

Julia Welberg¹
 Daniel Laumann¹
 Susanne Heinicke¹

¹Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Empathisierendes und systematisierendes Denken in der Sekundarstufe I

Einleitung

Das Interesse am Physikunterricht wurde seit den 1980ern ausführlich untersucht, wobei u.a. geschlechterspezifische Unterschiede aufgezeigt wurden (Hoffmann et al., 1998). Das Wissen über die zugrundeliegenden Ursachen für das geringe Interesse an Physikunterricht ist dabei noch immer begrenzt. Es stellt sich außerdem die Frage, ob das Geschlecht für Unterschiede im Interesse ein adäquates und aufklärungsmächtiges Merkmal darstellt oder ob andere Persönlichkeitsmerkmale das Interesse im Physikunterricht besser aufklären. Ein möglicher Ansatz sind die Konstrukte der „Empathizing-Systemizing Theory“ (EST) (Baron-Cohen, 2002, 2004). Im deutschsprachigen Raum untersuchten Albert Zeyer et al. (2012) den Zusammenhang zwischen der Motivation Naturwissenschaften zu lernen („Science Motivation Questionnaire“, SMQ) und diesen Konstrukten. Sie stellten fest, dass es zwischen SMQ und dem Geschlecht keinen Zusammenhang gibt, ein Zusammenhang zwischen den Konstrukten der EST und dem SMQ jedoch existiert (Zeyer et al., 2012). Zeyer untersuchte dabei insbesondere Lernenden der Sekundarstufe II und fokussierte nicht konkret auf das Fachinteresse Physik. Daher sollen in nachfolgenden Untersuchungen Lernende der Sekundarstufe I in den Fokus genommen und die Zusammenhänge zwischen Fachinteresse und EST analysiert werden. Dabei stellt sich die Frage, welche Zusammenhänge es konkret zwischen Fachinteresse Physik und den Konstrukten der EST gibt und inwieweit eine Unterscheidung durch diese Konstrukte die Bezüge zum Fachinteresse Physik besser abbilden als eine Unterscheidung nach Geschlecht. Da bisherige Arbeiten vor allem Lernende in der Sekundarstufe II und Studierende betrachtet haben, werden in der hier vorgestellten Untersuchung die Zusammenhänge zwischen EST und Fachinteresse (FI) von Schülerinnen und Schülern der achten und neunten Jahrgangsstufe eines Gymnasiums betrachtet.

Empathisierendes und Systematisierendes Denken („Brain Type“)

Die EST hat ihren Ursprung im Autismus-Forschungszentrum der Universität Cambridge (Baron-Cohen, 2002). Die Theorie nimmt an, dass im menschlichen Gehirn zwei Dimensionen existieren: Die Dimension des „Empathisierens“ und die Dimension des „Systematisierens“. Empathisieren beschreibt die Fähigkeit, die Gefühle und Emotionen anderer Menschen zu verstehen und ihr Verhalten richtig zu interpretieren und vorherzusagen. Die Stärke dieser Dimension wird über den Empathisierungs-Quotienten (EQ) gemessen. Systematisieren beschreibt die Fähigkeit, Aspekte des Alltags und der Umwelt als System zu verstehen und logische „wenn-dann“-Aussagen zu treffen (Baron-Cohen, 2004). Die Stärke dieser Dimension wird über den Systematisierungs-Quotienten (SQ) gemessen. Die beiden Dimensionen variieren in ihrer jeweiligen Stärke von Person zu Person. Als Gesamtmaß beider Dimensionen wird häufig die Differenz ("D-Wert") betrachtet, der die Bestimmung des "Brain Types" einer Person ermöglicht. Dabei wird zwischen folgenden Brain Types unterschieden:

- Typ E (Empathisierend): Der EQ ist stärker ausgeprägt als der SQ.
- Typ S (Systematisierend): Der SQ ist stärker ausgeprägt als der EQ.

- Typ B (Balanced / Ausgeglichen): Der EQ und SQ sind etwa gleich stark ausgeprägt. Neben der Betrachtung der Brain Types hat es sich als nützlich erwiesen, die Dimensionen des Empathisierens und Systematisierens getrennt zu betrachten (Svedholm-Häkkinen & Lindeman, 2016). Im Folgenden werden die beiden Dimensionen dabei einfach als Persönlichkeitsmerkmale verwendet, ohne die Frage nach den möglichen neurologischen Ursachen zu stellen.

EST in naturwissenschaftsdidaktischer Forschung

Die Forschungsgruppe aus Cambridge um Baron-Cohen stellte fest, dass bei Studierenden die Fähigkeit des Systematisierens ein signifikanter Prädiktor unabhängig vom Geschlecht für die Entscheidung zugunsten eines naturwissenschaftlichen Studiums ist (Billington et al., 2007). Zeyer stellte ähnliche Zusammenhänge bei Lernenden der Sekundarstufe II fest und visualisierte seine Ergebnisse in einem Strukturgleichungsmodell (s. Abb. 1). Er konnte ebenfalls keine direkten Einflüsse des Geschlechts auf die Motivation Naturwissenschaften zu lernen feststellen (Zeyer et al., 2012; Zeyer & Dillon, 2019).

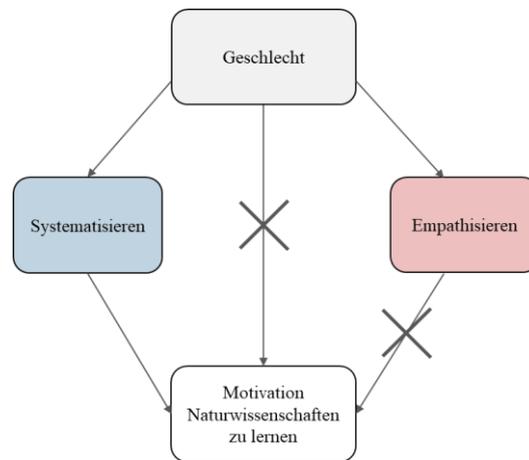


Abb. 1: Das „Gender-Systemizing-Empathizing-Motivation“ (GSEM) Modell eigene Darstellung nach (Zeyer et al., 2012; Zeyer & Dillon, 2019).

Das GSEM beschreibt dabei zunächst die Zusammenhänge zwischen der allgemeinen Motivation Naturwissenschaften zu lernen. Weitere Untersuchungen zeigten, dass das Modell auch für die Einzelbetrachtung von Physik und Chemie gilt, bei Biologie jedoch andere Zusammenhänge gelten (Zeyer, 2018)

Interesse

In der Person-Gegenstands-Theorie (Krapp, 1992b) wird das Interesse als eine Beziehung zwischen einer Person und einem Gegenstand bzw. Objekt verstanden. Gegenstände sind unterscheidbare Objekte aus der Umwelt und dem Alltag. Im Bezugsrahmen Schule oder Physikunterrichts können Gegenstände als Inhalte oder Wissensgebiete, aber auch als Tätigkeiten verstanden werden (Krapp, 1992a). Im Laufe der Entwicklung von Kindern und Jugendlichen

bilden sich Präferenzen für bestimmte Themenbereiche heraus, die dann individuell als "interessant" oder "uninteressant" bewertet werden. Es wird daher zwischen individuellem Interesse und situativem Interesse unterschieden, wobei diese Begriffe nicht eindeutig voneinander abgrenzbar sind (Krapp, 1992b). Wenn sich eine Person mit einem (Lern-)Objekt beschäftigt, kommt es zu einer Interaktion zwischen dem Objekt (situatives Interesse) und der Person (dispositionelles Interesse). Dies wird nach dieser Theorie als aktuelles Interesse bezeichnet.

Forschungsdesign und Stichprobe

Zur Untersuchung der Zusammenhänge wurden insgesamt 255 Lernende befragt ($n_{\text{männlich}} = 113$; $n_{\text{weiblich}} = 142$; Alter $M = 14,2$ Jahre). In einem Online-Fragebogen wurden Geschlecht, EST (adaptierte Fassung von (Samson & Huber, 2010)) und FI im regulären Physikunterricht erhoben.

Ergebnisse

Fachinteresse

Das Fachinteresse Physik der befragten Schülerinnen und Schüler zum einen unterteilt nach Brain Type und zum anderen nach Geschlecht ist in Abbildung 2 dargestellt. Insgesamt weisen die Mädchen ein geringeres Interesse am Physikunterricht auf als die Jungen. Bei einer Unterteilung nach Brain Types ergibt sich ein differenzierteres Bild. Diese Typen unterschieden sich hinsichtlich des geäußerten Fachinteresses deutlicher voneinander als Mädchen und Jungen.

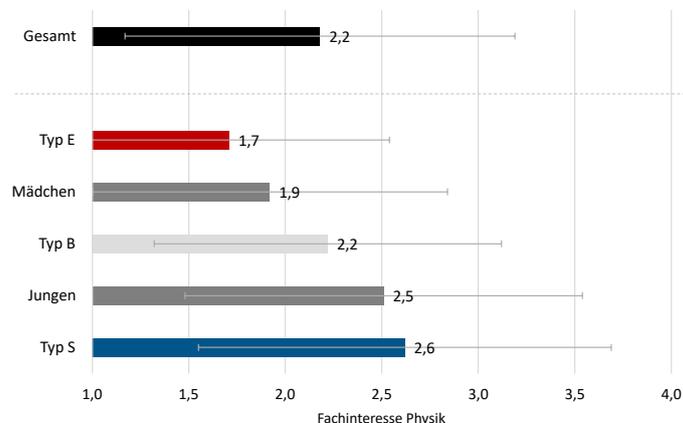


Abb. 2: Fachinteresse Physik von Mädchen, Jungen und Lernenden unterschiedlicher Brain Types (1: niedriges Interesse, 4: hohes Interesse).

Zusammenhänge zwischen EST und Fachinteresse

In der beschriebenen Studie wurden weiter die in Abbildung 1 gezeigten Zusammenhänge des GSEM überprüft und konnten in der betrachteten Stichprobe ebenfalls festgestellt werden: Es existiert ein Zusammenhang zwischen Geschlecht und Systematisieren ($r = -.545^{***1}$) und

¹ Signifikanzniveau: * $p \leq .05$, ** $p \leq .01$, *** $p \leq .001$.

Empathisieren ($r = .238^{***}$). Ein direkter Zusammenhang zwischen Geschlecht und Fachinteresse ist nicht zu erkennen ($r = .000$). Analog zu Zeyer ist jedoch ein Zusammenhang zwischen Systematisieren und Fachinteresse ($r = .521^{***}$) aber kein Zusammenhang zwischen Empathisieren und Fachinteresse ($r = .042$) festzustellen.

Fazit und Ausblick

Die Korrelationen zwischen Brain Type, insbesondere dem Systemisierungs-Quotienten, Fachinteresse und auch die Replikation des GSEM zeigen, dass diese Konstrukte für eine Untersuchung des Interesses am Physikunterricht zielführender sein können als eine alleinige Betrachtung des Geschlechts. Daher werden diese Zusammenhänge in der folgenden Hauptstudie genauer untersucht. Darüber hinaus wird die Stichprobe um Physikstudierende und Lehramtsstudierende, sowie Lehrkräfte erweitert, um prospektiv und retrospektiv das Wahlverhalten und die Korrelationen zwischen EST und Fachinteresse zu untersuchen.

Literatur

- Baron-Cohen, S. (2002). The extreme male brain theory of autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(6), 248–254. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(02\)01904-6](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(02)01904-6)
- Baron-Cohen, S. (2004). *The essential difference*. London: Penguin.
- Billington, J., Baron-Cohen, S. & Wheelwright, S. (2007). Cognitive style predicts entry into physical sciences and humanities: Questionnaire and performance tests of empathy and systemizing. *Learning and Individual Differences*, 17(3), 260–268. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2007.02.004>
- Hoffmann, L., Häußler, P. & Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik* (IPN, Bd. 158). Kiel: IPN.
- Krapp, A. (1992a). Interesse, Lernen und Leistung. Neue Forschungsansätze in der Pädagogischen Psychologie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 38(5), 747–770.
- Krapp, A. (1992b). Das Interessenkonstrukt Bestimmungsmerkmale der Interessenhandlung und des individuellen Interesses aus der Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung*. (S. 297–329). Münster: Aschendorff.
- Samson, A. C. & Huber, O. W. (2010). Short German Versions of Empathizing and Systemizing Self-Assessment Scales. *Swiss Journal of Psychology*, 69(4), 239–244. <https://doi.org/10.1024/1421-0185/a000028>
- Svedholm-Häkkinen, A. M. & Lindeman, M. (2016). Testing the Empathizing-Systemizing theory in the general population: Occupations, vocational interests, grades, hobbies, friendship quality, social intelligence, and sex role identity. *Personality and Individual Differences*, 90, 365–370. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2015.11.044>
- Zeyer, A. (2018). Gender, complexity, and science for all: Systemizing and its impact on motivation to learn science for different science subjects. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(2), 147–171. <https://doi.org/10.1002/tea.21413>
- Zeyer, A., Bölsterli, K., Brovelli, D. & Odermatt, F. (2012). Brain Type or Sex Differences? A structural equation model of the relation between brain type, sex, and motivation to learn science. *International Journal of Science Education*, 34(5), 779–802. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.635165>
- Zeyer, A. & Dillon, J. (2019). The role of empathy for learning in complex Science|Environment|Health contexts. *International Journal of Science Education*, 41(3), 297–315. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1549371>