

**Forschungsüberblick zum Thema
Geschlechtsunterschiede in der frühen MINT-Bildung**

Elisa Oppermann^{*1} und Lena Keller^{*1,2}

¹Freie Universität Berlin

²Universität Potsdam

(*) beide Autorinnen haben gleichermaßen zum vorliegenden Forschungsüberblick beigetragen

Bitte zitieren als:

Oppermann, E., & Keller, L. (2018). Geschlechtsunterschiede in der frühen MINT-Bildung - Forschungsüberblick. Berlin: Stiftung Haus der kleinen Forscher. Verfügbar unter: www.haus-der-kleinen-forscher.de

Inhalt

Geschlechtsunterschiede

1. Interessieren sich Mädchen in der Kita genauso für das Forschen zu MINT-Themen wie Jungen?

Welche Faktoren beeinflussen die Entwicklung dieser Unterschiede?

2. Warum wählen Frauen und Männer unterschiedliche Studiengänge, v.a. in Bezug auf MINT-Fächer?

2.1 Welche sozialisationistischen Faktoren sind für die Abnahme der Beteiligung von Mädchen und Frauen an MINT-Fächern im Bildungsverlauf verantwortlich?

2.2 Warum gibt es geschlechtstypische Unterschiede in den Interessen? Sind diese gänzlich auf die unterschiedliche Sozialisation von Mädchen und Jungen zurückzuführen?

Diskussion verschiedener Einflussfaktoren von Geschlechtsunterschieden in der Kita und frühen Grundschulzeit (Sozialisation)

Vorbilder

3. Wie wichtig ist für Kinder (Mädchen wie Jungen) die Orientierung an Menschen ihres Geschlechts? Welchen Einfluss hat insbesondere das Geschlecht der Erzieherinnen und Erzieher?

MINT Bildung und Instruktion

4. Lernen Mädchen und Jungen unterschiedlich? Und brauchen Jungen und Mädchen entsprechend unterschiedliche Zugänge zur MINT-Bildung?
5. Ist Ko-Eduktion immer sinnvoll oder kann es zielführender sein, Mädchen und Jungen zumindest phasenweise getrennt zu unterrichten? Wenn ja, in welchem Alter?
6. Sind Mädchen, die zu MINT-Themen in der Kita geforscht haben, später in den Fächern besser und interessierter?

Sprachliches Gendern

7. Welche Rolle spielt das sprachliche Gendern? Fühlen sich Mädchen demotiviert, wenn beispielsweise nur von „Ingenieuren“ und nicht von „IngenieurInnen“ oder „Ingenieurinnen und Ingenieuren“ die Rede ist?

Implikationen für die Stiftungsarbeit

8. Sollte das HdKF in seinem Fortbildungsangebot speziell auf die Bedürfnisse von Mädchen zu MINT-Themen eingehen und was könnte die Stiftung tun, um das Interesse speziell von Mädchen zu steigern bzw. dem der Jungen anzugleichen?

Zusammenfassung der Ergebnisse aus EASI Science mit Blick auf folgende Fragen:

1. Spielt es für die MINT-Beteiligung eine Rolle, wie Elternhäuser, Wohngebieten und Kitas materiell ausgestattet sind?
2. Welche Bedeutung hat der Bildungsstatus der Eltern auf Interesse, Motivation und Fachwissen von Kindern?

1. Interessieren sich Mädchen in der Kita genauso für das Forschen zu MINT-Themen wie Jungen?

Das Interesse von Vorschulkindern an MINT-Themen ist bisher nicht gut erforscht – insbesondere mit Blick auf Geschlechtsunterschiede. Vorliegende Studien zu diesem Thema fokussieren entweder auf Naturwissenschaften bzw. Naturwissenschaften und Technik oder Mathematik. Insgesamt zeigt sich eine heterogene Befundlage, wobei auffällt, dass die Ergebnisse in Abhängigkeit der Erfassungsmethode variieren. US-amerikanische Studien, die das Interesse mithilfe von Elterneinschätzungen erhoben haben, fanden signifikante Unterschiede zugunsten der Jungen: Eltern von Jungen berichteten stärkere Interessen an naturwissenschaftlich-technischen Themen als Eltern von Mädchen – gemessen an der Häufigkeit der Beschäftigung mit dem Interessensbereich (Alexander, Johnson, Leibham, & Kelley, 2008; Leibham, Alexander, & Johnson, 2013). Allerdings können Elterneinschätzungen selbst stereotypisiert sein (Ford, Brickhouse, Lottero-Perdue, & Kittleson, 2006), was die Einschätzung des kindlichen Interesses möglicherweise verfälscht. Die Selbsteinschätzung der Kinder in Bezug auf ihre Lernfreude bzw. ihr Interesse an den Naturwissenschaften wurde sowohl im US-amerikanischen als auch im deutschen Raum erhoben (Mantzicopoulos & Patrick, 2010; Mantzicopoulos, Patrick, & Samarapungavan, 2008; Nölke, 2013; Oppermann, Brunner, Eccles, & Anders, 2018). Mantzicopoulos et al. (2008) erfassten das naturwissenschaftliche Interesse von Kindern in Kindertagesstätten (Kitas) in einer US-amerikanischen Stichprobe mithilfe eines Puppeninterviews und fanden keine Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen. Auch eine weitere Untersuchung von Mantzicopoulos und Patrick (2010), in der das Interesse der Kinder an Büchern zu naturwissenschaftlich-technischen Themen erfasst wurde, zeigte keine signifikanten Unterschiede. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen einer aktuellen deutschen Studie, bei der Kinder zu ihrer Lernfreude in unterschiedlichen Themen der belebten und unbelebten Natur befragt wurden (Oppermann et al., 2018). Es konnten keine Geschlechtsunterschiede festgestellt werden (Oppermann et al., 2018). Im Widerspruch dazu stehen die Ergebnisse einer Untersuchung von Nölke (2013). Nölke (2013) erfasste naturwissenschaftliches Interesse durch Selbstauskunft, allerdings im Vergleich zu anderen Themenbereichen (u.a. Musik und Kunst). Je öfter naturwissenschaftliche Themen als erste oder zweite Präferenz der Kinder genannt wurden, desto höher wurde das naturwissenschaftliche Interesse der Kinder kodiert. Die Studie zeigte signifikante Unterschiede im naturwissenschaftlichen Interesse zugunsten der Jungen (Nölke, 2013). Die Widersprüchlichkeit zu den o.g. Befunde mag darauf zurückzuführen sein, dass Nölke (2013) das relative statt das absolute Interesse im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich erfasste.

Für den Bereich der Mathematik zeigen Befunde auf Grundlage von Selbstberichten der Kinder keine Unterschiede im Interesse (Arens et al., 2016; Lerkkanen et al., 2012; Viljaranta, Lerkkanen, Poikkeus, Aunola, & Nurmi, 2009). Dies zeigte sich sowohl für finnische (Viljaranta et al., 2009) als auch für deutsche Kinder (Arens et al., 2016) im Alter von 4-6 Jahren. Eine Beobachtungsstudie von Fisher, Dobbs-Oates, Doctoroff und Arnold (2012) untersuchte das Interesse an Mathematik anhand von Videobeobachtungen des kindlichen Spiels mit bereitgestellten mathematischen Materialien, wobei die Dauer des Spiels, die Zielorientierung sowie die beobachtete Freude am Spiel anhand der Mimik, Gestik und den Äußerungen des Kindes kodiert wurden. Zusätzlich erhoben Fisher et al. (2012) Einschätzung des kindlichen Interesses an mathematischen Aktivitäten durch die betreuende Fachkraft. Die Ergebnisse zeigten signifikante Unterschiede in Fachkräfteeinschätzungen, allerdings zugunsten der Mädchen (Fisher et al., 2012). Es konnten keine Unterschiede im beobachteten Interesse festgestellt werden (Fisher et al., 2012).

Insgesamt lässt sich für den naturwissenschaftlich-technischen sowie den mathematischen Inhaltsbereich feststellen, dass Untersuchungen auf Grundlage von Selbstberichten und Beobachtungsdaten keine Geschlechtsunterschiede im Interesse von Kinder in der Kita feststellen konnten. Die Ergebnisse von Nölke (2013) weisen allerdings darauf hin, dass Geschlechtsunterschiede im Interesse möglicherweise hervortreten, wenn sich Kinder zwischen unterschiedlichen Inhaltsbereichen entscheiden müssen.

Diese Befunde stehen im Kontrast zu Befunden bei älteren Schülerinnen und Schülern, die Geschlechtsunterschiede im Interesse an MINT-Themen aufzeigen (Dawson, 2000; Jones, Howe, & Rua, 2000; Osborne, Simon, & Collins, 2003). Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wann sich diese Unterschiede entwickeln. Studien mit Kindern in der frühen Grundschulzeit zeigten keine Geschlechtsunterschiede im Interesse in Mathematik (Eccles, Wigfield, Harold, & Blumenfeld, 1993; Haladyna & Thomas, 1979). Allerdings war das Interesse von Mädchen in Mathematik im Vergleich zu ihrem Interesse an anderen Fächern (Lesen, Musik und Sport) am geringsten, während es bei den Jungen im Mittelfeld lag (Eccles et al., 1993). Ab der 4. Klasse konnte eine Mehrkohorten-Studie von Haladyna und Thomas (1979) Geschlechtsunterschiede im Interesse in Mathematik feststellen. Dies deckt sich mit Befunden von Hellmich und Jahnke-Klein (2008), die in ihrer Untersuchung deutscher Grundschulkinde im Alter von 10 Jahren signifikante Geschlechtsunterschiede im Mathematikinteresse zugunsten der Jungen fanden. Auch Frenzel, Pekrun und Goetz (2007) zeigten für die 5. Klasse, dass Mädchen bei gleicher Leistung in Mathematik ein geringeres Interesse und eine geringere Freude am Lernen als Jungen aufwiesen. Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles und Wigfield (2002) fanden in ihrer längsschnittlichen Untersuchung von der 1. bis zur 12. Klassenstufe hingegen keine Geschlechtsunterschiede im Interesse in Mathematik.

Für die Naturwissenschaften konnte eine Studie von Jones et al. (2000) Geschlechtsunterschiede im Interesse an Themen der unbelebten Natur am Ende der Grundschulzeit (6. Klasse) feststellen. Auch eine schottische Studie von Reid und Skryabina (2003) fand signifikante Geschlechtsunterschiede im Interesse an Physik in der 6. und 7. Klasse. Endepohls-Ulpe, Zabern und Ebach (2010) fanden bereits in den Klassenstufen 3 und 4 signifikante Unterschiede im selbstberichteten Interesse von Grundschulkindern im Bereich Technik – zugunsten der Jungen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der überwiegende Teil der vorliegenden Studien keine Geschlechtsunterschiede im Interesse an MINT-Themen bei Kindern im Kindergartenalter findet. Allerdings zeichnen sich unterschiedliche Präferenzen ab, wenn sich Kinder zwischen verschiedenen Themenbereichen entscheiden sollen. Für die Grundschulzeit existieren – insbesondere im Bereich Naturwissenschaften – nur wenige und teilweise widersprüchliche Befunde hinsichtlich des Alters, ab dem Geschlechtsunterschiede auftreten (siehe Überblicksarbeit von Todt, 2000 zur Interessenentwicklung sowie Lindberg, Hyde, Linn, & Petersen, 2010 und Voyer & Voyer, 2014 zur Leistungsentwicklung). An dieser Stelle wären Längsschnittstudien nötig, die das Interesse der Kinder an MINT-Themen von der Kita bis in die späten Grundschuljahre untersuchen, um verlässliche Aussagen zur Entwicklung von Geschlechtsunterschieden im Bildungsverlauf treffen zu können.

Literatur

- Alexander, J. M., Johnson, K. E., Leibham, M. E., & Kelley, K. (2008). The development of conceptual interests in young children. *Cognitive Development*, 23(2), 324–334.
- Arens, A. K., Marsh, H. W., Craven, R. G., Yeung, A. S., Randhawa, E., & Hasselhorn, M. (2016). Math self-concept in preschool children: Structure, achievement relations, and generalizability across gender. *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 391–403.
- Dawson, C. (2000). Upper primary boys' and girls' interests in science: Have they changed since 1980? *International Journal of Science Education*, 22(6), 557–570.
- Eccles, J. S., Wigfield, A., Harold, R. D., & Blumenfeld, P. (1993). Age and gender differences in children's self- and task perceptions during elementary school. *Child Development*, 64(3), 830–847.
- Endepohls-Ulpe, M., Zabern, J. S.-v., & Ebach, J. (2010). Einflussfaktoren auf das Gelingen von Technikerziehung für Mädchen und Jungen im Primarbereich - Ergebnisse aus dem Projekt UPDATE. In C. Quaiser-Pohl & M. Endepohls-Ulpe (Hrsg.), *Bildungsprozesse im MINT-Bereich. Interesse, Partizipation und Leistungen von Mädchen und Junge* (S. 29–47). Münster: Waxmann.

- Fisher, P. H., Dobbs-Oates, J., Doctoroff, G. L., & Arnold, D. H. (2012). Early math interest and the development of math skills. *Journal of Educational Psychology, 104*(3), 673–681.
- Ford, D. J., Brickhouse, N. W., Lottero-Perdue, P., & Kittleson, J. (2006). Elementary girls' science reading at home and school. *Science Education, 90*(2), 270–288.
- Frenzel, A. C., Pekrun, R., & Goetz, T. (2007). Girls and mathematics - A “hopeless” issue? A control-value approach to gender differences in emotions towards mathematics. *European Journal of Psychology of Education, 22*(4), 497–514.
- Haladyna, T., & Thomas, G. (1979). The attitudes of elementary school children toward school and subject matters. *The Journal of Experimental Education, 48*(1), 18–23.
- Hellmich, F., & Jahnke-Klein, S. (2008). Selbstbezogene Kognitionen und Interessen von Mädchen und Jungen im Mathematikunterricht der Grundschule. In B. Rendtorff & A. Prengel (Hrsg.), *Kinder und ihr Geschlecht* (S. 111–120). Budrich: Opladen.
- Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. W., Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: gender and domain differences across grades one through twelve. *Child Development, 73*(2), 509–527.
- Jones, M. G., Howe, A., & Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education, 84*, 180–192.
- Leibham, M. B., Alexander, J. M., & Johnson, K. E. (2013). Science interests in preschool Boys and girls: Relations to later self-concept and science achievement. *Science Education, 97*(4), 574–593.
- Lerkkanen, M.-K., Kiuru, N., Pakarinen, E., Viljaranta, J., Poikkeus, A.-M., Rasku-Puttonen, H., . . . Nurmi, J.-E. (2012). The role of teaching practices in the development of children's interest in reading and mathematics in kindergarten. *Contemporary Educational Psychology, 37*(4), 266–279.
- Mantziopoulos, P., & Patrick, H. (2010). "The seesaw is a machine that goes up and down": Young children's narrative responses to science-related informational text. *Early Education and Development, 21*, 412–444.
- Mantziopoulos, P., Patrick, H., & Samarapungavan, A. (2008). Young children's motivational beliefs about learning science. *Early Childhood Research Quarterly, 23*, 378–394.
- Nölke, C. (2013). *Erfassung und Entwicklung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern*. (Dissertation), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- Opperman, E., Brunner, M., Eccles, J. S., & Anders, Y. (2018). Uncovering young children's motivational beliefs about learning science. *Journal of Research in Science Teaching, 55*, 399–421.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education, 25*(9), 1049–1079.
- Reid, N., & Skryabina, E. A. (2003). Gender and physics. *International Journal of Science Education, 25*(4), 509–536.
- Todt, E. (2000). Geschlechtsspezifische Interessenentwicklung und Möglichkeiten der Modifikation. *Empirische Pädagogik, 14*(3), 215–254.
- Viljaranta, J., Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M., Aunola, K., & Nurmi, J.-E. (2009). Cross-lagged relations between task motivation and performance in arithmetic and literacy in kindergarten. *Learning and Instruction, 19*(4), 335–344.

2. Warum wählen Frauen und Männer unterschiedliche Studiengänge, v.a. in Bezug auf MINT-Fächer?

Die Unterrepräsentation von Frauen in MINT-Berufen zeichnet sich bereits in ihrer Studienwahl ab. So betrug der Frauenanteil nur ca. 30% in MINT-Fächern im Wintersemester 2016/2017 in Deutschland. Beachtlich ist dabei die Variation des Frauenanteils zwischen den einzelnen MINT-Fächern: Während in Studiengängen wie Pharmazie (69%) und Biologie (62%) Frauen die Mehrheit der Studierenden bilden, sind sie in Fächern wie Physik (28%), Informatik (21%) und Ingenieurwesen (21%) deutlich in der Unterzahl (Statistisches Bundesamt, 2018). Wie können diese Unterschiede in der Studienwahl von Männern und Frauen erklärt werden?

Das Erwartungs-Wert-Modell von Eccles et al. (1983) nimmt an, dass Erfolgserwartungen und subjektive Werte die leistungsbezogene Studienwahl von Individuen beeinflussen (siehe Abbildung 1). Demnach wird eine Person dasjenige Studienfach wählen, mit dem sie im Vergleich zu anderen Optionen die höchsten Erfolgserwartungen und die höchsten subjektiven Werte verbindet. Der subjektive Wert eines Studienfachs wird von verschiedenen Faktoren geformt. Beispielsweise davon, mit wie viel Spaß (Anreizwert) bzw. Angst (Kosten) die Inhalte des Fachs assoziiert sind oder wie hilfreich das Studienfach bei der Verfolgung kurz- und langfristiger Ziele des Individuums ist (Zielerreichungswert). Diese Überzeugungen wurden über die Zeit durch Erfahrungen mit den Inhalten des Fachs (z.B. Erfolg/Misserfolg im Schulfach Physik) sowie der Interpretation dieser Erfahrungen geprägt (z.B. sind die schulischen Erfolge das Ergebnis harter Arbeit oder der Begabung für das Fach?). Die Erfolgserwartungen einer Person werden u.a. von der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten (Fähigkeitsselbstkonzept) sowie der wahrgenommenen Schwierigkeit des Studienfachs (Selbstwirksamkeitserwartung) bestimmt (Eccles, 1994).

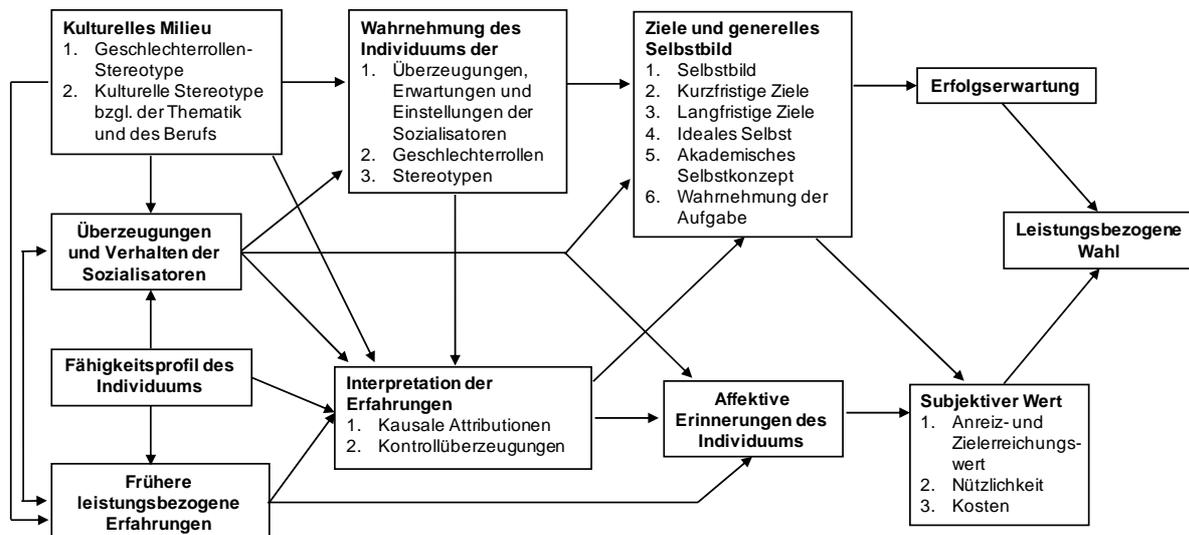


Abbildung 1. Erwartungs-Wert-Modell nach Eccles et al. (1983).

Bezüglich der Unterrepräsentation von Frauen in MINT-Studiengängen und -Berufen trifft das Erwartungs-Wert-Modell die Vorhersage, dass sich geschlechtsspezifische Unterschiede in den Erwartungen und Werten auch in Unterschieden in der Studien- und Berufswahl von Frauen und Männern widerspiegeln. Für den MINT-Bereich bedeutet das, dass sich Individuen wahrscheinlicher für ein MINT-Studium entscheiden, wenn sie (bei intraindividuell gleicher Leistung) vergleichsweise höhere Selbstwirksamkeitserwartungen, Fähigkeitsselbstkonzepte und Interessen im MINT-Bereich aufweisen als in anderen Gebieten (z.B. Geisteswissenschaften). Wie an den folgenden Beispielen deutlich wird, haben Jungen bzw. Männer im MINT-Bereich typischerweise höhere Erfolgserwartungen und Werte als Mädchen bzw. Frauen.

Empirische Studien geben Hinweise darauf, dass Jungen in der Sekundarstufe ihre Fähigkeiten im MINT-Bereich positiver als Mädchen einschätzen. Diese Unterschiede im Fähigkeitsselbstkonzept bestehen auch unter Kontrolle der Leistung, was bedeutet, dass Mädchen im Vergleich zu Jungen ihre Fähigkeiten im MINT-Bereich unterschätzen (Jansen, Schroeders, & Lüdtke, 2014; Schilling, Sparfeld, & Rost, 2006). Mädchen schätzen dafür ihre eigenen Fähigkeiten im verbalen Bereich positiver ein als Jungen. Diese Einschätzung korrespondiert jedoch, im Gegensatz zum MINT-Bereich, mit den besseren Leistungen der Mädchen in den Fächern Deutsch und Englisch (Schilling et al., 2006). Eine Metaanalyse zu Geschlechtsunterschieden in der Selbstwirksamkeitserwartung zeigte, dass Jungen und Männer zudem eine etwas höhere Selbstwirksamkeitserwartung in Mathematik als Mädchen und Frauen berichteten, während Mädchen und Frauen eine positivere Selbstwirksamkeitserwartung als Jungen und Männer im sprachlichen Bereich zeigten (Huang, 2013; siehe auch Pajares, 2005). Hinsichtlich des subjektiven Werts findet eine Metaanalyse von Su, Rounds und Armstrong (2009) große Unterschiede in den beruflichen Interessen von Männern und Frauen. Männer berichteten demnach ein stärkeres Interesse für die Arbeit mit Dingen, während Frauen die Arbeit mit Menschen bevorzugten. Männer zeigten darüber hinaus auch deutlich mehr Interesse an Ingenieurwissenschaften und auch etwas mehr Interesse an Naturwissenschaften und Mathematik als Frauen (Su et al., 2009). Frauen berichteten dafür ein größeres Interesse an Sozialwissenschaften und Medizin (Su & Rounds, 2015).

Literatur

- Eccles, J. S. (1994). Understanding women's educational and occupational choices. *Psychology of Women Quarterly*, 18(4), 585–609.
- Eccles (Parsons), J., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meeeee, J. L., & Midgley, C. (1983). Expectations, values and academic behaviors. In J. T. Spence (Hrsg.), *Perspective on achievement and achievement motivation* (S. 75–146). San Francisco: W. H. Freeman.
- Huang, C. (2013). Gender differences in academic self-efficacy: A meta-analysis. *European Journal of Psychology of Education*, 28(1), 1–35.
- Jansen, M., Schroeders, U., & Lüdtke, O. (2014). Academic self-concept in science: Multidimensionality, relations to achievement measures, and gender differences. *Learning and Individual Differences*, 30, 11–21.
- Pajares, F. (2005). Gender differences in mathematics self-efficacy beliefs. In A. M. Gallagher & J. C. Kaufman (Hrsg.), *Gender differences in mathematics: An integrative psychological approach* (S. 294–315). New York: Cambridge University Press.
- Schilling, S. R., Sparfeldt, J. R., & Rost, D. H. (2006). Facetten schulischen Selbstkonzepts: Welchen Unterschied macht das Geschlecht? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20(1/2), 9–18.
- Statistisches Bundesamt (2018). *Studierende in MINT-Fächern*. In www.destatis.de (Thematische Recherche: Zahlen & Fakten – Gesellschaft & Staat – Bildung, Forschung, Kultur – Hochschulen – Dokumentart: Tabelle). Abrufdatum: 15.04.2018.
- Su, R., & Rounds, J. (2015). All STEM fields are not created equal: People and things interests explain gender disparities across STEM fields. *Frontiers in Psychology*, 6, 1–20.
- Su, R., Rounds, J., & Armstrong, P. I. (2009). Men and things, women and people: a meta-analysis of sex differences in interests. *Psychological Bulletin*, 135(6), 859–884.

2.1 Welche sozialisatorischen Faktoren sind für die Abnahme der Beteiligung von Mädchen und Frauen an MINT-Fächern im Bildungsverlauf verantwortlich?

Nach dem Erwartungs-Wert-Modell (Eccles et al., 1983) wählen Frauen und Mädchen weniger MINT-bezogene Kurse, Studienfächer und Berufe als Männer und Jungen, da sie im Vergleich zu anderen Wahloptionen (z.B. sprachliche Fächer, Geisteswissenschaften) weniger Vertrauen in ihre Fähigkeiten im MINT-Bereich haben und diesem (bzw. zumindest Teilgebieten davon) weniger subjektive Werte zuschreiben. Individuelle Unterschiede in der Erfolgserwartung und Wertzuschreibung werden von geschlechtsspezifischen Sozialisationsprozessen im Elternhaus, in der Schule sowie unter Peers beeinflusst (siehe Abbildung 1 in Abschnitt 2). Daher sollten Frauen und Männer bzw. Mädchen und Jungen über die Zeit unterschiedliche Erfolgserwartungen und Werte in unterschiedlichen Bereichen entwickeln (Eccles, 1994).

Hinsichtlich des Einflusses traditioneller Geschlechterrollen und Geschlechterstereotype auf die subjektiven Werte von Individuen zeigen Studien, dass geschlechterstereotype Überzeugungen von Vätern gegenüber Mathematik im Zusammenhang mit einem niedrigeren Mathematikinteresse der Töchter und einem höheren Mathematikinteresse der Söhne standen (Jacobs, Davis-Kean, Bleeker, Eccles, & Malanchuk, 2005). Ergebnisse einer Studie von Jozefowicz, Barber und Eccles (1993) deuteten darauf hin, dass Mädchen bereits im Jugendalter eher dazu bereit waren, berufliche Opfer zu bringen um mehr Zeit für ihre Familie zu haben sowie bei der Berufswahl darauf wertlegten, mit ihrem späteren Beruf anderen Menschen helfen bzw. etwas zur Gesellschaft beitragen zu können. Im Gegensatz dazu berichteten Jungen, dass sie gerne berühmt werden und viel Geld verdienen wollten, herausfordernde Tätigkeiten anstrebten sowie beruflich gerne mit Mathematik und EDV arbeiten wollten (Jozefowicz et al., 1993). Berufsbildern des Mathematikers oder des Naturwissenschaftlers haften der Stereotyp des Eigenbrötlers an, der wenig Zeit für Familie und Freunde hat, da er lange an abstrakten Problemen im Labor arbeitet, die keine direkte soziale bzw. gesellschaftliche Relevanz haben (Boswell, 1979; Miller, Nolla, Eagly, & Uttal, 2018; Smyth & Nosek, 2015). Diese stereotypen Berufsbilder im MINT-Bereich stehen im Konflikt mit stereotyp weiblichen Werten und Rollenbildern und dadurch wirken MINT-Berufe im Schnitt weniger attraktiv auf Mädchen als auf Jungen (Cheryan, Master, & Meltzoff, 2015; Diekman, Clark, Johnston, Brown, & Steinberg, 2011). Die Stereotypisierung des MINT-Bereichs als männlich ist schon sehr früh nachzuweisen: Bereits in der 2. Klasse assoziieren Kinder zum Beispiel Mathematik mit Männlichkeit (Cvencek, Meltzoff, & Greenwald, 2011).

Hinweise auf geschlechtsspezifische Einflussfaktoren des Umfelds auf die Erfolgserwartungen und subjektiven Werte von Mädchen und Jungen liefern z.B. Studien, die zeigten, dass Eltern die Mathematikfähigkeit ihrer Söhne bei gleicher Leistung höher als die ihrer Töchter einschätzten (Frome & Eccles, 1998; Jacobs et al., 2005). Weiterhin konnte in einer Studie von Jacobs et al. (2005) gezeigt werden, dass Eltern für ihre Söhne mehr mathematik- und naturwissenschaftsbezogenes Spielzeug kauften als für ihre Töchter. Zudem verbrachten sie mehr Zeit mit ihren Söhnen mit Mathematik und Naturwissenschaften (Jacobs et al., 2005).

Auch auf Seiten der Lehrkraft zeigte sich, dass eine Stereotypisierung des Fachs Mathematik als männliche Domäne durch die Lehrkraft Auswirkungen auf die geschlechtsstereotype Sicht der Schülerinnen und Schüler auf Mathematik hatte sowie auf das Selbstvertrauen der Mädchen in Mathematik (Keller, 2001). Ebenso scheinen Unterschiede in der Wahrnehmung der Einschätzung der Lehrkraft eine Rolle für die Selbstwahrnehmung der Schülerinnen und Schüler zu spielen: Trotz gleicher Leistung und Leistungseinschätzung durch die Lehrkraft, nahmen Mädchen der 3. und 4. Klasse eine niedrigere Einschätzung ihrer Mathematikfähigkeit durch die Lehrkraft wahr als Jungen (Dickhäuser & Stiensmeier-Pelster, 2003).

Mädchen und Jungen entwickeln wahrscheinlich unterschiedliche Erfolgserwartungen und subjektive Werte in unterschiedlichen Bereichen, wenn z.B. Eltern, Lehrkräfte und Freunde ihnen geschlechtsspezifisches Feedback zu ihren schulischen Leistungen vermitteln, Mädchen und Jungen andere Ratschläge bzgl. der Wichtigkeit von Schulfächern geben, sie unterschiedlich darüber aufklären, wie wichtig es ist, sich selbst und seine Familie versorgen

zu können, sie unterschiedlich über Berufe informieren sowie Mädchen und Jungen unterschiedliche Lerngelegenheiten bieten (z.B. Eccles & Hoffman, 1984; Eccles, Jacobs, & Harold, 1990; Gunderson, Ramirez, Levine, & Beilock, 2012; Parsons, Adler, & Kaczala, 1982; Parsons, Kaczala, & Meece, 1982; Rätty, Vänskä, Kasanen, & Kärkkäinen, 2002; Robinson-Cimpian, Lubienski, Ganley, & Copur-Gencturk, 2014; Tenenbaum & Leaper, 2002, 2003). Hinzu kommt, dass Kinder von Modellen lernen: Wenn Frauen und Männer in der Gesellschaft jeweils spezifischen Tätigkeiten nachgehen, lernen Mädchen und Jungen bereits früh für welche Tätigkeiten sie später einmal geeignet sind (z.B. Eagly & Wood, 2012). Bis heute verbringen Frauen mehr Zeit als Männer mit Kindererziehung und Arbeiten im Haushalt (OECD, 2011).

Zusammenfassend spielen aus sozialisatorischer Perspektive die vorherrschenden Geschlechterstereotype in der Gesellschaft sowie die Bestätigung dieser durch Personen im Umfeld der Mädchen und Jungen eine wichtige Rolle dafür, welche selbstbezogenen Erfolgserwartungen und Werte Mädchen und Jungen in Bezug auf MINT entwickeln. Zudem können Konflikte zwischen dem weiblichen Rollenbild und stereotypen Berufsbildern im MINT-Bereich dazu führen, dass Mädchen und Frauen sich nicht für MINT-bezogene Kurse, Studiengänge oder Berufe entscheiden.

Literatur

- Boswell, S. (1979). *Nice girls don't study mathematics: The perspective from elementary school*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.
- Cheryan, S., Master, A., & Meltzoff, A. N. (2015). Cultural stereotypes as gatekeepers: Increasing girls' interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes. *Frontiers in Psychology, 6*(49), 1–8.
- Cvencek, D., Meltzoff, A. N., & Greenwald, A. G. (2011). Math-gender stereotypes in elementary school children. *Child Development, 82*, 766–779.
- Dickhäuser, O., & Stiensmeier-Pelster, J. (2003). Wahrgenommene Lehrereinschätzungen und das Fähigkeitsselbstkonzept von Jungen und Mädchen in der Grundschule. *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 50*(2), 182–190.
- Diekmann, A. B., Clark, E. K., Johnston, A. M., Brown, E. R., & Steinberg, M. (2011). Malleability in communal goals and beliefs influences attraction to STEM careers: Evidence for a goal congruity perspective. *Journal of Personality and Social Psychology, 101*, 902–918.
- Eagly, A. H., & Wood, W. (2012). Social role theory. In P. van Lange, A. Kruglanski, & E. T. Higgins (Hrsg.), *Handbook of theories of social psychology* (S. 458–476). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Eccles, J., & Hoffman, L. W. (1984). Sex roles, socialization, and occupational behavior. In H. W. Stevenson & A. E. Siegel (Hrsg.), *Research in child development and social police* (Vol. 1, S. 367–420). Chicago: University of Chicago Press.
- Eccles (Parsons), J., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1983). Expectations, values and academic behaviors. In J. T. Spence (Hrsg.), *Perspective on achievement and achievement motivation* (S. 75–146). San Francisco: W. H. Freeman.
- Eccles, J. S., Jacobs, J. E., & Harold, R. D. (1990). Gender-role stereotypes, expectancy effects, and parents' role in the socialization of gender differences in self perceptions and skill acquisition. *Journal of Social Issues, 46*, 182–201.
- Frome, P. M., & Eccles, J. S. (1998). Parents' influence on children's achievement-related perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology, 74*(2), 435–452.
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2012). The role of parents and teachers in the development of gender-related math attitudes. *Sex Roles, 66*, 152–166.
- Jacobs, J. E., Davis-Kean, P., Bleeker, M., Eccles, J. S., & Malanchuk, O. (2005). I can, but I don't want to. The impact of parents, interests, and activities on gender differences in math. In A. Gallagher & J. Kaufman (Hrsg.), *Gender difference in mathematics* (S. 246–263).

- Jozefowicz, D. M., Barber, B. L., & Eccles, J. S. (1993, März). *Adolescent work-related values and beliefs: Gender differences and relation to occupational aspirations*. Paper presented at Biennial Meeting of the Society for Research on Child Development, New Orleans, LA.
- Keller, C. (2001). Effect of teachers' stereotyping on students' stereotyping of mathematics as a male domain. *The Journal of Social Psychology, 141*(2), 165–173.
- Miller, D. I., Nolla, K. M., Eagly, A. H., & Uttal, D. H. (2018). The development of children's gender-science stereotypes: A meta-analysis of 5 decades of US draw-a-scientist studies. *Child Development*.
- OECD (2011). Cooking and caring, building and repairing: Unpaid work around the world. In, *Society at a Glance 2011: OECD Social Indicators*. Paris: OECD Publishing.
- Parsons, J. E., Adler, T. F., & Kaczala, C. M. (1982). Socialization of achievement attitudes and beliefs: Parental influences. *Child Development, 53*, 310–321.
- Parsons, J. E., Kaczala, C., & Meece, J. (1982). Socialization of achievement attitudes and beliefs: Classroom influences. *Child Development, 53*, 322–339.
- Räty, H., Vänskä, J., Kasanen, K., & Kärkkäinen, R. (2002). Parents' explanations of their child's performance in mathematics and reading: A replication and extension of Yee and Eccles. *Sex Roles, 46*(3-4), 121–128.
- Robinson-Cimpian, J. P., Lubienski, S. T., Ganley, C. M., & Copur-Gencturk, Y. (2014). Teachers' perceptions of students' mathematics proficiency may exacerbate early gender gaps in achievement. *Developmental Psychology, 50*(4), 1262–1281.
- Smyth, F. L., & Nosek, B. A. (2015). On the gender-science stereotypes held by scientists: Explicit accord with gender-ratios, implicit accord with scientific identity. *Frontiers in Psychology, 6*(415), 1–19.
- Tenenbaum, H. R., & Leaper, C. (2002). Are parents' gender schemas related to their children's gender-related cognitions? A meta-analysis. *Developmental Psychology, 38*(4), 615–630.
- Tenenbaum, H. R., & Leaper, C. (2003). Parent-child conversations about science: The socialization of gender inequities? *Developmental Psychology, 39*(1), 34–47.

2.2 Warum gibt es geschlechtstypische Unterschiede in den Interessen? Sind diese gänzlich auf die unterschiedliche Sozialisation von Mädchen und Jungen zurückzuführen?

Theorien zur Interessenentwicklung (z.B. Gottfredson, 1981; Todt & Schreiber, 1998) gehen davon aus, dass Kinder vom Kindergarten- bis zum Primarschulalter sehr breite Interessen haben und grundsätzlich an allen Naturphänomenen interessiert sind. Spezifische Interessen bilden sich erst im Verlauf der Primar- und Sekundarstufe heraus. Diese theoretischen Annahmen wurden für verschiedene Altersgruppen empirisch überprüft (z.B. Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles, & Wigfield, 2002; Mantzicopoulos, Patrick, & Samarapungavan, 2008). In Bezug auf das mathematische und naturwissenschaftliche Interesse lässt sich generell ein negativer Trend im Entwicklungsverlauf verzeichnen (z.B. Jacobs et al., 2002; Krapp, 2002). Insbesondere nimmt das Interesse an Mathematik, Chemie und Physik im Laufe der Schulzeit ab (Baumert & Köller, 1998; Daniels, 2008; Gottfried, Fleming, & Gottfried, 2001; Jacobs et al., 2002; Osborne, Simon, & Collins, 2003).

Es gibt verschiedene Erklärungen für den allgemeinen Interessensabfall im Jugendalter, die auch für den MINT-Bereich zutreffend sind. Von diesen sollen drei Erklärungen im Folgenden kurz umrissen werden. Eine Erklärung für die Abnahme des Interesses besteht darin, dass sich mit steigender Klassenstufe die Passung zwischen den Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler und den Kontextbedingungen der Schule verschlechtert, beispielsweise durch ein steigendes Anspruchsniveau und eine strengere Notengebung, was negative Auswirkungen auf die Lernmotivation der Schülerinnen und Schüler hat (Stage-Environment-Fit-Theorie; Eccles & Midgley, 1989). Eine weitere Erklärung besteht darin, dass das Interesse von Jugendlichen absinkt, da sie mehr Zeit für die Bewältigung neuer Entwicklungsaufgaben benötigen und somit weniger Zeit mit dem schulischen Lernen verbringen (Anderman & Maehr, 1994; Hofer, 2010). Weiterhin ist es aus einer Identitätsentwicklungsperspektive möglich, dass Interessen nicht mehr verfolgt werden, da sie nicht mit dem eigenen bzw. dem idealen Selbst kompatibel sind (Todt, Drews, & Heils, 1994). Demnach wäre der Interessensverlust in manchen Bereichen eine natürliche Konsequenz der Interessensdifferenzierung (Daniels, 2008).

Neben einer allgemeinen Interessensabnahme im MINT-Bereich lassen sich auch geschlechtsspezifische Entwicklungen verzeichnen. Während das Interesse an Biologie und anderen organischen Naturwissenschaften bei Jungen und Mädchen ähnlich hoch bzw. bei Mädchen sogar höher als bei Jungen ausgeprägt ist, fällt das Interesse an Physik, Mathematik und Chemie bei Mädchen typischerweise stärker ab als bei Jungen (Häussler & Hoffmann, 2000; Jones, Howe, & Rua, 2000; Köller, Baumert, & Schnabel, 2001; Labudde, Herzog, Neuenschwander, Enrico, & Gerber, 2000).

Es ist wahrscheinlich, dass das Fähigkeitsselbstkonzept und die Selbstwirksamkeitserwartung sowie Geschlechterrollenstereotype wichtig für diese geschlechtsspezifische Interessenentwicklung sind. Nach dem Erwartungs-Wert-Modell wird das Interesse von der Erfolgserwartung (Selbstwirksamkeitserwartung und Fähigkeitsselbstkonzept) für den jeweiligen Bereich beeinflusst (Eccles et al., 1983). Da Mädchen im Durchschnitt ein niedrigeres Fähigkeitsselbstkonzept sowie eine niedrigere Selbstwirksamkeitserwartung in vielen MINT-Teilbereichen haben als Jungen (z.B. Jansen et al., 2014; Pajares, 2005), sollte sich dies auch negativ auf die MINT-Interessen von Mädchen auswirken (siehe auch Krapp & Prenzel, 2011). Hinweise darauf finden Studien, die zeigten, dass sich Schülerinnen und Schüler wahrscheinlicher für Bereiche interessieren, in denen sie ein höheres Fähigkeitsselbstkonzept und eine bessere Leistung als andere aufwiesen (Denissen, Zarett, & Eccles, 2007; Rottinghaus, Larson, & Borgen, 2003). Weiterhin ergab eine repräsentative Längsschnittstudie von Marsh, Trautwein, Lüdtke, Köller und Baumert (2005), dass das Selbstkonzept in Mathematik zum ersten Messzeitpunkt ein Prädiktor des mathematischen Interesses zum zweiten Messzeitpunkt war, das mathematische Interesse zum ersten Messzeitpunkt jedoch das mathematische Selbstkonzept zum zweiten Messzeitpunkt nur gering beeinflusste. Wie bereits in Abschnitt 2.1 dargestellt werden das Fähigkeitsselbstkonzept sowie die Selbstwirksamkeitserwartung wiederum von verschiedenen sozialisatorischen Faktoren beeinflusst. Zu den Einflüssen des Umfelds kommt

hinzu, dass Kinder bereits sehr früh Aktivitäten, die stereotyp mit dem eigenen Geschlecht assoziiert sind, positiver bewerten als Aktivitäten, die mit dem anderen Geschlecht im Zusammenhang stehen (z.B. Ruble & Martin, 1998). Als Konsequenz ist typischerweise auch die Interessenentwicklung von Geschlechterrollenstereotypen geprägt (Eccles et al., 1983; Krapp & Prenzel, 2011).

Vor diesem Hintergrund kann davon ausgegangen werden, dass ein Teil der Geschlechtsunterschiede im Interesse auf Unterschiede in der Sozialisation von Mädchen und Jungen zurückgeführt werden können. Die Frage nach den Anteilen von Anlage und Umwelt an individuellen Interessen ist komplex und konnte bis heute noch nicht zufriedenstellend beantwortet werden.

Literatur

- Anderman, E. M., & Maehr, M. L. (1994). Motivation and schooling in the middle grades. *Review of Educational Research, 64*, 267–309.
- Baumert, J., & Köller, O. (1998). Interest research concerning secondary level I: An overview. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger, & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and learning. Proceedings of the Seeon-conference on interest and gender* (S. 241–256). Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN).
- Daniels, Z. (2008). Entwicklung schulischer Interessen im Jugendalter. Münster: Waxmann.
- Denissen, J. J., Zarrett, N. R., & Eccles, J. S. (2007). I like to do it, I'm able, and I know I am: Longitudinal couplings between domain specific achievement, self-concept, and interest. *Child Development, 78*, 430–447.
- Eccles (Parsons), J., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meeeee, J. L., & Midgley, C. (1983). Expectations, values and academic behaviors. In J. T. Spence (Hrsg.), *Perspective on achievement and achievement motivation* (S. 75–146). San Francisco: W. H. Freeman.
- Eccles, J. S., & Midgley, C. (1989). Stage-environment fit: Developmentally appropriate classrooms for young adolescents. In C. Ames & R. Ames, *Research on motivation in education* (Vol. 3, S.139–186). San Diego: Academic Press.
- Gottfredson, L. S. (1981). Circumscription and compromise: A developmental theory of occupational aspirations. *Journal of Counseling Psychology, 28*(6), 545–579.
- Gottfried, A. E., Fleming, J. S., & Gottfried, A. W. (2001). Continuity of academic intrinsic motivation from childhood through late adolescence: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology, 93*, 3–13.
- Häussler, P., & Hoffmann, L. (2000). A curricular frame for physics education: Development, comparison with students' interests, and impact on students' achievement and self-concept. *Science Education, 84*, 689–705.
- Hofer, M. (2010). Adolescents' development of individual interests: A product of multiple goal regulation? *Educational Psychologist, 45*(3), 149–166.
- Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. W., Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: Gender and domain differences across grades one through twelve. *Child Development, 73*(2), 509–527.
- Jones, M. G., Howe, A., & Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education, 84*, 180–192.
- Köller, O., Baumert, J., & Schnabel, K. (2001). Does interest matter? The relationship between academic interest and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education, 32*, 448–470.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: Theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction, 12*, 383–409.
- Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education, 33*(1), 27–50.
- Labudde, P., Herzog, W., Neuenschwander, M. P., Enrico, V., & Gerber, C. (2000). Girls and physics: Teaching and learning strategies tested by classroom interventions in grade 11. *International Journal of Science Education, 20*, 143–157.

- Mantzicopoulos, P., Patrick, H., & Samarapungavan, A. (2008). Young children's motivational beliefs about learning science. *Early Childhood Research Quarterly, 23*(3), 378–394.
- Marsh, H. W., Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O., & Baumert, J. (2005). Academic self-concept, interest, grades, and standardized test scores: Reciprocal effects models of causal ordering. *Child Development, 76*(2), 397–416.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education, 25*, 1049–1079.
- Rottinghaus, P. J., Larson, L. M., & Borgen, F. H. (2003). The relation of self-efficacy and interests: A meta-analysis of 60 samples. *Journal of Vocational Behavior, 62*, 221–236.
- Ruble, D. N., & Martin, C. L. (1998). Gender development. In W. Damon & N. Eisenberg (Hrsg.), *Handbook of child psychology* (5. Aufl., Vol. 3, S. 933–1016). New York: John Wiley and Sons.
- Todt, E., Drewes, R., & Heils, S. (1994). The development of interests during adolescence: Social context, individual differences, and individual significance. In R. K. Silbereisen & E. Todt (Hrsg.), *Adolescence in context: The interplay of family, school, peers and word in adjustment* (S. 82–95). New York: Springer.
- Todt, E., & Schreiber, S. (1998). Development of interests. In L. Hoffmann, A. Krapp, K. A. Renninger, & J. Baumert (Hrsg.), *Interest and learning. Proceedings of the Seeon-conference on interest and gender* (S. 25–40). Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN).

3. Wie wichtig ist für Kinder (Mädchen wie Jungen) die Orientierung an Menschen ihres Geschlechts? Welchen Einfluss hat insbesondere das Geschlecht der Erzieherinnen und Erzieher?

Laut aktuellen Statistiken sind über 90% der Fachkräfte in Kitas weiblich (Statistisches Bundesamt, 2017). Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob das Geschlecht der Fachkraft einen Einfluss auf das Lernen der Kinder in den MINT-Fächern hat. Bisher existieren für den Kita-Bereich keine Studien, die die Relevanz des Geschlechts der Fachkraft für unterschiedliche leistungsbezogene, motivationale und sozioemotionale Ergebnisse auf Kinderebene untersucht haben.

Die Ergebnisse von Studien mit Schulkindern deuteten darauf hin, dass das Geschlecht der Lehrkraft keine Rolle für die Leistungen der Kinder in Mathematik (Cho, 2012; Helbig, 2012), Naturwissenschaften (Cho, 2012) oder Lesen (Helbig, 2012) spielte und auch die Motivation von Kindern im Schulalter scheint vom Geschlecht der Lehrkraft nicht beeinflusst zu werden (Carrington et al., 2007; Donovan, 1982; Marsh, Martin, & Cheng, 2008). Insgesamt liegt also keine Evidenz dafür vor, dass Lernende von einer gleichgeschlechtlichen Lehrkraft per se in stärkerem Maße profitieren würden als von einer gegengeschlechtlichen Lehrkraft (Hannover, Wolter, & Zander, 2017).

Obgleich das Geschlecht der Lehrkraft an sich keinen Einfluss auf die Leistung oder die Motivation Lernender zu haben scheint, kann das Geschlecht der Lehrkraft als Moderatorvariable über geschlechtsspezifische Lehrkraftmerkmale (wie z.B. Kompetenzen, Orientierungen) wirken. So argumentieren Bussey und Bandura (1984), dass Lernende insbesondere dann Einstellungen und Verhaltensweisen von Vorbildern übernehmen, wenn sie sich mit den Vorbildern identifizieren, z.B. weil sie dasselbe Geschlecht haben. Bereits im frühen Kindesalter erwerben Kinder ein grundsätzliches Verständnis von Geschlecht (Martin & Ruble, 2004), woraufhin sie ein besonderes Interesse an Vorbildern des eigenen Geschlechts entwickeln und anfangen, deren Verhaltensweisen, Werte und Einstellungen zu übernehmen (Bussey & Bandura, 1984). Vor diesem Hintergrund wäre zu erwarten, dass Kinder insbesondere vorgelebte Verhaltensweisen und Einstellungen gleichgeschlechtlicher Lehrkräfte übernehmen. In Übereinstimmung mit diesen Annahmen, konnte eine Längsschnittstudie von Beilock, Gunderson, Ramirez und Levine (2010) für Kinder der 1. und 2. Klasse zeigen, dass sich die Mathematikangst der weiblichen Lehrkräfte auf die Leistung der Schülerinnen auswirkt. Dieses Zusammenhangsmuster wurde von den Fähigkeitsüberzeugungen der Mädchen mediiert: Je höher die Mathematikangst, desto stärker ausgeprägt waren geschlechterstereotype Fähigkeitsüberzeugungen bei Mädchen und desto schlechter die Mathematikleistungen der Mädchen (Beilock et al., 2010). Die Autoren schlussfolgerten, dass das negative Vorbild der mathematikängstlichen Fachkräfte stereotype Fähigkeitsüberzeugungen der Mädchen bestätigten, woraufhin die Mädchen selbst schlechtere Leistungen zeigten. Weiterhin konnte eine Studie von Stout, Dasgupta, Hunsinger und McManus (2011) bei Studentinnen zeigen, dass sich weibliche Expertinnen als Vorbilder in MINT-Fächern positiv auf das Selbstkonzept, die Einstellungen sowie die Motivation der Frauen im MINT-Bereich auswirkte.

Für den Kita-Bereich existieren nur wenige Untersuchungen zur Rolle weiblicher Vorbilder. Eine querschnittliche Untersuchung von Oppermann, Brunner und Anders (2018) fand einen positiven Zusammenhang zwischen der naturwissenschaftlichen Selbstwirksamkeitserwartung der weiblichen Fachkräfte und der naturwissenschaftlichen Motivation der Mädchen, nicht aber der Jungen. Obgleich die Mechanismen, die diesem Zusammenhang zugrunde liegen, nicht explizit untersucht wurden, ließe sich vermuten, dass sich die Mädchen stärker mit den weiblichen Fachkräften identifizieren und daher eher die Überzeugungen der weiblichen Fachkräfte übernehmen. Aufgrund der geringen Zahl an männlichen Fachkräften, wurde die Rolle männlicher Vorbilder in der Kita bisher nicht untersucht.

Insgesamt zeigt sich, dass das Geschlecht der Lehrkraft allein für die Ergebnisse Lernender irrelevant ist. Obwohl dieser Zusammenhang bisher für den Kita-Bereich nicht untersucht wurde, lassen sich auch hier keine relevanten Zusammenhänge vermuten. Betrachtet man hingegen das Geschlecht als moderierende Variablen, lassen sich durchaus

geschlechtsspezifische Zusammenhänge mit der Leistung sowie Motivation Lernender feststellen. Geschlechtsspezifische Disparitäten in Lehr- bzw. Fachkraftmerkmalen (z.B. höhere Mathematikängstlichkeit bei weiblichen als bei männlichen Lehrkräften) können entsprechend einen negativen oder positiven Einfluss auf gleichgeschlechtliche Kinder im MINT-Bereich haben. Da die zugrundeliegenden Mechanismen dieser Zusammenhänge noch unbekannt sind, wären experimentell angelegte Studien zur Rolle gleichgeschlechtlicher Vorbilder für die Leistung sowie Motivation der Kinder in MINT wünschenswert.

Literatur

- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860–1863.
- Bussey, K., & Bandura, A. (1984). Influence of gender constancy and social power on sex-linked modeling. *Journal of Personality and Social Psychology*, 47(6), 1292–1302.
- Carrington, B., Francis, B., Hutchings, M., Skelton, C., Read, B., & Hall, I. (2007). Does the gender of the teacher really matter? Seven- to eight-year-olds' accounts of their interactions with their teachers. *Educational Studies*, 33(4), 397–413.
- Cho, I. (2012). The effect of teacher-student gender matching: Evidence from OECD countries. *Economics of Education Review*, 31, 54–67.
- Donovan, E. P. (1982). *The influence of the eighth grade science teacher's gender, classroom laboratory emphasis, level of understanding of science and career interest on eighth grade girls' science and engineering career interests*. Washington, D.C.: ERIC Clearinghouse.
- Hannover, B., Wolter, I., & Zander, L. (2017). Geschlechtergerechtigkeit im Klassenzimmer. In T. Eckert & B. Gniewosz (Hrsg.), *Bildungsgerechtigkeit* (S. 201–213). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Helbig, M. (2012). Boys do not benefit from male teachers in their reading and mathematics skills: empirical evidence from 21 European Union and OECD countries. *British Journal of Sociology of Education*, 33(5), 661–677.
- Marsh, H., Martin, A., & Cheng, J. H. S. (2008). A multilevel perspective on gender in classroom motivation and climate: Potential benefits of male teachers for boys? *Journal of Educational Psychology*, 100(1), 78–95.
- Martin, C. L., & Ruble, D. (2004). Children's search for gender cues: cognitive perspectives on gender development. *Current Directions in Psychological Science*, 13(2), 67–70.
- Oppermann, E., Brunner, M., & Anders, Y. (2018). The interplay between preschool teachers' science self-efficacy beliefs, their teaching practices, and girls' and boys' early science motivation (Zur Veröffentlichung eingereicht).
- Statistisches Bundesamt. (2017). *Statistiken der Kinder- und Jugendhilfe. Kinder und tätige Personen in Tageseinrichtungen und in öffentlich geförderter Kindertagespflege*. Zugriff am 01.03.2017 unter https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Soziales/KinderJugendhilfe/TageseinrichtungenKindertagespflege5225402177004.pdf?__blob=publicationFile
- Stout, J., Dasgupta, N., Hunsinger, M., & McManus, M. (2011). STEMing the tide: Using ingroup experts to inoculate women's self-concept in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). *Journal of Personality and Social Psychology*, 100(2), 255–270.
- Wolter, I., Glüer, M., & Hannover, B. (2014). Gender-typicality of activity offerings and child-teacher relationship closeness in German "Kindergarten". Influences on the development of spelling competence as an indicator of early basic literacy in boys and girls. *Learning and Individual Differences*, 31, 59–65.

4. Lernen Mädchen und Jungen unterschiedlich? Und brauchen Jungen und Mädchen entsprechend unterschiedliche Zugänge zur MINT-Bildung?

Dass Mädchen und Jungen unterschiedlich lernen und aufgrund dessen unterschiedlich unterrichtet werden müssen um optimale Lern- und Leistungsergebnisse zu erzielen, ist eines der Hauptargumente von Befürwortern monoedukativen Unterrichts (Eliot, 2011; Pahlke & Hyde, 2016). Auch hält sich das Vorurteil, dass Jungen Mädchen in Mathematik und Naturwissenschaften überlegen seien, da ihr kognitives System von Geburt an besser für die Verarbeitung mathematischer und naturwissenschaftlicher Inhalte ausgerichtet sei (Spelke, 2005). Im Folgenden soll die Haltbarkeit dieser Annahmen anhand aktueller Forschungsergebnisse überprüft werden.

Falls Mädchen und Jungen unterschiedlich lernen, sollten geschlechtsspezifische Unterschiede in lernrelevanten Fähigkeiten sowie in basalen neuronalen Funktionen nachweisbar sein. In einer umfassenden Literaturübersicht fanden Maccoby und Jacklin (1974) keine Unterschiede im Lernen in verschiedenen Laborexperimenten zwischen Jungen und Mädchen vom Kleinkind- bis ins Jugendalter, darunter das Lernen von Wortpaaren, Diskriminationslernen, komplexes Problemlösen und Lernstrategien. Spelke (2005) kommt in einer Literaturschau ebenfalls zu dem Schluss, dass es keine konsistenten Hinweise dafür gibt, dass männliche und weibliche Kleinkinder unterschiedliche Lernfähigkeiten haben, Informationen unterschiedlich verarbeiten oder Unterschiede in ihren kognitiven Systemen existieren, wie z.B. Unterschiede im Lernen mechanischer Beziehungen, die es Jungen bzw. Männern im Vergleich zu Mädchen bzw. Frauen langfristig ermöglichen, sich leichter mathematische oder naturwissenschaftliche Inhalte anzueignen.

Studien, die die neuronalen Grundlagen des Lernens untersuchen, finden ebenso wenig Hinweise darauf, dass Mädchen und Jungen Lesen, Rechnen und andere akademische Fertigkeiten auf eine andere Art und Weise erlernen. Insgesamt gibt es verhältnismäßig wenig neurowissenschaftliche Forschung zum akademischen Lernen des Menschen. Eine Ausnahme bildet die Forschung zur Leseentwicklung (Eliot, 2011). Hier zeigen sich wenige Unterschiede darin, welche neuronalen Schaltkreise Männer und Frauen für das Dekodieren und Interpretieren von Texten verwenden (Chiarello et al., 2009). Ähnliche Befunde ergeben sich für Kinder: Studien zeigen, dass sich Mädchen und Jungen nicht in ihrer neuronalen Aktivierung beim Lesen unterscheiden (z.B. Wood et al., 2004). Würden Geschlechtsunterschiede in neuronalen Prozessen beim Lesen gefunden, standen diese nicht mit der tatsächlichen Lesefähigkeit der getesteten Mädchen und Jungen im Zusammenhang (Bitan, Lifshitz, Breznitz, & Booth, 2010; Molfese et al., 2006). Sofern Geschlechtsunterschiede im Lesen gefunden werden, sind diese typischerweise mit der etwas früheren neuronalen Reife von Mädchen assoziiert (Burman, Bitan, & Booth, 2008; Plante, Schmithorst, Holland, & Byars, 2006). Hinzu kommt, dass die Geschlechtsunterschiede in den meisten Studien so klein sind, dass sie höchstwahrscheinlich keine praktische Bedeutung für die tatsächliche Lesefähigkeit von Mädchen und Jungen haben (Plante et al., 2006). Ganz allgemein zeigt sich, dass eine große Zahl gefundener Geschlechtsunterschiede in der Gehirnstruktur und in Gehirnfunktionen in neurowissenschaftliche Studien nicht repliziert werden konnten (Fine, 2010; Jordan-Young, 2010) und dass die Relevanz vieler neurowissenschaftlicher Geschlechtsunterschiede für das schulische Lernen in den meisten Fällen noch unklar ist (Eliot, 2011).

Die Annahme, dass Jungen und Mädchen unterschiedlich lernen und entsprechend unterschiedliche Zugänge zur Bildung brauchen wird häufig auch mit der Auffassung begründet, dass Individuen unterschiedliche Lerntypen haben. Die Existenz verschiedener Lerntypen äußert sich darin, dass Individuen Präferenzen dafür haben, wie sie Inhalte am besten lernen. Schülerinnen und Schüler sollten die besten Lernergebnisse zeigen, wenn sie mit der von ihnen präferierten Unterrichtsmethode unterrichtet werden und schlechtere, wenn sie mit einer von ihnen nicht-präferierten Unterrichtsmethode unterrichtet werden. Gewöhnlich wird zwischen visuell, auditorischen und kinästhetischen Lernenden oder aktiv versus reflexiv, deduktiv versus induktiv oder global versus detailorientiert Lernenden unterschieden (Eliot, 2011). Mädchen wird typischerweise ein verbaler, reflexiver oder konkreter Lerntyp zugeschrieben, während visuelle, aktive oder abstrakte Lerntypen mit Jungen assoziiert sind

(Eliot, 2011). Es konnte jedoch gezeigt werden, dass die meisten Studien, die diese sogenannten „learning styles“ untersuchen, mit ihrem experimentellen Design gar nicht dazu in der Lage sind nachzuweisen, dass die Berücksichtigung der individuellen Lerntypen tatsächlich zu einem Lerngewinn im Vergleich zu anderen, nicht-präferierten Unterrichtsmethoden führt (Paschler, McDaniel, Rohrer, & Bjork, 2009). Nach Paschler et al. (2009) existieren lediglich zwei Studien, die ein adäquates Studiendesign aufweisen, um die Effektivität von Lerntypen zu untersuchen und diese beiden Studien liefern keine Evidenz dafür.

Vielmehr scheint es so, dass es unabhängig von den individuellen Lernpräferenzen didaktische Methoden gibt, die bei allen Schülerinnen und Schülern zu besseren Lernergebnissen führen als andere (Willingham, 2005). Daher sollten Ressourcen eher dafür investiert werden, didaktische Methoden zu entwickeln, die bestmöglich auf die Lerninhalte angepasst sind anstatt didaktische Methoden auf etwaige Lerntypen abzustimmen (Willingham, 2005). Auf Basis der dargestellten Literatur schlussfolgern wir, dass es wenig Evidenz dafür gibt, dass Mädchen und Jungen unterschiedlich lernen und dass es für den Lerngewinn von Mädchen und Jungen lohnender ist, die didaktischen Methoden auf die inhaltlichen Spezifika des MINT-Bereichs auszurichten anstatt auf mögliche Geschlechterdisparitäten im Lernen zu fokussieren.

Literatur

- Bitan, T., Lifshitz, A., Breznitz, Z., & Booth, J. R. (2010). Bidirectional connectivity between hemispheres occurs at multiple levels in language processing but depends on sex. *Journal of Neuroscience*, *30*, 11576–11585.
- Burman, D. D., Bitan, T., & Booth, J. R. (2008). Sex differences in neural processing of language among children. *Neuropsychologia*, *46*(5), 1349–1362.
- Chiarello, C., Welcome, S. E., Halderman, L. K., Towler, S., Julagay, J., Otto, R., & Leonard, C. M. (2009). A large-scale investigation of lateralization in cortical anatomy and word reading: Are there sex differences? *Neuropsychology*, *23*, 210–222.
- Eliot, L. (2013). Single-sex education and the brain. *Sex Roles*, *69*(7-8), 363–381.
- Fine, C. (2010). *Delusions of gender: How our minds, society, and neurosexism create difference*. New York: W.W.Norton.
- Jordan-Young, R. M. (2010). *Brain storm: The flaws in the science of sex differences*. Cambridge: Harvard University Press.
- Maccoby, E. E., & Jacklin, C. N. (1974). *The psychology of sex differences*. Stanford: Stanford University Press.
- Molfese, D. L., Key, A. F., Kelly, S., Cunningham, N., Terrell, S., Ferguson, M., ... Bonebright, T. (2006). Below-average, average, and above-average readers engage different and similar brain regions while reading. *Journal of Learning Disabilities*, *39*, 352–363.
- Pahlke, E., Hyde, J. S., & Allison, C. M. (2014). The effects of single-sex compared with coeducational schooling on students' performance and attitudes: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *140*(4), 1042–1072.
- Pahlke, E., & Hyde, J. S. (2016). The debate over single-sex schooling. *Child Development Perspectives*, *10*(2), 81–86.
- Paschler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2009). Learning styles: Concepts and evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, *9*, 105–119.
- Plante, E., Schmithorst, V. J., Holland, S. K., & Byars, A. W. (2006). Sex differences in the activation of language cortex during childhood. *Neuropsychologia*, *44*, 1210–1221.
- Spelke, E. S. (2005). Sex differences in intrinsic aptitude for mathematics and science? A critical review. *American Psychologist*, *60*(9), 950–958.
- Willingham, D. T. (2005). Do visual, auditory, and kinesthetic learners need visual, auditory, and kinesthetic instruction? *American Educator*, *29*(2), 31–35.
- Wood, A. G., Harvey, A. S., Wellard, R. M., Abbott, D. F., Anderson, V., Kean, M., ... Jackson, G. D. (2004). Language cortex activation in normal children. *Neurology*, *63*, 1035–1044.

5. Ist Ko-Eduktion immer sinnvoll oder kann es zielführender sein, Mädchen und Jungen zumindest phasenweise getrennt zu unterrichten? Wenn ja, in welchem Alter?

Befürworter monoedukativen Unterrichts argumentieren, dass ein getrenntes Unterrichten von Mädchen und Jungen die Leistung von Schülerinnen und Schülern verbessert. Die Effektivität der Geschlechtertrennung wird von einigen dadurch begründet, dass es angeblich große biologische Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen gibt, die zu großen Unterschieden darin führen, wie Mädchen und Jungen am besten lernen (Pahlke, Hyde, & Allison, 2014). Daher sollten Mädchen und Jungen getrennt mit unterschiedlichen Techniken unterrichtet werden, die insgesamt das Lernen und dadurch auch die Leistung der Schülerinnen und Schüler optimieren (Pahlke et al., 2014). Andere sind der Auffassung, dass vor allem Mädchen von einer Geschlechtertrennung im Unterricht in männlich konnotierten Fächern, wie z.B. Physik, profitieren, da in monoedukative Settings das Geschlecht weniger salient ist (Kessels, 2002). Durch die geringere Bedeutung der Kategorie Geschlecht sollen sich Geschlechterstereotype weniger wahrscheinlich im Lehrkraftverhalten auswirken (keine bzw. weniger differentielle Verstärkung bzw. differentielle Erwartungen gegenüber Mädchen und Jungen). Im Einklang mit den Annahmen des Erwartungs-Wert-Modells (Eccles et al., 1983) kann dies positive Effekte auf das Fähigkeitsselbstkonzept und das Wahlverhalten von Mädchen im MINT-Bereich haben (Hannover & Kessels, 2002; Kessels & Hannover, 2008).

Befürworter koedukativen Unterrichts führen im Gegensatz dazu an, dass eine Geschlechtertrennung die Kategorie männlich-weiblich besonders betont und aufgrund dessen geschlechterbezogene Vorurteile und Stereotype in monoedukativen Settings besonders ausgeprägt sind (Developmental Intergroup Theory; Bigler & Liben, 2006, 2007). Wird das getrenntgeschlechtliche Unterrichten mit biologischen Unterschieden zwischen Jungen und Mädchen motiviert, sollte dies einen negativen Einfluss auf die MINT-Aspirationen von Mädchen haben, da die Geschlechtertrennung im Klassenzimmer die Geschlechterdisparitäten in Berufen betont und dies wiederum die Überzeugung von Mädchen verstärkt, nicht in den MINT-Bereich zu „gehören“ (Pahlke et al., 2014). Weiterhin wird angeführt, dass Kinder in monoedukative Settings nicht lernen würden, wie sie mit Kindern des anderen Geschlechts spielen und arbeiten können, was negative Auswirkungen auf deren sozioemotionale Entwicklung haben könnte (Martin et al., 2016).

Bei der Erforschung der Effekte monoedukativen gegenüber koedukativen Unterrichts auf die Leistung, Motivation und sozioemotionalen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern stellt sich das Problem, dass es fast unmöglich ist, Schülerinnen und Schüler zufällig in die Bedingungen (monoedukativ/koedukativ) zuzuteilen. Schülerinnen und Schüler monoedukativer Schulen stammen typischerweise aus wohlhabenderen Familien und weisen schon vor Schulbeginn Leistungsvorteile gegenüber Kindern aus weniger wohlhabenden Familien auf. Zudem sind monoedukative Schulen häufig Privatschulen mit mehr Ressourcen. Aufgrund dessen sind in Studien, die nur die Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler vergleichen, Selektionseffekte (Wahl der Familien und Schülerinnen und Schüler) und Sozialisierungseffekte (Beschulungsform) konfundiert (Pahlke et al., 2014). Metaanalysen bieten die Möglichkeit, die Befunde verschiedener Studien unter Berücksichtigung ihrer methodischen Qualität zu synthetisieren und können dadurch einen differenzierten Überblick über Forschungsergebnisse liefern. Pahlke et al. (2014) analysierten in einer solchen Metaanalyse 184 Studien, die die Ergebnisse monoedukativen versus koedukativen Unterrichts (frühkindlichen Bildung bis Oberstufe) miteinander verglichen. Die Ergebnisse kontrollierter Studien (57 der 184), d.h. Studien, in denen Schülerinnen und Schüler zufällig den Bedingungen zugeteilt wurden oder auf eine andere Art für Selektionseffekte kontrolliert wurde, zeigten nur sehr kleine Unterschiede in der Leistung in Mathematik, Naturwissenschaften und im verbalen Bereich sowie in der Einstellung zu Mathematik und im allgemeinen Selbstkonzept von Mädchen und Jungen zugunsten des monoedukativen Unterrichts. In acht der insgesamt 57 kontrollierten Studien wurde untersucht, ob die Beschulungsform einen Einfluss auf die Geschlechterstereotype der Schülerinnen und Schüler hatte. Es zeigte sich, dass Geschlechterstereotype in koedukativen Settings bei Mädchen stärker ausgeprägt waren als in monoedukativen Settings. Für viele Bereiche (z.B. Einstellung

zu Naturwissenschaften) konnten die Effekte des monoedukativen Unterrichts nicht mit dem des koedukativen Unterrichts verglichen werden, da zu wenige methodisch hochwertige Studien existierten.

Es kann geschlussfolgert werden, dass einige Studien Hinweise darauf geben, dass phasenweise getrenntgeschlechtlicher Unterricht in männlich konnotierten Fächern wie Physik – vor allem im Anfangsunterricht – positive Effekte auf das Fähigkeitsselbstkonzept und das Wahlverhalten von Mädchen haben kann (z.B. Hannover & Kessels, 2002; Kessels, 2002; Kessels & Hannover, 2008). Insgesamt scheint eine Geschlechtertrennung im Unterricht nicht zu wesentlich besseren Schulergebnissen bei Mädchen und Jungen beizutragen. Allerdings wird deutlich, dass noch viel Forschungsbedarf besteht, um ein fundiertes Urteil über die positiven und negativen Auswirkungen monoedukativen und koedukativen Unterrichts fällen zu können. Es fehlen vor allem methodisch hochwertige Studien, die in verschiedenen Bereichen leistungs-, motivationsbezogene und sozioemotionale Ergebnisse sowie Geschlechterstereotype und Geschlechterrollenüberzeugungen der Schülerinnen und Schüler in koedukativen und monoedukativen Settings untersuchen und dabei auch die Rationale für die Geschlechtertrennung als Moderator erfassen (biologische Unterschiede, „Girl Power“ etc.).

Literatur

- Bigler, R. S., & Liben, L. S. (2006). A developmental intergroup theory of social stereotypes and prejudice. *Advances in Child Development and Behavior*, 34, 39–89.
- Bigler, R. S., & Liben, L. S. (2007). Developmental intergroup theory: Explaining and reducing children's social stereotyping and prejudice. *Current Directions in Psychological Science*, 16(3), 162–166.
- Eccles (Parsons), J., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1983). Expectations, values and academic behaviors. In J. T. Spence (Hrsg.), *Perspective on achievement and achievement motivation* (S. 75–146). San Francisco: W. H. Freeman.
- Hannover, B., & Kessels, U. (2002). Monoedukativer Anfangsunterricht in Physik in der Gesamtschule. Auswirkungen auf Motivation, Selbstkonzept und Einteilung in Grund- und Fortgeschrittenenurse. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 34, 201–215.
- Kessels, U. (2002). *Undoing gender in der Schule: eine empirische Studie über Koedukation und Geschlechtsidentität im Physikunterricht*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Kessels, U., & Hannover, B. (2008). When being a girl matters less. Accessibility of gender-related self-knowledge in single-sex and coeducational classes and its impact on students' physics related self-concept of ability. *British Journal of Educational Psychology*, 78, 273–289.
- Martin, C. L., Fabes, R. A., Hanish, L. D., Gaertner, B., Miller, C. F., Foster, S., & Updegraff, K. A. (2016). Using an intergroup contact approach to improve gender relationships. In A. Rutland, D. Nasdale, & C. S. Brown (Hrsg.), *The Wiley Handbook of Group Processes in Children and Adolescents* (S. 435–454). Oxford: John Wiley.
- Pahlke, E., Hyde, J. S., & Allison, C. M. (2014). The effects of single-sex compared with coeducational schooling on students' performance and attitudes: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 140(4), 1042–1072.

7. Welche Rolle spielt das sprachliche Gendern? Fühlen sich Mädchen demotiviert, wenn beispielsweise nur von „Ingenieuren“ und nicht von „IngenieurInnen“ oder „Ingenieurinnen und Ingenieuren“ die Rede ist?

Das generische Maskulinum wird in der deutschen Sprache häufig verwendet, wenn das Geschlecht von den bezeichneten Personen irrelevant ist oder männliche und weibliche Personen gleichermaßen gemeint sind (Stahlberg, Braun, Irmen, & Sczesny, 2007). Es stellt sich jedoch die Frage, welche Auswirkungen die Verwendung des generischen Maskulinums für die Rezipientinnen und Rezipienten hat. Hierzu wurden im deutsch- sowie im englischsprachigen Raum eine Reihe von Studien durchgeführt, die recht übereinstimmend zeigten, dass die Verwendung des generischen Maskulinums die Assoziationen, Erinnerung und sogar das Interesse an Berufen beeinflusste (siehe Hannover, Wolter, & Zander, 2017; sowie Stahlberg et al., 2007 für einen Überblick). So führten z.B. Gygax et al. (2012) eine Wortpaar-Assoziationsaufgabe durch, bei der Versuchspersonen entscheiden mussten, ob männliche und weibliche Personen, die in einem Verwandtschaftsverhältnis beschrieben wurden (z.B. „Tante“), männlich konnotierte Berufe ausüben können. Es zeigte sich, dass die Reaktionszeiten der Versuchspersonen länger bei weiblichen als bei männlichen Personen waren, wenn die Berufsgruppen im generischen Maskulinum beschrieben wurden im Vergleich zur Beschreibung in geschlechtersensitiver Sprache (Gygax et al., 2012). Auch Befunde von Stahlberg und Sczesny (2001) zeigen, dass die Verwendung des generischen Maskulinums Frauen weniger sichtbar machte als Männer: In einem Experiment, bei dem Versuchspersonen berühmte Persönlichkeiten aufzählen sollten, wurden unter Verwendung des generischen Maskulinums („Politiker“, „Sportler“) signifikant weniger Frauen genannt als in den Vergleichsgruppen, in denen geschlechtersensitive Sprache verwendet wurde (z.B. „Politikerinnen und Politiker“). Die Verwendung des generischen Maskulinums führt also dazu, dass eher männliche als weibliche Personen assoziiert werden und verhindert damit eine gleichberechtigte mentale Repräsentation der Geschlechter (siehe Überblicksartikel von Hannover et al., 2017). Aber hat die Verwendung geschlechtersensitiver Sprache auch bereits Einfluss auf Kinder?

Wenngleich die Befundlage hier deutlich dünner ausfällt, zeigen vorliegende Studien, dass die Verwendung des generischen Maskulinums auch bei Kindern Auswirkungen auf die mentale Repräsentation beider Geschlechter hat (Hyde, 1984; Vervecken, Hannover, & Wolter, 2013). So fanden Vervecken et al. (2013), dass sich Kinder im Alter von 6-13 Jahren leichter beide Geschlechter in männlich konnotierten Berufen vorstellen konnten und auch die Erfolgchancen von Frauen in diesen Berufen höher eingeschätzten, wenn diese in geschlechtersensitiver Sprache beschrieben wurden (z.B. „Piloten und Pilotinnen“). Zudem verstärkte die Verwendung geschlechtersensitiver Sprache bei Mädchen das Interesse an diesen Berufen, während bei Jungen die Sprachform keinen Effekt hatte (Vervecken et al., 2013). Diese Ergebnisse bestätigen frühere Befunde aus dem englischsprachigen Raum, die zeigten, dass Kinder der 3. und 5. Klasse bei einer fiktiven Berufsbezeichnung die Erfolgchancen von Frauen höher einschätzten, wenn der Beruf in geschlechtersensitiver Sprache beschrieben wurde (Hyde, 1984). Insgesamt scheint also sogar bei Kindern die Verwendung geschlechtersensitiver Sprache die mentale Repräsentation weiblicher Personen in (männlich konnotierten) Berufen zu unterstützen. Die Verwendung geschlechtersensitiver Sprache könnte damit möglicherweise zu einem stärkeren Interesse an männlich konnotierten Berufen bei Mädchen beitragen. Ob geschlechtersensitive Sprache die Motivation von Mädchen in MINT nachhaltig erhöhen kann, sollte Gegenstand zukünftiger Untersuchungen sein.

Literatur

Gygax, P., Gabriel, U., Lévy, A., Pool, E., Grivel, M., & Pedrazzini, E. (2012). The masculine form and its competing interpretations in French: When linking grammatically masculine role names to female referents is difficult. *Journal of Cognitive Psychology*, 24(4), 395–408.

- Hannover, B., Wolter, I., & Zander, L. (2017). Geschlechtergerechtigkeit im Klassenzimmer. In T. Eckert & B. Gniewosz (Hrsg.), *Bildungsgerechtigkeit* (S. 201–213). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Hyde, J. S. (1984). Children's understanding of sexist language. *Developmental Psychology*, 20(4), 697–706.
- Patt, M. B., & McBride, B. A. (1993). *Gender equity in picture books in preschool classrooms: An exploratory study*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA), Atlanta, USA.
- Stahlberg, D., Braun, F., Irmen, L., & Sczesny, S. (2007). Representation of the sexes in language. In K. Fiedler (Hrsg.), *Social communication. A volume in the series Frontiers of Social Psychology* (S. 163–187). New York: Psychology Press.
- Stahlberg, D., & Sczesny, S. (2001). Effekte des generischen Maskulinums und alternativer Sprachformen auf den gedanklichen Einbezug von Frauen. *Psychologische Rundschau*, 52(3), 131–140.
- Vervecken, D., Hannover, B., & Wolter, I. (2013). Changing (S)expectations: How gender fair job descriptions impact children's perceptions and interest regarding traditionally male occupations. *Journal of Vocational Behavior*, 82(3), 208–220.

Implikationen für die Stiftungsarbeit

8. Sollte das HdKF in seinem Fortbildungsangebot speziell auf die Bedürfnisse von Mädchen zu MINT-Themen eingehen und was könnte die Stiftung tun, um das Interesse speziell von Mädchen zu steigern bzw. dem der Jungen anzugleichen?

Forschungsergebnisse zeigen, dass sich geschlechtsspezifische Interessen im Verlauf der Schulzeit entwickeln (Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles, & Wigfield, 2002; Krapp, 2002). Dabei fällt das Interesse an Physik, Mathematik und Chemie bei Mädchen im Vergleich zu Jungen im Jugendalter besonders stark ab (z.B. Jacobs et al., 2002; Osborne, Simon, & Collins, 2003). Bisher ist jedoch nicht geklärt, wann sich diese Unterschiede herausbilden. Studien mit Kindern im Kindergartenalter finden typischerweise keine Geschlechtsunterschiede im Interesse (Mantzicopoulos, Patrick, & Samarapungavan, 2008; Oppermann, Brunner, Eccles, & Anders, 2018). Es zeigten sich allerdings vereinzelt Unterschiede, wenn Kinder aufgefordert wurden, den Bereich zu nennen, für den sie sich am meisten interessierten (Nölke, 2013). Bereits in der Kita und der frühen Grundschulzeit nennen Jungen etwas häufiger MINT-Themen in ihren Präferenzen als Mädchen. Hinsichtlich der Entwicklung geschlechtsspezifischer Interessen in der Grundschule existieren nur wenige Längsschnittuntersuchungen und die Befunde vorliegender Studien sind heterogen. So fanden einige Studien bereits in den Grundschuljahren Geschlechtsunterschiede im MINT-Interesse (Frenzel, Pekrun, & Goetz, 2007; Hellmich & Jahnke-Klein, 2008), wohingegen andere Studien bis zum Ende der Grundschulzeit keine Unterschiede im Interesse von Mädchen und Jungen feststellen konnten (Jacobs et al., 2002). Dementsprechend sind weitere Studien nötig, um verlässliche Aussagen zur Entwicklung von Geschlechtsunterschieden im MINT-Interesse treffen zu können.

Dass Geschlechtsunterschiede im Lauf der Schulzeit entstehen, ist jedoch sehr gut belegt. Im vorliegenden Forschungsüberblick wurden verschiedene Einflussfaktoren auf die geschlechtsspezifische Interessenentwicklung sowie potentielle Interventionsansätze zur Erhöhung des MINT-Interesses bei Mädchen diskutiert. Zur Frage nach der Bedeutsamkeit gleichgeschlechtlicher Vorbilder konnten vorliegende Untersuchungen zeigen, dass das Geschlecht der Fach- bzw. Lehrkraft per se keinen Einfluss auf die Motivation oder Leistung der Kinder bzw. Schülerinnen und Schüler hat (Carrington et al., 2007; Marsh, Martin, & Cheng, 2008). Eine Erhöhung der Quote männlicher Fach- und Lehrkräfte in der Kita bzw. in der Grundschule ist daher vermutlich nicht zielführend. Allerdings deuten einige wenige Studien darauf hin, dass Fach- und Lehrkräfte mit ihren eigenen (motivationalen) Einstellungen zu MINT auch die Einstellungen und die Motivation der Kinder beeinflussen können. Dies ist in besonderem Maße bei gleichgeschlechtlichen Kindern der Fall (Beilock, Gunderson, Ramirez, & Levine, 2010; Stout, Dasgupta, Hunsinger, & McManus, 2011; Oppermann, Brunner, & Anders, 2018). Vor diesem Hintergrund wäre eine Förderung positiver (motivationaler) Einstellungen von Fach- und Lehrkräften zu MINT sinnvoll. Als wichtiger Aspekt der Orientierungsqualität sollte dies nicht nur für die Prozessqualität von Lerngelegenheiten förderlich sein (Kluczniok & Roßbach, 2014; Tietze et al., 1998), sondern es auch ermöglichen, dass Fach- und Lehrkräfte in Bezug auf die MINT-Motivation positiven Einfluss auf die Kinder nehmen. Wichtig wäre zudem, dass sich Fach- und Lehrkräfte ihrer Vorbildfunktion bewusst sind. Darüber hinaus sind weitere Untersuchungen der Vorbildfunktion von Fach- bzw. Lehrkräften notwendig, um die Mechanismen besser zu verstehen, die den gefundenen Zusammenhängen zugrunde liegen.

Als weiterer Einflussfaktor auf die geschlechtsspezifische Motivation von Kindern wurde die Verwendung geschlechtersensitiver Sprache diskutiert. Empirische Befunde zeigen recht übereinstimmend, dass die Verwendung geschlechtersensitiver Sprache die kognitive Repräsentation weiblicher Personen in männlich konnotierten Berufen sowie das Interesse und die Erfolgseinschätzungen von Mädchen in Bezug auf diese Berufe erhöht (für einen Überblick: Hannover, Wolter, & Zander, 2017; Stahlberg, Braun, Irmen, & Sczesny, 2007). Die Verwendung geschlechtersensitiver Sprache kann somit sicherstellen, dass sich Mädchen und Jungen gleichermaßen angesprochen fühlen und sich Mädchen eventuell auch in größerem Maße für MINT-Berufe interessieren.

Zur Erhöhung der MINT-Motivation bei Mädchen wurde zudem die Bedeutung des monoedukativen versus des koedukativen Unterrichtens beleuchtet. Einige Studien konnten zeigen, dass eine phasenweise Geschlechtertrennung im Anfangsunterricht in Physik positive Effekte auf die Selbstkonzepte von Mädchen hatte, was darauf zurückgeführt wird, dass Geschlechterstereotype in monoedukativen Settings weniger zugänglich sind (z.B. Kessels & Hannover, 2008). Fähigkeitsselbstkonzepte spielen wiederum eine wichtige Rolle für die Interessenentwicklung (z.B. Marsh, Trautwein, Lüdtke, Köller, & Baumert, 2005). Demnach könnte es vor allem für die Interessenentwicklung von Mädchen sinnvoll sein, zumindest Physik teilweise geschlechtergetrennt zu unterrichten. Zu beachten ist, dass die Wirkung monoedukativer und koedukativer Lernumwelten auf Kinder und Jugendliche noch nicht ausreichend erforscht ist - insbesondere bezüglich ihrer motivationalen Entwicklung (in Bezug auf Naturwissenschaften, Technik und Informatik), sozioemotionalen Entwicklung sowie der Entwicklung von Geschlechterstereotypen bei Mädchen und Jungen (z.B. Pahlke, Hyde, & Allison, 2014).

Insgesamt scheint es keine Evidenz dafür zu geben, dass Mädchen und Jungen unterschiedlich lernen (z.B. Eliot, 2013). Wir schlussfolgern daher, dass es vor diesem Hintergrund nicht notwendig ist, Förderangebote speziell auf die Bedürfnisse von Mädchen und Jungen auszurichten. Vielmehr deuten die vorliegenden Befunde darauf hin, dass Mädchen und Jungen gleichermaßen von guten didaktischen Methoden profitieren, sowohl in Bezug auf ihre Leistungen als auch auf ihre Interessen. Demnach sollte der Fokus verstärkt darauf gerichtet werden, didaktische Methoden zu entwickeln, die optimal an die Lerninhalte im MINT-Bereich angepasst sind (z.B. Willingham, 2005).

Weiterhin zeigte sich, dass Konflikte zwischen den weiblichen Stereotypen (wie z.B. feminin, Menschen-orientiert, bescheiden hinsichtlich der eigenen Fähigkeiten) und denen des MINT-Bereichs (z.B. technisch-interessiert, sozial unbeholfen, maskulin) existieren, die MINT-Fächer und -Berufe weniger attraktiv für Frauen machen (z.B. Cheryan, Master, & Meltzoff, 2015). Ein Ansatzpunkt bestünde darin, das Image des MINT-Bereichs zu verändern, z.B. mithilfe weiblicher Rollenvorbilder und einem Reframing, das die gesellschaftlich nützliche Seite von MINT-Berufen betont sowie die Breite an Aufgaben und benötigter Fähigkeiten über MINT hinaus darstellt (z.B. Cheryan et al., 2015; Diekman, Clark, Johnston, Brown, & Steinberg, 2011).

Generell wird es schwierig sein, das Ziel zu erreichen, dass sich Mädchen und Jungen am Ende der Grundschulzeit gleichermaßen für MINT interessieren, da gemäß des Erwartungs-Wert-Modells intraindividuelle Hierarchien in den Erfolgserwartungen und subjektiven Werten entscheidend für das leistungsbezogene Wahlverhalten von Individuen sind (Eccles, 1994). Damit wirklich mehr Mädchen bzw. Frauen Kurse, Studiengänge und Berufe in MINT wählen, müssen ihre Erfolgserwartungen und subjektiven Werte (u.a. Interessen) nicht zwangsläufig genauso hoch wie die von Jungen bzw. Männern sein, sondern sie müssen vor allem höher sein als ihre eigenen Erfolgserwartungen und subjektiven Werte in anderen Bereichen (z.B. Sprachen, Geisteswissenschaften etc.). Aktuelle Ergebnisse zeigen, dass eine (frühe) MINT-Förderung die Motivation von Mädchen (und auch Jungen) im MINT-Bereich erhöhen kann. Evidenz-basierte (frühe) MINT-Förderung hat somit das Potenzial, die Unterrepräsentation von Mädchen und Frauen im MINT-Bereich zu reduzieren.

Literatur

- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860–1863.
- Carrington, B., Francis, B., Hutchings, M., Skelton, C., Read, B., & Hall, I. (2007). Does the gender of the teacher really matter? Seven- to eight-year-olds' accounts of their interactions with their teachers. *Educational Studies*, 33(4), 397–413.
- Cheryan, S., Master, A., & Meltzoff, A. N. (2015). Cultural stereotypes as gatekeepers: Increasing girls' interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes. *Frontiers in Psychology*, 6(49), 1–8.

- Diekman, A. B., Clark, E. K., Johnston, A. M., Brown, E. R., & Steinberg, M. (2011). Malleability in communal goals and beliefs influences attraction to STEM careers: Evidence for a goal congruity perspective. *Journal of Personality and Social Psychology*, *101*, 902–918.
- Eccles, J. S. (1994). Understanding women's educational and occupational choices. *Psychology of Women Quarterly*, *18*(4), 585–609.
- Eliot, L. (2013). Single-sex education and the brain. *Sex Roles*, *69*(7-8), 363–381.
- Frenzel, A. C., Pekrun, R., & Goetz, T. (2007). Girls and mathematics - A "hopeless" issue? A control-value approach to gender differences in emotions towards mathematics. *European Journal of Psychology of Education*, *22*(4), 497–514.
- Hannover, B., Wolter, I., & Zander, L. (2017). Geschlechtergerechtigkeit im Klassenzimmer. In T. Eckert & B. Gniewosz (Hrsg.), *Bildungsgerechtigkeit* (S. 201–213). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Hellmich, F., & Jahnke-Klein, S. (2008). Selbstbezogene Kognitionen und Interessen von Mädchen und Jungen im Mathematikunterricht der Grundschule. In B. Rendtorff & A. Prengel (Hrsg.), *Kinder und ihr Geschlecht* (S. 111–120). Budrich: Opladen.
- Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. W., Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: gender and domain differences across grades one through twelve. *Child Development*, *73*(2), 509–527.
- Kessels, U., & Hannover, B. (2008). When being a girl matters less. Accessibility of gender-related self-knowledge in single-sex and coeducational classes and its impact on students' physics related self-concept of ability. *British Journal of Educational Psychology*, *78*, 273–289.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: Theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, *12*, 383–409.
- Kluczniok, K. & Roßbach, H.-G. (2014). Konzeption von Bildungsqualität in Kindergärten. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *17*(6), 145–158.
- Mantzicopoulos, P., Patrick, H., & Samarapungavan, A. (2008). Young children's motivational beliefs about learning science. *Early Childhood Research Quarterly*, *23*, 378–394.
- Marsh, H., Martin, A., & Cheng, J. H. S. (2008). A multilevel perspective on gender in classroom motivation and climate: Potential benefits of male teachers for boys? *Journal of Educational Psychology*, *100*(1), 78–95.
- Marsh, H. W., Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O., & Baumert, J. (2005). Academic self-concept, interest, grades, and standardized test scores: Reciprocal effects models of causal ordering. *Child Development*, *76*(2), 397–416.
- Nölke, C. (2013). *Erfassung und Entwicklung des naturwissenschaftlichen Interesses von Vorschulkindern*. (Dissertation), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- Oppermann, E., Brunner, M., & Anders, Y. (2018). The interplay between preschool teachers' science self-efficacy beliefs, their teaching practices, and girls' and boys' early science motivation. (Zur Veröffentlichung eingereicht).
- Oppermann, E., Brunner, M., Eccles, J. S., & Anders, Y. (2018). Uncovering young children's motivational beliefs about learning science. *Journal of Research in Science Teaching*, *55*, 399–421.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, *25*(9), 1049–1079.
- Pahlke, E., Hyde, J. S., & Allison, C. M. (2014). The effects of single-sex compared with coeducational schooling on students' performance and attitudes: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *140*(4), 1042–1072.
- Stahlberg, D., Braun, F., Irmen, L., & Sczesny, S. (2007). Representation of the sexes in language. In K. Fiedler (Hrsg.), *Social communication. A volume in the series Frontiers of Social Psychology* (S. 163–187). New York: Psychology Press.
- Stout, J., Dasgupta, N., Hunsinger, M., & McManus, M. (2011). STEMing the tide: Using ingroup experts to inoculate women's self-concept in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). *Journal of Personality and Social Psychology*, *100*(2), 255–270.

- Tietze, W., Meischner, T., Gänsfuß, Rüdiger, Grenner, K., Schuster, K.-M., Völker, P. & Roßbach, H.-G. (1998). *Wie gut sind unsere Kindergärten? Eine empirische Untersuchung zur pädagogischen Qualität deutscher Kindergärten*. Neuwied: Luchterhand Verlag.
- Willingham, D. T. (2005). Do visual, auditory, and kinesthetic learners need visual, auditory, and kinesthetic instruction? *American Educator*, 29(2), 31–35.

Zusammenfassung der Ergebnisse aus EASI Science mit Blick auf folgende Fragen:

1. Spielt es für die MINT-Beteiligung eine Rolle, wie Elternhäuser, Wohngegenden und Kitas materiell ausgestattet sind?

Zur Beantwortung dieser Frage wurden Daten des Projektes *EASI Science* herangezogen, in dem u.a. erhoben wurde, wie häufig die Eltern zusammen mit den Kindern alltägliche naturwissenschaftliche Aktivitäten durchführten (z.B. in der Natur sein und das Kind auf Naturphänomene aufmerksam machen, aus Sachbüchern über Naturphänomene vorlesen, über die Funktionsweise von Geräten sprechen). Die Häufigkeit wurde hierbei als Skala aus zwölf Items (Cronbachs Alpha = .831) mit einem Antwortformat von eins („seltener als einmal im Monat“) bis sechs („täglich“) berücksichtigt. Fehlende Werte wurden mit FIML (Full Information Maximum Likelihood) in Mplus (Version 7.3) geschätzt. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse zum Zusammenhang zwischen dem Haushaltsnettoeinkommen und der Häufigkeit naturwissenschaftlicher Aktivitäten im Elternhaus sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Die Ergebnisse zeigten in der Tendenz einen positiven Zusammenhang, der allerdings nicht signifikant war ($p > .05$).

Tabelle 1. *Ergebnisse der Regressionsanalyse zum Einfluss des Haushaltsnettoeinkommens auf die naturwissenschaftlichen Aktivitäten im Alltag*

	Beta	SE	p
Nettoeinkommen des Haushaltes	.20	0.12	.093

Anmerkung. $N = 132$.

Hinsichtlich der materiellen Ausstattung wurde auf Kita-Ebene lediglich die Ausstattung mit unterschiedlichen Orten zum Forschen (z.B. Forschungsraum, Regale mit Forschungsmaterial) erhoben. Die MINT-Beteiligung wurde über den pädagogischen Schwerpunkt der Kitas erfragt, wobei nach einem naturwissenschaftlichen Schwerpunkt gefragt wurde. Zur Beantwortung der Fragestellung wurden Kitas mit einem naturwissenschaftlichen Schwerpunkt hinsichtlich ihrer Ausstattung mit Kitas verglichen, die einen anderen pädagogischen Schwerpunkt verfolgten. Die Ergebnisse der Varianzanalyse zeigten einen signifikanten Unterschied: Kitas mit einem naturwissenschaftlichen Schwerpunkt waren häufiger mit unterschiedlichen Orten zum Forschen ausgestattet als Kitas mit einem anderen pädagogischen Schwerpunkt (100% vs. 71%). Dieser Unterschied ist jedoch mit aller Wahrscheinlichkeit eher eine Konsequenz des naturwissenschaftlichen Schwerpunktes als ein Bedingungsfaktor des selbigen.

Tabelle 2. *Gegenüberstellung der Strukturmerkmale in Kitas mit und ohne MINT-Schwerpunkt*

	NaWi Schwerpunkt			Anderer Schwerpunkt			F	p
	N	M	SD	N	M	SD		
Orte zum Forschen (ja/nein)	45	1.00	0.00	38	0.71	0.46	16.0	.000

Anmerkung. $N = 83$.

2. Welche Bedeutung hat der Bildungsstatus der Eltern für das Interesse, die Motivation und das Fachwissen von Kindern?

Der Bildungsstatus wurde in *EASI Science* über den höchsten Schul- sowie den höchsten Berufsabschluss im Elternhaus erfragt, wobei höhere Werte für einem höheren Schul- bzw. Berufsabschluss standen. Zur Beantwortung der Fragestellung wurde in einzelnen univariaten Regressionsanalysen der Einfluss des höchsten Schul- bzw. Berufsabschlusses auf das Interesse der Kinder, die Selbstwirksamkeitserwartung sowie verschiedene Facetten des Wissens in Naturwissenschaften berechnet (siehe Steffensky et al. (in Vorb.) für eine detaillierte Beschreibung der Studie und der verwendeten Skalen). Fehlende Werte wurden in Mplus (Version 7.3) mit FIML geschätzt. Die Ergebnisse zeigten keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem höchsten Schul- oder Berufsabschluss des Elternhauses und der Motivation bzw. dem Wissen der Kinder in den Naturwissenschaften (Tabelle 1 und 2). Es scheint also für die naturwissenschaftliche Motivation und das naturwissenschaftliche Wissen der Kinder keinen Unterschied zu machen, welchen Schul- oder Berufsabschluss die Eltern erlangt haben. Möglicherweise bleiben hierbei allerdings relevante Moderator- oder Mediatorvariablen (z.B. die häusliche Anregungsqualität in den Naturwissenschaften) unberücksichtigt.

Tabelle 1. *Ergebnisse der Regressionsanalysen zum Einfluss des höchsten Schulabschlusses im Elternhaus auf das kindliche Interesse, die Selbstwirksamkeit sowie das Wissen in den Naturwissenschaften*

Abhängige Variable	N	Beta	SE	p
Interesse	282	.11	0.09	.217
Selbstwirksamkeit	282	-.05	0.09	.570
Wissen – Denk- und Arbeitsweisen	282	.11	0.10	.300
Wissen – Material	282	.16	0.10	.097
Wissen – Magnetismus	282	.04	0.09	.702
Wissen – Schwimmen und Sinken	281	.07	0.09	.412
Wissen – Aggregatzustände	274	.04	0.09	.665

Tabelle 2. *Ergebnisse der Regressionsanalysen zum Einfluss des höchsten Berufsabschlusses im Elternhaus auf das kindliche Interesse, die Selbstwirksamkeit sowie das Wissen in den Naturwissenschaften*

Abhängige Variable	N	Beta	SE	p
Interesse	282	.09	0.09	.326
Selbstwirksamkeit	282	-.03	0.09	.740
Wissen – Denk- und Arbeitsweisen	282	-.05	0.10	.607
Wissen – Material	282	.16	0.10	.098
Wissen – Magnetismus	282	-.01	0.09	.932
Wissen – Schwimmen und Sinken	281	-.01	0.09	.874
Wissen – Aggregatzustände	274	.06	0.09	.493

Literatur

- Ganzeboom, H. B., de Graaf, P., Treiman, D. J., & de Leeuw, J. (1992). A standard international socio-economic index of occupational status. *Social Science Research*, 21(1), 1–56.
- Steffensky, M., Anders, Y., Barentien, J., Hardy, I., Leuchter, M., Oppermann, E., Taskinen, P., & Ziegler T. (in Vorb.). Wirkungen früher naturwissenschaftlicher Bildungsangebote auf die naturwissenschaftlichen Kompetenzen von Fachkräften und Kindern (EASI Science: Early Steps into Science). In Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.), *Wirkungen naturwissenschaftlicher Bildung im Elementarbereich. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ (Band 10)*. Opladen: Verlag Barbara Budrich.