mathematik befasst, werden die Attributionen von Erfolg und Misserfolg in typischen Studiensituationen untersucht. Für Studentinnen und Studenten der Studiengänge Diplom und Lehramt an Gymnasien wird außerdem beschrieben, wie sich die Unterschiede im Attributionsverhalten auf die Einstellungen zu einer möglichen Promotion auswirken. Die hier vorgestellten Ergebnisse zeigen, dass ein ungünstigeres Attributionsverhalten der Frauen im Zusammenhang mit weniger positiven Einstellungen zur Promotion steht.

**Abstract:** In the course of a study dealing with the reason why female students are less interested in gaining a doctorate in mathematics, we examined the attributions of success and failure in some typical learning situations. We describe for female and male students of the two courses of study, diploma and „Lehramt an Gymnasien“, in what way differences in attribution behaviour influence the attitudes towards a doctor's degree. The results introduced here show that a more disadvantageous attribution behaviour of women is related to a less positive attitude towards a doctor's degree.

### **1. Einführung**

Im Fach Mathematik gibt es im Vergleich zu den Ingenieur- und Naturwissenschaften einen nicht unerheblichen Anteil von Studentinnen. Dieser Frauenanteil setzt sich in der Präsenz an der Universität nach dem ersten Abschluss nicht fort. Frauen streben in wesentlich geringerem Maße als Männer eine Promotion oder Habilitation an. Unser Forschungsprojekt „Zur Entwicklung von fachbezogenen Strategien, Einstellungen und Einschätzungen von Mathematikstudentinnen in den Studiengängen ‚Diplom Mathematik‘ und ‚Lehramt an Gymnasien‘“ (gefördert vom NFFG<sup>1</sup>) sollte einen Beitrag zur Ursachenbestimmung leisten. In den Vordergrund wurde die Frage gestellt, wie sich der alltägliche Studienbetrieb auf Studentinnen im Vergleich zu Studenten auswirkt. Diese allgemeine Fragestellung wurde auf zwei Ebenen betrachtet: Zum einen ging es um persönliche Einstellungen und individuell wahrgenommene Voraussetzungen, zum anderen um fachliche Aspekte der Mathematik.

In Untersuchungen mit Schülerinnen und Schülern wurden Geschlechterunterschiede in Bezug auf das fachbezogene Selbstvertrauen nachgewiesen und es konnte aufgezeigt werden, dass diese Unterschiede für die Entwicklung des Interesses an Mathematik, für die Leistungsmotivation und die fachlichen Leistungen von Bedeutung sind (vgl. z. B. Jahnke-Klein, 2001, S. 38 ff.). Für Studierende liegen entsprechende Untersuchungen bisher nicht vor. Wir sind von der Hypothese ausgegangen, dass Studentinnen und Studenten sich in ihrer fachlichen Selbsteinschätzung unterscheiden.

Eine der forschungsleitenden Fragestellungen in diesem Zusammenhang war, wie Erfolg erlebt und gewertet wird. Dieser Frage sind wir mit dem Ansatz der Attributionstheorie nachgegangen.

---

<sup>1</sup> Niedersächsischer Forschungsverbund für Frauen- und Geschlechterforschung in Naturwissenschaften, Technik und Medizin

## 1.1 Attribution von Erfolg und Misserfolg

Die Attributionstheorie beschäftigt sich damit, wie Menschen sich Sachverhalte erklären, welche Informationen sie zu Ursachenzuschreibungen nutzen. Unter (Kausal-) Attributionen versteht man Urteile über die Ursachen von Verhaltensresultaten. Die Ergebnisse des Handelns lassen sich auf innere Bedingungen (internale Kausalattribution) oder äußere Bedingungen (externale Kausalattribution) zurückführen. Die Ursachen für die jeweiligen Verhaltensresultate können als über lange Zeit stabil (stabile Ursachenattribution) oder als instabil (variable Ursachenattribution) betrachtet werden (Zimbardo & Gerrig 1999, S. 426 u. 347).

Die von Menschen gewählten Erklärungsmuster können sich zu Attributionsstilen entwickeln, die weitreichende Folgen haben. Bei der Leistungsattribution führen die Überzeugungen über die Ursachen von Erfolgen und Misserfolgen – unabhängig von den objektiven Gründen für den Erfolg oder Misserfolg – zu

- „unterschiedlichen Interpretationen früherer Leistungen und des allgemeinen Selbstwertes,
- unterschiedlichen Emotionen, Zielen und Anstrengungen in der gegenwärtigen Situation,
- unterschiedlichen Motivationen in der Zukunft – die dann Erfolge wiederum mehr oder weniger wahrscheinlich werden lassen“ (Zimbardo & Gerrig 1999, S. 347).

Dem Attributionsstil kommt daher beim Leistungshandeln eine herausragende Bedeutung zu. Die Zusammenhänge zwischen dem Attributionsstil und dem Leistungshandeln wurden dementsprechend in den letzten 40 Jahren intensiv erforscht.<sup>2</sup>

Weiner hat die beiden Dimensionen der Lokation (external vs. internal) und der Stabilität (stabil vs. instabil) zu einem Vierfelderschema von Ursachen zusammengefasst, das bisher fast alle attributionstheoretischen Untersuchungen zum Leistungshandeln geleitet hat (Heckhausen 1989, S. 424) und auch dem Mathematics Attribution Scale (MAS) von Fennema et al. (1979) zu Grunde liegt.<sup>3 4</sup>

<sup>2</sup> Nahezu alle gegenwärtigen Ansätze in der Attributionstheorie beruhen auf den Arbeiten von Heider (1958, zitiert n. Weiner 1988). Heider unterschied Personenfaktoren und Umweltfaktoren und teilte die Personenfaktoren weiter auf in „Macht“ (z. B. Fähigkeit oder Begabung) und „Bemühen“ (Anstrengung), die Umweltfaktoren in Schwierigkeit der Aufgabe und Zufall. Darüber hinaus unterschied er relativ dauerhafte Faktoren (wie z. B. Begabung) von eher variablen Faktoren wie Anstrengung oder Zufall.

<sup>3</sup> In einer empirischen Untersuchung der wahrgenommenen Ursachen von Erfolg und Misserfolg von Frieze (1976, zit. n. Weiner 1988) wurden von den Versuchspersonen am häufigsten ihre eigenen Fähigkeiten, ihre aufgewendete Anstrengung, die Schwierigkeit der Aufgabe sowie der Zufall genannt. In anderen Kulturkreisen werden teilweise andere Ursachenzuschreibungen festgestellt.

<sup>4</sup> Inzwischen sind weitere Dimensionen vorgeschlagen worden (s. dazu Heckhausen 1989, S. 424 f.; Zimbardo & Gerrig 1999, S. 347). Da wir uns am MAS orientiert haben, wird hier auf eine Darstellung dieser Dimensionen verzichtet.

		Lokation	
		Internal	external
Stabilität	Stabil	Fähigkeit	Aufgabenschwierigkeit
	Variabel	Anstrengung	Äußere Umstände

Abb. 1: Klassifikationsschema für Ursachen von Erfolg und Misserfolg (entnommen aus Weiner 1988)

Nach Weiner ist die Lokationsdimension entscheidend für die selbstbewertenden Emotionen nach Erfolg bzw. Misserfolg (Weiner 1988, S.296). So empfinden beispielsweise Personen, die ihre Erfolge auf ihre Fähigkeiten zurückführen, ein Gefühl von Stolz. Sie erleben sich als kompetent. Personen, die ihre Erfolge auf äußere Umstände zurückführen, sind dagegen eher überrascht und empfinden Schuldgefühle (Zimbardo & Gerrig 1999, S. 348).

Die Stabilitätsdimension beeinflusst vor allem die Erfolgserwartung. So führt Attribution von Misserfolg auf variable Ursachen zu einem ausdauernderen nachfolgenden Leistungsverhalten als Attribution auf mangelnde Fähigkeiten oder zu hohe Aufgabenschwierigkeit (Weiner 1988, S. 296). Wer seinen Misserfolg den zuletzt genannten Gründen zuschreibt, wird früher aufgeben, einfachere Aufgaben auswählen und sich bescheidenere Ziele setzen (Zimbardo & Gerrig 1999, S. 347).

## 1.2 Geschlechterunterschiede in den Kausalattributionen

Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass Schülerinnen und Schüler ihre Erfolge und Misserfolge unterschiedlich bewerten. Geschlechterunterschiede in der Attribution treten immer dann besonders stark auf, wenn die zu bewertende Aufgabe aus einem Bereich stammt, der als männlich stereotypisiert ist (Rustemeyer & Jubel 1996, Stipek 1984, Weiner 1988, S. 266, Meyer & Koehler 1990).

Unterschiede in den Attributionen mathematischer Leistungen lassen sich schon im Grundschulalter feststellen, in einem Alter, in dem noch keine messbaren Leistungsunterschiede zwischen Mädchen und Jungen in Mathematik auftreten. Die unterschiedlichen Attributionen könnten aber mitverantwortlich für später auftretende Leistungsunterschiede sein (Tiedemann & Faber 1995).

Wolleat et al. (1980) konnten in einer Untersuchung mit 674 Schülerinnen und 577 Schülern an 10 amerikanischen Highschools Unterschiede in den Attributionsmustern von Mädchen und Jungen in Bezug auf ihre Mathematikleistungen nachweisen. In ihrer Untersuchung, die mit dem Mathematics Attribution Scale (MAS) (Fennema & Wolleat & Pedro 1978) durchgeführt wurde, zeigte sich, dass Jungen ihren Erfolg im Fach Mathematik stärker als Mädchen ihrer eigenen Begabung zuschreiben. Die Mädchen führten Erfolg stärker auf Anstrengung zurück. Bei der Beurteilung von Misserfolg sahen die Mädchen stärker als die Jungen ihre mangelnde Begabung als Grund. Insgesamt zeigten die Mädchen häufiger das Muster erlernter Hilflosigkeit in ihren Attributionen.

Dickhäuser und Stiensmeier-Pelster konnten 1997 dieses Verhalten bei Mädchen und

jungen Frauen auch bei der Einstellung zum Umgang mit Computern nachweisen.

Rustemeyer und Jubel haben 1996 in einer Untersuchung mit Jugendlichen aus neunten und zehnten Klassen der Realschule ebenfalls die oben beschriebenen Geschlechterunterschiede in der Ursachenzuschreibung von Erfolg und Misserfolg nachgewiesen.

Für Studierende der Mathematik liegen diesbezüglich bisher noch keine Untersuchungsergebnisse vor.

## 2. Die empirische Untersuchung

### 2.1 Die Durchführung der Befragung

Von November 2001 bis Februar 2002 wurden im Rahmen unseres Projektes an 28 deutschen Universitäten Fragebogen- und Testaktionen durchgeführt. Die schriftlichen Befragungen fanden als Testsitzungen unter klausurähnlichen Bedingungen in Anwesenheit einer Testleiterin bzw. eines Testleiters statt. Mit zwei Tests wurden Daten zur fachlichen Kompetenz erhoben; mit einem Fragebogen wurden die Studiererpwartungen und -erfahrungen, die Selbsteinschätzung, die Lebens- und Zukunftsvorstellungen und die persönliche Sicht auf Mathematik erfasst. Die Tests und Fragebögen waren nach Studierenden im ersten Studienjahr und Studierenden ab dem dritten Semester differenziert.

Die Teilnahme an der Fragebogen- und Testaktion war für die Studierenden vollständig freiwillig. Für die Teilnahme an der Aktion wurde mit Plakaten und Handzetteln geworben. Die TeilnehmerInnen erhielten eine Aufwandsentschädigung von 20 DM. Die Auswahl einer repräsentativen Stichprobe kam nicht in Betracht, da Informationen der Immatrikulationsämter nicht zur Verfügung standen.

Allen, die in die angekündigte Testsitzung kamen und für Mathematik mit Ziel Diplom oder Lehramt an Gymnasien eingeschrieben waren, wurde das entsprechende Testpaket ausgehändigt. Die in die Untersuchung einbezogenen Personen sind daher aus Sicht des Forschungsteams zufällig rekrutiert, aber nicht als repräsentativ anzusehen.<sup>5</sup>

Insgesamt haben sich 774 Studierende an der Befragung beteiligt. 35 Fragebögen und Tests konnten nicht für die Auswertung berücksichtigt werden, weil sie sehr unvollständig bearbeitet waren oder nicht eindeutig einem Geschlecht bzw. einem der Studiengänge zugeordnet werden konnten. Es sind also 739 Tests und Fragebögen in die Auswertung eingegangen.

TeilnehmerInnen		weiblich	männlich
Erstes Studienjahr	Diplom	80	119
	Lehramt	60	28
Höhere Semester	Diplom	97	178
	Lehramt	98	79

Abb. 2: TeilnehmerInnen, aufgeteilt nach Studiengang und Geschlecht

<sup>5</sup> Für Angaben im Einzelnen vergleiche: <http://www.math.uni-oldenburg.de/frauen/projekt/studis/>. Die Beteiligung an den einzelnen Hochschulen war sehr unterschiedlich. Für die Teilnahme scheint eine Vielzahl von Gründen eine Rolle gespielt zu haben (z.B. besondere Ansprache durch einzelne Dozenten oder Fachschaftsmitglieder, „Lücken“ im Stundenplan u.a.).

## 2.2 Die Fragen zur Attribution

Wir haben in Anlehnung an den Mathematics Attribution Scale (MAS) von Fennema in unserem Fragebogen einige Items zur Ermittlung der Kausalattributionen integriert, die speziell auf Mathematikstudierende zugeschnitten wurden. Einerseits handelt es sich um Personen, die sich für Mathematik als Studienfach entschieden haben, bei denen also eine eher positive Einstellung zum Fach und fachbezogenes Selbstvertrauen erwartet werden kann. Andererseits sind die besonderen Lernsituationen im Mathematikstudium zu berücksichtigen, also vor allem Vorlesungen und Übungen.

Der MAS enthält acht Situationsbeschreibungen, je vier zu Erfolgs- bzw. Misserfolgs-situationen.<sup>6</sup> Zu jeder Situationsbeschreibung sind vier Items angegeben, die jeweils eine Ursache aus dem Schema von Weiner umschreiben. Auf einer Ratingskala soll für jede Ursachenumschreibung angegeben werden, wie stark sie als Erklärung für die jeweilige Situation herangezogen wird.

Bei der Auswertung des MAS kann das Problem auftreten, dass die Versuchspersonen die vorgegebenen Ursachenbeschreibungen teilweise anders interpretieren, als sie ursprünglich zugeordnet sind. So hat eine Reliabilitätsstudie von Wolleat et al. (1980) ergeben, dass die Items zu Fähigkeiten bzw. mangelnden Fähigkeiten und Anstrengung bzw. mangelnder Anstrengung gute Werte zeigen, nicht aber die Items zu den externalen Kategorien. Von Marsh et al. (1984) wurde überdies nachgewiesen, dass die externalen Kategorien nicht unabhängig voneinander sind.

In unserem Fragebogen wurden den Studierenden vier Situationsbeschreibungen aus dem Studium vorgegeben, die sich jeweils zur Hälfte auf Erfolgs- bzw. Misserfolgsergebnisse bezogen (vgl. Abb. 3).<sup>7</sup>

Die Studierenden im ersten Studienjahr wurden zusätzlich mit zwei Situationsbeschreibungen aus dem Mathematikunterricht der Schule konfrontiert (vgl. Abb. 4). Damit sollte berücksichtigt werden, dass sie noch nicht so umfangreiche Erfahrungen im Studium gemacht haben. Andererseits konnte erwartet werden, dass sich im Rückblick Informationen über die Selbsteinschätzung zum Zeitpunkt der Studienentscheidung und zum Beginn des Studiums ergeben würden. Im Fragebogen waren diese Fragen zu schulbezogenen Situationen vor denen zu Studiensituationen angeordnet.

---

<sup>6</sup> Die Behandlung von Erfolg und Misserfolg als getrennte Dimensionen im MAS werden nach Wolleat et al. damit begründet, dass die Einschätzung der Wichtigkeit der Ursachen für Erfolg oder Misserfolg sehr unterschiedlich sein kann. Auch Marsh et al. (1984) haben auf die Bedeutung der Trennung nach Erfolg und Misserfolg hingewiesen.

<sup>7</sup> Gegenüber dem MAS haben wir die Anzahl der Situationsbeschreibungen mit Rücksicht auf den Gesamtumfang des Fragebogens auf die Hälfte reduziert.

*Stellen Sie sich folgende Situationen vor:*

Woran liegt es, wenn Sie den Stoff der Vorlesung gut verstehen?

*stimme nicht zu .... stimme zu*

- Ich arbeite die Vorlesungen intensiv nach, dann komme ich  
beim nächsten mal auch gut mit . . . . .
- Ich habe in Mathe immer alles gut verstanden . . . . .
- Den größten Teil des Stoffes kenne ich noch aus der Schule<sup>8</sup> ..
- Der/die ProfessorIn hat sich besondere Mühe gegeben . . . . .

Woran liegt es, wenn Sie eine Übungsaufgabe nicht lösen können?

*stimme nicht zu .... stimme zu*

- Ich habe eine eigene Lösung versucht, aber ich  
hatte keine eigene Idee . . . . .
- Die Aufgabenstellung passte nicht zum Vorlesungsstoff . . . .
- Wenn ich mich mehr angestrengt hätte, hätte ich es  
schaffen können . . . . .
- Ich hatte diesmal keine Zeit . . . . .

Woran liegt es, wenn Sie bei einer Vorlesung nur schwer folgen können?

*stimme nicht zu .... stimme zu*

- Ich habe vorher nicht gut zugehört oder die letzte  
Vorlesung nicht nachbereitet . . . . .
- Ich habe oft Probleme mit der abstrakten Darstellung  
des Stoffes . . . . .
- Bei mir dauert es meistens etwas länger, bis ich komplexe  
Zusammenhänge verstehe . . . . .
- Der/ die ProfessorIn erklärt nicht gut . . . . .

Woran liegt es, wenn Sie eine Übungsaufgabe selbstständig gelöst haben?

*stimme nicht zu .... stimme zu*

- Diese Aufgabe war eine Standardaufgabe, man musste  
nur den Lösungsalgorithmus richtig anwenden . . . . .
- Ich habe selten Probleme mit den Aufgaben, weil ich  
ein(e) gute(r) MathematikstudentIn bin . . . . .
- Ich habe die Lösung in einem Lehrbuch gefunden . . . . .
- Ich habe lange und hart an dieser Lösung gearbeitet . . . . .

Abb. 3: Die studienbezogenen Items zur Attribution

<sup>8</sup> Im Fragebogen für die Studierenden ab dem dritten Semester war dieses Item ersetzt durch: „Das Thema der Vorlesung liegt mir besonders.“

*Erinnern Sie sich nun bitte einmal an Ihren Mathematikunterricht in der Schule.*

Wenn Sie in einer Klausur gute Leistungen erzielt haben, woran lag das hauptsächlich?

*stimme nicht zu .... stimme zu*

Ich habe im Unterricht gut mitgearbeitet und meine Hausaufgaben gemacht . . . . .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich war immer ein(e) gute(r) MathematikschülerIn . . . . .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich hatte eine(n) gute(n) LehrerIn . . . . .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Themengebiet hat mir besonders gelegen . . . . .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Und wenn es einmal nicht so gut geklappt hat?

*stimme nicht zu .... stimme zu*

Dann habe ich mich nicht genug angestrengt . . . . .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Aufgabenstellung war schlecht formuliert . . . . .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das ist mir öfter passiert, weil ich in Mathe kein Genie bin. . .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich hatte bei der Klausur einfach mal Pech . . . . .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abb. 4: Die schulbezogenen Items zur Attribution

### 2.3 Auswertungsmethode

Wie bereits dargestellt, ist es möglich, dass die ProbandInnen die Items anders interpretiert haben, als es unsere Zuordnung zu den Kategorien erfordern würde. Wir haben deshalb nach der Durchführung des Tests die Daten zu den studienbezogenen Items einer Hauptkomponentenanalyse<sup>9</sup> unterzogen. Durch diese sollte geklärt werden, welche Zusammenhänge zwischen den einzelnen Items tatsächlich durch das Antwortverhalten belegt werden können. Außerdem können voneinander unabhängige Kategorien gegeneinander abgegrenzt werden.

Die Hauptkomponentenanalyse zeigte, dass diejenigen Items, die Fähigkeiten, mangelnde Fähigkeiten, Anstrengung und mangelnde Anstrengung beschreiben sollten, auch diesen Kategorien zugeordnet wurden. Bei den Items, die durch die externalen Faktoren erklärt sein sollten, ergab sich aber ein uneinheitliches Bild. Anders als Wolleat et al., die in ihrer Auswertung die ursprüngliche Zuordnung der Items zu den Kategorien beibehielten, untersuchen wir Unterschiede in der Zustimmung zu den durch die Hauptkomponentenanalyse ermittelten Komponenten.

Darüber hinaus hat ein Überblick über das Datenmaterial gezeigt, dass sich die Ursachenzuschreibungen zu den Situationsbeschreibungen aus der Schule und aus der Universität nicht gemeinsam auswerten lassen. Die TeilnehmerInnen zeigen bei der Bewertung der Schulsituationen ein günstiges Attributionsverhalten. Bei der Bewertung der

<sup>9</sup> Eine Hauptkomponentenanalyse setzt streng genommen metrische Daten voraus. Bei einer Ratingskala mit sechs Werten wie in dieser Untersuchung kann eine gute Annäherung an diese Bedingung angenommen werden.

Studiensituationen treten stärkere Differenzen zwischen den Studierenden der beiden Studiengänge und auch zwischen Frauen und Männern auf.

Zur Darstellung der Ergebnisse aus den Hauptkomponentenanalysen für die Gruppen „Studierende im ersten Studienjahr“ und „Studierende in höheren Semestern“ wird jeweils ein Balkendiagramm benutzt. Dabei werden für die nach Geschlecht und Studiengang gebildeten Untergruppen die Faktorwerte der einzelnen Testpersonen zugrunde gelegt. Der Mittelwert ergibt sich aus den Ergebnissen der Gruppe „Studierende im ersten Studienjahr“ bzw. „Studierende in höheren Semestern“. Die Balken zeigen die Abweichung der Mittelwerte der Untergruppen vom Gruppenmittelwert. Ein positiver Wert bedeutet stärkere Zustimmung der Untergruppe zu dieser Komponente gegenüber der Gesamtheit, ein negativer Wert bedeutet geringere Zustimmung. Durch diese Darstellung als relative Abweichung gegenüber der Gesamtgruppe werden die Unterschiede in den Einstellungen zwischen den vier Untergruppen besonders deutlich.

### 3. Ergebnisse der Untersuchung

#### 3.1 Auswertung der Items zu den Schulsituationen

Da bei den Fragestellungen zur Schulsituation die Erfolgs- bzw. Misserfolgsursachen nur durch jeweils ein Item erfasst wurden, konnte hier keine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt werden. Daher repräsentiert jedes Item selbst eine Erfolgs- bzw. Misserfolgsursache.

Die Zuschreibungen zu den einzelnen Ursachen wurden nach Geschlecht und Studiengang in vier Gruppen getrennt ausgewertet.

Die Studierenden zeigen bei der Beurteilung der Schulsituationen insgesamt ein Attributionsverhalten, das von positiver Selbsteinschätzung und Erfolgserwartung zeugt. Im Vergleich der Gruppen weisen die männlichen Lehramtsstudierenden das ungünstigste Muster auf.

Die Diplomstudenten attribuieren Erfolg sehr stark auf eigene Fähigkeiten und sehr wenig auf Anstrengung. Die Diplomstudentinnen dagegen bewerten alle Ursachen für Erfolg ungefähr gleich stark mit einer leicht stärkeren Betonung der eigenen Fähigkeiten. Bei den Lehramtsstudentinnen überwiegen die internalen Faktoren „Fähigkeit“ und „Anstrengung“. Für die Lehramtsstudenten überwiegt die Aufgabenstellung als Ursache. Sie zeigen von allen vier Gruppen die schwächste Zustimmung zur Ursache „Fähigkeiten“.

Für die meisten Studierenden sind mangelnde Fähigkeiten kaum Ursache für Misserfolg. Die männlichen Lehramtsstudenten schätzen diese Ursache etwas höher ein als die anderen Gruppen. In allen vier Gruppen ist mangelnde Anstrengung die wichtigste Ursache für Misserfolg, gefolgt von ungünstigen äußeren Umständen (Pech).

Im Gegensatz zu den oben zitierten Schuluntersuchungen zeigen sich bei den TeilnehmerInnen unserer Studie bei der Bewertung der Schulsituationen keine Geschlechterunterschiede in den Fähigkeitsattributionen, die sich negativ auf das Selbstkonzept der Studentinnen auswirken könnten.

Die meisten der befragten Studienanfänger und –anfängerinnen sind also im Rückblick auf ihren schulischen Mathematikunterricht davon überzeugt, dass sie auf Grund eigener Leistungen in Mathematik erfolgreich waren und Misserfolge bei hinreichendem Arbeitsaufwand hätten vermeiden können. Sie bestätigen sich gewissermaßen noch einmal,



dass ihre Studienfachwahl wohl begründet war. Damit ist auch erklärlich, dass wesentliche Geschlechterunterschiede nicht auftreten.

### 3.2 Auswertung der Items zu den Studiensituationen für die Studierenden im ersten Studienjahr

Bei der Hauptkomponentenanalyse der Erfolgssituationen im Studium ergaben sich für die Studierenden im ersten Studienjahr die drei Komponenten „gute persönliche Voraussetzungen“, „Anstrengung“ und „Aufgabentyp“.<sup>10</sup>

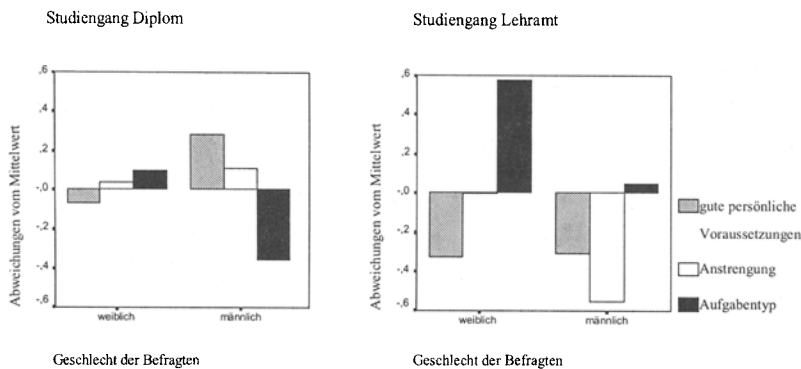


Abb. 5: Attribution von Erfolg: erstes Studienjahr

Bei den Frauen im Diplomstudiengang zeigt sich eine durchschnittliche Zustimmung zu den drei Faktoren. Die Diplomstudenten hingegen führen Erfolg viel weniger auf den Aufgabentyp zurück als die Gesamtgruppe, während sie als einzige Gruppe eine überdurchschnittliche Zustimmung zum Faktor „gute persönliche Voraussetzungen“ zeigen.

Ein ganz anderes Bild zeigt sich bei den Lehramtsstudierenden: Der Faktor „Aufgabentyp“ wird hier von den Frauen gegenüber der Gesamtgruppe bemerkenswert stärker zur Erklärung von Erfolg herangezogen.

Darüber hinaus zeigen die ProbandInnen im Lehramtsstudiengang beim Faktor „gute persönliche Voraussetzungen“ unterdurchschnittliche Zustimmung. Die männlichen Lehramtsstudierenden führen als einzige Gruppe ihren Erfolg deutlich weniger als die Gesamtgruppe auf den Faktor „Anstrengung“ zurück.<sup>11</sup>

Die Analyse der Misserfolgsituationen lieferte die drei Faktoren „mangelnde Fähigkeiten“, „mangelnde Anstrengung“ und „ungünstige äußere Bedingungen“.

<sup>10</sup> Zusätzlich zu den Fähigkeitsitems lud noch das Item „den größten Teil des Stoffes kenne ich noch aus der Schule“ auf die Komponente „gute persönliche Voraussetzungen“.

<sup>11</sup> Zwischen den Studiengängen sind die Unterschiede in der Bewertung der guten persönlichen Voraussetzungen und des Aufgabentyps statistisch signifikant, ebenso im Diplomstudiengang die Geschlechterunterschiede in der Bewertung dieser beiden Ursachen. Im Lehramtsstudiengang sind die Geschlechterunterschiede in der Bewertung von Aufgabentyp und Anstrengung statistisch signifikant.

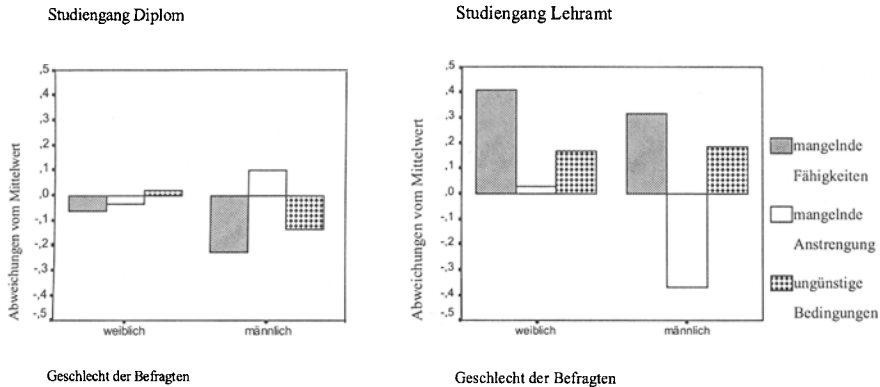


Abb. 6: Attribution von Misserfolg: erstes Studienjahr

Bei der Bewertung des Faktors „mangelnde Fähigkeiten“ finden sich auffallend starke Unterschiede zwischen den Studiengängen: Während die Diplomstudierenden – und hier insbesondere die Männer – einen Misserfolg im Vergleich zur Gesamtgruppe weniger auf mangelnde Fähigkeiten zurückführen, zeigen die Lehramtsstudierenden eine stark überdurchschnittliche Zustimmung zu diesem Faktor<sup>12</sup>

Ähnlich auffällig ist, dass die Lehramtsstudenten „mangelnde Anstrengung“ stark unterdurchschnittlich als Grund für Misserfolg ansehen.<sup>13</sup>

Ungünstige Bedingungen werden von den Lehramtsstudierenden im Vergleich zur Gesamtgruppe deutlich häufiger als Erklärung von Misserfolg herangezogen, während im Diplomstudiengang dieser Grund bei den Frauen etwa im Durchschnitt, bei den Männern sogar unter Durchschnitt genannt wird.<sup>14</sup>

Betrachtet man die Attributionen von Erfolg und Misserfolg im Studium bei Studienanfängerinnen und -anfängern, zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Studierenden der beiden Studiengänge, die bei den schulbezogenen Situationen für exakt denselben Personenkreis nicht zu beobachten sind. Es scheint, dass besonders Studierende des Lehramts schon durch die Erfahrungen weniger Studienwochen in ihrem Vertrauen auf das eigene Leistungsvermögen sehr erschüttert sind.

Im Diplomstudiengang finden sich auch die aus Schuluntersuchungen bekannten Geschlechterunterschiede: Die Diplom-Studentinnen schätzen sich selbst beim Bezug auf Studiensituationen eher vorsichtig ein, sie weichen kaum von den Mittelwerten ab.

Insgesamt weisen die Männer im Diplomstudiengang das günstigste Attributionsverhalten auf, die Männer im Lehramtsstudiengang das ungünstigste.

<sup>12</sup> Die Unterschiede zwischen den Studiengängen in der Fähigkeitsattribution in Misserfolgssituationen sind statistisch signifikant.

<sup>13</sup> Die Geschlechterunterschiede im Lehramtsstudiengang bei der Bewertung der mangelnden Anstrengung sind statistisch signifikant.

<sup>14</sup> Dieser Unterschied zwischen den Studiengängen ist statistisch signifikant.

### 3.3 Auswertung der Items zu den Studiensituationen für die Studierenden in höheren Semestern

Bei der Attribution von Erfolg ergab die Hauptkomponentenanalyse bei den Studierenden in höheren Semestern vier Komponenten: „Fähigkeiten“, „Anstrengung“, „Aufgabentyp“ und „günstige Bedingungen“.

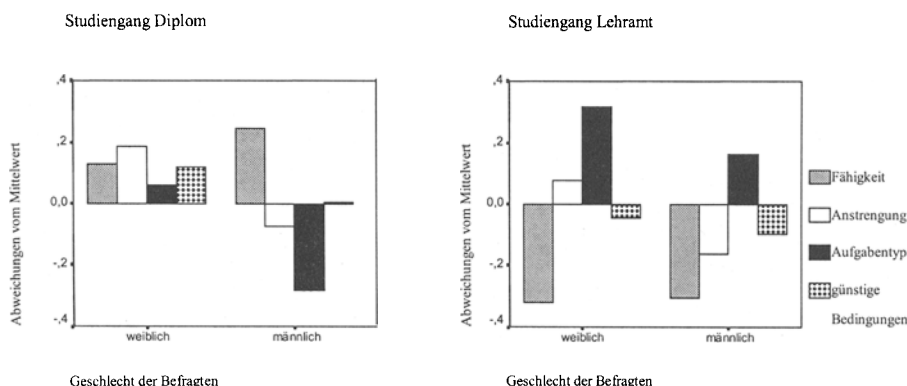


Abb. 7: Attribution von Erfolg: höhere Semester

In der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten als Ursache für Erfolg zeigen sich starke Unterschiede zwischen den Studiengängen. Die Diplomstudierenden schätzen ihre Fähigkeiten als Erfolgsursache höher ein als die Gesamtgruppe, die Lehramtsstudierenden liegen mit ihrer Einschätzung unter dem Gesamtmittelwert.<sup>15</sup>

Bei der Bewertung der vier Ursachen für Erfolg schätzen die männlichen Diplomstudierenden lediglich ihre Fähigkeiten höher ein als der Durchschnitt. Alle anderen Ursachen werden von ihnen unterdurchschnittlich bewertet.

Die Frauen beider Studiengänge schätzen die eigene Anstrengung überdurchschnittlich hoch als Erfolgsursache ein, während die Männer diesen Faktor unterdurchschnittlich bewerten.<sup>16</sup>

Den Aufgabentyp als Erfolgsursache schätzen wie schon im ersten Studienjahr die Lehramtsstudentinnen überdurchschnittlich hoch ein, die Diplomstudenten zeigen eine stark unterdurchschnittliche Einschätzung der Bedeutung dieser Ursache.<sup>17</sup>

Die Analyse der Misserfolgsituationen lieferte auch bei den höheren Semestern drei Faktoren. Diese entsprechen den Faktoren, die für die Studierenden im ersten Studienjahr ermittelt wurden.

<sup>15</sup> Der Unterschied zwischen den Studiengängen ist statistisch signifikant.

<sup>16</sup> Der Geschlechterunterschied im Diplomstudiengang ist statistisch signifikant.

<sup>17</sup> Der Unterschied zwischen den Studiengängen ist statistisch signifikant und ebenso der Geschlechterunterschied im Diplomstudiengang.

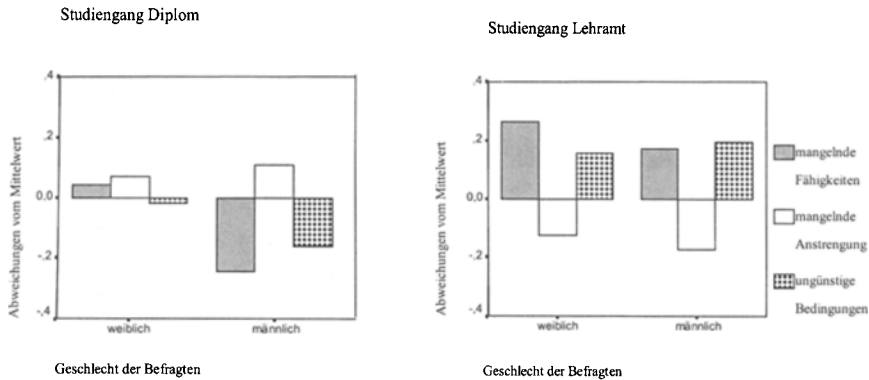


Abb. 8: Attribution von Misserfolg: Höhere Semester

Die Diplomstudenten machen als einzige Gruppe unterdurchschnittlich „mangelnde Fähigkeiten“ für Misserfolge verantwortlich. Die Lehramtsstudierenden bewerten diese Ursache überdurchschnittlich hoch.

Es ist außerdem auffällig, dass die Lehramtsstudierenden ganz im Gegensatz zu den Diplomstudierenden bei der Bewertung der mangelnden Anstrengung deutlich unter dem Mittelwert liegen. Gerade das umgekehrte Bild zeigt sich bei der Attribution von „ungünstigen äußeren Bedingungen“.<sup>18</sup>

Auch in den höheren Semestern zeigen die Lehramtsstudierenden ein ungünstigeres Attributionsmuster als die Diplomstudierenden. Dies gilt besonders in Bezug auf die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten bzw. mangelnden Fähigkeiten. Sie bewerten sich selbst nicht als kompetent und haben keine ausgeprägte Erfolgserwartung. Vielmehr werden sie wegen der Furcht vor Misserfolgen eher bescheidenere Ziele anstreben.

Bei der Bewertung der mangelnden Fähigkeiten bei Misserfolg finden sich im Diplomstudiengang Geschlechterunterschiede.<sup>19</sup> Bei den Studenten sind die Voraussetzungen für ein ausdauerndes Leistungsverhalten sehr gut, bei den Studentinnen ist die Hoffnung auf Erfolg eingeschränkt. Bei der Einschätzung der Bedeutung der eigenen Fähigkeiten für Erfolg sind die Unterschiede im Vergleich zum ersten Jahr kleiner geworden. Studentinnen wie Studenten erleben sich als kompetent, die Studentinnen betonen allerdings auch die eigene Anstrengung als Ursache für Erfolge.

### 3.4 Zusammenhang von Attribution und positiver Einstellung zu einer möglichen Promotion

Da sich gezeigt hat, dass die Studentinnen und Studenten der beiden einbezogenen Studiengänge die verschiedenen angebotenen Ursachen unterschiedlich stark zur Erklärung ihres eigenen Erfolgs oder Misserfolgs heranziehen, bleibt nun zu untersuchen, ob

<sup>18</sup> Alle drei Komponenten der Misserfolgsattribution weisen signifikante Unterschiede zwischen den Studiengängen auf.

<sup>19</sup> Diese sind statistisch signifikant.

das Attributionsverhalten zur Erklärung von Einstellungsunterschieden zu einer möglichen Promotion dienen kann.

In den Einstellungen zu einer möglichen Promotion unterscheiden sich die Studierenden der beiden Studiengänge, wie sich aus den Antworten auf entsprechende Fragen in unserem Fragebogen klar ablesen lässt. Die Diplomstudierenden zeigen eine positivere Einstellung zur Promotion als die Lehramtsstudierenden, die eine Berufstätigkeit außerhalb der Universität und möglichst schnell nach Abschluss des Studiums bevorzugen. Innerhalb des Diplomstudiengangs zeigt sich aber, dass die männlichen Studierenden eine signifikant positivere Einstellung zur Promotion haben als ihre Kommilitoninnen.

Zur Analyse des Einflusses ganz unterschiedlicher Faktoren, die als Ursachen für die Promotionsneigung vermutet werden, haben wir ein Strukturgleichungsmodell eingesetzt. Dabei steht eine positive Einstellung zu einer möglichen Promotion im Zentrum des Modells. Zu den Einflussfaktoren zählen die Einschätzung der eigenen Leistungsstärke, Vorstellungen über die Wissenschaft Mathematik, das Interesse an mathematischer Forschung, die Motivation durch intensive Beschäftigung mit mathematischen Fragestellungen, Vorstellungen über die Vereinbarkeit von Beruf und Familie und das Attributionsverhalten.

Die Modellrechnungen zeigen, dass zwei Ursachenkomplexe die Einstellungen zu einer möglichen Promotion entscheidend beeinflussen. Dies ist zu einer positiven persönlichen Beziehung zur Mathematik verbunden mit einem starken Interesse an mathematischer Forschung. Zum anderen wirkt sich eine positive Einschätzung der eigenen Leistungsstärke förderlich auf die Einstellungen zur Promotion aus. Die Einschätzung der eigenen Leistungsstärke wird im Modell wiederum wesentlich von den Fähigkeitssattributionen beeinflusst. Die Ursachenzuschreibung von Erfolg zu eigenen Fähigkeiten wirkt sich positiv auf die Einschätzung der Leistungsstärke aus, die Zuschreibung von Misserfolg zu mangelnden Fähigkeiten negativ. Das Attributionsverhalten wirkt sich also vermittelt über die Einschätzung der Leistungsstärke auf die Einstellungen zur Promotion aus und kann daher zur Erklärung von Einstellungsunterschieden herangezogen werden.

#### 4. Folgerungen

In unserem Projekt befassen wir uns mit der Frage, welche Ursachen sich dafür bestimmen lassen, dass Frauen in wesentlich geringerem Maße als Männer eine höhere wissenschaftliche Qualifikation in Mathematik anstreben. Der Komplex „Attribution von Erfolg und Misserfolg“ liefert hier erste Teilaussagen, denen weiter nachzugehen ist.

Unser Forschungsansatz ist dabei mehreren Beschränkungen unterworfen.

Die befragten Studentinnen und Studenten bilden keine repräsentative Auswahl. Wir betrachten unsere Untersuchung als einen explorativen Ansatz, mit dem in einem bisher kaum untersuchten Feld begründete Hypothesen gewonnen werden können, die in Folgeuntersuchungen bestätigt oder widerlegt werden müssen.

Wir konnten auch keine Längsschnittuntersuchung durchführen, aus der eindeutige Schlüsse über die Wirkung des Studiums gezogen werden könnten. Wir haben Studierende im ersten Jahr und in höheren Semestern befragt. Einstellungsunterschiede zwischen diesen Gruppen müssen aber nicht zwangsläufig durch das Studium bedingt sein.

Hier könnten auch Veränderungen des Umfeldes wie veränderte Einstellungen eine Rolle spielen, so dass die Studierenden im ersten Jahr unter anderen Bedingungen ihr Studium aufgenommen haben, als dies für die Studierenden gilt, deren Studienbeginn bereits einige Semester zurückliegt.

Es ist aber hervorzuheben, dass eine deutliche Veränderung zwischen der Fähigkeitseinschätzung bzgl. Schulsituationen und Studiensituationen bereits im ersten Jahr auftritt. Studentinnen und Studenten innerhalb eines Studienganges unterscheiden sich kaum in ihren Fähigkeitseinschätzungen, soweit diese auf Schulerfahrungen bezogen sind. Das Bild verändert sich jedoch stark, wenn die Studierenden ihre Studiererfahrungen attribuieren. Dies gilt einmal für die starken Unterschiede zwischen den Studiengängen. Die Lehramtsstudierenden haben unter dem Eindruck der Studienanforderungen keine Basis mehr für fachbezogenes Selbstvertrauen. Und für die Diplomstudierenden im ersten Studienjahr deuten die Ergebnisse auf eine für Männer und Frauen unterschiedliche Entwicklung der Fähigkeitsattributionen beim Übergang von der Schule ins Studium.

Eine weitere Beschränkung besteht darin, dass wir wegen der Art unserer Auswertung mit Faktorwerten entsprechend der Hauptkomponentenanalyse keine Mittelwerte der Zustimmung zu den jeweils genannten Ursachen für Erfolg und Misserfolg vergleichen können. Durch unsere Darstellung werden vielmehr die Unterschiede zwischen den verschiedenen Gruppen von Studierenden deutlich. Aus den teilweise sehr deutlichen Unterschieden zwischen den Studierenden der beiden Studiengänge und im Diplomstudiengang auch zwischen den Geschlechtern, lassen sich aber folgende Schlüsse ziehen:

Für die Studierenden im Lehramtsstudiengang für das Gymnasium ist die Promotion offenbar ein untergeordnetes Thema. Dies stimmt mit der Erfahrung überein, dass es inzwischen unüblich ist, dass LehramtsabsolventInnen promovieren. Diese Studierenden zeigen gegenüber den Diplomstudierenden eine deutlich geringere Einschätzung ihrer eigenen Fähigkeiten. Besonders auffällig ist dieser Unterschied bei der Bewertung der mangelnden Fähigkeit als Ursache für Misserfolg, die bei den Lehramtsstudierenden – unabhängig vom Geschlecht - signifikant stärker ausfällt als bei den Diplomstudierenden.

Im Diplomstudiengang zeigen sich sowohl in den Fähigkeitsattributionen als auch in den Einstellungen zur Promotion Geschlechterunterschiede.

Nach unserer Untersuchung zeigen sich schon in den ersten beiden Semestern signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern bei der Einschätzung der Bedeutung der eigenen Fähigkeiten für Erfolg.

In den höheren Semestern finden sich signifikante Geschlechterunterschiede in der Bewertung der Bedeutung mangelnder eigener Fähigkeiten in Misserfolgssituationen.

Die aufgezeigten Ergebnisse lassen die Hypothese zu, dass sich die Studiererfahrungen gerade im Diplomstudiengang auf die Fähigkeitsattribution von Männern und Frauen unterschiedlich auswirken. Es bleibt Aufgabe einer Längsschnittstudie, diese Hypothese empirisch abzusichern.

Wie dargestellt wurde, stehen die Fähigkeitsattributionen nachweislich im Zusammenhang mit der Einstellung zu einer möglichen Promotion und zwar unabhängig vom Geschlecht. Frauen entscheiden sich seltener für eine Promotion. Sie bewerten mangelnde eigene Fähigkeiten überdurchschnittlich als Ursache für Misserfolg. Diese Befunde stehen miteinander im Einklang.

Die unterschiedliche Attribuierung von Fähigkeit zwischen den Geschlechtern gehört nach unseren Befunden zu den Ursachen für die geringere Neigung von Frauen zu einer Promotion in Mathematik, da sie wesentlich die unterschiedliche subjektive Wahrnehmung der Leistungsstärke beeinflusst. Diese Wahrnehmung ist aber neben den Vorstellungen über Mathematik und Forschung entscheidend für eine positive Einstellung zu einer möglichen Promotion.

## 5. Literatur:

- Dickhäuser, O. & Stiensmeier-Pelster, J. (1997). Erlernte Hilflosigkeit am Computer? Geschlechtsunterschiede in computerspezifischen Attributionen, preprint
- Fennema, E. & Wolleat, P. & Pedro, J. D. (1979). Mathematics Attribution Scale, JSAS : Catalog of Selected Documents in Psychology
- Frieze, I. H. (1976). Causal attributions and information seeking to explain success and failure, *Journal of Research in Personality*, 10, S.293-305
- Heckhausen, H. (1989). *Motivation und Handeln*. Heidelberg: Springer
- Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relations*. New York: Wiley
- Jahnke-Klein, S. (2001). Sinnstiftender Mathematikunterricht für Mädchen und Jungen. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren
- Jerusalem, M. & Schwarzer, R. (1991). Entwicklung des Selbstkonzepts in verschiedenen Lernumwelten. In: Pekrun & Fend (Hg.). *Schule und Persönlichkeitsentwicklung – Ein Resümee der Längsschnittforschung*. Stuttgart, S. 115-128
- Marsh, H.W. & Cairns, L. & Relich, J. & Barnrs, J. & Debus, R. L. (1984). The Relationship Between Dimensions of Self-Attribution and Dimensions of Self-Concept, *Journal of Educational Psychology*, 1984, Vol.76, No 1, S. 3-32
- Meyer, M. R. & Koehler, M. S. (1990). Internal Influences on Gender Differences in Mathematics. In: Fennema, E. & Leder, G. *Mathematics and Gender*. Teachers College Press, S. 60-95.
- Rustemeyer, R. & Jubel, A. (1996). Geschlechtsspezifische Unterschiede im Unterrichtsfach Mathematik hinsichtlich der Fähigkeitseinschätzung, Leistungserwartung, Attribution sowie im Lernaufwand und im Interesse, *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, Vol. 10, No 1, S. 13-25
- Seligman, M. (1995). *Erlernte Hilflosigkeit*. 5. Aufl. Weinheim: Psychologie Verlags Union
- Stipek, D. J. (1984). Sex differences in attributions for success and failure, *Journal of Early Adolescence*, 7, S. 47-63
- Tiedemann J. & Faber, G. (1995). Mädchen im Mathematikunterricht: Selbstkonzept und Kausalattributionen im Grundschulalter, *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 27, S. 61-71
- Trinadis, H. (1972). *The analysis of subjective culture*. New York: Wiley-Interscience
- Weiner, B. (1988). *Motivationspsychologie*. Weinheim: Psychologie Verlags Union
- Wolleat, P. L. & Becker, A. D. & Pedro, J. D. & Fennema, E. (1980). Sex Differences In High School Students' Causal Attributions Of Performance In Mathematics, *Journal For Research In Mathematics Education*, Vol. 11, Nr 5, S. 356-366
- Zimbardo, P. G. & Gerrig, R. J. (1999). *Psychologie*. Heidelberg: Springer

Für die Projektgruppe:

Prof. Dr. Irene Pieper-Seier  
Fachbereich Mathematik  
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg  
D 26111 Oldenburg