

Motive zur Wahl und Befunde zum Fachinteresse Physik von Lernenden

Einleitung

Im Sinne einer naturwissenschaftlichen Grundbildung nehmen Lernende während der Sekundarstufe I an verpflichtendem naturwissenschaftlichem Unterricht teil. In diesen verpflichtenden Kursen nimmt das Interesse jedoch, besonders in den Fächern Chemie und Physik, über die Mittelstufe hinweg und auch relativ zu anderen Fächern ab (Hoffmann et al., 1998; Kleickmann et al., 2012; Merzyn, 2013). Da Interesse als guter Prädiktor für die Wahl eines Faches gilt (Abel, 2002; Eitemüller & Walpuski, 2018), ist es nicht verwunderlich, dass die Wahlzahlen sowohl für Chemie als auch Physik zur Oberstufe seit Jahren rückläufig sind (KMK, 2021). Im Fach Chemie wurden dazu bereits Analysen nach Wahl- und Abwahlmotiven durchgeführt (z. B. Eitemüller & Walpuski, 2018; Hülsmann, 2015) für das Fach Physik liegen keine vergleichbaren aussagekräftigen Daten vor. Zusätzlich wurde in bisherigen Studien als Gruppierungsvariable meist das biologische Geschlecht genutzt, welches als alleiniges Merkmal zur individuellen Interessensförderung jedoch nicht hinreichend erscheint (Fruböse, 2010), sodass auch ergänzende Persönlichkeitsmerkmale berücksichtigt werden sollten. Einen alternativen Ansatz bietet die „Empathizing-Systemizing Theorie“ (Baron-Cohen, 2002, 2004), welche Personen nach ihrer Ausprägung des Empathisierens oder Systematisierens unterscheidet.

Empathisierendes und Systematisierendes Denken („Brain Type“)

Die „Empathizing-Systemizing Theorie“ (EST) unterscheidet Personen in der Ausprägung des Empathisierens und Systematisierens (Baron-Cohen, 2002, 2004). Es wird davon ausgegangen, dass beide Dimensionen vorhanden sind, jedoch unterschiedlich stark ausgeprägt sein können (Baron-Cohen, 2004). Empathisieren beschreibt die Fähigkeit, Gefühle und Emotionen, sog. „mental states“ (Baron-Cohen, 2002, S. 248), zu erkennen und darauf angemessen zu reagieren (Baron-Cohen, 2002, 2004). Systematisieren beschreibt die Fähigkeit die eigene Umwelt als System und deren zugrundeliegende Regeln zu verstehen. Dabei wird versucht Muster zu analysieren und logische „wenn-dann“-Aussagen zu treffen (Baron-Cohen, 2002, 2004). Die Erhebung erfolgt mittels schülergeeigneter Kurzskalen (Welberg et al., 2022) als Selbsteinschätzung per Fragebogen. Erste Untersuchungen mit diesem Konstrukt zeigten eine höhere Varianzaufklärung des Fachinteresses Physik als mit einer Unterteilung nach Geschlecht (Welberg et al., 2023).

Interesse

Als Grundlage dient die „Person-Gegenstands-Theorie“ (Krapp, 1992b), nach welcher Interesse als eine Beziehung zwischen einer Person und einem Gegenstand beschrieben wird. Gegenstände sind dabei im schulischen Kontext z.B. Inhalte, Wissensgebiete, aber auch Aktivitäten (Krapp, 1992a, 1992b). Es wird außerdem zwischen individuellem und situativem Interesse unterschieden. Bei einer Interessenhandlung kommt es zur Interaktion zwischen individuellem und situativem Interesse (Krapp, 1992b). Im fachdidaktischen Kontext kann Interesse weiter in Fach- und Sachinteresse unterschieden werden (Hoffmann et al., 1998).

Dabei wird mit dem Fachinteresse das Interesse beispielsweise am Fach Physik bezeichnet und mit dem Sachinteresse das Interesse an physikalischen und technischen Kontexten (Hoffmann et al., 1998).

Kurswahlen

Gründe für bzw. gegen die Wahl eines Schulfaches für die gymnasiale Oberstufe sind vielfältig (Hülsmann, 2015). Ein augenfälliger Faktor stellt dabei das jeweilige Fachinteresse dar (Abel, 2002; Hülsmann, 2015). Im Fach Chemie wurden zu weiteren Analyse von Motiven in einer groß angelegten Studie vielfältige Wahl- und Abwahlmotive untersucht und anhand des Erwartung-mal-Wert-Modell (Eccles & Wigfield, 2002) klassifiziert. Für das Fach Chemie zeigt sich das Fachinteresse als häufigster Wahlgrund (interest-enjoyment-value). Hingegen stellt nicht ein mangelndes Fachinteresse den häufigsten Grund zur Abwahl dar, sondern vielmehr geringe Fähigkeitsselbstüberzeugungen (expectation of success). Da den beiden Fächern Chemie und Physik gemein ist, dass sie beide im Vergleich zu Biologie als weniger interessant (Merzyn, 2013) bewertet und auch weniger oft in die Oberstufe gewählt werden (KMK, 2021), ist zu vermuten, dass sich die Wahl- und Abwahlmotive von Chemie und Physik ähneln .

Forschungsdesign und Stichprobe

Zur Untersuchung der Zusammenhänge zwischen den Persönlichkeitsmerkmalen (Geschlecht, EST) und Fachinteresse Physik¹ sowie dem Wahlverhalten Physik wurden in einer Online-Fragebogenerhebung insgesamt 727 Lernende (50,6 % männlich, 48,0 % weiblich; Ø Alter = 15,1 Jahre) ab der Jahrgangsstufe acht befragt.

Ergebnisse und Diskussion

Zur Modellierung der beschriebenen Zusammenhänge konnte ein Pfadmodell erstellt werden (s. Abb. 1). Es handelt sich hierbei nach Weiber & Sarstedt, 2021 um einen guten Modellfit ($\chi^2 = 6,43$; $p = ,169$; $\chi^2/df = 1,608$; CFI = 0,995; RMSEA = 0,029). Das Geschlecht hat dabei einen direkten Einfluss auf die Ausprägungen des Empathisierens und Systematisierens, sowie auf Fachinteresse und Kurswahl Physik. Allerdings ist der Einfluss auf Fachinteresse und Kurswahl deutlich geringer als auf die Ausprägungen der EST. Die Kurswahl von Physik wird stark vom Fachinteresse Physik beeinflusst, welches wiederum stark von der Ausprägung des Systematisierens beeinflusst wird. In dem hier gezeigten Modell konnte das bestehende Modell von Zeyer et al., 2012 um die Dimension der Kurswahl erweitert werden. Dabei ist in den vorliegenden Daten ein Einfluss des Geschlechts festzustellen, welchen Zeyer et al., 2012

¹ Die Erhebung des Fachinteresses erfolgt per Einzelitem „Wie stark interessiert dich das Fach Physik?“ auf einer vierstufigen Likert-Skala. Erhebungen aus Vorstudien zeigten eine signifikante Korrelation mit großer Effektstärke zwischen dem Einzelitem und einer 11-Item-Skala (Bergmann (2020)): $r = .77$, $p \leq .001$, $n = 2730$.

nicht feststellten. Mögliche Gründe hierfür könnten die jüngere Stichprobe und die Adaption auf das Fachinteresse (statt Motivation Naturwissenschaften zu lernen) sein.

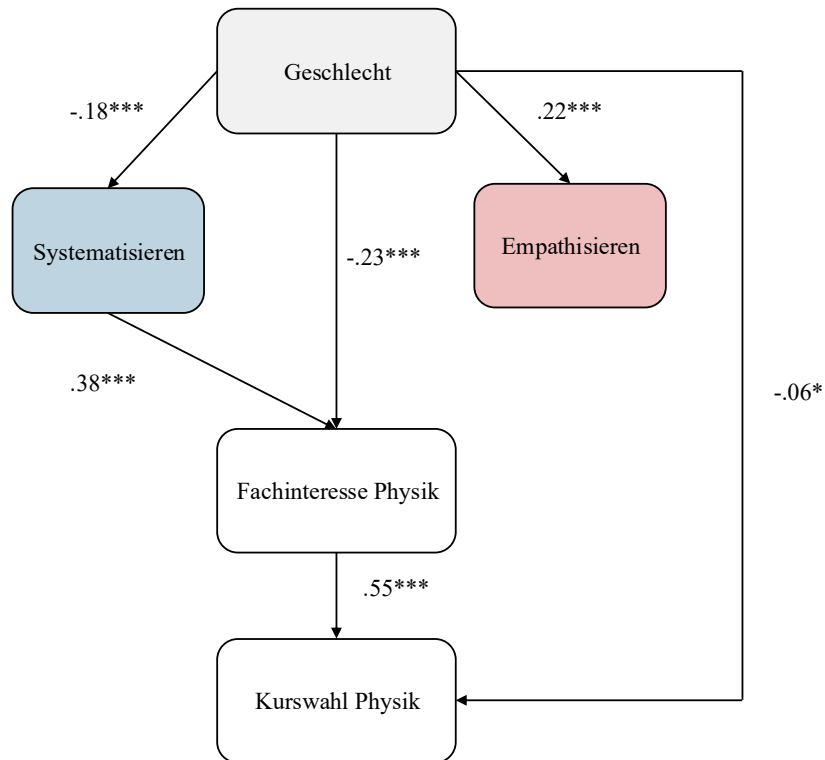


Abb. 1 Pfadmodell der Zusammenhänge zwischen Geschlecht, Empathisieren, Systematisieren und dem Fachinteresse Physik sowie der Wahl zur Oberstufe (Fit: $\chi^2 = 6,43$; $p = ,169$; $\chi^2/df = 1,608$; $CFI = 0,995$; $RMSEA = 0,029$).

Fazit und Ausblick

Insgesamt zeigt das Pfadmodell das Potenzial der EST, besonders der Systematisierungs-Komponente für ein besseres Verständnis des Fachinteresses und der Wahl von Physik. In weiteren Arbeiten soll beleuchtet werden, wie sich die Lernenden anhand von verschiedenen Persönlichkeitsmerkmalen (Selbstwirksamkeitserwartung (Tuan et al., 2005), Fachselbstkonzept (Rost & Sparfeldt, 2002), Fachinteresse Physik und Systematisierungsquotient in unterschiedliche Profile einordnen lassen und welche Bezüge zur Wahl festgestellt werden können. Daher soll in weiteren Erhebungen die Analyse verschiedener Profile fortgeführt werden um besonders Lernende, die sich nicht für Physik interessieren und ihre Bedürfnisse an Physikunterricht besser zu verstehen, damit im Sinne einer *scientific literacy* allen Lernenden zumindest in der Sekundarstufe I eine aktive Teilhabe an Physikunterricht ermöglicht wird.

Literatur

- Abel, J. (2002). Kurswahl aus Interesse? Wahlmotive in der gymnasialen Oberstufe und Studienwahl. *Die deutsche Schule*, 94, 192–203.
- 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). *Vom ersten Tag an anders: Das weibliche und das männliche Gehirn*. Walter.
- Bergmann, A. (2020). *Mathematisch-naturwissenschaftliches Fachinteresse durch Profilunterricht fördern – Theoriebasierte Evaluation eines Thüringer Schulversuchs in der Sekundarstufe I: Dissertation*, Universität Leipzig.
- Eccles, J. S. & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values and goals. *Annual Reviews Psychology*, 53, 109–132.
- Eitemüller, C. & Walpuski, M. (2018). Wahl- und Abwahlprofile im Fach Chemie: Ergebnisse einer Clusteranalyse zur Charakterisierung von Lernenden am Ende der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24(1), 251–263. <https://doi.org/10.1007/s40573-018-0087-6>
- Fruböse, C. (2010). Der ungeliebte Physikunterricht: Ein Blick in die Fachliteratur und einige Anmerkungen aus der Praxis. *Zeitschrift MNU*, 63(7), 388–392.
- Hoffmann, L., Häußler, P. & Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik. IPN: Bd. 158*. IPN.
- Hülsmann, C. (2015). *Kurswahlmotive im Fach Chemie: Eine Studie zum Wahlverhalten und Erfolg von Schülerinnen und Schülern in der gymnasialen Oberstufe*. Logos Verlag Berlin GmbH.
- Kleickmann, T., Brehl, T., Saß, S., Prenzel, M. & Köller, O. (2012). Naturwissenschaftliche Kompetenzen im internationalen Vergleich: Testkonzeption und Ergebnisse. In W. Bos, H. Wendt, O. Köller & C. Selter (Hrsg.), *TIMSS 2011: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 123–169). Waxmann Verlag.
- 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 Interessensforschung*. (S. 297–329). Aschendorff.
- Merzyn, G. (2013). *Naturwissenschaften, Mathematik, Technik - immer unbeliebter? Die Konkurrenz von Schulfächern um das Interesse der Jugend im Spiegel vielfältiger Untersuchungen* (2. unveränd. Aufl.). Schneider-Verlag.
- Rost, D. H. & Sparfeldt, J. R. (2002). Facetten des schulischen Selbstkonzepts. *Diagnostica*, 48(3), 130–140. <https://doi.org/10.1026//0012-1924.48.3.130>
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK] (2021). *Belegte Kurse in der gymnasialen Oberstufe der allgemeinbildenden Gymnasien und Integrierten Gesamtschulen*.
- Tuan, H.-L., Chin, C.-C. & Shieh, S.-H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639–654. <https://doi.org/10.1080/0950069042000323737>
- Weiber, R. & Sarstedt, M. (2021). *Strukturgleichungsmodellierung: Eine anwendungsorientierte Einführung in die Kausalanalyse mit Hilfe von AMOS, SmartPLS und SPSS* (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). Springer-Gabler Lehrbuch. Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-32660-9>
- Welberg, J., Laumann, D., & Heinicke, S. (2022). Empathisierendes oder systematisierendes Denken im Physikunterricht? Testentwicklung für Lernende der Sekundarstufe I. *PhyDid B - Didaktik Der Physik - Beiträge Zur DPG-Frühjahrstagung*, Abgerufen von <https://ojs.dpg-physik.de/index.php/phydid-b/article/view/1273>
- Welberg, J., Laumann, D. & Heinicke, S. (2023). Empathisierendes und systematisierendes Denken in der Sekundarstufe I. In H. van Vorst (Hrsg.), *Lernen, Lehren und Forschen in einer digital geprägten Welt: Tagungsband zur Jahrestagung 2022 in Aachen* (Bd. 43, S. 446–449). GDGP.
- 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>