

Sylvia Jahnke-Klein

Benötigen wir eine geschlechtsspezifische Pädagogik in den MINT-Fächern? Ein Überblick über die Debatte und den Forschungsstand

Zusammenfassung: Trotz 30 Jahren Genderforschung und einer Vielzahl von Initiativen, Mädchen und Frauen an den gut bezahlten, prestige- und zukunftssträchtigen MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) heranzuführen, sind diese dort immer noch massiv unterrepräsentiert. Die „Geschlechterreviere des Wissens“ existieren weiter, obwohl Mädchen inzwischen eine höhere Bildungsbeteiligung als Jungen haben.

In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen, ob eine geschlechtsspezifische Pädagogik hier weiterhelfen könnte. Dazu werden der Verlauf der Debatte sowie der aktuelle Forschungsstand zum Themenkomplex ‚Mädchen und MINT‘ vorgestellt. Der Fokus liegt dabei auf Forschungsergebnissen, die tragfähige Erklärungsansätze für die Abstinenz der Mädchen im MINT-Bereich liefern können, sowie auf möglichen Interventionsansätzen.

Schlüsselwörter: MINT, Schule, Geschlecht, Mädchen

Do we need gender specific education in STEM-subjects? A survey of the debate and its state of research

Abstract: Despite 30 years of gender research and a wide range of initiatives trying to attract girls and women to the well-paid, prestigious and promising field, women are still massively underrepresented in STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). “Gender districts of knowledge” still exist even though by now girls have got higher participation in education than boys.

This contribution focuses on the question whether gender specific education might help in this context. Accordingly, the course of the debate is presented as well as the state of research in the ‘girls and STEM’ field. The focus is on research results that provide reasons for the absence of girls in the STEM sector as well as on possible intervention approaches.

Keywords: STEM, school, gender, girls

1. Einleitung

Die Frage nach einer geschlechtsspezifischen Pädagogik in den MINT-Fächern, d.h. in *Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften* und *Technik* mutet zunächst vermutlich etwas verstaubt an. Schließlich ist in der Vergangenheit die Forderung nach einem anderen Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht für Mädchen immer mit der Vorstellung einer weiblichen Minderbegabung verbunden gewesen. So vertrat der Neurologe Möbius durchaus die wissenschaftliche Lehrmeinung seiner Zeit, als er im Jahre 1900 schrieb:

„Es ergibt also diese Betrachtung dasselbe, was die tägliche Erfahrung lehrt, dass die Weiber in der Regel ohne Anlage für Mathematik sind. Gewöhnlich sind die Weiber nicht nur unfähig, mathematische Beziehungen aufzufassen, sondern sie empfinden auch eine Art Abscheu gegen alles Zahlenmäßige. Damit hängt wohl auch die weit verbreitete weibliche Unpünktlichkeit zusammen. In gewissem Sinne kann man sagen, das Mathematische ist der Gegensatz des Weiblichen.“ (Möbius 1900, 84).

Wegen der Vorstellung, dass Frauen nur zu gefühlsbetonter Arbeit, nicht aber zu strenger Denktätigkeit fähig seien, wurde daher auch in die Lehrpläne der Höheren Töchterschulen des 19. Jahrhunderts nur elementarer Rechenunterricht aufgenommen. In seinem Buch über Mädchenschulen schrieb Hergang 1847:

„Der Rechenunterricht für Mädchen braucht nicht so weit ausgedehnt zu werden, als der für Knaben bestimmte. Doch wird das Kopfrechnen auf's fleißigste geübt werden müssen. Die Aufgaben sind vorzugsweise von wirtschaftlichen Gegenständen zu entlehnen“, um „den Mädchen zur Anfertigung eines Haushaltsbuches Anleitung zu geben.“ (Hergang zit. n. Kinski 1993, 163f.).

Erst nachdem die Frauenbewegung Ende des 19. Jahrhunderts für die Mädchen das Recht erstritten hatte, das Abitur abzulegen, wurde dem weiblichen Geschlecht auch nach und nach der Zugang zu mathematisch-naturwissenschaftlicher Bildung ermöglicht, da man im Abitur nicht auf Mathematik und Naturwissenschaften verzichten wollte. In der Neuordnung des Höheren Mädchenschulwesens in Preußen aus dem Jahre 1908 wurde der Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht an den Mädchenschulen dem der Jungenschulen angeglichen. Die Mädchen erhielten aber immer noch weniger Unterricht in diesen Fächern, obwohl sie ein Jahr länger zur Schule gehen mussten als die Jungen, um das Abitur ablegen zu können. Erst im Jahre 1924 wurde mit der Richertschen Schulreform in Preußen das Mädchen- und Jungenschulwesen sowohl organisatorisch als auch vom Fächerkanon gleich geregelt. Die Option auf eine gleiche Teilhabe am MINT-Bereich besteht damit erst seit noch nicht einmal 90 Jahren!

Da die Bildungsbeteiligung der Mädchen sehr viel geringer war als die der Jungen und nur wenige Mädchengymnasien über einen mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig verfügten, hatten Mädchen aber immer noch nicht den gleichen Zugang zu mathematisch-naturwissenschaftlicher Bildung wie die Jungen. Erst mit der in den 60er Jahren beginnenden Bildungsexpansion und der kurz darauf eingeführten Koedukation bestand für alle Mädchen die Chance, in gleicher Weise am MINT-Bereich teilzuhaben wie die Jungen. Zuvor wurde durch eine mangelnde schulische Vorbildung für die meisten Mädchen der Zugang zum MINT-Bereich verhindert.

Die mit der Einführung der Koedukation verbundene Hoffnung auf gleiche Teilhabe am MINT-Bereich wurde aber nicht erfüllt. Trotz einer Vielzahl von Initiativen, Mädchen und Frauen an diesen gut bezahlten, prestige- und zukunftssträchtigen Bereich heranzuführen, sind diese dort immer noch massiv unterrepräsentiert. Die „Geschlechterreviere des Wissens“ existieren weiter, obwohl Mädchen inzwischen eine höhere Bildungsbeteiligung als Jungen erreicht haben (im Jahre 2010 waren 55,6% aller Abiturient/innen weiblich!)¹. Im Wintersemester 2010/11 rangierten bei den männlichen Studierenden die Studiengänge Betriebswirtschaftslehre, Maschinenbau, Informatik, Elektrotechnik, Rechtswissenschaft und Wirtschaftswissenschaften auf den vordersten Plätzen, bei den weiblichen Studierenden waren es die Betriebswirtschaftslehre, Germanistik, Rechtswissenschaft, Medizin, Erziehungswissenschaft/Pädagogik und Psychologie (vgl. Herwartz-Emden u.a. 2012, 49).

Innerhalb des MINT-Bereiches gibt es bei den Frauen klare Präferenzen für die sogenannte „weiche“ Naturwissenschaft Biologie und diejenigen Ingenieurfächer, in denen künstlerische, sprachliche, ökologische oder ökonomische Anteile bereits im Titel des Studienganges ersichtlich sind. Die sogenannten „harten“ Ingenieurfächer wie z.B. Elektrotechnik und Maschinenbau, die „harte“ Naturwissenschaft Physik und das Fach

¹ Quelle: Statistisches Bundesamt 2011, zit. n. Herwartz-Emden u.a. 2012, 29.

Informatik werden von den Studentinnen besonders gemieden. So lag der Frauenanteil im Elektrotechnikstudium im Jahre 2011 bei 10%, im Bereich des Maschinenbaus/Verfahrenstechnik und in der Informatik bei 19% und im Physikstudium bei 24%. Von allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im MINT-Bereich waren 2011 nur 18,7% weiblich (vgl. Bundesagentur für Arbeit 2011).

Auch im Bereich der Ausbildungsberufe werden die naturwissenschaftlich-technischen Berufe von den Schülerinnen gemieden. Während im Jahre 2010 bei den Jungen die Berufe Kraftfahrzeugmechatroniker, Industriemechaniker, Elektroniker und Anlagenmechaniker für Sanitär- Heizungs- und Klimatechnik die Hitliste der Ausbildungsberufe anführen, bevorzugen die Mädchen kaufmännische Ausbildungsberufe sowie den Beruf der medizinischen Fachangestellten und der Frisörin (vgl. Statistisches Bundesamt 2012).

Aufgrund der immer noch sehr stereotypen Berufswahlentscheidungen der jungen Frauen hält sich das Vorurteil einer grundsätzlichen fehlenden Eignung für mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Disziplinen hartnäckig.

2. Empirische Befunde zu möglichen Begabungsunterschieden

Während zu den Zeiten, als Mädchen noch keine mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung erhielten, in einem Zirkelschluss mit den nicht vorhandenen Kenntnissen argumentiert wurde, um nachzuweisen, dass Mädchen nicht für den MINT-Bereich geeignet sind, tauchen heute immer wieder dubiose biologistische Begabungstheorien auf, die in Form von populärwissenschaftlicher Literatur reißenden Absatz finden.² Der Versuch, die „Geschlechterreviere des Wissens“ auf biologische Begründungsmuster zurückzuführen, enthält allerdings einen gravierenden Denkfehler: Selbst wenn es eine genetisch bedingte größere Eignung der Jungen für Naturwissenschaften und Mathematik gäbe, so würde es sich bei den Fähigkeitsverteilungskurven der Jungen und Mädchen allenfalls um minimal gegeneinander verschobene Normalverteilungskurven handeln. Die geringe Beteiligungsquote der Mädchen und Frauen am MINT-Bereich wäre damit nicht einmal ansatzweise zu erklären.

Es bleibt zu hoffen, dass mit der Veröffentlichung der Hattie-Studie, in die Daten von etwa 250 Millionen Lernenden eingegangen sind, nun endlich bekannt wird, was eine Vielzahl von empirischen Studien bereits vorher aufgezeigt hat: Es gibt so gut wie keine Geschlechterunterschiede in den Lernleistungen! Dort wo Unterschiede festgestellt wurden (z.B. in Mathematik und in den Naturwissenschaften), sind sie sehr gering, und die Varianz innerhalb der Gruppe der Jungen bzw. der Mädchen ist viel größer als der Unterschied zwischen den Geschlechtern (vgl. Hattie 2013, 66ff.).

In den großen Vergleichsuntersuchungen (TIMSS, PISA, IGLU-E) hat sich gezeigt, dass es sich beim Auftreten von Geschlechterunterschieden in den Mathematik- und Naturwissenschaftsleistungen vor allem um ein kulturelles Problem handelt. In einigen Ländern verschwinden die Unterschiede nahezu, während sie in anderen Ländern – wie z.B. Deutschland – noch ausgeprägt sind. Hier zeigen sich schon in der Grundschule Geschlechterunterschiede zuungunsten der Mädchen. In Lettland, Singapur und Neuseeland verfügen die Mädchen dagegen am Ende der Grundschulzeit laut der IGLU-E-Studie (2001)³ über höhere mathematische Kompetenzen als Jungen. In den Naturwissen-

² z.B. von A. & P. Pease: „Warum Männer nicht zuhören und Frauen schlecht einparken“.

³ Bei der IGLU-E-Studie handelt es sich um die Erweiterung der „Internationalen Grundschul-Lese-Untersuchung“ (IGLU), in der zusätzlich die mathematische und die naturwissenschaftliche Kompetenz von Viertklässler/innen untersucht wurde.

schaften schnitten die neuseeländischen Mädchen ebenfalls besser ab als die Jungen, tendenziell bessere Leistungen erzielten sie auch in Lettland und Thailand (Schwippert u.a. 2003, 175 u. 218). In der TIMSS-Grundschuluntersuchung⁴ (in der 4. Klasse), an der sich Deutschland im Jahr 2007 erstmals beteiligt hat, zählt Deutschland zu dem Drittel der Teilnehmerstaaten, in denen Jungen gegenüber Mädchen signifikant höhere mathematische Kompetenzen aufweisen. Der Vorsprung der Jungen ist nur noch in Italien, Österreich und Kolumbien größer, auf internationaler Ebene ergeben sich jedoch keine mathematikbezogenen Leistungsunterschiede. Auch in den Naturwissenschaften sind die Leistungsdifferenzen in Deutschland mit am meisten ausgeprägt (Herwartz-Emden u.a. 2012, 33f.).

In der Sekundarstufe verstärken sich diese Leistungsunterschiede noch.⁵ In allen PISA6-Studien haben in Deutschland die Jungen in Mathematik und den Naturwissenschaften besser als die Mädchen abgeschnitten. In Neuseeland, Island und der Russischen Föderation erreichten die Mädchen dagegen in PISA 2000 sowohl in Mathematik als auch in den Naturwissenschaften bessere Leistungen als die Jungen (vgl. Stanat/ Kunter 2001, 252ff.). In Island erzielten die Mädchen auch in PISA 2003 in Mathematik und den Naturwissenschaften höhere Punktwerte als die Jungen. In Finnland waren die Mädchen in den Naturwissenschaften signifikant besser (s. dazu PISA-Konsortium 2004).

In PISA 2006 fällt die Leistungsdifferenz in Mathematik zwischen deutschen Mädchen und Jungen besonders auf: Nur in Japan und Österreich gibt es im Bereich der mathematischen Kompetenz eine noch größere Differenz zuungunsten der Mädchen (s. dazu PISA-Konsortium 2007, 264). Auch in PISA 2009 liegt der Mathematik-Vorsprung der deutschen Jungen über dem internationalen Durchschnitt, während in Schweden die Mädchen etwas bessere Mathematikleistungen erzielen als die Jungen. In den Naturwissenschaften zeigten die Mädchen in PISA 2009 in fünf Staaten – angeführt wiederum von Finnland – bessere Leistungen als die Jungen, während in Deutschland die Jungen (geringfügig) besser waren als die Mädchen (Herwartz-Emden u.a. 2012, 36ff.)⁷.

Für die mathematischen Leistungen in der PISA-2003-Studie konnten Guiso, Monte, Sapienza und Zingales aufzeigen, dass Geschlechterunterschiede zugunsten der Jungen in den Ländern, in denen die Frauen tatsächlich gleichgestellt sind (wie z.B. den skandinavischen Ländern), minimal oder nicht existent sind. In Deutschland sind sie dagegen signifikant, in Mexiko sehr groß (vgl. Martignon 2010, 224f.).

Deutschland bildet im europaweiten Vergleich häufig das Schlusslicht bei der Beteiligung von Frauen in Naturwissenschaften und Technik. Lange blieb dies unbeachtet, aber seitdem im Rahmen des Gender Mainstreamings in der Europäischen Union systematisch Statistiken über die Beteiligung von Frauen und Männern in Naturwissenschaft und Technik erstellt werden und es hier zu einem Ranking kommt, kann der Veränderungsbedarf auf nationaler Ebene nicht mehr geleugnet werden. Dies wird durch den zunehmenden Mangel an

⁴ TIMSS war ursprünglich ein Akronym für „Third International Mathematics and Science Study“ (Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie); seit TIMSS 2003 steht das Akronym für „Trends in International Mathematics and Science Study“.

⁵ Dies gilt für die Sekundarstufe I und in noch stärkerem Maße für die Sekundarstufe II. Für die Sek. II sei auf die Ergebnisse der TIMSS III-Studie hingewiesen, in der die Schülerleistungen in Mathematik und den Naturwissenschaften am Ende der Sekundarstufe II verglichen wurden (s. dazu Baumert u.a. 2000).

⁶ PISA heißt „Programme for International Student Assessment“ und untersucht die Lese-, Mathematik- und Naturwissenschaftskompetenzen von 15-Jährigen.

⁷ Dass die Kompetenzunterschiede in den Naturwissenschaften insgesamt nicht so groß ausfallen, liegt vor allem daran, dass die Ergebnisse durch das Fach Biologie verzerrt werden. Im Fach Physik sind sie sehr viel deutlicher ausgeprägt.

Ingenieur/innen und Naturwissenschaftler/innen noch verstärkt. Einer der wichtigsten Berufsverbände der Chemie, die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCH), hat bereits darauf reagiert und im Jahr 2000 die Arbeitsgruppe „Chancengleichheit in der Chemie“ gegründet (Weller 2006, 122ff.). Auch in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) gibt es inzwischen einen „Arbeitskreis Chancengleichheit“ (AKC), der eine Untersuchung zur Situation von Frauen in der Physik initiiert hat (Götschel 2006, 171f.). Die neueste Initiative wurde 2008 von der Bundesregierung ins Leben gerufen: In einem nationalen Pakt zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft sollen das Bild der MINT-Berufe in der Gesellschaft verändert und junge Frauen für naturwissenschaftliche und technische Studiengänge gewonnen werden (www.komm-mach-mint.de).

Der Anteil der MINT-Studentinnen ist seitdem geringfügig gestiegen, bleibt aber immer noch deutlich hinter dem in anderen europäischen Ländern zurück. Es drängt sich die Frage auf, worin denn nun genau die Ursachen für die Abstinenz der deutschen Mädchen im MINT-Bereich liegen.

3. Ursachen für die Distanz der Mädchen zum MINT-Bereich

Aus dem oben Dargestellten wird bereits deutlich, dass die jeweilige Kultur bei der Konnotation eines Faches als „weiblich“ oder „männlich“ eine sehr entscheidende Rolle zu spielen scheint. Es findet bei uns immer noch ein „gendering“ der Fachkulturen statt, indem hierarchische, „harte“ und theoretische Bereiche den Männern zugewiesen werden, kooperative, „weiche“ und diskursive Felder dagegen den Frauen. Hinter den Fachkulturen verbergen sich komplexe Gefüge, die über unterschiedliche Mechanismen und Bausteine konstituiert und durch die Akteure in den jeweiligen Feldern immer wieder reproduziert werden (Willems 2007; Münt 2002).

In unserer Kultur gilt der MINT-Bereich – mit Ausnahme der Biologie – als männlich. Dies ist in unseren Köpfen tief verankert und wirkt sich auf die Vorstellungen aus, die über im MINT-Bereich arbeitende Frauen existieren. Über mathematisch-naturwissenschaftlich begabte Frauen existieren eine Reihe von Stereotypen: Zunächst sei an dieser Stelle noch einmal Möbius zitiert, der behauptete, eine mathematisch gebildete Frau sei „wider die Natur [...], in gewissem Sinne ein Zwitter“ (Möbius 1900, 85). Er führt weiter aus:

„Gelehrte und künstlerische Frauen sind Ergebnisse der Entartung. Nur durch Abweichung von der Art, durch krankhafte Veränderungen kann das Weib andere Talente, als die der zur Geliebten und Mutter befähigenden, erwerben. [...] Bekannt ist, dass sogen. geniale Weiber gewöhnlich wie verkleidete Männer aussehen“ (Möbius 1900, 85f.).

Noch heute gelten Ingenieurinnen, Mathematikerinnen und Naturwissenschaftlerinnen (bis auf Biologinnen!) als „männliche“ Frauen mit einem Defizit an „weiblichen“ Fähigkeiten. Physikstudenten, die nach den typischen Merkmalen von Physikern und Physikerinnen befragt wurden, beurteilten z.B. die Männer als „produktiv“, die Frauen dagegen überwiegend als „arbeitsam“, „streberisch“, „bürgerlich“, „unerotisch“ und „geschlechtslos“ (Krawietz 1995, 47). In einer anderen Studie schrieben Jugendliche aus der achten und neunten Klasse Schüler/innen mit dem Lieblingsfach Physik mehr maskuline und weniger feminine Eigenschaften zu als Schüler/innen mit dem Lieblingsfach Musik. Gleichzeitig wurde von diesen Jugendlichen angenommen, dass Mädchen mit exzellenten Leistungen im Fach Physik bei Jungen sehr unbeliebt seien (Kessels 2007, 165).

Es überrascht daher nicht, dass das Interesse der Mädchen am MINT-Bereich rapide abnimmt, wenn sie in die Pubertät eintreten. Körperlichkeit und Sexualität, aber auch

gesellschaftliche Normierungen und Weiblichkeitsdefinitionen erlangen in dieser Phase für die Mädchen eine große Bedeutung. Die Wertschätzung eigener Fähigkeiten und der Stolz auf schulische Leistungen sinken, das Selbstvertrauen der Mädchen hängt jetzt stark vom Körpergefühl ab (Flaake 1996, 146 ff.)⁸. „Wird es für ein Mädchen wichtig, bei Jungen als begehrenswert zu gelten, wird es sich bemühen, in seinem Verhalten zu demonstrieren, was man/frau für feminin oder begehrenswert hält“ (Metz-Göckel 1998, 54). Dies führt dazu, dass Mädchen ihr eigenes Potential im MINT-Bereich nicht ausschöpfen.

Deutliche Hinweise hierauf liefert die PISA-Studie 2003, in der auch der Kompetenzbereich „Problemlösen“ untersucht wurde. Obwohl die beiden Bereiche Mathematik und Problemlösen sehr ähnliche kognitive Anforderungen stellen (latente Korrelation: 0.89) und die Problemlösekompetenz als Indikator für das kognitive Potential im Bereich Mathematik verstanden wird, schneiden bei PISA 2003 die deutschen Mädchen im Problemlösen erheblich besser ab als im Kompetenzbereich Mathematik und übertreffen darin sogar die Jungen. Das eigentlich vorhandene kognitive Potential wird also von den Mädchen nur zum Teil genutzt. Eine entscheidende Rolle bei der Ausschöpfung des eigenen Leistungspotentials spielen – neben dem Interesse und der Freude am Fach, sowie der Überzeugung des Nutzens der dort gelernten Inhalte für das weitere Fortkommen – die Selbsteinschätzungen, welche die eigene Leistungsfähigkeit im Fach generell (*Selbstkonzept*) und das Bewältigen schwieriger Aufgaben (*Selbstwirksamkeit*) betreffen. Auch das Angsterleben im Umgang mit fachlichen Inhalten ist von erheblicher Bedeutung. In allen diesen Bereichen finden sich in der PISA-Studie aus dem Jahre 2003 (Schwerpunkt Mathematik) deutliche geschlechtsbezogene Unterschiede zuungunsten der Mädchen (Zimmer u.a. 2004, 215ff.).

Die PISA-Studie aus dem Jahre 2006 (Schwerpunkt Naturwissenschaften) zeigt auf, dass Jungen auch in den Naturwissenschaften durchweg über ein höheres Fähigkeits-selbstkonzept verfügen als Mädchen. Für die deutschen Schüler/innen besteht sogar ein recht deutlicher Geschlechtereffekt. Dieser ist insofern bemerkenswert, als dass die Geschlechterdifferenz für die subjektiven Fähigkeitsurteile größer ausfällt als die festgestellten Leistungsunterschiede. Auch im Bereich der Selbstwirksamkeitserwartungen zeigt sich eine Geschlechterdifferenz zugunsten der Jungen, doch diese fällt in Deutschland deutlich geringer aus als beim Fähigkeitsselbstkonzept. Letzteres überrascht nicht so sehr, da die Selbstwirksamkeitserwartung im Vergleich zum Fähigkeitsselbstkonzept aufgrund des geringeren Abstraktionsgrades als ein Merkmal angesehen wird, welches eine realistischere Einschätzung der kognitiven Kompetenz erbringt (Schütte u.a. 2007, 133 ff.).

Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass Mädchen im MINT-Bereich ihre Leistungsergebnisse auch anderen Ursachen zuschreiben als Jungen: Sie führen Erfolge viel häufiger auf Glück und Misserfolge auf mangelnde eigene Begabung zurück. Bei den Jungen ist es umgekehrt (Curdes u.a. 2003; Hoffmann u.a. 1997). Die ungünstigen Attributionsmuster der Mädchen im MINT-Bereich beeinflussen das Interesse an diesen Fächern und die Motivation, sich damit auseinanderzusetzen (Menacher 1994, 4). Tatsächlich erlebte Misserfolge können dann schnell die Situation der „erlernten Hilflosigkeit“ herbeiführen.

Motivationale Defizite der Mädchen zeigten sich auch in der PISA-Studie aus dem Jahre 2006: Mädchen sind weniger motiviert als Jungen, sich später in naturwissenschaftlichen Inhaltsbereichen zu betätigen und schätzen die Bedeutsamkeit und Instrumentalität von naturwissenschaftlicher Kompetenz für ihr Leben und ihre spätere Berufstätigkeit als etwas

⁸ Dies wird durch viele Studien belegt, siehe dazu z.B. die Ergebnisse der Längsschnittstudie AIDA („Adaption in der Adoleszenz“) von König, Wagner und Valtin (vgl. Herwartz-Emden u.a. 2012, 56ff).

geringer ein. Darüber hinaus berichten sie tendenziell über weniger Freude und Interesse an der Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Themen (Schütte u.a. 2007, 136).

Das fehlende Vertrauen der Mädchen in ihre mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenz und die fehlende Motivation, sich mit dem MINT-Bereich auseinanderzusetzen, stehen in engem Zusammenhang mit dem oben beschriebenen „gendering“ der Fachkulturen. Eine Zuschreibung des MINT-Bereiches zum männlichen Geschlecht hat unmittelbare Auswirkungen auf das Selbstkonzept der Mädchen und letztlich auch auf deren Leistungen. Diesen Zusammenhang konnte Carmen Keller für das Fach Mathematik in einer im Rahmen der TIMS-Studie in der Schweiz durchgeführten Untersuchung aufzeigen.

Es stellte sich heraus, dass Schüler/innen mit einem hohen Selbstvertrauen und starker Zuschreibung von Mathematik zum eigenen Geschlecht bessere Mathematikleistungen erreichten. Der Faktor Geschlecht hat – wenn gleichzeitig der Faktor Selbstvertrauen in die Analyse einbezogen wird – keinen signifikanten Effekt auf die Leistung (Keller 1998, 106).

„Das heißt, nicht eigentlich das Geschlecht führt zu den Geschlechterdifferenzen in der Leistung, sondern das Selbstvertrauen, das durch das Geschlecht bedingt ist. Oder anders ausgedrückt: Das Selbstvertrauen erklärt die Geschlechterdifferenzen in der Leistung“ (Keller 1998, 106 f.).

Mädchen, die das Fach Mathematik dem eigenen Geschlecht zuschreiben, und Mädchen mit einer androgynen oder männlichen Geschlechterrollenidentität verfügen über ein besseres Selbstvertrauen in Mathematik. Das Selbstvertrauen der Mädchen ist auch umso höher, je höher die von ihnen wahrgenommene Erwartung der Lehrperson ist. Je stärker die Lehrperson dagegen Mathematik als männliche Domäne konstruiert, desto geringer ist das Selbstvertrauen der Mädchen. Diese Faktoren haben auch einen signifikanten Effekt auf das Interesse der Mädchen an Mathematik, während das Interesse der Jungen nur mit der Zuschreibung zum eigenen Geschlecht und den Erwartungen der Lehrperson korreliert. Die Zuschreibung der Mathematik zum eigenen Geschlecht ist dabei der wichtigste Einflussfaktor für das Selbstvertrauen und das Interesse (Keller 1998, 110 ff.).

4. Die Konstruktion von Weiblichkeit im MINT-Unterricht

Im Rahmen qualitativer Untersuchungen (Jungwirth 1991 und 1994; Jahnke-Klein 2001) konnte aufgezeigt werden, dass von einer Eigenbeteiligung der Mädchen bei der Konstruktion der Stereotype auszugehen ist. Weiblichkeit scheint im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht dadurch konstruiert zu werden, dass die Mädchen sich so verhalten als seien sie inkompetent.

Im Folgenden sei eine von mir durchgeführte Untersuchung beschrieben (Jahnke-Klein 2001): Mit Hilfe von offenen, zu freien Stellungnahmen ermunternden Fragebögen wurden 415 Schüler/innen der Klassenstufen 5 bis 13 mehrfach im Laufe eines Schuljahres zum erteilten Mathematikunterricht befragt. Der Fokus lag dabei auf „gelungenem“ Unterricht, um Hinweise darauf zu erhalten, wie Mädchen und Jungen sich ihren Unterricht wünschen.

Dabei zeigte es sich, dass es bei den befragten Mädchen und Jungen eine ganze Reihe gemeinsamer Bedürfnisse gibt.⁹

Das von Mädchen und Jungen am häufigsten geäußerte Bedürfnis bestand in dem Wunsch, den Unterrichtsstoff verstehen zu wollen. Das Gefühl, den Unterrichtsstoff verstanden zu haben, schien sich allerdings bei den Jungen schneller einzustellen als bei den Mädchen. Die Mehrheit der Mädchen forderte nämlich eine völlig andere Unterrichtskultur ein als ein Teil der Jungen. Die Mädchen wünschten sich sehr ausführliche Erklärungen: Es sollte so lange erklärt werden, bis alle den Stoff verstanden hatten. Sie wünschten sich, dass sie so lange nachfragen durften, wie sie wollten. Die Lehrperson sollte jede ihrer Fragen – auf Wunsch auch im Einzelgespräch – beantworten. Bevor ein neues Thema begonnen wird, sollte ihrer Ansicht nach das vorangehende erschöpfend behandelt worden sein. Jeglicher Zeitdruck wurde abgelehnt. Alle diese Wünsche zielten auf ein gründliches Vorgehen, bei dem den Schüler/innen ausreichend viel Zeit zur Verfügung stehen sollte.

Zusätzlich konnte noch eine zweite Gruppe von Wünschen beobachtet werden, die zwar nicht so durchgängig auftraten, aber doch eine deutliche, zu den zuerst genannten Wünschen passende Botschaft lieferten. Viele der befragten Mädchen wünschten sich die Möglichkeit, mit Hilfe von zusätzlichem Übungs- und Erklärungsmaterial oder mit Hilfe des Schulbuches über den Unterricht hinaus arbeiten zu können. Sie legten Wert auf die Kontrolle der Ergebnisse (Hausaufgabenkontrolle, Aufgaben mit der Möglichkeit zur Selbstkontrolle, Lösungsblätter, Kontrolle durch die Lehrperson) und wünschten sich Merksätze und Regeln. Die Mädchen wollten sich auch gerne gegenseitig den Unterrichtsstoff erklären. Bildlich gesprochen stellen diese Wünsche „Haltegriffe zum Festhalten“ dar, da alle diese Maßnahmen sicherheitsspendend sind.

Als Begründungen für ihre Wünsche führten die Mädchen an, dass sie sich ganz sicher sein wollten, den Unterrichtsstoff auch wirklich bzw. richtig verstanden zu haben. Darüber hinaus wollten sie keine Fehler machen und Überraschungen vermeiden.

Ein Teil der Jungen schloss sich diesen Forderungen der Mehrheit der Mädchen in abgeschwächter Form an. Ein anderer Teil hingegen baute eine klare Gegenposition auf. Diese Jungen störte das langsame Vorankommen im Unterricht. Sie wünschten sich weniger ausführliche Erklärungen, einen schnelleren Themenwechsel und nicht so viele Übungsaufgaben vom gleichen Typ. Stattdessen wollten sie herausgefordert werden durch komplexere Aufgaben. Nur äußerst selten fanden sich einzelne Äußerungen von Mädchen, die dieser Position entsprachen. Als Begründungen führten die Jungen an, dass sie sich sehr schnell langweilten, wenn sie meinten, den Unterrichtsstoff verstanden zu haben. Andere Jungen führten an, sich zu langweilen, wenn sie den Unterrichtsstoff nicht verstanden hatten und gingen davon aus, dass neue Themen „leichter“ seien. Wieder andere Jungen gaben an, herausgefordert werden zu wollen.

⁹ Sie fühlten sich besonders wohl in einem Mathematikunterricht, der die Vielfalt der Dimensionen von Mathematik lebendig werden ließ (in dem auch der Anwendungsbezug, die Schönheit der Mathematik, historische Bezüge, etc. nicht zu kurz kamen) und in dem die empirische Basis der Mathematik einbezogen und dementsprechend mit „Kopf, Herz und Hand“ gelernt wurde (messen, wiegen, bauen). Erwünscht waren kooperative Arbeitsweisen wie z.B. Gruppenunterricht und Phasen der Ruhe und Konzentration. Lärm und Unruhe wurden als massive Störfaktoren beim Lernen beschrieben. Die Schüler und Schülerinnen wünschten sich auch eine angenehme Unterrichts Atmosphäre, verursacht durch „lockere“ und nette Lehrer/innen sowie kooperative und hilfsbereite Mitschüler/innen (s. dazu Jahnke-Klein 2001).

Die eine Beschleunigung des Unterrichtstempos fordernden Jungen trugen ihre Wünsche so massiv und dringlich vor, dass der Eindruck entstand, diese Gruppe sei viel größer. Bei genauer Auszählung stellte sich jedoch heraus, dass nur ein Drittel der Jungen solche Forderungen aufgestellt hatte. Bei oberflächlicher Betrachtung konnte jedoch der Eindruck entstehen, die Jungen seien mit dem Mathematikunterricht unterfordert. Die Forderungen der Mädchen erweckten dagegen bei oberflächlicher Betrachtung einen Eindruck der Unsicherheit, der leicht als Inkompetenz gewertet werden kann. Sowohl die Lehrpersonen als auch die Mitschüler konnten den Eindruck gewinnen, dass den Mädchen alles ganz langsam erklärt werden muss, weil sie den Stoff nicht so leicht verstehen. Die Zeugnisnoten der Mädchen waren aber etwas besser als die der Jungen. Das Bild von Kompetenz auf Seiten der Jungen und von Inkompetenz auf Seiten der Mädchen ließ sich damit nicht halten. Die Mädchen verhielten sich offensichtlich einfach nur so, als wären sie inkompetent. Sie waren damit am Konstruktionsprozess des Bildes von „Weiblichkeit“ hinsichtlich Mathematik aktiv beteiligt. Vorurteile werden also nicht nur von den Lehrpersonen in den Unterricht hineingetragen, sondern entstehen auch im Unterricht!

West und Zimmermann haben zur Konstruktion von Geschlecht den Begriff des „doing gender“ geprägt. Geschlecht ist aus dieser Perspektive „ein dynamisches Produkt sozialer Aushandlungen mit tendenziell offenem, aber deswegen nicht beliebigem oder frei wählbarem Ausgang“ (Budde 2007, 216). Die Aushandlungen finden unter einer heteronormativen Sichtweise statt, d.h. es gibt nur zwei gegensätzlich angeordnete Geschlechter – entweder ist man männlich oder weiblich (a.a.O.). Jeder Mensch muss sich in der alltäglichen Interaktion so darstellen, dass er eindeutig der Kategorie „Mann“ oder „Frau“ zugeordnet werden kann. Dabei unterscheiden sich die Regeln und Symbole, über die die Selbstpräsentation als Mann oder Frau erfolgt, in unterschiedlichen Kulturen. Sie sind im System der jeweils herrschenden Geschlechterordnung verankert (vgl. Palzkill 2012, 5).

Eine zentrale Entwicklungsaufgabe besteht für Kinder in der Ausbildung einer geschlechtsbezogenen Identität. Deshalb sucht das Kind bevorzugt Informationen über das eigene Geschlecht und lässt sich in seinem Verhalten davon leiten, was als geschlechtsangemessen gilt. Außerdem bewertet es Informationen positiv, die die Verschiedenheit der Geschlechter zu bestätigen scheinen (vgl. Hannover 2004, 91). Daher überrascht es nicht, wenn Mädchen in der Pubertät Weiblichkeit dadurch inszenieren, dass sie sich als mathematisch, naturwissenschaftlich und technisch unbegabt darstellen.

Ein weiterer wichtiger Faktor bei der Erklärung des oben beschriebenen Verhaltens der Mädchen liegt in dem – mit der Zuschreibung des MINT-Bereiches zum männlichen Geschlecht in Zusammenhang stehenden – fehlenden Vertrauen der Mädchen in ihre mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenz. M. E. zeigen die vorliegenden Befunde, wie sich das geringere Selbstvertrauen der Mädchen im Unterricht ganz konkret bemerkbar macht. Das Handeln der Mädchen scheint von der Furcht vor Misserfolg bestimmt zu sein. Diese wird zu einem „Hemmschuh“ im Unterricht: Herausfordernde Situationen werden vermieden, es erfolgt weniger eigenständige Auseinandersetzung mit mathematischen und naturwissenschaftlichen Problemen. Geringere Leistungen, als von der Problemlösefähigkeit her zu erwarten wären, sind die Folge.

Darüber hinaus scheint mir aber auch ein größeres Bedürfnis nach Genauigkeit und Gründlichkeit für die Wünsche der Mädchen verantwortlich zu sein. Dies könnte mit einer Präferenz für einen prädikativen Denkstil in Zusammenhang stehen. Darunter wird ein Denken verstanden, das eher auf Beziehungsgeflechte und Ordnungsprinzipien ausgerichtet ist. Prädikativ denkende Menschen wollen sich ein umfassendes inneres Bild von dem zu erfassenden Gegenstand machen. Bildlich gesprochen werden die Wissensbestandteile wie

bei einem Puzzle im Kopf zusammengefügt. Im Gegensatz dazu steht eine funktionale kognitive Struktur, die einem Denken in Wirkungs- und Handlungsfolgen entspricht. Funktionales Denken ist mit einer sequentiellen, d.h. vorwärts hangelnden Problemlösestrategie verbunden. Funktional denkende Personen beginnen mit einer ersten Lösung, bevor sie ihre Ideen vollständig strukturiert haben. Sie entwickeln ihre Ideen im Dialog mit dem Material und finden die vollständige Lösung durch Analyse und Modifizierung von Teillösungen. Mädchen zeigen – Untersuchungsergebnissen der Universität Osnabrück (Schwank, Cohors-Fresenborg) zufolge – eine starke Präferenz für einen prädikativen Denkstil, während Jungen häufiger einen funktionalen Denkstil aufweisen. Es gibt aber auch viele prädikativ denkende Jungen, während funktional denkende Mädchen äußerst selten sind (vgl. Schwank 1996, 2003).

In vertiefenden Analysen zu Geschlechterdifferenzen im Bereich Mathematik auf Basis der IGLU-Untersuchung konnten Items identifiziert werden, die Jungen leichter fallen, und Items, die Mädchen leichter fallen. Jungen entwickeln demnach leichter eigene Lösungswege und neue Lösungsstrategien. Sie konzipieren eigenständig mathematische Modelle, nutzen dabei geschickte Lösungsvorteile und Fähigkeiten wie Schätzen und Runden. Weniger erfolgreich sind sie, wenn es darum geht, Standardverfahren konsequent anzuwenden, oder Aufgaben zu lösen, in denen Begriffe und Konzepte zur Anwendung kommen. Genau hier liegen die Stärken der Mädchen. Sie können besonders gut begriffliche Konzepte erkennen, verknüpfen und zur Lösung heranziehen (vgl. Walther u.a. 2008, 43f.). Dann lösen sie auch „anspruchsvolle, in mehreren Schritten zu modellierende Aufgaben aus der Raumgeometrie, zur Arithmetik oder zum Rechnen mit Größen besser als die Jungen“ (a.a.O., 44). Genau in diesen Bereichen sind sonst eher die Jungen überlegen. M. E. zeigen diese Befunde durchaus eine Nähe zu den von Schwank beschriebenen unterschiedlichen Denkstilen.

Die Berücksichtigung dieser Unterschiede in den Herangehensweisen an mathematische Aufgabenstellungen könnte ein Ansatzpunkt für Mädchengerechten MINT-Unterricht bilden. Will man mehr Mädchen für mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer gewinnen, geht es aber auch darum, das mit den Geschlechtsrollenstereotypen verbundene geringe Selbstvertrauen vieler Mädchen zu stärken und sie zu motivieren, ihr eigenes Leistungspotential stärker auszuschöpfen, sowie das männliche Image des MINT-Bereiches abzubauen. Es ist also nicht unbedingt eine geschlechtsspezifische, wohl aber eine geschlechterbewusste Pädagogik in den MINT-Fächern vonnöten.

5. Geschlechterbewusste Pädagogik in den MINT-Fächern

5.1. Veränderung des Unterrichts

Mathematikdidaktische Materialien und Lernumgebungen können eher den prädikativen oder den funktionalen Denktyp ansprechen. Es ist daher darauf zu achten, dass beide Herangehensweisen im Unterricht zum Tragen kommen und sowohl das prädikative als auch das funktionale Denken geübt wird. Für den Erwerb von Rechenoperationen sind z.B. als Alternative zu den gängigen – eher die prädikative Denkweise ansprechenden – Vorgehensweisen auch funktionalere Ansätze denkbar (s. dazu Schwank 2003). Auf diese Weise kann das funktionale Denken geschult werden.

Auch Walther, Schwippert, Lankes und Stubbe leiten aus ihrer Analyse der IGLU-Items ab, dass es nicht mehr genügt, den Mädchen „Nachhilfe“ in Mathematik zu geben, damit sie den vermeintlichen Leistungsrückstand „aufholen“. Vielmehr sollte aus einer positiv kompetenzorientierten Perspektive wahrgenommen werden, dass es für beide Geschlechter

Items gibt, die sie besser und schlechter lösen können:

„Mädchen, so scheint es, brauchen weniger Übung und Training in Standardverfahren und Routinen, sondern mehr Unterstützung in der flexiblen Anwendung von Techniken, im selbständigen und kreativen Finden von Lösungswegen, im spielerischen und mutigen Ausprobieren von neuen Wegen, sowohl im schriftlichen als auch im Bereich des Kopfrechnens. Jungen könnten dagegen im Unterricht von einer stärkeren Betonung auf Systematik und Gründlichkeit und von Anleitung und Übung im Umgang mit Begriffen und Konzepten, z.B. durch Verbalisierung, durch Reflexion, durch angeleiteten Transfer profitieren“ (Walther u.a. 2008, 44).

Auch die Unterrichtsgestaltung kann bewusst so gewählt werden, dass die Bedürfnisse von Mädchen und Jungen berücksichtigt werden. Das Kooperationsbedürfnis der Mädchen und ihr Wunsch, im eigenen Tempo arbeiten zu dürfen (d.h. ohne Zeitdruck), sind m. E. typisch für die Art der Mädchen, sich den Stoff zu erschließen (im Sinne eines gründlichen Verstehens im Austausch mit anderen). Durch größere Anteile individualisierter und kooperativer Unterrichtsformen lässt sich dieses Bedürfnis aufgreifen. Auch der lehrgangsmäßige Unterricht lässt sich entschleunigen, indem z.B. immer wieder Denkpausen angeboten werden, in denen die Schüler/innen ihre Gedanken ordnen können. Im eigenen Tempo arbeiten zu dürfen beinhaltet aber auch, in einem größeren Tempo arbeiten zu dürfen.

Auch einige der von den Mädchen gewünschten „Haltegriffe“ können – wenn sie im Sinne von Strukturierungshilfen eingesetzt werden – für Mädchen und Jungen sehr hilfreich sein. Merkhefte, Aufgaben mit Selbstkontrollmöglichkeiten und gestufte Lernhilfen, zusätzliches Übungsmaterial, Selbstdiagnosebögen mit Lernempfehlungen können hier Ansatzpunkte bieten (s. dazu Jahnke-Klein 2012).

Um den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht für Mädchen attraktiver zu machen ist es auch sinnvoll, generell zu versuchen, die Unterrichtsqualität zu steigern. Der Unterricht sollte so interessant, spannend, motivierend sein, dass die scheinbare Unverträglichkeit mit der weiblichen Geschlechtsrolle einfach „vergessen“ wird.

Im Rahmen der Auseinandersetzung mit den Ergebnissen der international vergleichenden Schulleistungsstudien haben die naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken sowie die Mathematikdidaktik mittlerweile eine Fülle von Vorschlägen zur Verbesserung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts gemacht, auf die hier nur verwiesen sei.¹⁰ M. E. kommt jede Form von mathematisch-naturwissenschaftlichem Unterricht, die stärker sinnstiftend und weniger kalkülhaft ist, sowohl den Mädchen als auch den Jungen entgegen (s. dazu Jahnke-Klein 2001).

5.2. Stärkung des Selbstvertrauens

Wie sich aus den vorgestellten Untersuchungsergebnissen ergibt, bedürfen die Mädchen darüber hinaus aber auch noch einer gezielten Stärkung ihres Selbstvertrauens. Einen Ansatz für die Steigerung der Selbstwirksamkeitserwartungen bietet das Konzept von Bandura, das in den vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur geförderten Modellversuchen „Technik zum Be-Greifen speziell für junge Frauen“ und „Motivation von Frauen und Mädchen für ein Ingenieurstudium“ (Wender 1999; Kosuch u.a.

¹⁰So wurde beispielsweise als Reaktion auf die TIMSS-Studie das SINUS-Projekt entwickelt ("Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts"). Das Programm SINUS-Transfer ist die Weiterentwicklung des Modellversuchs SINUS mit dem Ziel der Förderung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Kompetenz durch die Nutzung und Weiterentwicklung der Ergebnisse von SINUS (siehe dazu www.sinus-transfer.de).

2000) erfolgreich eingesetzt wurde und hier von mir auf die spezielle Situation von Schülerinnen im MINT-Unterricht übertragen wird.

Das Konzept von Bandura zur Steigerung der Selbstwirksamkeitserwartungen besteht aus den vier Komponenten (1) Vermittlung von Erfolgserlebnissen, (2) Lernen am Modell, (3) Suggestion, Zuspruch, Ermutigung, (4) Positive Klimaerfahrungen. Dies wird im Folgenden näher erläutert.

1. Vermittlung von Erfolgserlebnissen

Häufige Erfolgserlebnisse führen dazu, dass die eigenen Fähigkeiten höher eingeschätzt werden und daher neuen Anforderungen aufgeschlossener und motivierter entgegen-gesehen wird. Deshalb sollten den Mädchen gezielt Erfolgserlebnisse vermittelt werden. Dies geschieht im Wesentlichen durch eigenes Tun. Ein erfolgreich durchgeführtes Experiment, ein selbst zusammengesteckter oder gelöteter Schaltkreis, ein eigenhändig hergestellter Geruchs- oder Kunststoff werden lange als Erfolgserlebnis in Erinnerung bleiben.

Die erfolgreiche, aktive Auseinandersetzung mit den Fächern des MINT-Bereiches ist m. E. in geschlechtshomogenen Gruppen eher möglich als in koedukativen Gruppen. Durch die oftmals vorhandenen (oder auch nur angenommenen!) größeren Vorerfahrungen der Jungen, z.B. im Umgang mit den für Experimentalunterricht notwendigen Gerätschaften, liegt die Aktivität häufig bei den Jungen. Viele Mädchen beschränken sich auf das Beobachten und Protokollieren von Versuchen oder die Aufräumarbeiten; dadurch werden aber die eigenen Selbstwirksamkeitserwartungen nicht gesteigert! In monoedukativen Gruppen sind die Mädchen gezwungen, alles selbst zu tun und können Erfolgserlebnisse für sich verbuchen.

In einem von Ursula Kessels und Bettina Hannover durchgeführten Modellversuch wurde der Physikunterricht des achten Jahrgangs mehrerer Gesamtschulen nach dem Zufallsprinzip in Mädchengruppen, Jungengruppen und koedukativen Gruppen erteilt. Am Ende des Schuljahres beteiligten sich die Schülerinnen in den Mädchengruppen aktiver am Unterricht, gaben mehr Spaß an der Bearbeitung von Physikaufgaben an, und fühlten sich den Anforderungen des Physikunterrichts eher gewachsen. Dementsprechend belegten sie auch häufiger einen Fortgeschrittenenkurs in Physik als die Schülerinnen aus den koedukativen Gruppen (Kessels 2007, 171). Ähnliche Effekte zeigte ein von Elisabeth Frank (1997) durchgeführter Modellversuch.

Eine Erklärung dafür könnte darin liegen, dass den Jugendlichen in monoedukativen Gruppen ihr geschlechtsbezogenes Selbstwissen weniger zugänglich ist als in koedukativen Gruppen. Dies konnten Bettina Hannover und Ursula Kessels in einer Studie nachweisen: Schüler/innen des achten Jahrgangs einer Gesamtschule, die entweder koedukativ oder monoedukativ unterrichtet wurden, sollten während des Unterrichts an einem Laptop geschlechtstypisierende Adjektive (feminin: z.B. weichherzig; maskulin: z.B. hartnäckig) daraufhin beurteilen, ob sie im Moment der Befragung auf sie zutreffen oder nicht. Dabei zeigte sich, dass den Jugendlichen in reinen Mädchen- oder Jungengruppen ihr Selbstwissen, das auf die eigene Geschlechtsidentität bezogen ist, signifikant weniger zugänglich ist als in koedukativen Gruppen (Kessels 2004, 93; Kessels 2007). Kessels schließt daraus:

„Somit scheint der Schlüssel zum Erfolg der monoedukativen Physiklerngruppen darin zu liegen, dass Mädchen in diesen Gruppen zeitweilig ‚vergessen‘, dass sie Mädchen sind und deshalb den maskulin konnotierten Unterrichtsinhalten gegenüber aufgeschlossener

sind als in den normalerweise üblichen gemischten Gruppen“ (Kessels 2004, 93).

Diese positiven Wirkungen monoedukativen MINT-Unterrichts werden zurzeit allerdings stark in Frage gestellt. Durch eine Veröffentlichung der US-amerikanischen Psychologin Diane Halpern (2011) ist die Debatte um die Monoedukation neu entfacht. Den Ergebnissen von Halpern zufolge bringt die Monoedukation keine Vorteile mit sich. Auch eine Reihe deutscher Wissenschaftler/innen betonen, dass durch eine Trennung von Mädchen und Jungen die Kategorie „Geschlecht“ in den Vordergrund gerückt und Geschlecht damit „dramatisiert“ wird. Dadurch werden die Differenzierungen innerhalb der Gendergruppen weniger wahrgenommen und ein stereotypes „doing gender“ durch die Schüler/innen erzwungen (vgl. Faulstich-Wieland u.a. 2004, 224). Dieses Argument hat durchaus seine Berechtigung, da MINT-Unterricht speziell für Mädchen in der Außenwahrnehmung leicht den Charakter von Förderunterricht annehmen kann. Wer aber selbst einmal Mathematik- oder Naturwissenschaftsunterricht in reinen Mädchengruppen erteilt hat, weiß, wie viel aktiver, selbstbewusster und erfolgreicher Mädchen in reinen Mädchengruppen sind. Deshalb möchte ich mich der Argumentation von Kreienbaum und Urbaniak (2006) anschließen, dass das Geschlechterverhältnis so wenig Aufmerksamkeit wie möglich und so viel wie nötig erfahren sollte:

„Im aktuellen Unterricht darf das Geschlecht vernachlässigt werden und unbeachtet bleiben, also „entdramatisiert“ oder „latent“ sein. Wenn der Unterricht alle Beteiligten in den Blick nimmt, ihre Interessen und Bedürfnisse einbezieht, fördert und fordert und das Konzept aufgeht, dann darf die die Geschlechterfrage – als explizit gestellte – ruhen. Aber im Sinne aufgeklärter Heterogenität oder reflexiver Koedukation muss die Gültigkeit der Annahme, dass in einer Klasse niemand benachteiligt wird, immer wieder überprüft werden, damit keine Schiefen entstehen“ (a.a.O., 152).

Speziell für den MINT-Unterricht würde ich daher die Diskussion als längst noch nicht abgeschlossen betrachten. Ein Anfang besteht darin, zumindest beim Experimentieren im Naturwissenschaftsunterricht darauf zu achten, dass monoedukative Gruppen gebildet und den Mädchen damit Erfolgserlebnisse ermöglicht werden.

Erfolgserlebnisse im MINT-Bereich bieten auch Sommeruniversitäten und Schnupperstudententage für Mädchen, die viele mathematische, naturwissenschaftliche und technische Fachbereiche an Universitäten und Fachhochschulen anbieten (s. z.B. Kosuch u.a. 2000), Technik-Abenteuer-Camps für Mädchen, Mädchen-Technik-Tage (s. z.B. Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg 2004) sowie der „Girls' Day“ oder „Zukunftstag“ (s. z.B. Jahnke-Klein 2008).

Auch die Teilnahme an mathematisch-naturwissenschaftlichen Wettbewerben (Bundeswettbewerb Mathematik, Chemieolympiade, Jugend forscht, Schüler experimentieren) ist wirkungsvoll. In einer Untersuchung zu den Karriereverläufen von Mathematikprofessorinnen gaben drei Viertel der Mathematikerinnen mit DDR-geprägtem Bildungshintergrund an, dass die Teilnahme an der Mathematik-Olympiade für sie bedeutsam für die Entwicklung ihres Interesses an Mathematik gewesen ist (vgl. Flaake u.a. 2006).

2. Lernen am Modell

Neben der Verzeichnung von Erfolgserlebnissen ist die Präsentation von geeigneten Rollenmodellen ein wichtiger Beitrag zur Steigerung der Selbstwirksamkeitserwartungen der

Mädchen. Gleichzeitig tragen weibliche Modelle zur Dekonstruktion des männlichen Images naturwissenschaftlicher Fächer bei. Nach Bandura ist die Wirkung eines Modells dabei als umso größer zu betrachten, je mehr Ähnlichkeit es mit der lernenden Person hat. Die Beobachtung anderer Personen, denen man sich ähnlich glaubt, ermöglicht indirekte oder stellvertretende Erfahrungen. Schülerinnen oder Studentinnen mit einem mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächerprofil sind daher besonders attraktive Modelle für jüngere Schülerinnen und sollten diesen auch als solche präsentiert werden (indem sie z.B. vor Kurs- oder Profilverwahlen über die von ihnen gewählten Fächer informieren, Arbeitsgemeinschaften anbieten oder Nachhilfeunterricht erteilen).

Positive weibliche Rollenmodelle sollten möglichst regelmäßigen Kontakt zu den Schülerinnen pflegen und ihnen positive Erlebnisse vermitteln. Sie sollten als im mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich kompetent, aber gleichzeitig auch als weiblich erlebt werden. Den MINT-Lehrerinnen kommt hier eine wichtige Rolle zu. Doch nicht nur Lehrerinnen können das Interesse der Mädchen am MINT-Bereich steigern, sondern auch der kompetente Lehrer, der zum Ausdruck bringt, dass die Verknüpfung von Weiblichkeit und naturwissenschaftlich-technischen Interessen keinen Widerspruch darstellt.

Auch auf die Präsentation herausragender Naturwissenschaftlerinnen und Mathematikerinnen sollte im Unterricht nicht verzichtet werden: Lise Meitner, Marie Curie, Irene Joliot-Curie, Emilie du Chatelet, Sonja Kowalewskaja, Mary Somerville, Maria Goeppert-Meyer, Christiane Nüsslein-Volhard sind beispielsweise einige Namen, die den Schüler/innen bekannt sein sollten.¹¹ Das Internet bietet gute Möglichkeiten, die Schüler/innen selbst über die hervorragenden Leistungen und die Schwierigkeiten, die sich diesen Frauen aufgrund ihres Geschlechts stellten, recherchieren zu lassen.

3. Suggestion, Zuspruch, Ermutigung

Mädchen benötigen aufgrund ihrer geringen Selbstwirksamkeitserwartungen und ihres ungünstigen Attributionsstiles auch ganz besonderen Zuspruch im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Schülerinnen sollten von ihren Lehrer/innen dazu ermutigt werden, Fächer des MINT-Bereiches als Leistungsfach bzw. ein mathematisch-naturwissenschaftliches Profil zu wählen, mathematische, naturwissenschaftliche oder technische Disziplinen zu studieren, einen entsprechenden Beruf zu erlernen, sich an Wettbewerben oder an Begabtenzirkeln zu beteiligen, an einem Schnupperstudium teilzunehmen, Nachhilfeunterricht in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern zu erteilen, Mitglied in einer mathematisch, naturwissenschaftlich oder technisch ausgerichteten Arbeitsgemeinschaft zu werden oder besser noch, eine AG für jüngere Schülerinnen zu leiten. Selbst sehr gute Schülerinnen bedürfen oftmals eines solchen Anstoßes durch die Lehrperson, eine gute Note ist für sie längst noch keine hinreichende Bedingung für die Teilnahme an den o.g. Aktivitäten.

Auch Reattributionstrainings können sehr hilfreich sein. Es geht dabei um die gezielte Veränderung der ungünstigen Attributionsmuster der Mädchen (s. dazu Budde 2008, 44f.).

¹¹ Eine zusammenfassende Darstellung gibt z.B. Alic (1987). Weibliche Nobelpreisträgerinnen stellt Charlotte Kerner vor (1997). Es sei an dieser Stelle auch auf die Broschüre »Chemikerinnen – es gab und es gibt sie« verwiesen, die vom Arbeitskreis Chancengleichheit in der Chemie (AKCC) zum Jahr der Chemie (2003) herausgegeben wurde.

4. Positive Klimaerfahrungen

Die Selbstwirksamkeitserwartungen der Mädchen lassen sich auch durch positive Klimaerfahrungen steigern. Wie oben bereits angeführt ist das Angsterleben der Mädchen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht deutlich höher als das der Jungen. Mädchenförderung besteht daher auch in der Herstellung eines angenehmen Arbeitsklimas. Ein positives Arbeitsklima hilft auch dabei, Interesse und Freude am Fach zu entwickeln, was wichtig ist für die Ausschöpfung des eigenen Leistungspotentials.

5.3. Abbau des männlichen Images des MINT-Bereiches

Neben der Steigerung der Selbstwirksamkeitserwartungen der Mädchen sollte auch am männlichen Image der MINT-Fächer gearbeitet werden. Positive weibliche Rollenmodelle sind hier schon ein erster Ansatzpunkt. Die Berücksichtigung mädchenspezifischer Interessen kann ebenfalls zur Dekonstruktion des männlichen Fachimages beitragen. Das große Interesse vieler Mädchen an der Biologie kann als Leitlinie für den Chemie- und Physikunterricht betrachtet werden. Wenn es möglich ist, sollten also das Lebendige oder die Wirkungen auf das Lebendige einbezogen werden (Anwendungen in der Medizin, Bezug zum eigenen Körper, Umweltschutz, historische und gesellschaftliche Bezüge, ...). Ähnliches bestätigen auch Interessensstudien (z.B. Hoffmann u.a. 1997). Die Konzeptionen von »Chemie im Kontext« und »Physik im Kontext« könnten hier ein Ansatzpunkt sein. Auch für den Mathematikunterricht hat sich gezeigt, dass das Interesse für Umwelt, Natur und Nachhaltigkeitsfragen die Begeisterung für Mathematik bei Mädchen wecken kann. Martignon und Sander konnten in einer Studie aufzeigen, dass Mädchen sich eher als Jungen mit der Frage beschäftigen, welche Verantwortung unsere Generation gegenüber nachfolgenden Generationen trägt. Bei der Einführung von elementaren Methoden zur explorativen Datenanalyse für konkrete Fragen der Nachhaltigkeitsdebatte in zehnten Klassen waren die Mädchen sehr viel engagierter und interessierter als die Jungen (vgl. Martignon 2010, 229).

Auch Schulbücher spielen beim „gendering“ der Fachkulturen eine große Rolle. Bei der Anschaffung neuer Bücher sollte darauf geachtet werden, dass Mädchen und Frauen in Wort und Bild oft genug vorkommen und die oben beschriebenen mädchenspezifischen Interessen ausreichend berücksichtigt werden. Seit 1994 vergibt der MUED e.V., eine Vereinigung von Mathematiklehrer/innen und Mathematikdidaktiker/innen, den „Fraenschuh“-Preis für das mädchenfreundlichste Schulbuch des Jahres.¹²

Der dialogische Unterricht nach Gallin und Ruf (1993) bietet ebenfalls einen Ansatzpunkt, das männliche Image des Faches Mathematik aufzubrechen und das Fachinteresse bei Schüler/innen zu wecken. Die Ideen von Gallin und Ruf wurden in Baden-Württemberg im Arbeitskreis „Dialogisches Lernen im Mathematikunterricht“ mit großem Erfolg umgesetzt. Mathematik wurde von den Schüler/innen als kreatives Fach erfahren, sie probierten mehr aus und zeigten eine höhere Selbständigkeit und Motivation. Ihre Fähigkeit, mathematische Situationen darzustellen, verbesserte sich ebenfalls (vgl. Martignon 2010, 228f.; s. dazu auch Zwölfer 2006).

Inzwischen existiert eine Vielzahl an weiteren Vorschlägen zur Veränderung des

¹²Ausgezeichnet wurden: 1994: Schnittpunkt 5 (Klett), 1995: Lambacher Schweizer 7 (Klett), 1997: Querschnitt 9 (Westermann), 1999: Mathebaum 1 (Schroedel), 2001: Zahlenreise 4 (Volk und Wissen/Kamp), 2004: Einblicke 1 (Hauptschule, Klett) und Delta 5 (C.C.Buchner Paetec, Gymnasium), 2006: mathe live 5 (Gesamtschule, Klett), 2011: Das Mathematikbuch 7 (Klett).

mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts.¹³ Damit diese Konzepte erfolgreich umgesetzt werden können, bedarf es Lehrer/innen, die über Genderkompetenz verfügen. Herwartz-Emden u.a. (2012) verstehen darunter Lehrpersonen, die bereit sind, sich für die Gleichstellung der Geschlechter zu engagieren und zum Abbau von Geschlechterhierarchien in der Schule beizutragen, sowie über das notwendige gendertheoretische Wissen und entsprechende didaktisch-methodische Kompetenzen verfügen, die zum Abbau von einengenden Geschlechternormen beitragen (a.a.O., 117f.). Der Lehrerausbildung kommt hierbei eine wichtige Aufgabe zu.

Literaturverzeichnis

- Alic, M. (1987): Hypatias Töchter – Der verleugnete Anteil der Frauen an der Naturwissenschaft. Zürich.
- Arbeitskreis Chancengleichheit in der Chemie (AKCC, Hrsg.) (2003): Chemikerinnen – es gab und es gibt sie. Gesellschaft Deutscher Chemiker. Frankfurt.
- Baumert, J./ Bos, W./ Lehmann, R. (Hrsg.) (2000): Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie – Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn, Band 2. Opladen.
- Budde, J. (2007): Brauchen wir Jungenförderung am Gymnasium? In: Jahnke-Klein, S./ Kiper, H./ Freisel, L. (Hrsg.), Gymnasium heute. Zwischen Elitebildung und Förderung der Vielen. Baltmannsweiler, 215-230.
- Budde, J. (2008). Mathematikunterricht und Geschlecht. Empirische Ergebnisse und pädagogische Ansätze. Bildungsforschung Band 30. Hrsg. vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Berlin.
- Bundesagentur für Arbeit (2011): Der Arbeitsmarkt in Deutschland. Kurzinformation Frauen und MINT-Berufe. Nürnberg.
- Curdes, B./ Jahnke-Klein, S./ Langfeld, B./ Pieper-Seier, I. (2003): Attribution von Erfolg und Misserfolg bei Mathematikstudierenden: Ergebnisse einer quantitativen empirischen Untersuchung. In: Journal für Mathematik-Didaktik, H. 1 (2003), 3–17.
- Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.) (2001): PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen.
- Faulstich-Wieland, H./ Weber, M./ Willems, K. (2004): Doing Gender im Schulalltag. Empirische Studien zur sozialen Konstruktion von Geschlecht in schulischen Interaktionen. Weinheim und München.
- Flaake, K. (1996): Ein eigenes Begehren? – Weibliche Adoleszenz und das Verhältnis zu Körperlichkeit und Sexualität. In: Kaiser, A. (Hg.), FrauenStärken – ändern Schule. 10. Bundeskongress Frauen und Schule. Bielefeld, 146-152.
- Flaake, K./ Hackmann, K./ Pieper-Seier, I./ Radtke, S. (2006): Professorinnen in der Mathematik. Berufliche Werdegänge und Verortungen in der Disziplin. Bielefeld.
- Frank, E. (1997): Schule der Chancengleichheit – Impulse für eine qualifizierte Koedukation am Beispiel des Schulversuchs Physik. Hrsg. vom Landesinstitut für Erziehung und Unterricht. Stuttgart.
- Gallin, P./ Ruf, U. (1993): Sprache und Mathematik in der Schule – Ein Bericht aus der Praxis. In: Journal für Mathematik-Didaktik, H. 1 (1993), 3-33.

¹³Anregungen findet man u.a. in den Veröffentlichungen des Arbeitskreises „Frauen und Mathematik“ der Deutschen Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM).

- Götschel, H. (2006): Die Welt der Elementarteilchen. Geschlechterforschung in der Physik. In: Ebeling, Smilla/ Schmitz, Sigrid (Hrsg.): Geschlechterforschung und Naturwissenschaften. Einführung in ein komplexes Wechselspiel. Wiesbaden, 161–187.
- Halpern, D. (2011): The Pseudoscience of Single-Sex Schooling. In: Science, Bd. 333 (September 2011), 1706-1707.
- Hannover, B. (2004): Gender revisited. Konsequenzen aus PISA für die Geschlechterforschung. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, H. 3 (2004), 81–99.
- Hattie, J. (2013): Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von Visible Learning von Wolfgang Bewyl und Klaus Zierer. Baltmannsweiler.
- Herwartz-Emden, L./ Schurt, V./ Warburg, W. (2012): Mädchen und Jungen in Schule und Unterricht. Stuttgart.
- Hoffmann, L./ Häusler, P./ Peters-Haft, S. (1997): An den Interessen von Mädchen und Jungen orientierter Physikunterricht. Ergebnisse eines BLK-Modellversuchs. Kiel: IPN.
- Jahnke-Klein, S. (2001): Sinnstiftender Mathematikunterricht für Mädchen und Jungen. Baltmannsweiler.
- Jahnke-Klein, S. (2008): Girls'Day, Boys'Day, Zukunftstag – mehr als nur eine Berufsorientierung. Druckzentrum der Universität Oldenburg: Oldenburger VorDrucke 575/08.
- Jahnke-Klein, S. (2012). Der Wunsch, zu verstehen. In: Praxis Schule 5-10, H. 6 (2012), 43-49.
- Jungwirth, H. (1991): Die Dimension „Geschlecht“ in den Interaktionen des Mathematikunterrichts. In: Journal für Mathematik-Didaktik, H. 2/3 (1991), 133–170.
- Jungwirth, H. (1994): Mädchen und Buben im Computerunterricht – Beobachtungen und Erklärungen. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, H. 2 (1994), 41–48.
- Keller, C. (1998): Geschlechterdifferenzen in der Mathematik – Prüfung von Erklärungsansätzen: Eine mehrebenenanalytische Untersuchung im Rahmen der „Third International Mathematics and Science Study“. Zürich.
- Kerner, Ch. (Hg.) (1997): Madame Curie und ihre Schwestern. Frauen, die den Nobelpreis bekamen. Weinheim und Basel.
- Kessels, U. (2004): Mädchenfächer – Jungenfächer? Geschlechtertrennung im Unterricht. In: Friedrich Jahresheft XXII (2004), 90–94.
- Kessels, U. (2007): Identifikation mit naturwissenschaftlichen Fächern: Ein Vergleich von Schülerinnen einer monoedukativen und einer koedukativen Schule. In: Herwartz-Emden, L. (Hrsg.): Neues aus alten Schulen – empirische Studien aus Mädchenschulen. Opladen & Farmington Hills.
- Kinski, I. (1993): Mädchen und Mathematikunterricht. In: Didaktik der Mathematik, H. 3 (1993), 161-181.
- Kosuch, R./ Quentmeyer, B./ Sklorz-Weiner, M./ Wender, I. (Hrsg.) (2000): Technik im Visier. Perspektiven für Frauen in technischen Studiengängen und Berufen. Bielefeld.
- Krawietz, B. (1995): Begabung, Persönlichkeit und familiäre Situation von Naturwissenschaftlerinnen. Ein empirischer Vergleich von Lehramtsstudentinnen mit mathematisch-naturwissenschaftlichen und sprachwissenschaftlichen Fächern. Idstein.
- Kreienbaum, M.A./ Urbaniak, T. (2006): Jungen und Mädchen in der Schule. Konzepte der Koedukation. Berlin.
- Martignon, L. (2010): Mädchen und Mathematik. In: Matzner, M./ Wyrobnik, I., Handbuch Mädchen-Pädagogik. Weinheim und Basel, 220-232.

- Menacher, P. (1994): Erklärungsansätze für geschlechtsspezifische Interessen- und Leistungsunterschiede in Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, H. 1 (1994), 1–11.
- Metz-Göckel, S. (1998): Geschlechterkulturen in den Schulen und das Tabu der Überlegenheit von Mädchen. In: Lutzau, M. (Hg.), Frauenkreativität macht Schule. Dokumentation des 11. Bundeskongresses Frauen und Schule. Weinheim, 55-58.
- Möbius, P. J. (1900): Über die Anlage zur Mathematik. Leipzig.
- Münst, S. (2002): Wissensvermittlung und Geschlechterkonstruktionen in der Hochschule. Ein ethnographischer Blick auf natur- und ingenieurwissenschaftliche Studienfächer. Weinheim u. Basel.
- Palzkill, B. (2012): Jenseits von Polarität und Hierarchie? Geschlechterbewusste Pädagogik. In: Praxis Schule 5-10, H. 6 (2012), 4-8.
- Pearse, A./ Pearse, B. (2002): Warum Männer nicht zuhören und Frauen schlecht einparken. Ganz natürliche Erklärungen für eigentlich unerklärliche Schwächen. 16. Auflage. München.
- PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.) (2004): PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs. Münster u. a.
- PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.) (2007): PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie. Münster u. a.
- Schütte, K./ Frenzel, A. C./ Asseburg, R./ Pekrun, R. (2007): Schülermerkmale, naturwissenschaftliche Kompetenz und Berufserwartung. In: PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.): PISA 2006. Münster, 125–146.
- Schwank, I. (1996): Zur Konzeption prädikativer versus funktionaler kognitiver Strukturen und ihrer Anwendung. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, H. 6 (1996), 168-183.
- Schwank, I. (2003): Einführung in funktionales und prädikatives Denken. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, Themenheft ‚Zur kognitiven Mathematik‘, H. 3 (2003), 70-78.
- Schwippert, K./ Bos, W./ Lankes, E.-M. (2003): Heterogenität und Chancengleichheit am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. In: Bos, W./ Lankes, E.-M./ Prenzel, M./ Schwippert, K./ Walther, G./ Valtin, R. (Hrsg.), Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster u.a., 265–302.
- Stanat, P./ Kunter, M. (2001): Geschlechterunterschiede in Basiskompetenzen. In: Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.): PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen, 251–269.
- Statistisches Bundesamt (2012): Bildung und Kultur. Schnellmeldungsergebnisse der Hochschulstatistik zu Studierenden und Studienanfänger/-innen. Vorläufige Ergebnisse. Wintersemester 12/13. Wiesbaden.
- Weller, Ines (2006): Geschlechterforschung in der Chemie. Spurensuche in der Welt der Stoffe. In: Ebeling, S./ Schmitz, S. (Hrsg.), Geschlechterforschung und Naturwissenschaften. Einführung in ein komplexes Wechselspiel. Wiesbaden, 117–137.
- Walther, G./ Schwippert, K./ Lankes, E.-M./ Stubbe, T. (2008): Können Mädchen doch rechnen? Vertiefende Analysen zu Geschlechterdifferenzen im Bereich Mathematik auf der Basis der Internationalen Grundschul-Lese-Untersuchung IGLU. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, H. 1 (2008), 30-46.
- Wender, I. (1999): Einblicke in die Entwicklungspsychologie. Aachen.
- Willems, K. (2007): Männlichkeit und „harte“ Naturwissenschaft. Blicke auf Konstruktionsprozesse durch Fachangehörige im Unterrichtsfach Physik. In: Grohn-

- Menard, Chr. (Hrsg.), Bildung neu bilden, Balancen finden. 14. Bundeskongress Frauen und Schule Potsdam. Bielefeld, 226–242.
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (Hg.) (2004): Neue Wege in Technik und Naturwissenschaften. Zum Berufswahlverhalten von Mädchen und jungen Frauen. www.tu-harburg.de/agentec/publikationen/ (Abruf 17.06.13).
- Zimmer, K./ Burba, D./ Rost, J. (2004): Kompetenzen von Jungen und Mädchen. In: Deutsches PISA – Konsortium (Hrsg.), PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs. Münster u. a, 211-223.
- Zwölfer, A. (2006): Heftaufschrieb und Lernbuch – zwei Lernmethoden mit überraschenden Genderaspekten. In: Martignon, I./ Niederdrenk-Felgner, C./ Vogel, R. (Hrsg.), Mathematik und Gender. Berichte und Beiträge des Arbeitskreises Frauen und Mathematik in der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. Hildesheim.



Dr. Sylvia Jahnke-Klein

ist seit 2004 Lehrkraft für besondere Aufgaben am Institut für Pädagogik der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Von 1994-2004 war sie wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Mathematik der Universität Oldenburg, von 1984-1994 und 2002-2004 hat sie als Studienrätin am Gymnasium Bad Zwischenahn-Edeweicht Mathematik und Chemie unterrichtet.