

Zur Kompatibilität von Geschlechtsidentität, MINT-Fächern und schulischem Engagement: Warum wählen Mädchen seltener Physik und machen häufiger Abitur als Jungen?

Mädchen und Frauen sind im Bereich der MINT-Fächer deutlich unterrepräsentiert. Dies zeigt sich bereits bei den Leistungskurswahlen in der Oberstufe und setzt sich bei den Studienfachwahlen fort. Im Schuljahr 2012/2013 hatten in Deutschland etwa 20 % der Jungen in der Oberstufe Physik als Leistungskurs oder als Kurs mit erhöhtem Anforderungsprofil (mind. 4 Wochenstunden) belegt, aber nur circa 5 % der Mädchen. In Chemie war der Unterschied geringer (circa 12 % der Jungen und 8 % der Mädchen). Und auch in Studienfächern wie Bauingenieurwesen, Informatik, Maschinenbau und vor allem Elektrotechnik sind weibliche Studierende stark unterrepräsentiert. Im folgenden Beitrag wird ein psychologischer Erklärungsansatz für diese geschlechtstypisierten Bildungsverläufe vorgestellt. Vorab ist zu betonen, dass neben den hier benannten psychologischen Ursachen und Mechanismen noch weitere Gründe für die Unterrepräsentanz von Frauen in MINT Fächern relevant sind, welche auf der Ebene der Organisation von Arbeit (Erwerbsarbeit und Familienarbeit) anzusiedeln sind, aber nicht im Fokus der folgenden Darstellung stehen.

Die hier präsentierten Erklärungsansätze für die geschlechtstypisierten Bildungsverläufe – mit besonderem Fokus auf das geringere Engagement von Mädchen im MINT-Bereich – wurden in den vergangenen Jahren nicht nur in verschiedenen Studien überprüft, sondern bereits in mehreren Überblicksartikeln ausführlicher dargestellt. Im ersten Teil des vorliegenden Beitrags werden deshalb die zentralen Argumentationslinien bereits publizierter Beiträge (Hannover & Kessels, 2004; Kessels, 2005; Kessels, 2012; Kessels, 2013; Kessels & Hannover, 2004, 2006; Kessels, Heyder, Latsch & Hannover, 2014) wiedergegeben. Im zweiten Teil des Beitrags wird das geringere Engagement der Mädchen im MINT-Bereich dem geringeren allgemeinen schulischen Engagement der Jungen gegenübergestellt und die Frage gestellt, inwiefern hierfür prinzipiell ähnliche psychologische Mechanismen verantwortlich sein könnten. Auch hier basiert die Darstellung maßgeblich auf Befunden und Überblicken, die an anderer Stelle bereits dargelegt wurden (Hannover & Kessels, 2011; Heyder & Kessels, 2013; Kessels, 2013; Kessels et al., 2014; Kessels & Steinmayr, 2013).

Das Modell der Identitätskongruenten Nutzung des schulischen Angebots

In dem Modell der Identitätskongruenten Nutzung des schulischen Angebots (Kessels & Hannover, 2004, 2006) wurde beschrieben, dass die Schule nicht nur dazu dient, dass Schülerinnen und Schülern Wissen und Kompetenzen erwerben, sondern auch ein wichtiger Raum für die Identitätsentwicklung von Jugendlichen insgesamt darstellt. Mit *Identität* ist in der Psychologie die vom Individuum erlebte Kohärenz und Kongruenz gemeint; Eriksons sense of identity (1950) beinhaltet explizit das Gefühl der eigenen, zeit- und situationsüberdauernden Kontinuität und der Einigkeit mit sich selbst. In entwicklungspsychologischen Konzeptionen wird Identität auch als das Ergebnis einer aktiven Suche, Definition oder Konstruktion des Selbst verstanden. In der Sozialpsychologie wird anstatt Identität häufiger der Begriff des Selbstkonzeptes verwendet. Hierunter fasst man eine „eine äußerst umfassende, hoch differenzierte Gedächtnisstruktur [...], in der sämtliche Informationen repräsentiert sind, die eine Person im Laufe des Lebens über sich selbst gespeichert hat“ (Hannover, Pöhlmann & Springer 2004, S. 322). Das Selbstkonzept

umfasst also das Wissen um und über die eigene Person (vgl. zusammenfassend hierzu Kessels, 2013).

Die Entwicklung der eigenen Identität gilt als die zentrale Entwicklungsaufgabe des Jugendalters. Aufgrund der vielfältigen und grundlegenden Veränderungen im kognitiven, sozialen und körperlichen Bereich, die Jugendliche erleben, stellt sich bei ihnen die Frage danach, wer oder was sie selbst sind, ganz neu. Und auch für den Umgang mit Schule und Lernen spielt die Frage, wer und wie man ist oder sein möchte, eine wichtige Rolle. Denn die entwicklungspsychologische Forschung hat vielfach zeigen können, dass sich schon Kinder solchen Inhaltsbereichen, die sie als passend zu zentralen Aspekten der eigenen Identität ansehen, wahrscheinlicher zuwenden als zu Inhaltsbereichen, die sie als nicht passend zu zentralen Aspekten der eigenen Identität empfinden. Dies gilt in besonderer Weise in Bezug auf die Geschlechtskonnotation von Gegenständen oder Inhaltsbereichen. So haben Martin, Eisenbud und Rose (1995) nachgewiesen, dass Kindergartenkinder aus neuartigen, ihnen bisher unbekanntem Spielzeugen vorrangig dasjenige auswählten, das zuvor von Erwachsenen als zum eigenen Geschlecht zugehörig bezeichnet worden war, also den Kindern gegenüber als „Mädchenspielzeug“ oder „Jungenspielzeug“ gelabelt worden war (zusammenfassend Kessels, 2013).

In der Theorie der Identitätskongruenten Nutzung des schulischen Angebots (Kessels, 2013; Kessels & Hannover, 2004, 2006) wurde vorgeschlagen, die differentielle Nutzung des schulischen Angebots als funktional für die Entwicklung der Identität oder des Selbst der Jugendlichen zu begreifen. Dadurch, dass ein Schüler oder eine Schülerin sich für bestimmte Fächer oder Domänen interessiert und dies durch entsprechendes Engagement auch sichtbar macht, kann er oder sie sich selbst und anderen signalisieren, welche Art von Person er oder sie ist. Denn den verschiedenen Fächern bzw. Domänen haften ganz unterschiedliche sozial geteilte Bedeutungen an. So haben verschiedene Fächer ein unterschiedliches „Image“. Auch werden Personen, die sich für die verschiedenen Fächer besonders interessieren (sog. Prototypen eines Faches, z. B. „typischer“ Schüler mit dem Lieblingsfach Physik (Hannover & Kessels, 2004)), ganz unterschiedlich wahrgenommen, ihnen werden unterschiedliche Eigenschaften zugeschrieben. Wenn sich Jugendliche für diese Fächer besonders interessieren und dort stark engagieren, dann haben sie auch die sozial geteilten Annahmen, die mit den Schulfächern jeweils verbunden sind, in das eigene Selbst zu integrieren.

In mehreren Untersuchungen wurde gezeigt, dass den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern soziale Bedeutungen zugeschrieben werden, die die meisten Jugendlichen nicht als Teil ihrer eigenen Identität sehen möchten. In vielerlei Hinsicht gilt dieses für Jugendliche beiderlei Geschlechts. Jugendliche schreiben fiktiven typischen Schülerinnen und Schülern, die Physik oder Mathematik als Lieblingsfächer haben, vor allem Eigenschaften zu, die eher negativ zu bewerten sind. Sie gelten als wenig (sozial und physisch) attraktiv, als wenig sozial kompetent und integriert, als arroganter und selbstbezogener, aber auch als intelligenter und ehrgeiziger als Schülerinnen und Schüler, die die sprachlich-geisteswissenschaftliche Fächer bevorzugen (Hannover & Kessels, 2004). Ganz ähnlich polarisiert wurden auch typische Lehrkräfte dieser Fächergruppen beschrieben (Kessels & Taconis, 2012).

Diese Vorstellungen Jugendlicher über Merkmale der Prototypen sind für die eigenen Fachvorlieben und -wahlen sehr relevant: In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass aus der subjektiv empfundenen Ähnlichkeit zwischen dem eigenen Selbst und dem Bild, das von diesen prototypischen Fachvertretern existiert, das Mögen oder Wählen eines Faches vorhergesagt werden kann. Diese Arbeiten stützten sich auf die von Niedenthal und

Kollegen entwickelte Theorie des Selbst-Prototypen-Abgleichs (self-to-prototype matching) (z. B. Niedenthal, Cantor & Kihlstrom, 1985). In dieser Theorie wird angenommen, dass bei anstehenden Entscheidungen, bei denen zwischen mehreren Optionen zu wählen ist (z. B. ein Autokauf), die jeweils prototypischen Personen, die eine der verschiedenen Optionen wählen, imaginiert und mit dem eigenen Selbst verglichen werden. Aufgrund der Annahme, dass Personen nach Selbstkonsistenz und Selbstverifikation streben, wird erwartet, dass sie vor allem solche Situationen aufsuchen, die das eigene Selbstbild bestätigen. Entsprechend ist, ähnlich wie bei den oben beschriebenen Spielzeugwahlen, zu erwarten, dass jene Option gewählt wird, für die die größte Ähnlichkeit zwischen der vorgestellten prototypischen Person, die die Option wählt, und dem eigenen Selbst festgestellt wird. Dieser Mechanismus bildet die Quintessenz des Selbst-Prototypen-Abgleichs. Er kann als eine Heuristik bei Entscheidungsprozessen verstanden werden, durch die man Situationen, Verhaltensweisen, Vorlieben und Gegenstandsbereiche wählt, die mit dem eigenen Selbstbild konsistent sind.

Basierend auf dieser Theorie haben wir für die Entwicklung schulischer Interessen gezeigt, dass Jugendliche ein Schulfach umso lieber mögen, je größer die Ähnlichkeit zwischen ihrem eigenen Selbstbild und den Prototypen von Schülern ist, die dieses Fach als Lieblingsfach haben (Hannover & Kessels, 2004). Auch die Leistungskurswahlen (an deutschen Gymnasien) bzw. die Wahl eines schulischen „Profils“ (an niederländischen Schulen) konnten durch die subjektiv wahrgenommene Ähnlichkeit von Prototyp und Selbstbild vorhergesagt werden (Kessels & Taconis, 2012; Taconis & Kessels, 2009). Und über Schulfachpräferenzen hinausgehend spielt der Abgleich zwischen Selbst und Prototypen auch bei den Berufswahlabsichten Jugendlicher eine Rolle, wie wir in einer weiteren Studie zeigten (Kessels & Hannover, 2002): Je ähnlicher die Selbstbeschreibungen der Jugendlichen den Beschreibungen verschiedener Prototypen waren, desto lieber wollten sie einen mit dem entsprechenden Prototyp verbundenen Beruf ergreifen und umso erfolgsvorsichtlicher waren sie gegenüber dieser Berufswahl.

Zusammengefasst zeigen also mehrere Studien, dass eine Passung zwischen Selbstbild und Gegenstandsbereich ein wichtiger Faktor für schulische Wahlen und Berufswahlabsichten darstellt. Ein zentraler Teil des Selbstkonzeptes bezieht sich auf die eigene Geschlechtszugehörigkeit. In diesem Sinne ist die Entwicklung schulischer Interessen also auch funktional für die Entwicklung der eigenen Geschlechtsidentität. Und auch wenn die beschriebenen Mechanismen der identitätskongruenten Nutzung des schulischen Angebots grundsätzlich bei männlichen und weiblichen Jugendlichen greifen, ergeben sich jedoch für beide Geschlechter ganz spezifische Passungsprobleme zwischen dem Selbst und bestimmten Inhalten oder Formen des schulischen Engagements.

In den folgenden Abschnitten wird zunächst die Passung des Selbstbildes von Mädchen zu den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) und danach die subjektiv empfundene Passung des Selbstbildes von Jungen zu schulischem Engagement insgesamt thematisiert.

Geschlechtsunterschiede in den MINT-Fächern

In den oben berichteten Leistungskurswahlen wurde deutlich, dass vor allem Physik von Mädchen besonders selten gewählt wird. Auch wenn Jugendliche direkt gefragt werden, welche Schulfächer „Jungenfächer“ oder „Mädchenfächer“ (oder: „weder-noch“) seien, führt Physik (neben Sport) die Rangreihe der am eindeutigsten als „Jungenfach“ titulierten Fächer an (Hannover & Kessels, 2002). Diese Typisierung des Faches als männlich bzw. als weiblich findet sich nicht nur in solchen expliziten, über Fragebögen erfassten Äußerungen. In der sozialpsychologischen Forschung werden auch sogenannte „implizite“

Stereotype erforscht, womit automatische Assoziationen zwischen mentalen Konzepten gemeint sind. Diese impliziten Stereotype werden beispielsweise mit dem Impliziten Assoziationen Test (IAT; Greenwald, McGhee & Schwartz, 1998) erhoben, einem computergestützten Verfahren. Diesem Test liegt die Annahme zugrunde, dass es anhand von Reaktionszeiten möglich ist, die relative Stärke der Assoziationen zwischen verschiedenen Kategorien zu messen (z. B. zwischen „Insekt“ und „unangenehm“ und zwischen „Blume“ und „angenehm“). Solche impliziten Assoziationen müssen den Personen selbst gar nicht bewusst sein. So zeigen immer wieder Untersuchungen, dass auch Personen, die auf Fragebögen angeben, z. B. keine Vorurteile gegenüber Mitglieder einer sozialen Gruppe zu haben, im IAT durchaus Ergebnismuster aufweisen, die auf eine negative Einstellung im Sinne einer mentalen Verknüpfung negativer Begriffe mit Begriffen, die diese Gruppe kennzeichnen, hinweisen. Zur impliziten Stereotypisierung von MINT-Fächern als männlich liegen schon mehrere Studien vor, von denen die meisten die implizite Assoziation von „Mathematik = männlich“ untersuchten (z. B. Cvencek, Meltzoff & Greenwald, 2011; Nosek, Banaji & Greenwald, 2002; Steffens, Jelenec & Noack, 2010). Eine eigene Studie zum Image von Physik (Kessels, Rau & Hannover, 2006) konnte in ähnlicher Weise zeigen, dass deutsche Jugendliche ein implizites Stereotyp von Physik als männlich aufweisen, wobei die Assoziation von Physik mit männlich bei den an der Studie teilnehmenden Mädchen sogar signifikant stärker ausgeprägt war als bei den Jungen. Zudem zeigte diese Studie, dass das Image von Physik weitere Aspekte aufweist, die nicht nur auf Mädchen, sondern auf Jugendliche insgesamt eher abschreckend wirken. So ist Physik ebenfalls ein Fach, das im Gegensatz zu Englisch wenig mit Selbstverwirklichung, dafür aber mehr mit Fremdbestimmung assoziiert wird, was bei beiden Geschlechtern für eine negative explizite Einstellung zum Fach Physik sorgt (Kessels et al., 2006).

Zusammengefasst zeigt sich also sowohl auf der Ebene „expliziter“ als auch „impliziter“ Stereotype, dass Mathematik und Physik im Durchschnitt als weniger gut zu Mädchen passend charakterisiert werden. Da Menschen sich eher solchen Dingen und Gegenstandsbereichen zuwenden, bei denen sie eine hohe Passung zum eigenen Selbst wahrnehmen, ist zu schlussfolgern, dass sich Mädchen dem MINT-Bereich weniger wahrscheinlich zuwenden werden, weil sie im Durchschnitt eine größere Distanz zwischen eigenem Selbst und diesen Fächern empfinden.

In einer weiteren Untersuchung zur wahrgenommenen Passung des Faches Physik zum Selbstbild der Mädchen wurden die Prototypen, also die typischen Repräsentanten verschiedener Unterrichtsfächer, in Bezug auf die ihnen zugeschriebene Femininität und Maskulinität untersucht. Die Studie zeigte, dass einem Mädchen mit dem Lieblingsfach Physik deutlich weniger feminine und mehr maskuline Eigenschaften zugeschrieben wurden als einem Mädchen mit dem Lieblingsfach Musik (Kessels, 2005; das Fach Musik war in der Studie von Hannover und Kessels [2002] am stärksten als „Mädchenfach“ bezeichnet worden). Engagement im Fach Physik bei einem Mädchen scheint also als Indiz für ihre mangelnde Weiblichkeit zu gelten. Außerdem zeigte die Studie, dass der typische „Physikfan“ besonders wenig Ähnlichkeit mit dem Bild aufwies, das die meisten Mädchen von sich selbst hatten. In Übereinstimmung mit den anderen, oben zitierten Studien zum Selbst-Prototypenabgleich zeigte sich auch bei dieser Untersuchung, in der die geschlechtstypisierten Eigenschaften der Prototypen fokussiert wurden, dass die Mädchen das Fach Physik umso stärker ablehnten, je stärker ihr Bild vom typischen Physikfan von ihrem eigenen Selbstbild abwich (Kessels, 2005). Aufbauend auf diesen Befunden analysierte eine qualitative Studie aus den Niederlanden (Rommès, Overbeek, Scholte, Engels & De Kemp, 2007) Einzel- und Gruppeninterviews, um zu verstehen, warum Mädchen im Bereich der Computerwissenschaften unterrepräsentiert sind. Auch in dieser

Studie fanden sich Hinweise darauf, dass berufliche Wahlen auf der wahrgenommenen Ähnlichkeit zwischen Selbst und Prototyp basieren, wobei die Autorinnen betonen, dass auch solche Eigenschaften der Prototypen für den Abgleich wichtig waren, die für die Ausübung der Profession vollkommen irrelevant waren, wie z. B. das Ausmaß an sexueller Attraktivität.

Mädchen, die sich für Physik interessieren, wird nicht nur wenig Weiblichkeit zugeschrieben, sondern es wird zudem angenommen, dass sie wenig beliebt seien, und zwar vor allen Dingen bei Jungen, wie die Studie von Kessels (2005) zeigte: Die befragten Jugendlichen nahmen an, dass ein Mädchen, das Klassenbeste in Physik ist, bei den Jungen ihrer Klasse weniger beliebt sein würde als ein Junge, der in Physik der Beste ist – und als ein Mädchen, das in Musik am besten ist. Zudem sollten die Befragten auch angeben, für wie beliebt sie sich selbst bei den Jungen und Mädchen aus ihrer Klasse halten und diese Angaben mit ihren Noten in Physik in Beziehung gesetzt. Dadurch konnte nachgewiesen werden, dass die Mädchen, die in Physik besonders gute Noten hatten (d. h. eine 1 oder 2 im Zeugnis), sich tatsächlich von ihren männlichen Klassenkameraden abgelehnt fühlen. Mädchen mit schlechteren Physiknoten hielten sich dagegen für deutlich beliebter beim anderen Geschlecht (dieser Unterschied zeigte sich bei den Musiknoten nicht).

Zusammengefasst weisen diese verschiedenen Befunde darauf hin, dass die spezifischen Prototypen über Mädchen, die sich in Mathematik und Naturwissenschaften engagieren, sowie das Image des MINT-Bereichs dazu beitragen, dass sich Schülerinnen aus diesem Bereich zurückziehen. In einer weiteren experimentellen Studie haben wir darauf aufbauend untersucht, welche Auswirkungen es hat, wenn Mädchen ein sehr positives Feedback über ihre Physikbegabung erhalten. Gemäß den Befunden, dass Mädchen mit Talent für Physik befürchten müssen, dass ihnen von Gleichaltrigen ihre Weiblichkeit aberkannt wird, wurde erwartet, dass Mädchen ein positives Feedback über ein vermeintliches Physiktalent nicht so bereitwillig akzeptieren würden wie Jungen, denen ein genauso positives Feedback gegeben wird, sondern dass sie dieses auch als Bedrohung ihrer Identität als „richtiges Mädchen“ erleben würden. In Reaktion darauf sollten sie sich deshalb bemühen, als möglichst „typisch weiblich“ wahrgenommen zu werden. Um diese Annahmen zu prüfen, haben wir in einer experimentellen Studie Jungen und Mädchen unterschiedliche Arten von Leistungsfeedback im Fach Physik gegeben und ihre Reaktionen auf das erhaltene Feedback erfasst (Kessels, Warner, Holle & Hannover, 2008¹): Wie in Experimenten üblich, wurde den teilnehmenden Jugendlichen die Art des erhaltenen Feedbacks nach Zufall zugewiesen: Die Hälfte der Mädchen und Jungen erhielt nach dem Bearbeiten von Physikaufgaben die Rückmeldung, „ein echtes Talent für Physik“ zu besitzen, die andere Hälfte ein nur durchschnittliches Feedback. Nach Erhalt des Feedbacks sollten die Jugendlichen angeben, welche Art von Zeitschriftenartikeln sie nun gerne lesen würden. Die Hälfte der Zeitschriftenartikeltitel bezog sich auf Informationen zu Berufen im Bereich Naturwissenschaft und Technik, die andere Hälfte auf (entweder männliche oder weibliche) geschlechtstypisierte Freizeitthemen (z. B. Zeitschriftenartikel mit weiblichen geschlechtstypisierten Themen hatten Titel wie „Bist du bereit für die große Liebe?“ oder „Natur pur – Rezepte für Haut und Haar“). Uns interessierte, ob die Jungen und Mädchen in den beiden unterschiedlichen Feedback-Bedingungen sich darin unterschieden, welche Artikel sie nun äußerten gerne lesen zu wollen. Wichtig war vor der Auswertung der Daten jedoch, dass dieses erhaltene (falsche) Feedback glaubwürdig gewesen sein konnte. Deshalb wurden jene Schülerinnen und Schüler von der Datenauswertung ausgeschlossen, für die das erhaltene Feedback sehr wenig glaubwürdig war – z. B. Jugendliche, die im Zeugnis eine 4 oder 5 in Physik hatten und/oder

¹ Die im Folgenden verwendete Darstellung entspricht der Schilderung dieses Experiments in Kessels (2012).

die Aufgaben gar nicht lösen konnten, aber die Rückmeldung erhielten, ein echtes Talent für Physik aufzuweisen, und genauso jene Jugendliche mit sehr guten Leistungen, denen ein nur „durchschnittliches“ Feedback gegeben wurde. Erwartungsgemäß zeigte sich, dass Mädchen und Jungen auf positives Feedback im Fach Physik sehr unterschiedlich reagierten (im Vergleich zu der Kontrollgruppe, die das nur durchschnittliche Leistungsfeedback erhielt): Während Jungen, denen eine hohe Begabung für den naturwissenschaftlich-technischen Bereich rückgemeldet wurde, danach ein relativ höheres Interesse angaben, sich mit Informationen zu beruflichen Optionen in dieser Domäne zu beschäftigen, betonten Mädchen nach einem positiven Begabungsfeedback in Physik ein besonders starkes Interesse an „typisch weiblichen“ Themen (Kessels et al., 2008).

Die Ergebnisse dieser Studie weisen darauf hin, dass es mit einer Bestärkung des Glaubens an die eigenen Kompetenzen allein nicht getan ist, um mehr Mädchen und Frauen für den MINT-Bereich zu begeistern. Vielmehr müssen auch die Konsequenzen eines Engagements im MINT-Bereich für die Identität der Mädchen insgesamt berücksichtigt werden (Kessels, 2012).

Interventionen zur Erhöhung der subjektiv wahrgenommenen Passung vom Selbstbild der Mädchen und MINT

So muss zur Erhöhung der Attraktion des MINT-Bereichs für Mädchen und Frauen nicht unbedingt die Stärkung des fähigkeitsbezogenen Selbstkonzepts von Schülerinnen oder Studentinnen in den Vordergrund gerückt werden. Diese Einschätzung entspricht auch aktuellen Arbeiten von Jacqueline Eccles (z. B. Eccles, 2007), die mit dem Wert-Erwartungsmodell (Eccles et al., 1983) ein sehr einflussreiches und erklärungs mächtiges Modell zur Vorhersage von schulischem Leistungs- und Wahlverhalten entwickelt hat. Sie betont in neueren Schriften, dass zur Erklärung der Unterrepräsentanz von Frauen im MINT-Bereich weniger der „Erwartungs“-Aspekt (die subjektive Wahrscheinlichkeit, die dort gestellten Anforderungen bewältigen zu können; in der Regel über das fähigkeitsbezogene Selbstkonzept operationalisiert), sondern vor allem der „Werte“-Aspekt von Bedeutung sei. Eccles (2007) kommt auf der Grundlage ihrer jahrzehntelangen Forschungsarbeiten zu dem Schluss, dass Frauen den MINT-Bereich nicht deshalb meiden, weil sie geringere Fähigkeiten aufweisen oder weil sie glauben, den dort gestellten Anforderungen nicht gewachsen zu sein. Vielmehr sei die Frage des Wertes, den Männer und Frauen unterschiedlichen Aspekten von Professionen zumessen, die zentrale Ursache für die Unterrepräsentanz von Frauen im MINT-Bereich. Frauen und Mädchen komme es bei ihren beruflichen Wahlen auch darauf an, in ihrem Beruf humanistische Werte umzusetzen und anderen Menschen zu helfen. Dass sie dies im MINT-Bereich zu wenig umsetzen zu können glauben, sei auch laut Eccles auf Stereotypen über Physik und Ingenieurwissenschaften zurückzuführen, welche aber gar nicht die Realität dieser Berufsfelder abbilden würden, sondern unzutreffend seien.

Im Folgenden werden einige Interventionsansätze (zum Teil aus der eigenen Forschung) vorgestellt, die basierend auf dem Modell der Identitätskongruenten Nutzung des schulischen Angebots darauf abzielen, die subjektiv wahrgenommene Passung zwischen eigenem Selbst und dem MINT-Bereich bei Mädchen zu erhöhen. Zur Erhöhung dieser Passung bietet das Modell prinzipiell zwei Ansatzpunkte: Erstens das Image von MINT, zweitens das Selbst der Mädchen.

Es sind verschiedene Arten von Interventionen denkbar, die das Image von MINT auf eine Weise verändern, sodass auch ganz „typische“ Mädchen nicht den Eindruck haben, dass dieser Bereich nicht zu ihnen passt und sogar eine Gefährdung ihrer Identität als richtig

weibliches Mädchen impliziert. Die Physikdidaktik hat mit den Überlegungen zur Gestaltung eines Physikunterrichts, der an „den Interessen von Jungen und Mädchen orientiert“ ist, Vorschläge gemacht und überprüft (z. B. Hoffmann, Häußler & Peters-Haft, 1997). So können physikalische Gesetze auch anhand von Themen verdeutlicht werden, für die sich typischerweise auch Mädchen interessieren, z. B. kann das Prinzip der Pumpe auch am Blutkreislauf erläutert werden. Durch diese Maßnahmen sollten die Inhalte von Physik als weniger maskulin erlebt werden und damit für Mädchen die erlebte Diskrepanz zwischen Selbstbild und Engagement in diesem Bereich geringer sein.

Eine andere Möglichkeit, die MINT-Fächer als nicht nur zu Jungen oder Männern passende Fächer darzustellen, sind weibliche Rollenmodelle. In einer experimentellen Studie wurde überprüft, ob durch die Vorgabe eines weiblichen Rollenmodells die implizite Assoziation zwischen Maskulinität und Physik vermindert werden kann (Kessels & Hannover, 2006). Zudem wurde in dieser Studie getestet, ob durch die Vorgabe eines männlichen Rollenmodells die Assoziation zwischen Maskulinität und Physik situational noch verstärkt wird oder ob die Konfrontation mit einem männlichen Rollenmodell schon so sehr der „Normalsituation“ in der Physik entspricht, dass hier – gegenüber einer Situation ganz ohne Rollenmodell – keine weitere Verstärkung der automatischen Assoziationen von Physik mit männlich zu beobachten ist. In diesem Experiment wurden die Versuchspersonen einer der folgenden drei Bedingungen randomisiert zugewiesen: Sie lasen entweder einen Text über eine fiktive Physikerin (Bedingung weibliches Rollenmodell), einen Text über einen fiktiven Physiker (Bedingung männliches Rollenmodell) oder einen Text über die Schweiz (Bedingung kein Rollenmodell). Nach dem Lesen des Textes bearbeiteten die Versuchspersonen einen Impliziten Assoziationentest (siehe oben) zur Messung der automatischen Assoziationen von Physik mit männlich. Die Versuchsteilnehmerinnen, die zuvor etwas über die Physikerin gelesen hatten, wiesen einen deutlich kleineren IAT-Effekt auf als diejenigen, die etwas über den Physiker oder über die Schweiz gelesen hatten. Hiermit wurde gezeigt, dass direkt nach der Konfrontation mit einem weiblichen Rollenmodell Physik weniger stark automatisch mit männlichen Wörtern assoziiert wurde. Dieser Befund deutet an, dass weibliche Rollenmodelle im MINT-Bereich auch auf der Ebene impliziter Assoziationen Veränderungen bewirken können, wodurch Mädchen diesen Bereich besser als zu sich selbst passend empfinden sollten, als wenn sie vor allem männlichen Modellen begegnen.

Als zweiten Ansatzpunkt zur Erhöhung der Passung bietet sich - unter Bezug auf das Modell der Identitätskongruenten Nutzung des schulischen Angebots - auch das Selbst der Mädchen an. Hierbei kann es beispielsweise darum gehen, solche Identitätsaspekte von Mädchen, die nicht zum MINT-Bereich passen, situational zu deaktivieren und damit nicht handlungsleitend werden lassen. Dies wird leichter vorstellbar unter Bezug auf das Modell des multiplen und dynamischen Selbst (Hannover, 1997), bei dem postuliert wird, dass zu einem gegebenen Zeitpunkt nicht sämtliches verfügbares Selbstwissen einer Person für sie handlungsleitend ist, sondern nur jenes Selbstwissen, das im aktuellen Kontext, in dem sich die Person befindet, gerade aktiviert ist. Hierauf aufbauend gestalteten wir eine Unterrichtssituation, in der das geschlechtsbezogene Selbstwissen von Mädchen wenig aktiviert sein sollte und in der sich deshalb die Mädchen auch weniger von Physik abwenden sollten als sonst üblich: Wir richteten im Physikunterricht koedukativer Gesamtschulen monoedukative Gruppen ein, da in diesen Gruppen (im Vergleich zu koedukativen Gruppen) die eigene Geschlechtszugehörigkeit kein salientes Merkmal darstellt (ausführlich hierzu: Kessels, 2002, Kessels & Hannover, 2008). Wir überprüften in einer quasi-experimentellen Studie, ob geschlechtshomogene Lernumgebungen im Physikunterricht tatsächlich dazu führen, dass geschlechtsbezogenes Selbstwissen situational weniger „zugänglich“ ist – und

deshalb auch weniger verhaltenswirksam werden sollte. Die Zugänglichkeit geschlechtsbezogenen Selbstwissens wurde dabei direkt während des Unterrichts in monoedukativen oder koedukativen Lerngruppen mit einem nonreaktiven, computerbasierten Verfahren gemessen, bei dem Reaktionszeiten auf feminine oder maskuline Stimuluswörter erfasst wurden. Hypothesenkonform zeigte sich, dass a) in monoedukativen Klassen Jugendlichen geschlechtsbezogenes Selbstwissen insgesamt weniger zugänglich war als in koedukativen Klassen und b) Mädchen sich nachfolgend umso mehr motiviert und ein umso besseres physikbezogenes Selbstkonzept zeigten, je weniger zugänglich ihnen feminines Selbstwissen relativ zu – zum maskulin konnotierten Unterrichtsfach besser passenden – maskulinem Selbstwissen während des Physikunterrichts war (Kessels, 2002; Kessels & Hannover, 2008). Diese Untersuchung kann als ein Beispiel dafür gelten, dass die Passung zwischen dem Selbstkonzept von Mädchen und Physik in der Unterrichtssituation auch dadurch erhöht werden kann, indem die von Mädchen als nicht zur Physik passend wahrgenommenen Aspekte ihres Selbstkonzeptes während des Physikunterrichts deaktiviert werden.

Geschlechtsunterschiede im schulischen Bereich zeigen sich jedoch nicht nur in den MINT-Fächern, in denen Mädchen unterrepräsentiert sind. Recht deutliche Unterschiede zwischen den Geschlechtern zeigen sich in den Bildungsabschlüssen und zwar neuerdings zugunsten der Mädchen: Während noch in den 1960er Jahren Mädchen deutlich seltener das Abitur ablegten als Jungen, zeigt sich seit den 1980er Jahren in den Abiturquoten ein Vorsprung der Mädchen, der sich seit 1990 kontinuierlich vergrößert (Helbig, 2010). Im folgenden Abschnitt wird auf das geringere schulische Engagement von Jungen im Vergleich zu Mädchen eingegangen. Dabei wird auch herausgearbeitet, inwiefern auch bei dieser Thematik ein Passungsproblem im Sinne des Modells der Identitätskongruenten Nutzung des schulischen Angebots vorliegen könnte: Wenn Schule und schulisches Lernen als weiblich angesehen werden, würden Jungen ihre eigene Männlichkeit vor sich und anderen betonen können, wenn sie sich in der Schule besonders wenig anstrengen.

Geschlechtsunterschiede im schulischen Engagement

Welche Ursachen diesem geringeren schulischen Erfolg der Jungen zugrunde liegen, wird seit einigen Jahren auch in Deutschland ausführlich diskutiert. In einem Überblicksbeitrag von Hannover und Kessels (2011) sind die wichtigsten Stränge zur Erklärung dieses Phänomens zusammengefasst, die hier in Kurzform wiedergegeben werden sollen.

Mädchen erreichen bessere Noten als Jungen und zwar auch, wenn die durch standardisierte Tests erfassten Kompetenzen statistisch kontrolliert werden. Wegen dieser besseren Noten erhalten Mädchen auch häufiger eine Gymnasialempfehlung als Jungen und können entsprechend eine erfolgreichere Bildungslaufbahn vorweisen. Welche Gründe gibt es für die besseren Noten der Mädchen? Hannover und Kessels (2011) fassen zusammen, dass Mädchen im Durchschnitt stärker als Jungen Eigenschaften und Verhaltensweisen zeigen, die zu guten Schulleistungen führen: Bei Mädchen sind beispielsweise mehrere Facetten von „Gewissenhaftigkeit“ stärker ausgeprägt als bei Jungen. Diese Eigenschaft wirkt sich positiv auf Schulleistungen aus: Je gewissenhafter Jugendliche und junge Erwachsene sind, desto besser sind ihre Noten in Schule und Studium. Auch die Persönlichkeitsdimension „Verträglichkeit“ ist laut mehreren Studien bei Mädchen höher ausgeprägt. Studien belegen, dass „verträglichere“ Kinder bessere Schulnoten erzielen. Des Weiteren zeigen Mädchen eine höhere Selbstdisziplin als Jungen, ebenfalls ein Merkmal, das in der Schule mit besseren Noten zusammenhängt.

Auch ist es im Durchschnitt so, dass Mädchen mehr Engagement in Bezug auf Schularbeiten zeigen, sie verbringen mehr Zeit mit Hausaufgaben, strengen sich dabei mehr an und neigen

weniger zur Arbeitsvermeidung als Jungen (zusammenfassend Hannover & Kessels, 2011). Auch stören Mädchen den Unterricht weniger als Jungen und legen eine höhere Lernbereitschaft an den Tag (zusammenfassend Kessels & Heyder, im Druck). Entsprechend resümieren Hannover und Kessels (2011, S. 96): „Schüler/innen, die fleißig, zuverlässig, gut organisiert, verantwortungsbewusst und diszipliniert sind, legen ein dem Schulerfolg zuträgliches Arbeitsverhalten an den Tag und erreichen entsprechend bessere Noten“ - und dies unabhängig vom Geschlecht.

Geschlechtsunterschiede in den Einstellungen zur Schule: Wichtig, nützlich, interessant?

Nicht nur aus dem Verhalten lässt sich ableiten, dass Mädchen im Mittel der Schule eine größere Wichtigkeit einräumen als Jungen. Sie äußern der Schule gegenüber auch positivere Einstellungen: Schon in der Grundschule berichten Mädchen mehr Schulfreude als Jungen, wobei sich dieser Unterschied auch in der Sekundarstufe zeigt (van Ophuysen, 2008). In der PISA-Studie fanden sich ebenfalls in fast allen Teilnehmerländern, darunter auch Deutschland, bei Mädchen deutlich bessere kognitive Einstellungen zur Schule, die mit Items wie „Die Schule war reine Zeitverschwendung.“ und „In der Schule habe ich Dinge gelernt, die mir im Berufsleben nützlich sein könnten.“ erfasst wurde (OECD, 2004). Steinmayr und Spinath (2010) haben eine Skala zur Erfassung des Konstruktes „Wert von Schule“ entwickelt und ebenfalls bedeutsame Geschlechtsunterschiede gefunden: Schülerinnen der Oberstufe berichten ein höheres Interesse an der Schule, sprechen der Schule eine größere Nützlichkeit sowie eine höhere Wichtigkeit zu als ihre männlichen Klassenkameraden.

Dass es das schulische Engagement fördert, wenn der Schule ein hoher Wert zugeschrieben wird, ist unmittelbar plausibel und kann psychologisch auch im Rahmen des Wert-Erwartungsmodells von Eccles (z. B. Eccles et al., 1983) erklärt werden. Wie oben schon beschrieben, ist neben den subjektiven Erfolgserwartungen (fähigkeitsbezogenes Selbstkonzept) der einer Tätigkeit oder Domäne zugewiesene Wert ein zentraler Prädiktor für nachfolgende Leistungen und Wahlen (von Fächern, Aktivitäten). Menschen wenden sich also solchen Aktivitäten zu, von denen sie glauben, dass sie diese werden bewältigen können und denen sie einen hohen Wert im Sinne von Wichtigkeit, Nützlichkeit und Interessantheit zuschreiben. Wie oben schon ausgeführt, hat Eccles (2007) zur Erklärung der Unterrepräsentanz von Mädchen und Frauen im MINT-Bereich vor allem die Wertkomponente herangezogen: Weil Mathematik und Naturwissenschaften weniger mit ihren persönlichen Werten in Einklang stehen, schlagen sie seltener eine entsprechende Laufbahn ein. In ähnlicher Weise sollte auch der Wert, der Schule insgesamt zugeschrieben wird, schulisches Engagement vorhersagen (Kessels & Steinmayr, 2013).

Warum aber empfinden Mädchen Schule als wichtiger, interessanter und nützlicher als Jungen? Kessels und Steinmayr (2013) haben die These aufgestellt, dass die Schule den Jugendlichen heutzutage vermittele, dass vor allem verbale Kompetenzen gefragt seien, mathematische Kompetenzen dagegen weniger. Und weil Mädchen im Durchschnitt ein besseres verbales Fähigkeitsselbstkonzept haben als Jungen, die ihrerseits über ein höheres mathematisches Selbstkonzept verfügen, würden Mädchen die Schule als zu ihren eigenen Stärken anschlussfähiger sehen und ihr eine höhere Wichtigkeit zuschreiben.

Als Beleg für die deutliche Betonung der verbalen Kompetenzen in nunmehr allen Unterrichtsfächern führen Kessels und Steinmayr (2013) Beispiele aus aktuellen Lehrplänen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer sowie der Bildungsstandards der KMK an: Im Kernlehrplan Mathematik für die Sek. I in NRW werden z. B. „kommunizieren,

präsentieren und argumentieren“ als „prozessbezogene Kompetenzen“ genannt. In den aktuellen Bildungsstandards der KMK wird in ähnlicher Weise „Kommunizieren“ als zentraler Kompetenzbereich auch in den Fächern Mathematik und Physik beschrieben. Kessels und Steinmayr (2013) vermuten deshalb, dass diese in den Lehrplänen formulierten Ziele im Unterricht umgesetzt werden und den Jugendlichen die besondere Relevanz verbaler Kompetenzen vermittelt wird. Genauer nahmen sie an, dass der Schule ein umso höherer Wert zugeschrieben wird, je höher die selbsteingeschätzten verbalen Kompetenzen sind. „Ein positives Selbstkonzept in Mathematik sollte dagegen nicht in gleichem Maße mit einer positiven Bewertung von Schule korrelieren, weil die mathematischen Kompetenzen als vergleichsweise weniger wichtig für die Erfüllung schulischer Anforderungen empfunden werden, da sie weniger deutlich als Schlüsselkompetenz für schulischen Erfolg präsentiert werden“ (Kessels & Steinmayr, 2013, S. 107). In einer empirischen Studie wurde schließlich überprüft, ob der hier skizzierte psychologische Mechanismus mit erklären kann, warum Mädchen der Schule einen höheren Wert zuschreiben als Jungen es tun. An einer Stichprobe von Schülerinnen und Schülern der Oberstufe konnte dieser Nachweis erbracht werden: Mädchen maßen der Schule mehr Wert zu als Jungen und hatten sowohl bessere Deutschnoten als auch ein besseres verbales Selbstkonzept als Jungen. Eine Mediationsanalyse zeigte, dass der Geschlechtsunterschied im Wert von Schule teilweise durch das verbale Fähigkeitsselbstkonzept mediiert wurde, „was bedeutet, dass die Unterschiede im verbalen Selbstkonzept (im Mittel bei Mädchen höher ausgeprägt) einen Teil der Geschlechtsunterschiede im Wert von Schule (im Mittel bei Mädchen ebenfalls höher ausgeprägt) erklären“ (Kessels & Steinmayr, 2013, S. 110). Diese Befunde wurden nicht nur in Bezug auf den geringeren Bildungserfolg von Jungen diskutiert, sondern auch im Hinblick auf den Nachwuchsmangel in den MINT-Fächern: Möglicherweise wird in den Schulen nicht ausreichend vermittelt, dass mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen wertvoll sind und gewertschätzt werden.

Ist Schule insgesamt weiblich konnotiert?

So wie im Modell der Identitätskongruenten Nutzung des schulischen Angebots angenommen, ist die wahrgenommene Passung zwischen der Geschlechtstypisierung eines Gegenstandsbereichs und der eigenen Geschlechtsidentität für ein Engagement in dem betreffenden Bereich zentral. Dieser Gedanke lässt sich auch auf die Geschlechtstypisierung von Schule insgesamt übertragen: Wenn Schule und schulisches Lernen als eher „weiblich“ konnotiert gelten, dann ist es für Jungen funktional für die Demonstration eigener Männlichkeit, wenn sie sich schulisch möglichst wenig engagieren (Hannover & Kessels, 2011).

In einer empirischen Studie sind wir dieser Frage nachgegangen und haben empirisch geprüft, ob Schule und schulisches Lernen insgesamt eine weibliche Konnotation aufweisen (Heyder & Kessels, 2013). Auch in dieser Studie wurden die „impliziten“, d. h. die nicht bewussten, automatisch ablaufenden Assoziationen mittels eines computergestützten Messverfahrens erfasst. Wir überprüften, ob Jugendliche Schule und Lernen mental eher mit weiblichen als mit männlichen Begriffen verbinden. Zudem testeten wir unsere Annahme, dass Jungen vor allem dann schlechtere Leistungen in der Schule zeigen, wenn sie a) Schule implizit als weiblich und b) sich selbst als sehr maskulin beschreiben. Die Messungen zeigten, dass Schule zwar von Mädchen stärker mit weiblich als mit männlich assoziiert wird, Jungen dieses Muster im Durchschnitt jedoch nicht zeigen. Es kann also nicht davon gesprochen werden, dass die meisten Jungen Schule als „weiblich“ ansehen. Allerdings assoziierte eine Subgruppe von Jungen Schule durchaus deutlich stärker mit weiblich als mit männlich. Und hier zeigten weitere Analysen, dass Jungen umso schlechtere Noten im Fach Deutsch hatten, je stärker sie Schule mit weiblich assoziieren und je deutlicher sie sich selbst

gleichzeitig als maskulin beschrieben (Heyder & Kessels, 2013). Dies bedeutet, dass schlechtere Deutschleistungen von denjenigen Jungen gezeigt werden, die eine psychologisch relevante Diskrepanz zwischen ihrem Selbstbild als sehr maskulin und dem Bild von Schule als sehr feminin empfinden.

Zusammengefasst weisen also verschiedene Studien darauf hin, dass die subjektiv wahrgenommene schlechtere Passung zwischen MINT-Fächern und dem Selbstbild von Mädchen das geringere Engagement von Mädchen im MINT-Bereich erklären können. Auf der anderen Seite scheinen Mädchen aber stärker als Jungen eine Passung zum schulischen Lernen insgesamt zu empfinden, was ihren insgesamt höheren Schulerfolg mit erklären kann. Auch weisen unsere Befunde darauf hin, dass Schule vor allem von solchen Jugendlichen wichtig und wertvoll gefunden wird, die ihre Stärke im verbalen Bereich sehen – was bei Mädchen häufiger der Fall ist als bei Jungen.

Als ein zusätzlicher, neuer Aspekt in der Debatte um die höheren Abiturquoten der Mädchen könnten jedoch auch die ganz erstaunlichen Mengen von Mädchen betrachtet werden, die ihr Abitur mit Kunst als Leistungsfach absolvieren. Im Bundesland Berlin war dies im Schuljahr 2012/2013 immerhin jedes dritte Mädchen, aber nur jeder zehnte Junge. Möglicherweise ermöglicht diese Wahl all denjenigen Jugendlichen eine reelle Chance auf ein gutes Abitur, die sich am Ende der Sekundarstufe I eher unsicher sind, ob sie in anderen Schulfächern reüssieren werden - aber immerhin schön malen können. Offenbar gibt es mehr Mädchen als Jungen, die glauben, ausreichend gut malen zu können, um dieses Fach als Leistungskurs zu belegen. Eine Studienfachwahl im MINT-Bereich ist bei diesen allerdings nicht mehr sehr wahrscheinlich.

Literatur

- Cvencek, D., Meltzoff, A. N. & Greenwald, A. G. (2011). Math-gender stereotypes in elementary school children. *Child Development*, 82 (3), 766–779.
- Eccles, J.S. (2007). Where Are All the Women? Gender Differences in Participation in Physical Science and Engineering. In S.J. Ceci & W.M. Williams, *Why aren't more women in science: Top researchers debate the evidence*. Washington, DC, US: American Psychological Association, 199-210.
- Eccles, J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L. et al. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motives*. San Francisco: Freeman, 75-146.
- Erikson, E. H. (1950). *Childhood and Society*. New York: Norton.
- Greenwald, A. G., McGhee, D. E. & Schwartz, J.L.K. (1998). Measuring Individual Differences in Implicit Cognition: The Implicit Association Test. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74 (6), 1464–1480.
- Hannover, B. (1997). *Das dynamische Selbst. Zur Kontextabhängigkeit selbstbezogenen Wissens*. Bern: Huber.
- Hannover, B. & Kessels, U. (2002). Challenge the science-stereotype! Der Einfluss von Technikfreizeitkursen auf das Naturwissenschaften-Stereotyp von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45, Beiheft, 341-358.
- Hannover, B. & Kessels, U. (2004). Self-to-prototype matching as a strategy for making academic choices. Why German high school students do not like math and science. *Learning and Instruction*, 14 (1), 51-67.
- Hannover, B. & Kessels, U. (2011). Sind Jungen die neuen Bildungsverlierer? Empirische Evidenz für Geschlechterdisparitäten zuungunsten von Jungen und Erklärungsansätze. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 25, 89-103.
- Hannover, B., Pöhlmann, C. & Springer, A. (2004). Selbsttheorien der Persönlichkeit. In K. Pawlik (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie. Band V: Theorien und Anwendungen der Differentiellen Psychologie*. Göttingen: Hogrefe, S. 317-364.
- Helbig, M. (2010). Sind Lehrerinnen für den geringeren Schulerfolg von Jungen verantwortlich? *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 62, 93–111.
- Heyder, A. & Kessels, U. (2013). Is school feminine? Implicit gender stereotyping of school as a predictor of academic achievement. *Sex Roles*, 69 (11-12), 605-617.

- Hoffmann, L., Häußler, P. & Peters-Haft, S. (1997). An den Interessen von Mädchen und Jungen orientierter Physikunterricht. Ergebnisse eines BLK-Modellversuchs. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel.
- Kessels, U. (2002). Undoing Gender in der Schule. Eine empirische Studie über Koedukation und Geschlechtsidentität im Physikunterricht. Weinheim/München: Juventa.
- Kessels, U. (2005). Fitting into the stereotype: How gender-stereotyped perceptions of prototypic peers relate to liking for school subjects. *European Journal of Psychology of Education*, 20 (3), 309-323.
- Kessels, U. (2012). Selbstkonzept: Geschlechtsunterschiede und Interventionsmöglichkeiten. In H. Stöger, A. Ziegler & M. Heilemann (Hrsg.), *Mädchen und Frauen in MINT: Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten*. Münster: LIT-Verlag, 165-191.
- Kessels, U. (2013). Geschlechtsunterschiede in der Schule: Wie die Identitätsentwicklung Jugendlicher mit ihrem schulischen Engagement interagiert. In E. Kleinau, D. Schulz & S. Völker (Hrsg.), *Gender in Bewegung. Aktuelle Spannungsfelder der Queer und Gender Studies*. Bielefeld: transcript-Verlag, 91-106.
- Kessels, U. & Hannover, B. (2002). Die Auswirkungen von Stereotypen über Schulfächer auf die Berufswahlabsichten Jugendlicher. In B. Spinath & E. Heise (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie unter gewandelten gesellschaftlichen Bedingungen*. Hamburg: Kovac, 53-67
- Kessels, U. & Hannover, B. (2004). Entwicklung schulischer Interessen als Identitätsregulation. In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung*. Münster: Waxmann, 398-412.
- Kessels, U. & Hannover, B. (2006). Zum Einfluss des Image von mathematisch-naturwissenschaftlichen Schulfächern auf die schulische Interessenentwicklung. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms*. Münster: Waxmann, 350-369.
- Kessels, U. & Hannover, B. (2008). When being a girl matters less. Accessibility of gender-related self-knowledge in single-sex and coeducational classes. *British Journal of Educational Psychology*, 78 (2), 273-289.
- Kessels, U. & Heyder, A. (im Druck). Unterrichtsstörungen als geschlechtsspezifisches Problem? *Friedrich Jahresheft*.
- Kessels, U., Heyder, A., Latsch, M. & Hannover, B. (2014). How gender differences in academic engagement relate to students' gender identity. *Educational Research*, 56, (2), 219-228.
- Kessels, U., Rau, M. & Hannover, B. (2006). What goes well with physics? Measuring and altering the image of science. *British Journal of Educational Psychology*, 74 (4), 761-780.
- Kessels, U. & Steinmayr, R. (2013). Der subjektive Wert von Schule in Abhängigkeit vom verbalen und mathematischen Selbstkonzept. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 27 (1-2), 105-113.
- Kessels, U. & Taconis, R. (2012). Alien or alike? How the perceived similarity between the typical science teacher and a student's self-image correlates with choosing science at school. *Research in Science Education*, 42 (6), 1049-1071.
- Kessels, U., Warner, L.M., Holle, J., & Hannover, B. (2008). Identitätsbedrohung durch positives Leistungsfeedback. Die Erledigung von Entwicklungsaufgaben im Konflikt mit schulischem Engagement. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 40, 22-31.
- Martin, C. L., Eisenbud, L. & Rose, H. (1995). Children's Gender-Based Reasoning about Toys. *Child Development*, 66 (5), 1453-1471.
- Niedenthal, P. M., Cantor, N. & Kihlstrom, J. F. (1985). Prototype matching: A strategy for social decision making. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48 (3), 575-584.
- Nosek, B. A., Banaji, M. R. & Greenwald, A. G. (2002). Math = male, me = female, therefore math ≠ me. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83 (1), 44-59.
- Organization for the Economic Co-operation and Development (OECD) (2004). *Lernen für die Welt von morgen. Erste Ergebnisse von PISA 2003*. Paris: OECD.
- Rommes, E., Overbeek, G., Scholte, R., Engels, R. & De Kemp, R. (2007). 'I'm not interested in computers': Gender-based occupational choices of adolescents. *Information, Communication & Society*, 10, 299-319.
- Steffens, M. C., Jelenec, P. & Noack, P. (2010). On the leaky math pipeline: Comparing implicit math-gender stereotypes and math withdrawal in female and male children and adolescents. *Journal of Educational Psychology*, 102 (4), 947-963.
- Steinmayr, R. & Spinath, B. (2010). Konstruktion und erste Validierung einer Skala zur Erfassung subjektiver schulischer Werte (SESSW). *Diagnostica*, 56, 195-211.
- Taconis, R. & Kessels, U. (2009). How choosing science depends on students' individual fit to the "science culture". *International Journal of Science Education*, 31 (8), 1115-1132.
- van Ophuysen, S. (2008). Zur Veränderung der Schulfreude von Klasse 4 bis 7. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 22, 293-306.