

Agnes Birner¹
Florian Frank¹
Markus Elsholz¹
Thomas Trefzger¹

¹Universität Würzburg

Dynamiken von MINT-Bildungswegentscheidungen und -Berufsorientierungen

Im Projekt DynaMINT (Dynamiken MINT-bezogener Bildungs- und Berufsentscheidungen von Kindern und Jugendlichen) wird untersucht, wie sich die Selbstpositionierung von Kindern und Jugendlichen (KuJ) zur Beschäftigung mit Themen der Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) im Verlauf des Heranwachsens (im Alter zwischen 12 und 16 Jahren) entwickelt. Dafür werden die KuJ im Rahmen von zwei Längsschnittstudien über einen Zeitraum von zwei Jahren wissenschaftlich begleitet. Zielgruppe sind Schüler*innen der Jahrgangsstufen 7 bis 9 aus Mittel-, (Werk-)Real- und Gemeinschaftsschulen sowie Gymnasien in Bayern und Baden-Württemberg (siehe hierzu Elsholz, Birner, Frank & Trefzger, angenommen). Die beiden Teilprojekte fokussieren unterschiedliche Aspekte der Positionierung zu MINT: In einer quantitativen Studie wird die Positionierung zu MINT im Kontext der Berufsorientierung und -aspirationen der KuJ in den Blick genommen, während in einer qualitativen Studie die Positionierung unter dem Blickwinkel der Identität betrachtet wird. Die in den zwei Studien gesammelten Daten werden durch Triangulation (Schröder-Lenz, 2013) miteinander verbunden, um einen umfassenden Blick von den Grundlagen der Entscheidungsprozesse über die Aushandlung ebenjener zu erhalten.

Quantitatives Teilprojekt - Zusammenfassung

Die theoretische Basis des quantitativen Teilprojekts bildet die Person-Umwelt-Theorie (Person-Environment-Fit-Theory, Kristof-Brown & Billsberry, 2013). Diese postuliert, dass die Entscheidung für oder gegen einen Beruf auf Grundlage von Aushandlungsprozessen getroffen wird, in welche Bewertungen der Fähigkeiten und Wünsche der Person sowie der Anforderungen und Möglichkeiten des Berufs einfließen (Su, Murdock & Rounds, 2015). Cooman & Vleugels (2022) unterscheiden genauer zwischen dem „calculated fit“ und dem „perceived fit“. Zur Bewertung des „calculated fit“ werden objektive oder subjektive Einschätzungen der Person und des Berufs erhoben und ein „fit score“ gebildet, während die Person für die Ermittlung des „perceived fit“ explizit nach ihrem Gefühl der Passung zum Beruf gefragt wird. In dem quantitativen Teilprojekt werden mittels Fragebögen auf Personenseite die Berufswerte, das Selbstkonzept in ausgewählten Fächern und die Selbsteinschätzung zu überfachlichen Fähigkeiten der KuJ sowie auf Umweltseite die von den KuJ wahrgenommenen Chancen und Anforderungen von MINT- und Nicht-MINT-Berufen erhoben. Damit kann für jedes Personen-Berufs-Paar ein „calculated fit score“ gebildet und mit einem im Rahmen der Fragebögen ebenso erhobenen „perceived fit score“ in Relation gesetzt werden. Zentrale Forschungsfrage ist, wie sich die „fit scores“ über den Erhebungszeitraum hinweg entwickeln und welchen Einfluss darauf (außer-)schulische Beschäftigungen mit Berufsinformationen und andere auf Klassen- oder Individualebene besuchte Zusatzangebote haben.

Qualitatives Teilprojekt - Theoretischer Ansatz

Die qualitative Teilstudie geht der Frage nach, wie KuJ Bildungswegentscheidungen (BWE) treffen und wie sich die MINT-Identität im Lauf des Forschungszeitraums verändert sowie auf

den Einfluss (außer-)schulischer MINT-Zusatzangebote auf Identität und BWE. BWE werden hier nicht als einmaliges, kurzes Ereignis begriffen, sondern als Prozess, dessen Anfang und Ende nicht genau bestimmt werden kann (Felbermayr, 2023). Um die Prozesshaftigkeit der Entscheidung und die damit einhergehenden Überlegungen der KuJ greifbarer zu machen, wird auf Identität als theoretisches Konstrukt zurückgegriffen, da Identität ebenfalls als nicht statisch, sondern als „unfinished and in process“ (Holland et al., 1998) beschrieben wird. Dieser prozessuale Charakter von Identität wird mit weiteren Grundkonzepten von Identität, wie etwa, dass für die Formung der eigenen Identität Kompetenzen (beispielsweise Perspektivübernahme, Ambivalenztoleranz) benötigt werden, sowie, dass soziale Bezüge, Gefühle und Gedächtnis auf sie wirken, ergänzt (Zirfas, 2010). Weiterhin kann die Identität einer Person nicht als etwas Singuläres gesehen werden, vielmehr hat eine Person mehrere Identitäten, die im Austausch mit der Gesellschaft entstehen und sichtbar werden (Gee, 2000). „Wie bin ich geworden, wer ich bin?“, „Wer will ich sein?“, „Was tue ich?“ und „Wie sehen mich die Anderen?“ (Abels, 2017) sind Fragen, die sich die KuJ hier beantworten müssen.

Da der Fokus der Studie auf den Entscheidungsprozessen in Bezug zu MINT liegt, bietet sich das seit mehreren Jahren in der englischsprachigen Literatur (Danielsson, King, Godec & Nyström, 2023) und seit einigen Jahren auch in Deutschland Beachtung findende Konstrukt der MINT-Identität (u.a. Christ, Bub, Krey & Rabe, 2023; Rabe & Krey, 2018) an. Die Grundlage bilden die Modelle der Science-Identity von Schüler*innen nach Archer, Moote, MacLeod, Francis & DeWitt (2020) sowie das Modell von Hazari, Sonnert, Sadler & Shanahan (2010). Hazari, Sonnert, Sadler & Shanahan beschreiben die Identität von Schüler*innen als dreigliedrig. Hier überschneiden sich die Persönliche, die Soziale sowie die Physikidentität (für diese Studie wird der Begriff der Physikidentität bzw. Science Identity ausgeweitet auf alle MINT-Fächer). Letztgenannte wird von vier Faktoren beeinflusst: Recognition, Performance, Interest und Competence. Archer, Moote, MacLeod, Francis & DeWitt (2020) weiten in ihrem Modell den Blick auf Faktoren, die nicht von der Person ausgehen, sondern sich aus den Rahmenbedingungen ergeben. Zu nennen sind hier u. a. die Schule, der Unterricht sowie die Lehrperson, Berufsberatung, die Wahrnehmung von MINT (z. B. männlich und schlau) oder auch das Science Capital des familiären Umfelds. Weiterhin werden strukturelle Elemente genannt, wie gender, Migrationsgeschichte oder sozioökonomischer Hintergrund. Um den Blick zu weiten, wurde weitere Literatur herangezogen, aus der hervorgeht, dass neben den Lehrpersonen auch die Eltern und weitere Personen (im weiteren Verlauf Significant Others (Sjaastad, 2012)) sowie Critical Moments (Lykkegaard & Ulriksen, 2019) und außerschulische MINT-Angebote (Hazari, Dou, Sonnert & Sadler, 2022) einen wichtigen Beitrag zur Identitätsentwicklung leisten. „[...] we are not going to find one single factor which is universally influential; different students are persuaded by quite different factors“ (Woolnough 1994, p. 672) and “many different factors contribute to children's decisions, and these factors are inter-related among themselves” making it “difficult to disentangle the effect of any one variable“ (Kelly 1988, p. 18) (zit. nach Regan & DeWitt, 2015).

Qualitatives Teilprojekt - Erhebungsmethode und -design

Die Datenerhebung findet über einen Zeitraum von 2 Jahren statt und es werden pro teilnehmende Person vier leitfadengestützte Interviews (Friebertshäuser & Langer, 2012) geführt. Um auf Veränderungen zwischen den Zeitpunkten retrospektiv eingehen zu können, werden die Teilnehmenden zwischen den Interviews aufgefordert, an einer schriftlichen Kurzbefragung (Kunz, 2018) teilzunehmen. Die Interviews finden zum Schulhalbjahr und zum Ende des

Schuljahres statt. Die Fragen für den Interviewleitfaden sowie für die schriftlichen Kurzbefragungen wurden deduktiv entwickelt, bei der Formulierung der Fragen wurde aber darauf geachtet, dass das Einbringen neuer Blickwinkel und Ansichten der Interviewpartner*innen zu jeder Zeit möglich und gewünscht ist.

Die Fragen beziehen sich auf die im theoretischen Ansatz genannten Aspekte: Identität der KuJ, Wahrnehmung von MINT, Wahrnehmung von MINT-Unterricht bzw. der MINT-Identität, Science Capital, Significant Others, BWE, MINT-Zusatzangebote. Die beiden letztgenannten sind auch Inhalt der schriftlichen Kurzbefragung.

Qualitatives Teilprojekt - Geplante Auswertungsmethode und Erkenntnisinteresse

Es ist geplant, die erhobenen Daten mit der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz & Rädiker (2022) auszuwerten. Diese Methode eignet sich, da sie offen für deduktive wie induktive Kategorienbildung ist. Im Querschnitt wird die Möglichkeit der Typenbildung (Kuckartz & Rädiker, 2024) auf Grundlage von Gemeinsamkeiten und Unterschieden der KuJ angestrebt. Weiterhin sollen die Gelingensbedingungen von (außer-)schulischen Zusatzangeboten identifiziert und beschrieben werden. Im Längsschnitt sollen die Veränderungen der Wahrnehmung der KuJ von MINT sowie deren retrospektive Sinnzuschreibung (Rieker, Humm & Zahradnik, 2024) zu BWE herausgearbeitet werden.

Literatur

- Archer, L., Moote, J., MacLeod, E., Francis, B., & DeWitt, J. (2020). *ASPIRES 2: Young people's science and career aspirations, age 10-19*. UCL Institute for Education
- Butterfield, S. M. J., & Benn Marshall, K. (2022). Using Qualitative Metasynthesis to Understand the Factors That Contribute to Science Identity Development Across Contexts in Secondary and Post-Secondary Students from Underrepresented Groups. In H. T. Holmegaard & L. Archer (Hrsg.), *Science Identities: Theory, method and research* (Bd. 12, S. 273–298). Springer International Publishing
- Calabrese Barton, A., Kang, H., Tan, E., O'Neill, T. B., Bautista-Guerra, J., & Brecklin, C. (2013). Crafting a Future in Science: Tracing Middle School Girls' Identity Work Over Time and Space. *American Educational Research Journal*, 50(1), 37–75
- Christ, L.-M., Bub, F., Krey, O., & Rabe, T. (2023). *Physik und Ich? - Identitätsaushandlungen als Forschungsperspektive*
- Danielsson, A. T., King, H., Godec, S., & Nyström, A.-S. (2023). The identity turn in science education research: A critical review of methodologies in a consolidating field. *Cultural Studies of Science Education*, 18(3), 695–754
- De Cooman, R., & Vleugels, W. (2022). Person–Environment Fit: Theoretical Perspectives, Conceptualizations, and Outcomes. In R. De Cooman & W. Vleugels, *Oxford Research Encyclopedia of Business and Management*. Oxford University Press
- Elsholz, M., Birner, A., Frank, F., & Trefzger, T. (angenommen). *Zentrale Motive der MINT-Identitätsverhandlung*. *PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung 2024*
- Fabian, P., & McElvany, N. (2020). Bildungsprozesse, Bildungsentscheidungen und Kompetenzentwicklungen in verschiedenen Lebensphasen. Aktuelle Forschungsbefunde aus NEPS. *Journal for educational research*, 12, 3–11
- Felbermayr, K. (2023). *Entscheidungsprozesse am inklusiven Übergang. Eine Grounded Theory Studie im Längsschnitt*
- Friebertshäuser, B., & Langer, A. (2013). Interviewformen und Interviewpraxis. In *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (4., durchgesehene Auflage, S. 437–455). Beltz Beltz Juventa

- Gee, J. P. (2000). Chapter 3: Identity as an analytic lens for research in education. *Review of research in education*, 25, 99–125
- 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
- Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Shanahan, M. (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
- Holland, D. C., Lachicotte Jr., W., Skinner, D., & Cain, C. (Hrsg.). (1998). *Identity and agency in cultural worlds* (1. Harvard Univ. Press paperback ed., 2. print). Harvard Univ. Press
- Holmegaard, H. T., Ulriksen, L. M., & Madsen, L. M. (2014). The Process of Choosing What to Study: A Longitudinal Study of Upper Secondary Students' Identity Work When Choosing Higher Education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(1), 21–40
- Kristof-Brown, A. L., & Billsberry, J. (2013). Fit for the Future. In A. L. Kristof-Brown & J. Billsberry (Hrsg.), *Organizational fit: Key issues and new directions* (1. Aufl., S. 1–18). Wiley
- Kunz, A. M. (2018). *Einführung in Diary-Verfahren: Theorie und Praxis in qualitativer Forschung* (1. Auflage). Beltz Juventa
- Lykkegaard, E., & Ulriksen, L. (2019). In and out of the STEM pipeline – a longitudinal study of a misleading metaphor. *International Journal of Science Education*, 41(12), 1600–1625
- 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
- Regan, E., & DeWitt, J. (2015). Attitudes, Interest and Factors Influencing STEM Enrolment Behaviour: An Overview of Relevant Literature. In E. K. Henriksen, J. Dillon, & J. Ryder (Hrsg.), *Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education* (S. 63–88). Springer Netherlands
- Remich, R., Naffziger-Hirsch, M. E., Gazley, J. L., & McGee, R. (2016). Scientific Growth and Identity Development during a Postbaccalaureate Program: Results from a Multisite Qualitative Study. *CBE—Life Sciences Education*, 15(3)
- Rieker, P., Humm, J., & Zahradnik, F. (2024). Qualitative Interview-Längsschnittforschung – forschungspraktische Chancen und Herausforderungen. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 25(2)
- Schröder-Lenzen, A. (2013). Triangulation—Ein Konzept zur Qualitätssicherung von Forschung. In *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (4., durchgesehene Auflage, S. 149–158). Beltz Juventa
- Sjaastad, J. (2012). Sources of Inspiration: The role of significant persons in young people's choice of science in higher education. *International Journal of Science Education*, 34(10), 1615–1636
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2019). The ROSE project—The development, key findings and impacts of an international low cost comparative project—Final Report, Part 1
- Su, R., Murdock, C., & Rounds, J. (2015). Person-environment fit. In P. J. Hartung, M. L. Savickas, & W. B. Walsh (Hrsg.), *APA handbook of career intervention, Volume 1: Foundations*. (S. 81–98). American Psychological Association
- Zirfas, J. (2010). Identität in der Moderne. Eine Einführung. In B. Jörissen & J. Zirfas (Hrsg.), *Schlüsselwerke der Identitätsforschung* (1. Aufl, S. 9–18). VS Verlag für Sozialwissenschaften

Förderhinweis

Die Studie wird im Rahmen des Projekts DynaMINT (Dynamiken MINT-bezogener Bildungs- und Berufentscheidungen von Kindern und Jugendlichen) durch die Wittenstein-Stiftung gefördert.