

Physik in Bielefeld Vom Labor auf die Bühne (PiBonStage)

Ausgangslage

Das Interesse von Schüler*innen an Physik, nimmt bereits in der Sekundarstufe I deutlich ab – ein Trend, der sich vor allem bei Schülerinnen beobachten lässt. Ab der 10. Jahrgangsstufe lassen sich beispielsweise signifikante geschlechtsspezifische Differenzen im Interesse an Physik und in der Leistungsmotivation feststellen (Welberg et al., 2021). So wählten im Jahr 2020 in Nordrhein-Westfalen lediglich 2 % der Schülerinnen Physik als Leistungskurs (DPA, 2021).

Diese Differenzen wirken sich auf die Studien- und Berufswahl aus (Düchs & Runge, 2023) und tragen somit langfristig zur Unterrepräsentation von Frauen in der Physik bei. Dieser Effekt zeichnet sich sowohl in der Anzahl der Studienanfängerinnen als auch in den Mitgliederzahlen wissenschaftlicher Fachgemeinschaften ab. So verzeichnete die Fakultät für Physik der Universität Bielefeld 2022 einen Frauenanteil von 20 % unter Studienanfänger*innen, 18 % unter Absolvent*innen und 13 % unter Doktorand*innen (FfP, 2022), ähnliche Zahlen finden sich an Universitäten deutschlandweit. Auch weist die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG), welche mit über 50.000 Mitgliedern zu den weltweit größten physikalischen Fachgesellschaften zählt, einen Frauenanteil von lediglich 16,2 % auf (DPG, 2025). Diese Zahlen verdeutlichen die Beständigkeit geschlechtsspezifischer Disparitäten basierend auf dem traditionellen Bild der Physik entlang der gesamten Bildungslaufbahn und innerhalb der physikalischen Fachgemeinschaft.

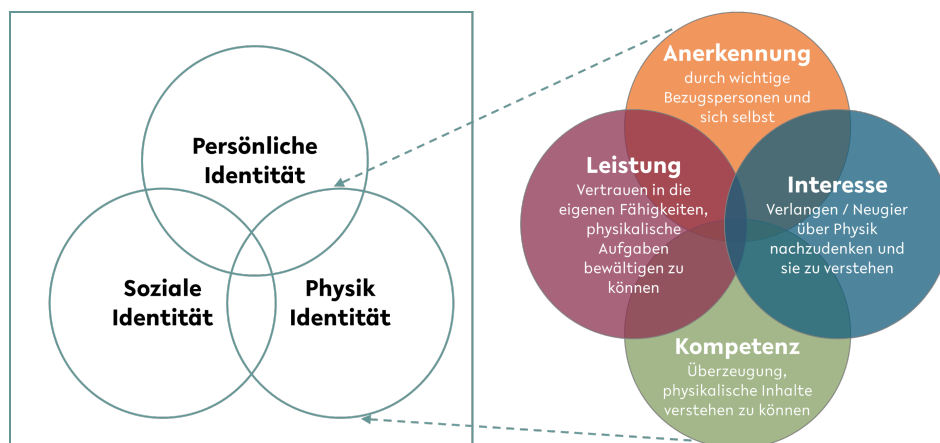


Abb. 1 Einflussfaktoren auf die Physikidentität von Studierenden (adaptiert von Hazari et al., 2010)

Die Entscheidung für oder gegen eine naturwissenschaftliche Laufbahn sowie die Persistenz in deren Verfolgung steht in engem Zusammenhang mit der individuellen Fachidentität. Diese beschreibt, in welchem Maße Individuen sich selbst als Teil der (in unserem Fall) Physik-Community verstehen und in diesem Selbstverständnis auch von anderen anerkannt werden (Carlone & Johnson, 2007; Hazari et al., 2010). Die Ausbildung dieser Identität wird maßgeblich durch die vier Komponenten Kompetenz, Leistung, Anerkennung und Interesse beeinflusst, wobei Carlone & Johnson (2007) die Rolle der Anerkennung insbesondere im Kontext unterrepräsentierter Minderheiten betonen (vgl. Abb. 1; Hazari et al., 2010). Weiterhin beeinflusst die Identifikation mit naturwissenschaftlichen Vorbildern die Fachidentität von Schüler*innen (Merritt et al., 2021), wobei die Effektivität von Vorbildern davon abhängt, inwiefern sie als kompetent und ähnlich wahrgenommen sowie die Erreichbarkeit ihres Erfolgs als realistisch eingeschätzt werden (Gladstone & Cimpian, 2021).

Darüber hinaus wird die Ausprägung der Physikidentität wesentlich durch gesellschaftliche und strukturelle Faktoren geprägt. Insbesondere die soziale Konstruktion von Geschlecht(erstereotypen) (Cohen et al., 2021) sowie das individuelle naturwissenschaftsbezogene Kapital (Archer et al., 2015; Rüschenpöhler & Markic, 2020) inklusive sozioökonomischem Hintergrund (Archer et al., 2015; Aschbacher et al., 2014) wirken sich bereits während der Schulzeit auf die individuelle Fachidentität von Schüler*innen aus und wirken sich nachhaltig auf den Bildungsweg und die Laufbahn aus.

Show-Physik und Wissenschaftskommunikation als Gelegenheit für spielerische Identitätskonstruktion (Identity Play)

Im Projekt „PiBonStage – Physik in Bielefeld – vom Labor auf die Bühne“ der Universität Bielefeld, welches von der Stiftung Innovation in der Hochschullehre im Rahmen des Förderprogramms Freiraum 2025 gefördert wird, wurde ein Seminar für Lehramts- und Fachstudierende der Physik konzipiert. Ziel des Seminars ist es, neben der Förderung experimenteller Kompetenzen die Teilnehmenden für proaktive Wissenschaftskommunikation zu qualifizieren und dadurch ein modernes Bild der Physik zu vermitteln. Unter fachlicher Begleitung von Expert*innen aus der Experimentalphysik, der Physikdidaktik und der Wissenschaftskommunikation entwickeln und realisieren die Studierenden eigenständig Show-Experimente. Diese werden in einem zielgruppengerechten Kontext zu einer Physik-Show für Schulklassen aus der Region zusammengeführt.

Der Ansatz folgt dem Grundprinzip des Design-Based Learnings, Lernprozesse durch iterative, praxisnahe Gestaltungs-, Konstruktions- und Reflexionsphasen zu fördern (Doppelt et al., 2008). Auf diese Weise sollen die Studierenden neben fachpraktischen und kommunikativen Kompetenzen ein vertieftes Verständnis der Anforderungen adressatengerechter Wissenschaftskommunikation erwerben.

In ihrer Rolle als (Show)Physiker*innen fungieren die Studierenden zudem als nahbare und kompetente Vorbilder für die Schüler*innen. Diese Vorbildfunktion soll insbesondere durch die direkte Interaktion in Form von Mitmachexperimenten intensiviert.

Die Physik-Show soll bei den Schüler*innen Erstaunen (*engl. Awe*) hervorrufen und so ein situationales Interesse an Physik wecken (Jones et al., 2022). Dieses Interesse soll im Anschluss durch gezielte Social-Media Beiträge und schulische Begleitmaterialien aufrechterhalten werden, die aus Foto- und Videoaufnahmen der Experimente während des Seminars und rund um die Show entstehen.

Begleitforschung

Im Rahmen des Projekts werden verschiedene Perspektiven in den Blick genommen.

Auf Seite der Schüler*innen wird die Wirksamkeit des Outreach-Formats der Physik-Show für Schüler*innen untersucht. In einer quantitativen Studie im Prä-/Post-/Follow-up-Design wird erfasst, inwiefern die Teilnahme an der Show die Physikidentität der Schüler*innen sowie ihr Fachinteresse an Physik und an einem Studium oder einer beruflichen Tätigkeit mit physikalischem Schwerpunkt beeinflusst.

Ergänzend wird im Post-Test erhoben, in welchem Maß die Schüler*innen die Studierenden als Vorbilder wahrnehmen. Im Follow-up-Test wird darüber hinaus die Wirkung der begleitenden Social-Media-Beiträge sowie die ggf. stattfindende Vertiefung im Unterricht analysiert.

Auf Seite der Studierenden wird der Einfluss der aktiven Teilhabe an Wissenschaftskommunikation in Form der Physik-Show auf die individuelle Physikidentität im Rahmen einer qualitativen Studie mittels leitfadengestützter Interviews untersucht (Bennett et al., 2025). Ein besonderer Fokus liegt auf der angestrebten Vorbildfunktion der Studierenden für die Schüler*innen. Im Rahmen der leitfadengestützten Interviews wird ergründet, inwiefern die Studierenden sich selbst als Vorbilder wahrnehmen und wie dieses Selbstbild durch die Entwicklung und Aufführung der Physik-Show geprägt wurde.

Ausblick

Das Seminar ist im Wintersemester 2025/26 mit 6 Teilnehmer*innen in den ersten von drei geplanten Durchgängen gestartet. Die erste Physik-Show wird im Februar 2026 in einem Hörsaal der Universität Bielefeld für Schulklassen aus der Region aufgeführt. Erste empirische Ergebnisse werden im Anschluss daran erwartet.

Literatur

- Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A. & Wong, B. (2015). "Science capital": A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 922–948. <https://doi.org/10.1002/tea.21227>
- Aschbacher, P. R., Ing, M. & Tsai, S. M. (2014). 2014). Is science me? Exploring middle school students' STEM career aspirations. *Journal of Science and Technology*, 23(6), 735–743.
- Bennett, N., Dudo, A. & Besley, J. (2025). Science communication spaces as "Pockets of Belonging": Inviting in a plurality of science identities for scientists-in-training. *Science Communication*, 47(2), 250–275. <https://doi.org/10.1177/10755470241268587>
- Carlone, H. B. & Johnson, A. (2007). Understanding the science experiences of successful women of color: Science identity as an analytic lens. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(8), 1187–1218. <https://doi.org/10.1002/tea.20237>
- Cohen, S., Hazari, Z., Mahadeo, J., Sonnert, G. & Sadler, P. (2021). Examining the effect of early STEM experiences as a form of STEM capital and identity capital on STEM identity: A gender study. *Science Education*, 105(6), 1126–1150.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E. & Krynski, D. (2008). Engagement and achievements: A case study of design-based learning in a science context. *Journal of technology education*, 19(2), 22–39.
- DPA. (2021). *Mädchen bevorzugen Deutsch als Leistungskurs, Jungen Mathe*. Süddeutsche Zeitung.
- DPG. (2025). *Zahlen und Fakten. Deutsche Physikalische Gesellschaft*. <https://www.dpg-physik.de/ueber-uns/profil-und-selbstverstaendnis/zahlen-und-fakten>
- Düchs, G. & Runge, E. (2023). Studium in der Verlängerung: Statistiken zum Physikstudium in Deutschland 2023. *Phys. J*, 22, 33.
- FfP. (2022). *Gleichstellungsplan der Fakultät für Physik der Universität Bielefeld 2022 bis 2024. Fakultät für Physik - Universität Bielefeld*. <https://www.uni-bielefeld.de/fakultaeten/physik/unsere-fakultaet/gleichstellung/Gleichstellungsplan.pdf>
- Gladstone, J. R. & Cimpian, A. (2021). Which role models are effective for which students? A systematic review and four recommendations for maximizing the effectiveness of role models in STEM. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 59. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00315-x>
- 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. <https://doi.org/10.1002/tea.20363>
- Jones, M. G., Nieuwsma, J., Rende, K., Carrier, S., Refvem, E., Delgado, C., Grifenhagen, J. & Huff, P. (2022). Leveraging the epistemic emotion of awe as a pedagogical tool to teach science. *International Journal of Science Education*, 44(16), 2485–2504. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2133557>
- Merritt, S. K., Hitti, A., Van Camp, A. R., Shaffer, E., Sanchez, M. H. & O'Brien, L. T. (2021). Maximizing the impact of exposure to scientific role models: Testing an intervention to increase science identity among adolescent girls. *Journal of Applied Social Psychology*, 51(7), 667–682. <https://doi.org/10.1111/jasp.12774>
- Rüschepöhler, L. & Markic, S. (2020). How the home environment shapes students' perceptions of their abilities: The relation between chemistry capital at home and students' chemistry self-concept. *International Journal of Science Education*, 42(12), 2075–2094. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1812010>
- Welberg, J., Laumann, D. & Heinicke, S. (2021). „Und für wen ist dieser Kontext?“- Studien zu Kontexten und Interessen im Physikunterricht unter Beachtung von Gender und Selbstkonzept. *PhyDid B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*, 1(0). <https://ojs.dpg-physik.de/index.php/phydid-b/article/view/1150>