

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/266142788>

# Mädchen und Frauen in MINT: Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten

Book · January 2012

CITATIONS

5

READS

2,179

3 authors:



**Heidrun Stoeger**

Universität Regensburg

227 PUBLICATIONS 2,651 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Albert Ziegler**

Friedrich-Alexander-University of Erlangen-Nürnberg

286 PUBLICATIONS 4,328 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Michael Heilemann**

Universität Regensburg

56 PUBLICATIONS 166 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



learning equality [View project](#)



Social Media Analysis [View project](#)

Judith Schmirrl, Eva Pufke, Sigrun Schirner & Heidrun Stöger

## **Das Zusammenspiel geschlechtsspezifischer Erwartungen, Einstellungen und Verhaltensweisen von Lehrkräften und Schülerinnen im MINT-Unterricht**

### **Zusammenfassung**

Obwohl das „gender gap“ in MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) nahezu geschlossen ist, liegt die Partizipationsrate von Mädchen und Frauen in MINT noch weit unter der der Jungen und Männer. In diesem Kapitel wird die Situation von Mädchen im Schulkontext fokussiert. Hierzu werden Einstellungen und Erwartungen von Lehrkräften zu MINT und zu Mädchen in MINT untersucht. Ihre stereotypkonforme Wahrnehmung des MINT-Bereichs als eine Jungen-/Männerdomäne sowie niedrige Erwartungen hinsichtlich Fähigkeiten, Leistungen und Interessen von Mädchen in MINT scheinen das Verhalten der Lehrkräfte zu beeinflussen, wenn diese mit ihren Schülerinnen in Interaktion treten, loben oder tadeln und wenn sie deren Leistung beurteilen. Dieses Verhalten kann Einstellungen und Erwartungen der Mädchen nachteilig beeinflussen mit negativen Konsequenzen für deren Aktivität im Klassenzimmer, deren Leistungen in bestimmten Situationen und deren Wahlverhalten. Programme mit dem Ziel, die Situation von Mädchen in MINT zu verbessern, müssen auf einem systemischen Ansatz aufbauen, um nachhaltige Erfolge zu erreichen.

### **Abstract**

Despite a nearly closed gender gap regarding individuals' abilities and performance in STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) participation rates of girls and women in STEM-related fields still lie far behind those of boys and men. This chapter focuses on the situation girls face in school by analyzing their teachers' attitudes and expectations towards STEM and girls in STEM. Their stereotypic view of STEM as a male domain and low expectations regarding girls' abilities, performance, and interest in this area seem to influence the teachers' behavior when interacting with their students, praising or reprimanding them, and evaluating their performance. Subsequently, this behavior can negatively influence girls' attitudes and expectations to the detriment of participation in class, performance under specific circumstances, and elective behavior. Programs aimed at improving the situation for girls in STEM will have to incorporate a systemic approach into the intervention if sustainable effects are to be achieved.

## 1 Die Schulsituation von Mädchen in MINT

Bereits Anfang der 90er Jahre konnten Hyde, Fennema und Lamon (1990) in ihrer Meta-Analyse zeigen, dass Leistungsdifferenzen zwischen Mädchen und Jungen in MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) abgenommen haben. Aktuelle Studien bestätigen diesen Trend und zeigen, dass das lange Zeit gefundene „gender gap“ in MINT in den meisten Ländern so gut wie geschlossen ist (Blossfeld et al., 2009; Else-Quest, Hyde & Linn, 2010; OECD Publishing, 2009). Trotzdem fällt die Partizipation von Mädchen und Frauen im MINT-Bereich immer noch deutlich geringer aus als bei Jungen und Männern (Blossfeld et al., 2009; Stoeger, 2007). Geschlechtsspezifische Partizipationsunterschiede ziehen sich durch Schule, Universität und Beruf.

Erklärungsansätze für Geschlechterdifferenzen sind vielfältig. Einen Überblick liefert Quaiser-Pohl im ersten Kapitel dieses Buches. Lange Zeit wurden SchülerInnenmerkmale als Gründe für Geschlechtsunterschiede fokussiert. Will man der Komplexität des Themas „Mädchen im MINT-Bereich“ gerecht werden, sollte jedoch ein breiterer Zugang gewählt werden, der neben individuellen Merkmalen auch möglichst viele Facetten der Lebenswelt berücksichtigt (vgl. z. B. Meece, Glienke & Burg, 2006; Ziegler, Schirner, Schimke & Stoeger, 2010). Wir fokussieren in unserem Beitrag eine Facette dieser Lebenswelt, den Schulkontext, und gehen hier insbesondere auf Einflüsse der Lehrkraft ein. Zunächst geben wir einen Überblick über Einstellungen und Erwartungen, die Lehrkräfte gegenüber MINT und Mädchen in MINT haben. Anschließend zeigen wir auf, wie diese Einstellungen und Erwartungen bei Lehrkräften verhaltenswirksam werden können und wie sie Einstellungen und Erwartungen der Schülerinnen sowie – darüber vermittelt – deren Verhalten beeinflussen können. Abschließend stellen wir Interventionsmöglichkeiten dar.

Neben Lehrkräften sind selbstverständlich viele weitere Sozialisationsagenten, wie MitschülerInnen, Eltern oder Medien bedeutsam. Wir werden diesbezüglich jedoch keinen umfassenden Überblick geben, sondern verweisen auf andere Beiträge dieses Buches (z. B. Heilemann, Hackl, Neubauer & Stöger, in diesem Band; Ziegler, Reutlinger & Hering, in diesem Band).

## 2 Einstellungen und Erwartungen von Lehrkräften

Ein Blick in die Forschung zeigt, dass Lehrkräfte – ähnlich wie Eltern oder Schülerinnen und Schüler – die Schulfächer in typische Mädchen- und typische Jungenfächer einteilen. Während sie Mathematik und Physik als besonders geeignet für Jungen einstufen, halten sie Sprachen und in geringerem Maß Biologie eher für Mädchenfächer (Keller, 1997). Ähnlich sieht es aus, wenn man die Einstellungen der Lehrkräfte hinsichtlich verschiedener Studienfächer betrachtet. So nehmen diese an, dass Mädchen eher für Studienfächer wie Grundschullehramt, Medizin und Wirtschaft geeignet sind, während MINT-Studiengänge wie Mathematik oder Ingenieurwesen den Jungen zugeordnet werden (Ziegler, Kuhn & Heller, 1998).

Studien legen nahe, dass diese unterschiedlichen Eignungseinschätzungen der Lehrkräfte unter anderem dadurch entstehen, dass sie Mädchen als weniger begabt für MINT einschätzen (Rohe & Quaiser-Pohl, 2010; Tiedemann, 1995, 2000; Ziegler et al., 1998) und ihnen eine geringere Leistungsfähigkeit in MINT zuschreiben als Jungen (Hinnant, O'Brien & Ghazarian, 2009; Rohe & Quaiser-Pohl, 2010; Ziegler et al., 1998). Selbst angehende Lehrkräfte, die noch keine oder wenige Erfahrungen in der Lehre haben, nehmen an, dass Mädchen in Mathematik schlechtere Leistungen erbringen werden (Rustemeyer, 1999). Dass solche Leistungseinschätzungen nicht immer korrekt sind, zeigen zahlreiche Studien (z. B. Fennema, Peterson, Carpenter & Lubinski, 1990). Auch die angegebenen Ursachen für Leistungen unterscheiden sich stark in Abhängigkeit vom Geschlecht. Während gute Leistungen bei Schülerinnen vor allem auf ihre Anstrengung und ihren Fleiß zurückgeführt werden, machen Lehrkräfte bei Jungen Begabung als hauptsächlichen Grund für Erfolge in MINT verantwortlich (Fennema et al., 1990; Ziegler et al., 1998; vgl. auch Finsterwald, Schober, Jöstl & Spiel, in diesem Band). Misserfolge in MINT führen sie bei Mädchen stärker als bei Jungen auf interne, stabile und somit schwer veränderbare Ursachen zurück (Ziegler et al., 1998).

Ein weiterer Grund für die Einschätzung von MINT als typische Jungen- bzw. Männerdomänen könnte in der Annahme geschlechtsspezifischer Interessensunterschiede von Lehrkräften liegen. Hierauf weist beispielsweise eine Studie von Ziegler, Kuhn und Heller (1998) hin, in der knapp 80% der befragten gymnasialen Mathematik- und Physiklehrkräfte geschlechtsspezifische Interessensunterschiede in ihren Unterrichtsfächern zugunsten der Jungen annahmen.

### **3 Wenn das Denken der Lehrkräfte verhaltenswirksam wird**

Im Folgenden gehen wir der Frage nach, ob und inwiefern die Einstellungen und Erwartungen der Lehrkräfte verhaltenswirksam werden. Eine der berühmtesten Studien, die Zusammenhänge zwischen Erwartungen und Verhalten nahelegt, wurde von Rosenthal und Jacobson (1968a, 1968b) zum sogenannten „Pygmalioneffekt“ veröffentlicht. Sie wies den positiven Einfluss hoher Leistungserwartungen von Lehrkräften auf die tatsächlich erbrachten Leistungen der Lernenden nach. Auf Basis eines Leistungstests in der Elementarschule wurden neuen Lehrkräften zu Beginn des Schuljahres angebliche „Überflieger“ (*academic spurter*, Rosenthal & Jacobson, 1968a, 1968b) genannt, die nach Aussage der Forscher im nächsten Schuljahr sicherlich unglaubliche intellektuelle Entwicklungen erfahren würden. Obwohl diese „Überflieger“ im vorangegangenen Leistungstest tatsächlich – wie die restlichen SchülerInnen – lediglich durchschnittliche Ergebnisse erbracht hatten, zeigten sie nach acht Monaten eine signifikant positivere Leistungsentwicklung und einen höheren Anstieg des IQ als die Kinder der Kontrollgruppe. Von einem entgegengesetzten Effekt kann ebenfalls ausgegangen werden. Dieser wurde z. T. als Golemeffekt bezeichnet. Geringe Leistungserwartungen – wie sie

bei vielen Lehrkräften hinsichtlich Mädchen in MINT vorliegen (vgl. Abschnitt 2) – können negative Auswirkungen auf die Lern- und Leistungsentwicklung der Schülerinnen haben (vgl. auch Deaux & Major, 1987).

Über welche genauen Mechanismen sich die Erwartungen der Lehrkräfte auf die Leistungen der SchülerInnen auswirken und inwiefern sie bei den Lehrkräften verhaltenswirksam werden, wurde in den beschriebenen Studien nicht explizit untersucht. Es kann allerdings angenommen werden, dass die Lehrkräfte aufgrund ihrer Erwartungen, die durch positive bzw. negative Vorinformationen der Versuchsleiter erzeugt wurden, unterschiedliches (Förder-)Verhalten gegenüber den benannten Schülerinnen und Schülern zeigten. Dies legen zahlreiche Studien nahe, in denen explizit Zusammenhänge zwischen Einstellungen sowie Erwartungen und Verhalten untersucht wurden (vgl. Brophy & Good, 1970; Weiss, 1995; für einen Überblick Meyer, 1992).

Es ist anzunehmen, dass die in Abschnitt 2 dargestellten Einstellungen und Erwartungen von Lehrkräften gerade in den MINT-Fächern in vielfältiger Weise verhaltenswirksam werden (Beaman, Wheldall & Kemp, 2006; Frasch & Wagner, 1982; She, 2000). Besonders stark unterscheidet sich das Verhalten gegenüber Mädchen und Jungen in MINT bei Lehrkräften, die ausgeprägte geschlechtsrollenstereotype Denkmuster aufweisen (Schirner, im Druck). Beispielsweise bieten sie Mädchen in den MINT-Fächern weniger Raum für Beiträge, geben ihnen andere Rückmeldungen und nehmen unterschiedliche Bewertungen vor (für einen Überblick vgl. Jones, Dindia & Tye, 2006). Im Folgenden gehen wir auf diese Aspekte genauer ein.

Lehrkräfte treten in den MINT-Fächern seltener mit den Mädchen ihrer Klasse in Interaktion (Jones et al., 2006; She, 2010) und gehen seltener in Einzel- und Gruppenarbeiten auf sie zu (Webb & Kenderski, 1985). Auch bezüglich des Aufrufverhaltens konnten Verhaltensunterschiede gegenüber Jungen und Mädchen nachgewiesen werden. So hat sich gezeigt, dass Schülerinnen insgesamt seltener aufgerufen werden (Altermatt, Jovanovic & Perry, 1998; Younger, Warrington & Williams, 1999), selbst wenn sie sich genauso häufig melden wie ihre Mitschüler (Frasch & Wagner, 1982). Auch warten Lehrkräfte in den MINT-Fächern unterschiedlich lange auf eine Antwort, nachdem sie Jungen und Mädchen eine Aufgabe gestellt haben (Gore & Romagoux, 1983). Wie wir später sehen werden, wirken sich diese Verhaltensunterschiede der Lehrkräfte – selbst, wenn sie nicht beabsichtigt sind – negativ auf die Einstellungen und Erwartungen der Schülerinnen in MINT aus.

Ähnlich unterschiedlich gestaltet sich das Feedbackverhalten von Lehrkräften gegenüber Mädchen und Jungen in MINT. Feedback, sei es negativ oder positiv, wird häufiger an Jungen gerichtet als an Mädchen (Duffy, Warren & Walsh, 2001; Frasch & Wagner, 1982; Jones et al., 2006; Merett & Wheldall, 1992; Swinson & Harrop, 2009; Winheller, 2007). Eine differenzierte Betrachtung zeigt, dass sich Lob, wenn es an eine Schülerin gerichtet ist, häufiger auf begabungs-

irrelevante Aspekte wie Ordentlichkeit und saubere Heftführung bezieht, während Jungen häufiger für die tatsächliche inhaltliche Qualität ihrer Leistungen gelobt werden (Dweck, Davidson, Nelson & Enna, 1978; Swinson & Harrop, 2009). Tadel auf der anderen Seite bezieht sich bei Mädchen tendenziell eher auf die inhaltliche Ebene, während bei Jungen ordnungswidriges Verhalten häufiger das Thema ist (Duffy et al., 2001; Dweck et al., 1978; Swinson & Harrop, 2009). Auch ist anzunehmen, dass Lehrkräfte aufgrund der niedrigen Fähigkeitseinschätzung gegenüber Mädchen in MINT häufiger paradoxes Lob äußern. Das heißt, dass sie Mädchen häufiger für sehr leichte Aufgaben überschwänglich loben, wohingegen Jungen für vergleichsweise schwierigere Aufgaben (weniger überschwänglich) gelobt werden. Studien zeigen, dass dieses eigentlich positiv gemeinte Lob der Lehrkraft vom betroffenen Kind als ein Indiz für mangelnde Fähigkeiten interpretiert wird und so „paradoxerweise“ nicht zum eigentlich durch die Lehrkraft angestrebten positiven Effekt führt (vgl. Rheinberg, 2006; Thompson, 1997).

Was die Leistungsbewertung von Mädchen und Frauen in MINT betrifft, so ist die Befundlage uneinheitlich. Aufgrund der geringen Begabungs- und Leistungseinschätzungen von Seiten der Lehrkräfte (vgl. Abschnitt 2) könnte man annehmen, dass Mädchen und Frauen in MINT schlechter bewertet werden als Jungen und Männer. Diese Annahme lässt sich für Leistungen von Frauen in typisch männlichen Domänen auch tatsächlich bestätigen. Sie werden für vergleichbare Leistungen schlechter bewertet (Eagly, Makhijani & Klonsky, 1992). Auf Schulnoten in MINT-Fächern trifft dieses Muster allerdings weniger zu – eher im Gegenteil. Ein Vergleich objektiver Leistungen aus standardisierten Tests mit entsprechenden Schulnoten aus den MINT-Fächern weist für Mädchen eine mildere Benotung nach als für Jungen (Thiel & Valtin, 2002). Beispielsweise wurden die Schulnoten von Mädchen und Jungen mit deren Punktwerten in den standardisierten PISA-Erhebungen verglichen. In Mathematik, in Physik sowie in Biologie wurden Mädchen durchgehend milder bewertet als ihre männlichen Mitschüler. Das heißt, Mädchen erzielten in diesen Fächern niedrigere Punktwerte in den standardisierten Tests als Jungen, die die gleichen Noten von den Lehrkräften erhalten hatten. Eine potenziell mildere Benotung von Mädchen in MINT-Fächern ist allerdings nur so lange positiv zu werten, solange die Schülerinnen die Zensuren als Indiz für ihre Kompetenzen interpretieren. Erkennen sie über soziale Vergleichsprozesse die Diskrepanz zwischen den Bewertungskriterien für ihre eigenen Leistungen im Vergleich zu denen ihrer Mitschüler, so ist anzunehmen, dass auch hier ähnliche Effekte wie beim paradoxen Lob auftreten können: Die „überschwänglich“ positive Bewertung geringerer Leistungen (in Form von Noten), kann mangelnde Fähigkeiten suggerieren.

Diese und verschiedene andere Befunde legen nahe, dass Erwartungen und Einstellungen von Lehrkräften durchaus verhaltenswirksam werden können. Mädchen erhalten im MINT-Klassenkontext weniger Raum für Beteiligung am Unterricht. Ihnen wird unterschiedliches Feedback gegeben und sie werden anders

bewertet als Jungen. Wie sich das unterschiedliche Verhalten der Lehrkraft auf die Einstellungen und Erwartungen der Schülerinnen auswirken kann, werden wir im folgenden Abschnitt thematisieren.

#### 4 Einstellungen und Erwartungen von Schülerinnen

Unter den bislang beschriebenen Bedingungen ist es wenig verwunderlich, dass Mädchen ihre Fähigkeiten in MINT niedriger einschätzen, sie ungünstigere Einstellungen gegenüber diesen Fächern aufweisen und geringeres Interesse zeigen als Jungen. Ähnlich wie für Lehrkräfte stellt der MINT-Bereich auch für Mädchen eine typische Jungen-/Männerdomäne dar. Hinweise hierauf liefert eine Studie von Newton und Newton (1998), in der dazu aufgefordert wurde, Bilder von Naturwissenschaftlern zu zeichnen. Im englischen Sprachgebrauch ist der Begriff Naturwissenschaftler, *scientist*, geschlechtsneutral. Nichtsdestotrotz zeichneten die Kinder häufiger männliche als weibliche Personen. Je älter die Mädchen waren, desto eher zeichneten sie männliche Wissenschaftler. Ab einem Alter von zehn Jahren malten 80% der Mädchen männliche Personen. Auch zahlreiche andere Studien weisen darauf hin, dass MINT-Fächer von Mädchen als typische Jungen-/Männerdomäne gesehen werden (Brotman & Moore, 2008; Miller, Blessing & Schwartz, 2006)

Innerhalb dieser vermeintlichen Jungen-/Männerdomäne schätzen Mädchen ihre Fähigkeiten geringer ein als Jungen. Diese niedrigen Fähigkeitseinschätzungen werden unabhängig von den tatsächlich erbrachten Leistungen vorgenommen (Jovanovic & King, 1998) und ziehen sich durch die gesamte Schullaufbahn hindurch. In einer Untersuchung von Tiedemann (2000) wurden knapp 500 Dritt- und Viertklässler zu ihren Fähigkeiten in Mathematik befragt. Trotz gleicher Noten schätzten Mädchen ihre Fähigkeiten schlechter ein als Jungen. Eine Befragung von Schülerinnen der achten, neunten und zehnten Klasse, die neben Mathematik auch die Bereiche Physik und Naturwissenschaften umfasste (Ziegler & Stoeger, 2010), kam zu ähnlichen Ergebnissen. Neben dem Selbstkonzept (Nagy, Trautwein, Baumert, Köller & Garrett, 2006) fallen auch die Selbstwirksamkeitserwartungen bei Mädchen im MINT-Bereich in der Regel geringer aus als bei Jungen (Blossfeld et al., 2009; Jovanovic & King, 1998; Pekrun & Zirngibl, 2004). Zudem haben Mädchen einen ungünstigeren Attributionsstil. Gerade im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich führen Mädchen ihre Erfolge eher auf externe Ursachen wie Glück oder leichte Aufgaben zurück, ihre Misserfolge attribuieren sie hingegen eher auf stabile Ursachen, wie die eigene Begabung (zusammenfassend vgl. Beerman, Heller & Menacher, 1992; Finsterwald et al., in diesem Band).

Zudem äußern Mädchen häufiger negative Einstellungen gegenüber MINT als Jungen (Catsambis, 1995; vgl. auch die Meta-Analyse von Hyde, Fennema, Ryan, Frost & Hopp, 1990) und weisen deutlich geringeres Interesse an diesen Fächern auf (Blossfeld et al., 2009; Miller et al., 2006). Letzteres nimmt im Laufe der Zeit ab. Ein besonders starkes Absinken des MINT-Interesses ist während der Pubertät

zu verzeichnen. Es zeigt sich bei Jungen wie bei Mädchen, bei Mädchen allerdings deutlich stärker (Gardner, 1985; Hoffman, Lehrke & Todt, 1985). Entsprechend geben Mädchen an, sich weniger auf den Mathematikunterricht zu freuen, es ist ihnen weniger wichtig, ein vertieftes Verständnis für die Mathematik aufzubauen und sie messen der Mathematik einen geringeren „intrinsischen Wert“ bei als Jungen (Nagy et al., 2006). Interessanterweise bestehen diese Motivations- und Interessensunterschiede zwischen Jungen und Mädchen auch bei vergleichbaren Leistungen (Ziegler & Stoeger, 2010).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Mädchen durch die gesamte Schulbahn hindurch MINT als Jungen-/Männerdomäne wahrnehmen und ihre eigenen Fähigkeiten in diesem Bereich unabhängig von ihren tatsächlich erbrachten Leistungen niedriger einschätzen. Ihr Selbstkonzept und ihre Attributionen sind weitgehend unvorteilhaft, Einstellungen zu MINT größtenteils negativ und das Interesse sowie die Motivation für diese Fächer halten sich in Grenzen.

## **5 Wenn das Denken der Schülerinnen verhaltenswirksam wird**

Zahlreiche Studien weisen darauf hin, dass die oben beschriebenen Aspekte mit dem Verhalten der Schülerinnen in Verbindung gebracht werden können (Jovanovic & King, 1998; Miller et al., 2006; für eine Übersicht vgl. Brotman & Moore, 2008). In den folgenden Abschnitten werden wir neben geschlechtsspezifischen Verhaltensunterschieden im MINT-Unterricht Leistungsunterschiede und Unterschiede im Wahlverhalten fokussieren.

Betrachtet man das Verhalten der Mädchen im Klassenkontext, so scheinen sie dort insgesamt eine passivere, regelkonformere Rolle einzunehmen als Jungen (Pauli & Lipowsky, 2007; Swinson & Harrop, 2009; Whyte, 1984). Beobachtungsstudien aus dem Mathematikunterricht und den Naturwissenschaften in unterschiedlichen Klassenstufen zeigen eine geringere Beteiligung am Klassengespräch (Niegemann & Stadler, 2001; Pauli & Lipowsky, 2007), einen zurückhaltenderen Umgang mit Instrumenten und Materialien (Jones et al., 2000; Jovanovic & King, 1998) und eine stringenteren Einhaltung von Anweisungen der Lehrkraft (Jones et al., 2000; Schirner, im Druck). In einer Untersuchung von Altermatt, Jovanovic & Perry (1998) wurden 165 Schülerinnen und Schüler im naturwissenschaftlichen Unterricht der fünften bis achten Klassen hinsichtlich ihres Meldeverhaltens beobachtet. Insgesamt 63% aller Meldungen kamen von Jungen. Auf jede Frage durch die Lehrkraft meldeten sich im Schnitt 1.59 Jungen und nur 1.01 Mädchen. Selbst bei Berücksichtigung der Geschlechterverhältnisse in den einzelnen Klassenzimmern, lagen die Jungen in ihrer Beteiligungsrate vor den Mädchen. Auch neuere Studien zeigen ähnliche Ergebnisse (Jones et al., 2000; She, 2010). Es ist zu vermuten, dass diese Verhaltensweisen zumindest in Anteilen durch die Vorstellungen der Mädchen, MINT sei eine Jungen-/Männerdomäne, sowie durch deren niedrige Fähigkeitsselbstschätzungen bedingt sind.



Doch nicht nur für die Beteiligung und das Verhalten im Unterricht, auch für die erbrachten Leistungen scheinen Einstellungen und Erwartungen bedeutsam zu sein. Ein Phänomen, das diese Zusammenhänge, und im Speziellen die leistungshemmende Wirkung von Stereotypen beschreibt, ist das des „stereotype threat“ (Steele, 1997). Gehört ein Individuum einer Gruppe an, über die ein negatives Stereotyp vorherrscht, kann dieses Individuum befürchten, tatsächlich stereotypkonform zu handeln. Diese erlebte Bedrohung kann so stark sein, dass sie tatsächlich zu stereotypkonformem Verhalten führt (Steele, 1997). Das Stereotyp „Mädchen sind schlechter in Mathematik als Jungen“ kann – salient gemacht – bei Mädchen schlechtere Leistungen bedingen. Beispielsweise konnten Fredrickson, Roberts, Noll, Quinn und Twenge (1998) zeigen, dass das Tragen eines Badeanzuges im Gegensatz zum Tragen eines Pullovers ausreicht, um „stereotype threat“ auszulösen und die Leistungen von Teilnehmerinnen an einem Mathematiktest negativ zu beeinflussen. Näher an der Realität sind Experimente, in denen „stereotype threat“ durch die Anmerkung erzeugt wird, dass Mädchen/Frauen für gewöhnlich schlechter im zu bearbeitenden Mathematiktest abschneiden würden. Dies allein genügt, um den leistungshemmenden Effekt des „stereotype threat“ auszulösen (Spencer, Steele & Quinn, 1999).

Ein dritter Bereich, in dem die Einstellungen und Erwartungen der Schülerinnen verhaltenswirksam werden, ist ihr Wahlverhalten. Meta-Analysen zeigen, dass Mädchen unterschiedlicher Altersstufen seltener Aktivitäten, Kurse und Studiengänge in MINT wählen als Jungen (Brotman & Moore, 2008; vgl. auch Blossfeld et. al, 2009; Budde, 2008; Statistisches Bundesamt 2011a, 2011b). Diese Unterschiede treten trotz gleicher Leistungen und unabhängig vom Begabungsniveau auf (Endepohls-Ulpe, 2006; Hedges & Nowell, 1995). Belege hierfür liefert beispielsweise eine Längsschnittuntersuchung mit hoch-leistenden Schülerinnen und Schülern, deren schulische, universitäre und berufliche Werdegänge über 13 Jahre verfolgt wurden. Trotz herausragender Leistungen in MINT entschieden sich die Mädchen und Frauen der Stichprobe für Abschlüsse in den Geistes- und Humanwissenschaften, während die Jungen und Männer häufiger Abschlüsse im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich anstrebten (Benbow, Lubinski, Shea & Eftekhari-Sanjani, 2000).

## **6 Das Zusammenspiel von Einstellungen, Erwartungen und Verhaltensweisen von Lehrkräften und Schülerinnen**

Wie wir gesehen haben, scheinen Einstellungen und Erwartungen von Lehrkräften hinsichtlich der Begabung, des Interesses und verschiedener anderer Merkmale von Mädchen in MINT sowie gegenüber MINT-Fächern im Allgemeinen auf verschiedene Art verhaltenswirksam zu werden. Beispielsweise bieten Lehrkräfte ihren Schülerinnen in MINT weniger Raum, geben ihnen anderes Feedback und bewerten ihre Leistungen anders als die der Jungen. Dieses Verhalten gegenüber Mädchen wirkt sich zusammen mit den Einstellungen, Erwartungen und dem Verhalten anderer Sozialisationsagenten, wie Eltern, Peers oder Medien, wiederum auf die Einstellungen und Erwartungen der Schülerinnen aus. Studien zeigen, dass

Schülerinnen die oben beschriebenen Verhaltensunterschiede ihrer Lehrkräfte gegenüber Jungen und Mädchen durchaus realisieren und daraus ihre Schlüsse ziehen. Beispielsweise folgern sie aus paradoxem Lob, dass ihnen im MINT-Bereich weniger zugetraut wird (vgl. auch Meyer, 1992; Tacke & Linder, 1981). Mädchen nehmen, ähnlich wie Lehrkräfte, an, dass MINT eher eine Jungendomäne sei, schätzen ihre eigenen Fähigkeiten niedriger ein, weisen ungünstige Attributionsmuster auf und sind weniger an MINT interessiert. Als Konsequenz beteiligen sie sich weniger am Unterrichtsgeschehen in MINT, erbringen unter bestimmten Bedingungen schlechte Leistungen und wählen seltener Aktivitäten, Kurse und Studiengänge in MINT.

Selbstverständlich sind auch Wirkungen in die andere Richtung zu vermuten. So ist anzunehmen, dass sich auch das Verhalten der Schülerinnen in MINT auf die Einstellungen und Erwartungen sowie das Verhalten ihrer Lehrkräfte auswirkt. Beispielsweise kann eine Lehrkraft die geringe Beteiligung von Mädchen in MINT als Desinteresse deuten, was wiederum ihre Vorstellungen von Mädchen in MINT beeinflussen oder zumindest bestätigen könnte (Jussim, 1989). Welche Einflussrichtung stärker ist und wie sich die Einflüsse konkret gestalten, ist nicht vollständig untersucht und soll nicht Inhalt dieses Kapitels sein. Vielmehr wollen wir im Folgenden der Frage nachgehen, welche Möglichkeiten bestehen, die beschriebene und teilweise als ungünstig zu wertende Situation zu verändern.

## **7 Mögliche Interventionsansätze**

Die in diesem Kapitel untersuchten Bereiche (Einstellungen, Erwartungen und Verhalten von Lehrkräften und Schülerinnen in MINT) stellen Ansatzpunkte für Interventionen dar. Generell lassen sich verschiedene Zugänge unterscheiden. Interventionsmaßnahmen können an Einstellungen, Erwartungen und/oder Verhaltensweisen der Lehrkraft (z. B. Fischer & Rustemeyer, 2007; Koontz, 1991), an Einstellungen, Erwartungen und/oder Verhaltensweisen der Schülerinnen und Schüler (z. B. Brown, 1991; Fadigan & Hammrich, 2004; O'Brien & Porter, 1994; Ziegler & Heller, 2000) oder an Einstellungen, Erwartungen und/oder Verhaltensweisen beider Personengruppen ansetzen (Munson, Moskal, Harriger, Laurinski-Karriker & Heersink, 2011).

In der Regel wird bei den jeweiligen Maßnahmen das Korrespondenzprinzip verfolgt. Das heißt, Interventionsmaßnahmen setzen an einzelnen Aspekten an, die für Geschlechtsunterschiede verantwortlich gemacht werden. Lehrkräfte erhalten z. B. Schulungen, in denen über Geschlechtsrollenstereotype, das niedrige Selbstkonzept von Mädchen in MINT oder über Erwartungseffekte im Unterricht aufgeklärt wird sowie Änderungsmöglichkeiten diskutiert und vermittelt werden (z. B. Fischer & Rustemeyer, 2007; Häussler & Hoffmann, 2002). Auf Schülerinnen- und Schülerseite werden unter anderem Reattributionstrainings umgesetzt, in denen günstige Attributionsmuster vermittelt werden (z. B. Ziegler & Stoeger, 2004). Andere Maßnahmen versuchen, das geringe Interesse der Mädchen an

MINT und ihre Einstellungen durch spezielle Inhalte und Unterrichtsgestaltung zu steigern bzw. zu verbessern (z. B. Häussler & Hoffmann, 2002; O'Brien & Porter, 1994).

Studien weisen für solche Maßnahmen durchaus positive Wirkungen nach. Allerdings handelt es sich meist um Kurzeffekte, die nicht ausreichen, um die Situation von Mädchen in MINT dauerhaft zu verbessern. Häufig liegt dies daran, dass lediglich einzelne Aspekte verändert werden, andere Aspekte jedoch unberücksichtigt bleiben. Beispielsweise reicht es nicht aus, das Vertrauen der Mädchen in ihre MINT-Fähigkeiten zu steigern. Haben sich Mädchen aufgrund des niedrigen Vertrauens in die eigenen MINT-Fähigkeiten bislang wenig mit MINT-Themen beschäftigt und fehlt ihnen deshalb Vorwissen, so ist zu erwarten, dass sie aufgrund dieser Vorwissensdefizite zunächst teilweise Misserfolge erleben. Geeignete Ansätze würden deshalb nicht nur das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten stärken, sondern auch an Vorwissensdefiziten feilen. Auch reicht es nicht aus, das MINT-Interesse im schulischen Bereich zu stärken, wenn nicht gleichzeitig Einfluss auf andere Umweltausschnitte genommen wird. Das neu gewonnene MINT-Interesse wird spätestens dann verfliegen, wenn verschiedene Freundeskreise und die Familie sich negativ über MINT äußern und diese Fächer als unweiblich darstellen.

Doch auch Maßnahmen, in denen umfassende Ursachenbündel gleichzeitig angegangen werden, wie dies bei Rollenmodell- oder Mentoringansätzen der Fall ist (Brown, 1991; Sander, 2009; vgl. auch Quaiser-Pohl, in diesem Band), sind nur dann wirksam, wenn zusätzlich eine systemische Perspektive berücksichtigt wird (Ziegler et al., 2010). Ein Beispiel für einen systemischen Ansatz wäre das Aktiotop-Modell. Interventionen, die auf diesem Modell beruhen, versuchen sowohl das Handlungsrepertoire (Handlungen, zu denen Mädchen in MINT in der Lage sind) als auch die Ziele, die Umwelt (z. B. Eltern, Lehrkräfte, Peers) und den subjektiven Handlungsraum (Handlungen, die aufgrund der Umwelt, in der sich ein Mädchen befindet, und aufgrund der Ziele, die es verfolgt, aus dem Handlungsrepertoire ausgewählt werden) von Mädchen in MINT positiv zu verändern. Sie setzen an allen vier Determinanten gleichzeitig an *und* berücksichtigen dabei deren Zusammenspiel (für genauere Ausführungen vgl. Ziegler et al., 2010).

## Literatur

- Altermatt, E. R., Jovanovic, J. & Perry, M. (1998). Bias or responsivity? Sex and achievement-level effects on teachers' classroom questioning practices. *Journal of Educational Psychology, 90*(3), 516-527.
- Beaman, R., Wheldall, K. & Kemp, C. (2006). Differential teacher attention to boys and girls in the classroom. *Educational Review, 58*, 339-366.
- Beerman, L., Heller, K. A. & Menacher, P. (1992). *Mathe: nichts für Mädchen? Begabung und Geschlecht am Beispiel von Mathematik, Naturwissenschaft und Technik*. Bern: Huber.
- Benbow, C. P., Lubinski, D., Shea, D. L. & Eftekhari-Sanjani, H. (2000). Sex differences in mathematical reasoning ability at age 13: Their status 20 years later. *Psychological Science, 11*(6), 474-480.
- Blossfeld, H. P., Bos, W., Hannover, B., Lenzen, D., Müller-Böling, D., Prenzel, M. & Wößmann, L. (2009). *Geschlechterdifferenzen im Bildungssystem. Jahresgutachten 2009*. Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwissenschaften.
- Brophy, J. & Good, T. (1970). Teachers' communication of differential expectations for children's classroom performance: Some behavioral data. *Journal of Educational Psychology, 61*, 365-374.
- Brotman, J. S. & Moore, F. M. (2008). Girls and science: A review of four themes in the science education literature. *Journal of Research in Science Teaching, 45*(9), 971-1002.
- Brown, S. M. (1991). The use of role models in programmes to increase the participation of girls in math and science. In L. J. Rennie, L. H. Parker & G. M. Hildebrand (Eds.), *Action for equity: The second decade*. Contributions to the sixth international GASAT conference. Volume II: Beyond schooling (pp. 442-450). Perth: Curtin University.
- Budde, J. (2008). *Bildungs(miss)erfolge von Jungen und Berufswahlverhalten bei Jungen/männlichen Jugendlichen*. Retrieved 01.12.2011, from <http://www.bmbf.de/pub/Bildungsmisserfolg.pdf>.
- Catsambis, S. (1995). Gender, race, ethnicity, and science education in the middle grades. *Journal of Research in Science Teaching, 32*(3), 243-257.
- Deaux, K. & Major, B. (1987). Putting gender into context: An interactive model of gender-related behavior. *Psychological Review, 94*(3), 369-389.
- Duffy, J., Warren, L. K. & Walsh, M. (2001). Classroom interactions: Gender of teacher, gender of student, and classroom subject. *Sex Roles, 45*(9/10), 579-593.
- Dweck, C. S., Davidson, W., Nelson, S. & Enna, B. (1978). Sex differences in learned helplessness: II. The contingencies of evaluative feedback in the

- classroom and III. An experimental analysis. *Developmental Psychology*, 14, 268-276.
- Eagly, A. H., Makhijani, M. G. & Klonsky, B. G. (1992). Gender and the evaluation of leaders: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 111, 3-22.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S. & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(1), 103-127.
- Endepohls-Ulpe, M. (2006). Hochbegabt und weiblich – Barrieren auf dem Weg zur Leistung. In M. Endepohls-Ulpe & A. Jesse (Hrsg.), *Familie und Beruf – weibliche Lebensperspektiven im Wandel* (S. 49-66). Frankfurt: Peter Lang.
- Fadigan, K. A. & Hammrich, P. L. (2004). A longitudinal study of the educational and career trajectories of female participants of an urban informal science education program. *Journal of Science Teaching*, 41(8), 835-860.
- Fennema, E., Peterson, P. L., Carpenter, T. P. & Lubinski, C. A. (1990). Teachers' attributions and beliefs about girls, boys, and mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 55-67.
- Fischer, N. & Rustemeyer, R. (2007). Motivationsentwicklung und schülerperzipiertes Lehrkraftverhalten im Mathematikunterricht. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 21(2), 135-144.
- Frasch, H. & Wagner, A. C. (1982). „Auf Jungen achtet man einfach mehr...“. In I. Brehmer (Hrsg.), *Sexismus in der Schule. Der heimliche Lehrplan der Frauendiskriminierung* (S. 260-278). Weinheim: Beltz.
- Fredrickson, B. L., Roberts, T. A., Noll, S. M., Quinn, D. M. & Twenge, J. M. (1998). That swimsuit becomes you: Sex differences in self-objectification, restrained eating, and math performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75, 269-284.
- Gardner, P. L. (1985). Students' interests in sciences and technology: An international overview. In M. Lehrke, L. Hoffmann & P. L. Gardner (Eds.), *Interests in science and technology education* (pp. 15-34). Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Gore, D. A. & Roumagoux, D. V. (1983). Wait-time as a variable in sex-related differences during fourth-grade mathematics instruction. *Journal of Educational Research*, 76, 273-275.
- Häussler, P. & Hoffmann, L. (2002). A curricular frame for physics education: Development, comparison with students' interests, and impact on students' achievement and self-concept. *Science Education*, 84, 689-705.
- Hedges, L. V. & Nowell, A. (1995). Sex differences in mental test scores, variability and numbers of high-scoring individuals. *Science*, 269(7), 41-45.

- Hinnant, J. B., O'Brien, M. & Ghazarian, S. R. (2009). The longitudinal relations of teacher expectations to achievement in the early school years. *Journal of Educational Psychology*, 101(3), 662-670.
- Hoffmann, L., Lehrke, M. & Todt, E. (1985). Development and change in pupils' interest in physics (grade 5 to 10): Design of a longitudinal study. In M. Lehrke, L. Hoffmann & P. L. Gardner (Eds.), *Interests in science and technology education* (pp. 71-81). Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Hyde, J. S., Fennema, E. & Lamon, S. J. (1990). Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 107(2), 139-155.
- Hyde, J. S., Fennema, E., Ryan, M., Frost, L. A. & Hopp, C. (1990). Gender comparisons of mathematics attitudes and affect. *Psychology of Women Quarterly*, 14, 299-324.
- Jones, M. G., Brader-Araje, L., Carboni, L. W., Carter, G., Rua, M. J., Banilower, E. & Hatch, H. (2000). Tool time: Gender and students' use of tools, control, and authority. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 760-783.
- Jones, S. M., Dindia, K. & Tye, S. (2006). Sex equity in the classroom: Do female students lose the battle for teacher attention?. In B. M. Gayle, R. W. Preiss, N. Burrell & M. Allen (Eds.), *Classroom communication and instructional processes: Advances through meta-analysis* (pp. 185-209). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Jovanovic, J. & King, S. S. (1998). Boys and girls in the performance-based science classroom: Who's doing the performing?. *American Educational Research Journal*, 35(3), 477-496.
- Jussim, L. (1989). Teacher expectations: Self-fulfilling prophecies, perceptual biases, and accuracy. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(3), 469-480.
- Keller, C. (1997). Geschlechterdifferenzen: Trägt die Schule dazu bei?. In U. Mosser, E. Ramseier, C. Keller & M. Huber (Hrsg.), *Schule auf dem Prüfstand. Eine Evaluation der Sekundarstufe I auf der Grundlage der Third International Mathematics and Science Study TIMSS* (S. 137-179). Zürich: Rüegger.
- Koontz, T. Y. (1991). Changing teachers' beliefs of gender fair classroom practices. In L. J. Rennie, L. H. Parker & G. M. Hildebrand (Eds.), *Action for equity: The second decade*. Contributions to the Sixth International GAT-SAT conference. Vol. II: Beyond schooling (pp. 464-472). Perth: Curtin University.
- Meece, J., Glienke, B. & Burg, S. (2006). Gender and motivation. *Journal of School Psychology*, 44(5), 351-373.

- Merrett, F. & Wheldall, K. (1992). Teachers' use of praise and reprimands to boys and girls. *Educational Review*, 44, 73-79.
- Meyer, W. U. (1992). Paradoxical effects of praise and criticism on perceived ability. *European Review of Social Psychology*, 3(1), 259-283.
- Miller, P. H., Blessing, J. S. & Schwartz, S. (2006). Gender differences in high-school students' views about science. *International Journal of Science Education*, 28(4), 363-381.
- Munson, A., Moskal, B., Harriger, A., Lauriski-Karriker, T. & Heersink, D. (2011). Computing at the high school level: Changing what teachers and students know and believe. *Computers and Education: An International Journal*, 57(2), 1836-1849.
- Nagy, G., Trautwein, U., Baumert, J., Köller, O. & Garrett, J. (2006). Gender and course selection in upper secondary education: Effects of academic self-concept and intrinsic value. *Educational Research and Evaluation*, 12(4), 323-345.
- Newton, L. D. & Newton, D. P. (1998). Primary children's conceptions of science and the scientist: Is the impact of a National Curriculum breaking down the stereotype?. *International Journal of Science Education*, 20(9), 1137-1149.
- Niegemann, H. & Stadler, S. (2001). Hat noch jemand eine Frage? Systematische Unterrichtsbeobachtung zu Häufigkeit und kognitivem Niveau von Fragen im Unterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 29(2), 171-192.
- O'Brien, J. & Porter, G. C. (1994). Girls and physical science: the impact of a scheme of intervention projects on girls' attitudes to physics. *International Journal of Science Education*, 16, 327-341.
- OECD Publishing (2009). *Equally prepared for life? How 15-year-old boys and girls perform in school*. Paris: OECD.
- Pauli, C. & Lipowsky, F. (2007). Mitmachen oder zuhören? Mündliche Schülerinnen- und Schülerbeteiligung im Mathematikunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 35(2), 101-124.
- Pekrun, R. & Zirngibl, A. (2004). Schülermerkmale im Fach Mathematik. In M. Prenzel (Hrsg.), *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland: Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 191-210). Münster: Waxmann.
- Rheinberg, F. (2006). Paradoxe Effekte von Lob und Tadel. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (3<sup>rd</sup> ed.) (pp. 569-575). Weinheim: Beltz, PVU.
- Rohe, A. M. & Quaiser-Pohl, C. (2010). Prädiktoren für mathematische Kompetenzen zu Beginn der Grundschule – Gibt es Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen?. In C. Quaiser-Pohl & M. Endepohls-Ulpe (Hrsg.), *Bil-*

- dungsprozesse im MINT-Bereich. Interesse, Partizipation und Leistungen von Mädchen und Jungen* (S. 13-28). Münster: Waxmann.
- Rosenthal, R. & Jacobson, L. (1968a). *Pygmalion in the classroom: Teacher expectation and pupils' intellectual development*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Rosenthal, R. & Jacobson, L. (1968b). Self-fulfilling prophecies in the classroom: Teachers' expectations as unintended determinants of pupils' intellectual competence. In M. Deutsch, I. Katz & A. R. Jensen (Eds.), *Social class, race and psychological development* (pp. 219-253). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Rustemeyer, R. (1999). Geschlechtstypische Erwartungen zukünftiger Lehrkräfte bezüglich des Unterrichtsfaches Mathematik und korrespondierende (Selbst-)Einschätzungen von Schülerinnen und Schüler. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 46(3), 187-200.
- Sander, E. (2009). Beschreibung und Evaluationsergebnisse des Ada-Lovelace-Projekts. In H. Stöger, A. Ziegler & D. Schimke (Hrsg.), *Mentoring. Hintergründe, empirische Befunde und praktische Anwendungen* (S. 55-75). Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Schirmer, S. (in Druck). *Geschlechtsstereotype Interaktionseffekte. Eine videobasierte Analyse der Schülerbeteiligung*. Berlin: Logos.
- She, H. S. (2000). The interplay of a biology teacher's beliefs, teaching practices and gender-based student-teacher classroom interaction. *Educational Research*, 42(1), 100-111.
- Spencer, S. J., Steele, C. M. & Quinn, D. M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35, 4-28.
- Statistisches Bundesamt (2011a). *Fachserie 11, Reihe 2, Bildung und Kultur. Berufliche Schulen, Schuljahr 2010/2011*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt (2011b). *Fachserie 11 Reihe 4.1, Bildung und Kultur. Studierende an Hochschulen. Wintersemester 2010/2011*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Steele, C. M. (1997). A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance. *American Psychologist*, 52(6), 613-629.
- Stoeger, H. (2007). Berufskarrieren begabter Frauen. In K. A. Heller & A. Ziegler (Hrsg.), *Begabt sein in Deutschland* (S. 265-290). Berlin: LIT-Verlag.
- Swinson, J. & Harrop, A. (2009). Teacher talk directed to boys and girls and its relationship to their behavior. *Educational Studies*, 35(5), 515-524.



- Tacke, G. & Linder, F. (1981). Der Einfluss individualisierenden Lehrerverhaltens auf das Selbstkonzept von Schülern. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 13(3), 190-193.
- Thiel, O. & Valtin, R. (2002). Eine Zwei ist eine Drei ist eine Vier. Oder: Sind Zensuren aus verschiedenen Klassen vergleichbar? In R. Valtin (Hrsg.), *Was ist ein gutes Zeugnis? Noten und verbale Berteilungen auf dem Prüfstand* (S. 71-72). Weinheim: Juventa.
- Thompson, T. (1997). Do we need to train teachers how to administer praise? Self-worth theory says we do. *Learning and Instruction*, 7(1), 49-63.
- Tiedemann, J. (1995). Geschlechtstypische Erwartungen von Lehrkräften im Mathematikunterricht der Grundschule. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 9, 153-161.
- Tiedemann, J. (2000). Parents' gender stereotypes and teachers' beliefs as predictors of children's concept of their mathematical ability in elementary school. *Journal of Educational Psychology*, 92(1), 144-151.
- Webb, N. M. & Kenderski, C. M. (1985). Gender differences in small-group interaction and achievement in high- and low-achieving Classes. In L. C. Wilkinson & C. B. Marrett (Eds.), *Gender influences in classroom interaction* (pp. 209-236). Orlando, FL: Academic.
- Weiss, R. (1995). Die Zuverlässigkeit der Ziffernbenotung bei Aufsätzen und Rechenarbeiten. In K. Ingenkamp, (Hrsg.), *Die Fragwürdigkeit der Zensurengebung: Texte und Untersuchungsberichte* (9. Aufl.) (S. 104-116). Weinheim: Beltz.
- Whyte, J. (1984). Observing sex stereotypes and interactions in the school lab and workshop. *Educational Review*, 36(1), 75-86.
- Winheller, S. (2007). Personale und kontextuelle Bedingungen von Geschlechtsunterschieden im Chemie-Anfangsunterricht hinsichtlich des fachspezifischen Fähigkeitsselbstkonzepts und der Selbstwirksamkeitserwartung. In P. H. Ludwig & H. Ludwig (Hrsg.), *Erwartungen in himmelblau und rosa-rot: Effekte, Determinanten und Konsequenzen von Geschlechterdifferenzen in der Schule* (S. 103-116.). Weinheim: Juventa.
- Younger, M., Warrington, M. & Williams, J. (1999). The gender gap and classroom interactions: Reality and rhetoric?. *British Journal of Sociology of Education*, 20(3), 325-341.
- Ziegler, A. & Heller, K. (2000). Effects of an attribution retraining with female students gifted in physics. *Journal for the Education of the Gifted*, 23(2), 217-243.
- Ziegler, A., Kuhn, C. & Heller, K. (1998). Implizite Theorien von gymnasialen Mathematik- und Physiklehrkräften zu geschlechtsspezifischer Begabung und Motivation. *Psychologische Beiträge*, 40, 271-287.

- Ziegler, A., Schirner, S., Schimke, D. & Stoeger, H. (2010). Systemische Mädchenförderung in MINT: Das Beispiel CyberMentor. In C. Quaiser-Pohl & M. Endepohls-Ulpe (Hrsg.), *Bildungsprozesse im MINT-Bereich. Interesse, Partizipation und Leistungen von Mädchen und Jungen* (S. 109-126). Münster: Waxmann.
- Ziegler, A. & Stoeger, H. (2004). Evaluation of an attributional retraining (modeling technique) to reduce gender differences in chemistry instruction. *High Ability Studies*, 15, 63-83.
- Ziegler, A. & Stoeger, H. (2010). Research on a modified framework of implicit personality theories. *Learning and Individual Differences*, 20(4), 318-326.