

### Geschlechtsspezifische Unterschiede beim Experimentieren

Studien zur Interessensforschung zeigen ein unterschiedlich hoch ausgeprägtes Sachinteresse an Physik von Mädchen (niedriger) und Jungen (höher). Das Sachinteresse der Mädchen sinkt zudem in der Sekundarstufe I stärker ab als das der Jungen (Baumert et al., 1997; Brotman & Moore, 2008; Buccheri, Gürber & Brühwiler, 2011; Hoffmann, Häußler & Lehrke, 1998). Anknüpfend an diese Befunde wurde innerhalb unserer Studie untersucht, ob sich Mädchen und Jungen auch im Prozess der Bearbeitung von physikbezogenem Lernmaterial unterscheiden. Es wurde ferner analysiert, ob es Zusammenhänge zwischen dispositionalen Personenmerkmalen und den Prozessen des Erlebens und Lernens gibt. Die Dispositionen, zu denen das individuelle themenspezifische Sachinteresse an Physik, das individuelle allgemeine physikbezogene Sachinteresse und die physikbezogene Selbsteinschätzung zählen, wurden mit einem Fragebogen erfasst. Die Prozessfaktoren wurden mit Hilfe von Videos untersucht und dabei unterteilt in Persistenz, soziale und kognitive Dynamiken sowie emotional-motivationale Erfahrungen (siehe Abb. 2). Die sozialen Dynamiken umfassen u. a. die Aktivitäten der Schülerinnen<sup>1</sup>, die kognitiven Dynamiken beinhalten die Zuweisung von Konzeptualisierungsniveaus und der fachlichen Angemessenheit. Zu den emotional-motivationalen Erfahrungen zählt u. a. die Gruppendynamik der Schülerinnen.

#### Forschungsfragen

- Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede weisen Mädchen und Jungen in Bezug auf ...
  - ...ihr individuelles themenspezifisches Sachinteresse an Physik,
  - ...ihr allgemeines physikbezogenes Sachinteresse und
  - ...ihre physikbezogene Selbsteinschätzung auf?
- Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es zwischen Mädchen und Jungen in Bezug auf ihre...
  - ...sozialen Dynamiken?
  - ...kognitiven Dynamiken?
  - ...motivational-emotionalen Erfahrungen?
- Weisen Schülerinnen mit einer hohen Ausprägung in den einzelnen Dispositionen andere Ausprägungen in den Prozessfaktoren auf als Schülerinnen mit einer niedrigen Ausprägung?

#### Design und Datenauswahl

Die Daten wurden im Schülerlabor PiA (Physik in Aktion) an der JLU Gießen erfasst. Innerhalb des ersten Besuchsteils eines Besuchstages im Schülerlabor wurden die Schülerinnen zunächst zu ihren Dispositionen mit einem Fragebogen befragt (ca. zehn Minuten) und danach über ca. 70 Minuten während der Bearbeitung des Lern- und Experimentiermaterials videographiert. Die Schülerinnen bearbeiteten das Lernmaterial dabei in geschlechts-homogenen Zweiergruppen, deren Zusammensetzung sie frei wählen konnten. Der Fragebogen wurde von insgesamt 1430 Schülerinnen der Klassen 5 bis 11 ausgefüllt, wobei 267 Schülerinnen der Klasse 6 angehörten und 437 der Klasse 8. Die Skalen des Fragebogens weisen eine mittlere bis hohe Reliabilität auf (.80 – .91). Aus den Klassen 6 und 8 wurden jeweils sechs Videos von Mädchen- und sechs Videos von Jungengruppen – insgesamt 48 Schülerinnen – bei der Bearbeitung des Themas Schwimmen und Sinken analysiert. Zur

<sup>1</sup> Schülerinnen steht stellvertretend für Schülerinnen und Schüler

Analyse der Videodaten wurde ein ausführlicher Kodierleitfaden entwickelt (für Details s. Steckenmesser-Sander, 2015, sowie Abb. 2 für eine Übersicht über die Kodiervariablen).

### Ergebnisse der Fragebogen und Videoanalysen

In Bezug auf die Dispositionen der Schülerinnen konnte wie erwartet festgestellt werden, dass Mädchen im Vergleich zu Jungen ein signifikant niedrigeres allgemeines physikbezogenes Sachinteresse ( $t = 6.07$ ;  $p = .000$ ;  $d = 0.46$ ; Abb. 1 links) und eine signifikant niedrigere physikbezogene Selbsteinschätzung ( $t = 5.47$ ;  $p = .000$ ;  $d = 0.41$ ; Abb. 1 rechts) aufweisen (u. a. Baumert et al., 1997; Brotman & Moore, 2008; Buccheri et al., 2011; Hoffmann, 2002; Hoffmann et al., 1998; OECD, 2007; Schilling et al., 2006). Entgegen der Erwartung weisen die Mädchen signifikant höhere Werte beim themenspezifischen Sachinteresse an Physik auf ( $t = 4.71$ ;  $p = .000$ ;  $d = 0.36$ ; Abb. 1 mittig). In Bezug auf die Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen zeigen sich in den Klassenstufen 5, 7 und 9-11 tendenziell ähnliche Ergebnisse bei den drei Skalen des Fragebogens. Der Vergleich der Klassenstufen 6 und 8 zeigt, dass die Schülerinnen der Klasse 6 erwartungsgemäß ein signifikant höheres themenspezifisches Sachinteresse an Physik ( $t = 3.67$ ;  $p = .000$ ;  $d = 0.29$ ) und ein signifikant höheres allgemeines physikbezogenes Sachinteresse ( $t = 6.26$ ;  $p = .000$ ;  $d = 0.49$ ) aufweisen. Kein Unterschied zeigt sich in der physikbezogenen Selbsteinschätzung ( $t = 0.29$ ;  $p = .769$ ;  $d = 0.02$ ).

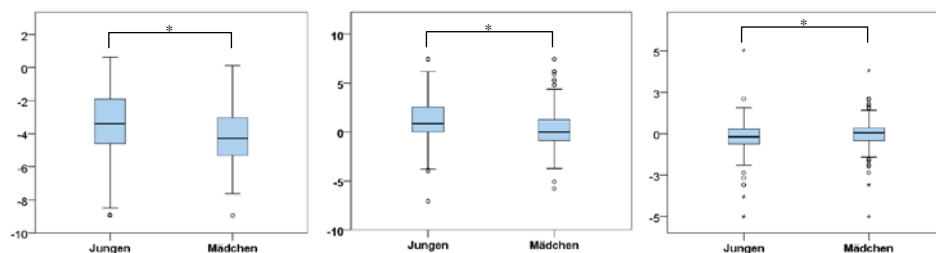


Abb. 1: links: allgemeines physikbezogenes Sachinteresse; mittig: physikbezogene Selbsteinschätzung; rechts: themenspezifisches Sachinteresse an Physik (\* $p < .05$ )

Im Prozess konnten entgegen der Erwartung nur relativ wenige Unterschiede zwischen den Geschlechtern festgestellt werden. Bei der Variablen „Aktivitäten“ weisen Mädchen signifikant länger den Wert *Zuschauen und Zuhören* auf ( $t = 2.71$ ;  $p = .003$ ;  $d = 0.78$ ), verhalten sich also in der Tendenz eher passiv (s. a. Rogge, 2010). Bei den kognitiven Dynamiken können keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern bei der Variablen „Fachliche Angemessenheit“ festgestellt werden. Bei der Variablen „Konzeptualisierung“ zeigt sich hingegen, dass Jungen (vor-) signifikant mehr *explizit regelbasierte* Äußerungen tätigen ( $t = 2.20$ ;  $p = .033$ ;  $d = 0.63$ ), insbesondere mehr *Verallgemeinerungen* ( $t = 1.83$ ;  $p = .075$ ;  $d = 0.53$ ). Mädchen tätigen (vor-)signifikant mehr *explorative* Äußerungen ( $t = 1.78$ ;  $p = .081$ ;  $d = 0.51$ ) und dabei insbesondere mehr *Beschreibungen mit Vorlage* ( $t = 1.71$ ;  $p = .094$ ;  $d = 0.49$ ) und mehr *Beschreibungen ohne Vorlage* ( $t = 1.71$ ;  $p = .094$ ;  $d = 0.49$ ). Trotz ähnlicher Zeitanteile für fachliche Beiträge (im Mittel ca. 5%), unterscheidet sich also die Qualität der Äußerungen zwischen den Geschlechtern. In Bezug auf die Variable „Gruppendynamik“ wurde ermittelt, dass die Mädchen (vor-)signifikant höhere Werte in der Oberkategorie *Kooperativ* ( $t = 2.02$ ;  $p = .049$ ;  $d = 0.58$ ) aufweisen. Bei Betrachtung der einzelnen Werte zeigt sich, dass die Mädchen mehr *Absicherungen* ( $U = 121.5$ ;  $z = 3.14$ ;  $p = .002$ ;  $r = 0.46$ ), mehr *Zustimmungen* ( $U = 179.5$ ;  $z = 2.24$ ;  $p = .025$ ;  $r = 0.32$ ) und mehr *Ablehnungen* tätigen ( $t = 1.77$ ;  $p = .083$ ;  $d = 0.51$ ), wobei der letzte Wert der Oberkategorie *Konfrontativ* zugeordnet wird. Insgesamt weisen die Mädchen damit eine stärkere sprachliche Bezugnahme aufeinander auf.

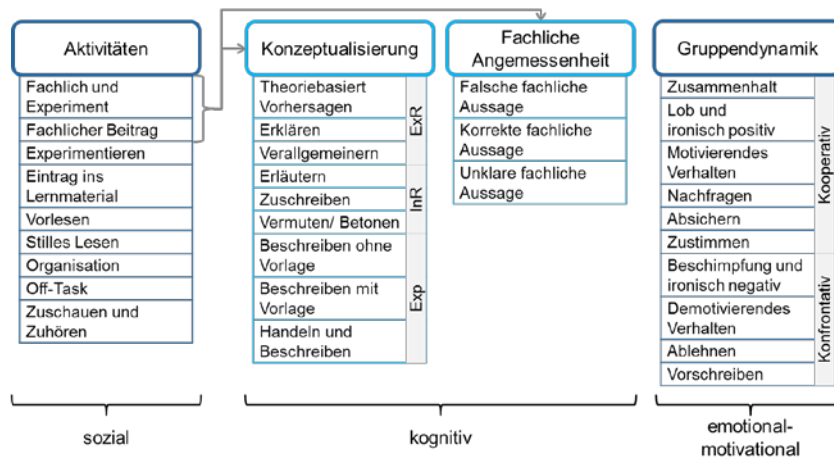


Abb. 2: Auszug aus dem Kodiersystem (Schülerinnenebene)  
Exp: Explorativ; InR: Intuitiv regelbasiert; ExR: Explorativ regelbasiert

Im Kontrast von Klasse 6 und Klasse 8 konnten mehr Unterschiede bei der Variablen „Aktivitäten“ festgestellt werden. Jüngere Schülerinnen scheinen bei vielen organisatorischen Tätigkeiten häufiger gedanklich auszusteigen. Die Schülerinnen der Klasse 6 äußern weniger korrekte fachliche Beiträge, wohingegen sich fast keine Unterschiede bei der Variablen „Konzeptualisierung“ zeigen. Die vorliegenden Unterschiede bei der Variablen „Gruppendynamik“ deuten darauf hin, dass sich die jüngeren Schülerinnen der Klassen 6 weniger diszipliniert verhalten (für genauere Informationen s. Steckenmesser-Sander, 2015).

Die Analyse von Unterschieden in den Prozessfaktoren zwischen Schülerinnen mit hoher Ausprägung im Vergleich zu Schülerinnen mit niedriger Ausprägung in den Dispositionen ergab, dass ein höheres allgemeines Sachinteresse einhergeht mit weniger Zeit für fachliche und organisatorische Tätigkeiten und eher höheren Konzeptualisierungsniveaus. Ein höheres themenspezifisches Sachinteresse geht einher mit niedrigerer Interaktivität.

#### Literatur

- Baumert, J., Lehmann, R., Lehrke, M., Schmitz, B., Claudsen, M., Hosenfeld, I., . . . Neubrand, J. (1997). TIMSS. Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Opladen: Leske+Budrich.
- Brotman, J. S., & Moore, F. M. (2008). Girls and science: A review of four themes in the science education literature. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 971-1002.
- Buccheri, G., Gürber, N. A., & Brühwiler, C. (2011). The impact of gender on interest in science topics and the choice of scientific and technical vocations. *Int. Journal of Science Education*, 33(1), 159-178.
- Hoffmann, L. (2002). Promoting girls' interest and achievement in physics classes for beginners. *Learning and Instruction*, 12(4), 447-465.
- Hoffmann, L., Häußler, P., & Lehrke, M. (1998). Die IPN-Interessenstudie Physik. Kiel: IPN.
- OECD (2007). PISA 2006. Schulleistungen im internationalen Vergleich. Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen. Paris: OECD.
- Rogge, C. (2010). Entwicklung physikalischer Konzepte in aufgabenbasierten Lernumgebungen. Berlin: Logos.
- Schilling, S., Sparfeldt, J., & Rost, D. (2006). Facetten schulischen Selbstkonzepts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20(1/2), 9-18.
- Steckenmesser-Sander, K. (2015). Gemeinsamkeiten und Unterschiede physikbezogener Handlungs-, Denk- und Lernprozesse von Mädchen und Jungen. Berlin: Logos.