

Lisa-Marie Christ¹
Frederik Bub²
Olaf Krey¹
Thorid Rabe²

¹Universität Augsburg
²MLU Halle-Wittenberg

Physik und Ich? – Identitätsaushandlungen als Forschungsperspektive

Ziel des BMBF-geförderten Forschungsprojektes IdentMINT ist es, besser zu verstehen, wie Schüler*innen den Naturwissenschaften und dem naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht (speziell in Physik und Chemie) begegnen. Erkenntnisse der internationalen Forschung im Bereich Science Education deuten darauf hin, dass die Zugänge zu den Naturwissenschaften und damit einhergehende (naturwissenschaftliche) Bildungswegentscheidungen nicht nur von strukturellen Bedingungen geprägt sind, sondern auch von den Identitätsaushandlungen der Schüler*innen beeinflusst werden: „*We need to know how students engage in science and how this is related to who they are and who they want to be*“ (Brickhouse, 2001, S. 286).

Ausgangslage

Ein zentraler Befund der internationalen Forschung zu Science Education hebt hervor, dass Naturwissenschaften von Schüler*innen einerseits als interessant und relevant angesehen werden, aber gleichzeitig auch als „nichts für mich“ zurückgewiesen werden (Archer et al., 2010, S. 636). Aus Identitätsperspektive kann dies als ein Spannungsverhältnis zwischen „*doing science*“ (positive Wahrnehmung und Freude an Naturwissenschaften und naturwissenschaftlichem Arbeiten) und „*being a scientist*“ (Vorstellung der eigenen Person als Naturwissenschaftler*in) aufgefasst werden (Archer et al., 2010, S. 621). Auch die Ergebnisse der PISA-Studie von 2015, in der neben naturwissenschaftlichen Kompetenzen motivationale Orientierungen, Selbstbilder und Berufserwartungen von Jugendlichen hinsichtlich Naturwissenschaften erfasst wurden, deuten darauf hin, dass Jugendliche in Deutschland den Naturwissenschaften wenig Bedeutung für ihre persönliche Zukunft beimessen und zugleich die naturwissenschaftlichen Selbstwirksamkeitserwartungen gering ausgeprägt sind, wobei der Gendergap besonders deutlich ausfällt (Schiepe-Tiska et al., 2016, S. 100, 113f.). Das Selbstbild von Jugendlichen ist häufig inkompatibel mit dem Bild von Naturwissenschaften und insbesondere dem Bild von Physik als männlich geprägte, schwierige und heteronorme Disziplin (Kessels et al., 2006, S. 762f.). Als wichtige Phase der Identitätsarbeit gilt die Pubertät: Geschlechterrollen bzw. Gender werden (neu) verhandelt und erprobt (Schreiner & Sjøberg, 2007) und Genderidentitäten können so mit weiteren Identitäten, beispielsweise einer sich entwickelnden MINT-Identität bzw. verschiedenen MINT-Identitäten in Konflikt treten (Brickhouse et al., 2000, S. 444). Des Weiteren nehmen Identitätsaushandlungen, vorwiegend durch die Interaktion mit *significant others*, durch Einflüsse der sozialen und kulturellen Umwelt sowie durch eine Verengung des Curriculums, häufig erst nach der vierten Klassenstufe problematische Verläufe, z.B. hinsichtlich Bildungsgerechtigkeit, sozialer Gerechtigkeit und Chancengleichheit (Carlone et al., 2014, S. 859). Andererseits werden Ideen darüber „*who does science*“ von Schüler*innen bereits in einem frühen Alter entwickelt und diese sind stark von den Familien und Schulerfahrungen geprägt (DeWitt & Archer, 2015, S. 2187). Bisher ist es noch uneindeutig, inwiefern auch außerschulische MINT-Erfahrungen zur Positionierung von Schüler*innen bezüglich Naturwissenschaften beitragen und Zugänge zu Naturwissenschaften ermöglichen oder beeinflussen (DeWitt et al., 2011; Hazari et al., 2022; Lock et al., 2019).

Identität als ganzheitlicher Zugang und Forschungsfragen

Im Forschungsprojekt IdentMINT wird Identität in einer ersten Annäherung als das Bild bzw. die Vorstellungen und das Wissen einer Person von sich selbst verstanden, wobei diese Selbstwahrnehmung prinzipiell nur einen Ausschnitt der Identität einer Person abbilden kann und vorläufig bleibt (Rabe & Krey, 2018). Identität besitzt somit einen prozessoralen Charakter und wird immer wieder neu verhandelt und hergestellt. Hazari et al. (2010, S. 983) macht die Identitätsperspektive als einen ganzheitlichen Zugang fruchtbar, die auf das Zusammen- und Wechselwirken von persönlichen Eigenschaften und Erfahrungen (persönliche Identität) mit gemeinsamen und gruppenorientierten Erfahrungen (soziale Identität) sowie kontext- und rollenorientierten Erwartungen und Wahrnehmungen bezüglich Naturwissenschaften (MINT-Identität) fokussiert. Die Identitätsperspektive wird im Forschungsprojekt IdentMINT folglich gewählt, um besser verstehen zu können, wie Schüler*innen den Naturwissenschaften im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht (speziell in den Fächern Physik und Chemie) begegnen. Folgende Forschungsfragen sollen beantwortet werden:

- Wie konstruieren Schüler*innen ihre MINT-Identität(en) in der Phase des Anfangsunterrichts in den Fächern Physik und Chemie?
- Wie verändern sich einzelne Aspekte von MINT-Identitäten (bezogen auf Physik und Chemie) in der Phase des Anfangsunterrichts?
- Wie werden Genderidentitäten und (potentielle) MINT-Identitäten aufeinander bezogen und miteinander verhandelt?

Identitätsaushandlungen im naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht

Der prozessorale Charakter von Identität wird in dem vorwiegend längsschnittlich ausgerichteten Erhebungsdesign aufgegriffen. Die Verknüpfung von drei Fragebogen- (FB) mit zwei Interviewerhebungen während des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts adressiert die methodische Anknüpfung an die Forschungsfragen. Mit den Fragebogendaten werden konstituierende Elemente von MINT-Identitäten und deren Entwicklung zugänglich gemacht; die Interviews nehmen u.a. konkrete Aushandlungen, z.B. bzgl. Gender, in den Blick. Der naturwissenschaftliche Anfangsunterricht ist an den Gymnasien in den Bundesländern Bayern und Sachsen-Anhalt, in denen die Erhebungen stattfinden, unterschiedlich strukturiert (s. Abb. 1, links). In Sachsen-Anhalt beginnt der Physikunterricht (PU) in der sechsten Jahrgangsstufe,

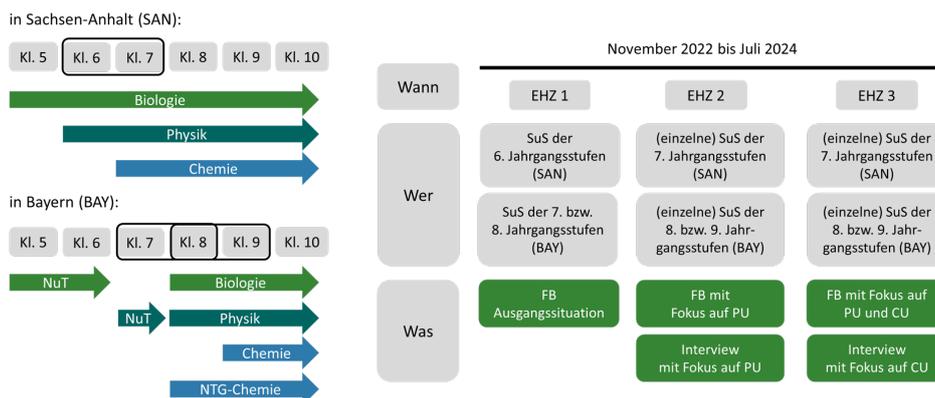


Abb. 1: Überblick über die strukturellen Bedingungen des naturwissenschaftlichen Anfangsunterrichts in den Bundesländern Sachsen-Anhalt und Bayern (links) und das Erhebungsdesign (rechts).

der Chemieunterricht (CU) in der siebten Jahrgangsstufe. In Bayern besteht die Möglichkeit zur Wahl einer naturwissenschaftlich-technologischen Ausbildungsrichtung (NTG), sodass diese Wahl das Einsetzen des Chemieunterrichts in der Jahrgangsstufe acht (NTG) bzw. neun (nicht-NTG) bestimmt. Der Physikunterricht beginnt für alle Schüler*innen unabhängig von der Zweigwahl im Rahmen des Faches Natur und Technik (NuT) in der siebten Jahrgangsstufe. Entsprechend finden die Fragebogenerhebungen in Sachsen-Anhalt in den Klassenstufen sechs und sieben statt, in Bayern hingegen in den Klassenstufen sieben und acht bzw. acht und neun (s. Abb. 1, rechts). Die Interviews mit einzelnen Schüler*innen an beiden Standorten setzen zum zweiten Erhebungszeitpunkt ein. Die jeweiligen Schüler*innen haben zu diesem Zeitpunkt mindestens ein Jahr Physikunterricht erlebt.

Überblick über die eingesetzten Erhebungsinstrumente

In den Fragebogenerhebungen beantworten die Schüler*innen Fragen zu schulbezogenen Selbstwirksamkeitserwartungen hinsichtlich der Fächer Physik, Chemie und Biologie. Die Skalen wurden Jerusalem und Satow (1999) entnommen. Des Weiteren werden die Schüler und Schülerinnen zu wahrgenommenen Einstellungen von Eltern und Peers bezüglich Naturwissenschaften, außerschulischen naturwissenschaftlichen Aktivitäten (auch mit den Eltern) und zum wahrgenommenen Bild von Personen mit naturwissenschaftlichen Berufen befragt. Zusätzlich werden Fragen zur Wahrnehmung des Physik- bzw. Chemieunterrichts, dem Interesse an Physik/Chemie, positiven Aspekten und Verbesserungswünschen bzgl. des Physik- bzw. Chemieunterrichts, zur Selbsteinschätzung von Leistung und Interesse in den beiden Fächern im sozialen Vergleich mit Mitschüler*innen und zur Wahrnehmung der jeweiligen Fachlehrkraft gestellt. Die Skalen dieser Inhaltsbereiche entstammen der ASPIRES-Studie und wurden teilweise adaptiert (ASPIRES, 2016). Die leitfadengestützten Interviews ergänzen bzw. vertiefen die Fragebogenerhebungen thematisch und nehmen konkrete Situationen, Interessen und Erlebnisse, die die Schüler*innen mit Physik/Chemie bzw. dem jeweiligen Unterricht verbinden, in den Blick. Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu anderen Fächern und zwischen den MINT-Fächern den Schüler*innen auffallen und wie sie jüngeren Schüler*innen erklären würden, was Physik- bzw. Chemieunterricht auszeichnet, ist ebenso Inhalt der Interviews. Im Gespräch können die Schüler*innen ihre Einstellungen und Positionierungen zu Naturwissenschaften, naturwissenschaftlichen Aktivitäten und außerschulischen MINT-Angeboten verdeutlichen. Außerdem werden die Schüler und Schülerinnen darüber befragt, mit welchen Personen sie sich aus ihrem Umfeld über Naturwissenschaften und den naturwissenschaftlichen Unterricht austauschen und wie sie die Fachlehrkräfte im Unterricht wahrnehmen.

Ausblick

Zur Beantwortung der Forschungsfragen werden die qualitativen und quantitativen Datensätze miteinander verknüpft. Die Fragebogendaten werden als Indikatoren zu (potentiellen) MINT-Identitäten angesehen, wohingegen die qualitativen Daten auf konkrete und individuelle Identitätsaushandlungen fokussieren. Inwiefern durch diese Verknüpfung das Konstrukt „Identität“ ggf. unterschiedlich abgebildet wird, wird während der Auswertung berücksichtigt und zur Diskussion gestellt. Zusätzlich wird der Perspektivwechsel zwischen quer- und längsschnittlichen Daten als gewinnbringend erachtet, um einerseits Einblicke in die Identitätsentwicklungen von Gruppen (Schülerinnen und Schüler sowie innerhalb der Gruppen) zu erhalten und andererseits auch auf Subjektebene Identitätsaushandlungen sichtbar machen zu können.

Literatur

- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2010). "Doing" science versus "being" a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren's constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94(4), 617-639. <https://doi.org/10.1002/sce.20399>
- ASPIRES. (2016). Skalen aus der ASPIRES-Studie (<https://www.ucl.ac.uk/ioe/departments-and-centres/departments/education-practice-and-society/aspikes-research>). *Erhalten im Rahmen einer Emailkorrespondenz mit Jennifer DeWitt, King's College London*. (13.09.2016).
- Brickhouse, N. W. (2001). Embodying science: A feminist perspective on learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 282-295.
- Brickhouse, N. W., Lowery, P., & Schultz, K. (2000). What Kind of a Girl Does Science? The Construction of School Science Identities. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(5), 441-458.
- Carlone, H. B., Scott, C. M., & Lowder, C. (2014). Becoming (less) scientific: A longitudinal study of students' identity work from elementary to middle school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(7), 836-869. <https://doi.org/10.1002/tea.21150>
- DeWitt, J., & Archer, L. (2015). Who Aspires to a Science Career? A comparison of survey responses from primary and secondary school students. *International Journal of Science Education*, 37(13), 2170-2192.
- DeWitt, J., Archer, L., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2011). High aspirations but low progression: The science aspirations-careers paradox amongst minority ethnic students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(2), 243-271. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9245-0>
- Hazari, Z., Dou, R., Sonnert, G., & Sadler, P. M. (2022). Examining the relationship between informal science experiences and physics identity: Unrealized possibilities. *Physical Review Physics Education Research*, 18(1), 010107. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010107>
- Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Shanahan, M.-C. (2010). Connecting high school physics experiences, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: A gender study. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 978-1003. <https://doi.org/10.1002/tea.20363>
- Jerusalem, M., & Satow, L. (1999). Schulbezogene Selbstwirksamkeitserwartung (WIRKSCHUL). In R. Schwarzer & M. Jerusalem (Eds.), *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen. Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen* (pp. 15-17). o.A.
- Kessels, U., Rau, M., & Hannover, B. (2006). What goes well with physics? Measuring and altering the image of science. *British Journal of Educational Psychology*, 76(4), 761-780. <https://doi.org/10.1348/000709905X59961>
- Lock, R. M., Hazari, Z., & Potvin, G. (2019). Impact of out-of-class science and engineering activities on physics identity and career intentions. *Physical Review Physics Education Research*, 15(2), 020137. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.15.020137>
- Rabe, T., & Krey, O. (2018). Identitätskonstruktionen von Kindern und Jugendlichen in Bezug auf Physik – Das Identitätskonstrukt als Analyseperspektive für die Physikdidaktik? *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24(1), 201-216. <https://doi.org/10.1007/s40573-018-0083-x>
- Schiepe-Tiska, A., Simm, I., & Schmidtner, S. (2016). Motivationale Orientierungen, Selbstbilder und Berufserwartungen in den Naturwissenschaften in PISA 2015. In K. Reiss, C. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme, & O. Köller (Eds.), *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (pp. 99-132). Waxmann.
- Schreiner, C., & Sjøberg, S. (2007). Science education and youth's identity construction-two incompatible projects? In D. Corrigan, J. Dillon, & R. Gunstone (Eds.), *The re-emergence of values in science education* (pp. 231-247). Brill.