

## Was verstehen Physikanfänger\*innen unter „Physik-Community“?

Der Studieneingangsphase im Fach Physik wird in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung seit fast 20 Jahren vermehrt Aufmerksamkeit gewidmet – vor allem mit dem Fokus auf die vergleichsweise hohen Abbruch- und Wechselquoten von Studierenden (Düchs & Mecke, 2022). In den letzten Jahren ist die soziale Eingebundenheit der Studierenden – genauer deren Sense of Belonging (SoB) – in den Forschungsfokus gerückt, insbesondere deshalb, weil sich SoB als prädiktiv auf die Studiumszufriedenheit und die Tendenz zum Studienabbruch erwiesen hat (z. B. Nunn, 2021; Strayhorn, 2019). Zudem ist er im universitären Kontext bedeutsam für die intrinsische Motivation (Deci & Ryan, 1993), die Identitätsentwicklung (Feser & Haak, 2023) sowie Interesse und Selbstkonzept (Feser & Michalik, 2023). Bezüglich des Sense of Belonging von Physikstudierenden kann zwischen ihrem Zugehörigkeitsgefühl zu ihrer eigenen Hochschule (Universität Belonging) und ihrem Zugehörigkeitsgefühl zur Fachdomäne Physik (**Sense of Belonging to Physics**; kurz: **SBP**) unterschieden werden (für eine detaillierte Darstellung siehe z. B. Feser et al., 2023a, 2024). SBP manifestiert sich dabei in fünf Empfindungen: in der Verbundenheit mit der **Physik-Community (PhC)**, der Anerkennung durch die PhC, dem emotionalen Wohlempfinden im Umfeld der PhC, dem Bedürfnis von der PhC wahrgenommen zu werden und einem besonderen zwischenmenschlichen Vertrauen zu der PhC (nach u.a. Feser et al., 2023a; Kuchynka et al., 2019; Lewis et al., 2016). Dabei verstehen wir im Rahmen der vorliegenden Studie unter der Physik-Community die breite Gruppe von Menschen, die sich wissenschaftlich und/oder beruflich mit Physik beschäftigen (Feser et al., 2023b).

### Forschungsinteresse

Die vorliegende Studie ist eine Teilstudie der VeSP-Be-Studie (Vergleich von Studieneingangsphasen in Physik hinsichtlich des Sense of Belonging von Studierenden), in der bereits quantitative Zusammenhänge zwischen Personenmerkmalen und den Zugehörigkeitsgefühlen sowie zum Studienabbruch untersucht wurden (Feser et al. 2023a, 2024). Im Rahmen der Teilstudie sollen nun – auch im Sinne einer weiteren Validierung der eingesetzten Skalen zur Erfassung von SBP (siehe Feser et al., 2023b) – Assoziationen mit dem Begriff „Physik-Community“ untersucht werden. Konkret ergeben sich folgende Forschungsfragen, wobei sich im weiteren Verlauf dieses Beitrags auf Forschungsfrage 1a beschränkt wird:

FF1: Welche Assoziationen haben Physikstudierende in der Studieneingangsphase mit dem Begriff „Physik-Community“?

- a. Welche Assoziationen haben die Befragten bezüglich Menschen aus der Physik-Community?
- b. An welche Erfahrungen mit Menschen aus der Physik-Community denken Studienanfänger\*innen?

FF2: Inwiefern stehen die Assoziationen aus Forschungsfrage 1 mit dem Sense of Belonging to Physics und dem University Belonging der Studierenden sowie verschiedenen Personenmerkmalen (u.a. Gender, Studiengang) im Zusammenhang?

## Design

Die VeSP-Be-Studie wurde 2022 an 20 deutschen Hochschulen durchgeführt, wobei insgesamt 549 Studierende verschiedener Physikstudiengänge, die eine Veranstaltung des zweiten Semesters besucht haben, teilgenommen haben. Es handelte sich um eine freiwillige Online-Fragebogenerhebung mit Büchergutscheinen als Incentives. Die VeSP-Be-Studie untersucht im Wesentlichen quantitative Zusammenhänge von SBP und dem UB mit weiteren Personenmerkmalen von Physikstudierenden der Studieneingangsphase (siehe ausführlich Feser, 2023a). Für die qualitative Teilstudie werden die folgenden offenen Items ausgewertet, die im Fragebogen im Anschluss an die Skalen zur Erfassung des SBP erhoben wurden (Feser, 2023b):

*Im Folgenden ist mehrfach von „Physik-Community“ die Rede. Unter „Physik-Community“ können Sie sich die breite Gruppe von Menschen vorstellen, die sich intensiv (z. B. wissenschaftlich und/oder beruflich) mit Physik beschäftigen. Bitte denken Sie an Ihre bisherigen Erfahrungen mit der Physik-Community insgesamt und beantworten Sie die dann folgenden Fragen. Bitte vervollständigen Sie folgende Sätze.*

*Wenn ich an Menschen aus der Physik-Community denke, denke ich vor allem an... (Freitextantwort)*

*Wenn ich an meine Erfahrungen mit Menschen der Physik-Community denke, denke ich vor allem an.... (Freitextantwort)*

Die Auswertung der Freitextantworten der beiden Items erfolgte mithilfe zusammenfassender qualitativer Inhaltsanalyse mit induktiver Kategorienbildung nach Kuckartz (2014). Insgesamt konnten  $N = 338$  Antworten ausgewertet werden. Mehrfachcodierungen einer Freitextantwort waren dabei zulässig. Es ergaben sich 36 Kategorien in 11 Hauptkategorien (siehe Tab. 1). Eine Doppelkodierung des gesamten Materials wurde durch eine\*n zweite\*n unabhängige\*n Rater\*in durchgeführt. Es ergab sich eine Interrater-Reliabilität von  $\kappa = .92$  (nach Brennan und Prediger) bzw. eine Intercoderübereinstimmung von 92,48 %. Abschließend wurde bei unterschiedlichen Codierungen diskursiv ein Konsens hergestellt (Steinke, 1999).

## Ergebnisse

Aus Tabelle 1 wird ersichtlich, dass die Studierenden bei dem Begriff „Physik-Community“ zum größten Teil an Menschen denken, aber auch an Tätigkeiten, die Wissenschaft/die Physik selbst und bestimmte Orte. Die meisten Codierungen (203) sind – verglichen mit anderen Hauptkategorien – in der Hauptkategorie *Menschen mit spezifischen Eigenschaften* enthalten. Die in dieser Hauptkategorie am häufigsten genannten Attributionen ordnen sich in die Kategorien *schlau* (47 Codierungen), *freundlich* (36) und *Menschen mit Interesse an Naturwissenschaften* (21). Sehr häufig assoziieren Physikstudierende die PhC auch mit Menschen aus dem eigenen (universitären) Umfeld, insbesondere mit *Kommiliton\*innen* (62), und mit *Menschen, die sich beruflich und/oder akademisch mit Physik beschäftigen* wie *Physiklehrende* (50) und *Wissenschaftler\*innen (beruflich)* (32). Dieses wird beispielsweise an diesem Zitat deutlich: „Kommilitonen, vor allem aus höheren Semestern, wissenschaftliche Mitarbeiter und Professoren“ (Proband\*in 19).

## Mögliche Interpretationen

Zusammengefasst assoziieren viele Studierende den Begriff „Physik-Community“ mit Personen aus ihrem näheren Umfeld und mit Personen, die in einer (Hoch-)Schule als Lehrende oder unkonkret formuliert als Wissenschaftler\*innen/Forschende tätig sind, also sehr nahe an der Definition sind. Insgesamt scheinen das direkte universitäre Umfeld und

signifikante Andere wohl die für Studierenden relevante Repräsentant\*innen der PhC und damit relevant für die Aushandlung des SBP zu sein.

Legt man ein Augenmerk auf die verschiedenen, spezifischen Attributionen (in Form von Aussagen bestehend aus einem Adjektiv + „Menschen“), so lassen sich zum einen eher positive, aber auch eher stereotypische Eigenschaften finden. Empirisch belegte stereotypische Eigenschaften von Physiker\*innen sind beispielsweise, dass man geboren sein muss, um Physiker zu sein, dass Physiker intelligent, begabt und männlich sind, aber auch neugierig und Spaß am Problemlösen haben (u.a. von Hannover & Kessels, 2007). Zudem zeigen sich in einigen Aussagen auch konkrete Äußerungen zu einem hohen SBP (z. B. „Eine Menge Freunde und viel Spaß. Menschen, die verstehen, worüber ich rede und die mit mir auf einer Wellenlänge sind“, Proband\*in 410) oder auch geringem bzw. ablehnendem SBP (z. B. „Menschen die wahrscheinlich viel mehr wissen als ich und mich nicht wirklich ernst nehmen“, Proband\*in 226).

<b>(zusammenfassende) Hauptkategorie</b>		<b>Anzahl Kategorien</b>	<b>Anzahl Codierungen</b>
Menschen	Personen aus dem näheren Umfeld	3	83
	Personen des öffentlichen Lebens	3	9
	Menschen, die sich akademisch und/oder beruflich mit Naturw. beschäftigen	2	82
	Andere Personengruppen	5	24
	Menschen mit spezifischen Eigenschaften	13	203
	Zusammensetzung der Community	2	18
Tätigkeiten & Handlungen		2	39
Wissenschaft & Wissen		1	7
Reale und virtuelle Orte		2	5
Emotionen & Bewertungen		2	26
Kenne niemanden		1	7
<b>Summe</b>		<b>36</b>	<b>503</b>

*Tab. 1: Kategoriensystem: Übersicht über die Hauptkategorien*

### **Zwischenfazit und Ausblick**

Bislang konnte für die erste qualitative Teilfrage ein Kategoriensystem entwickelt werden, welches erste Schlüsse über die Assoziationen mit der Physik-Community zulässt. Ausstehend ist noch die Auswertung des zweiten offenen Items (FF 1b) mithilfe einer deduktiv-induktiven qualitativen Inhaltsanalyse auf Basis des bereits bestehenden Kategoriensystems. Weiterhin erscheint die Perspektive auf stereotypische Vorstellungen, aber auch auf Indikatoren für SBP gewinnbringend zu sein. Derzeit wird an einer erneuten, interpretativen Codierung für diese Perspektiven gearbeitet. Nach erfolgter Codierung soll untersucht werden, ob es Zusammenhänge zwischen einem stereotypen bzw. nicht stereotypen Bild und dem SBP gibt (FF 2).

### **Anmerkung**

Wir danken der Max-Traeger-Stiftung für die Förderung der VeSP-Be-Studie (Förderkennung: 5149-2021).

## Literatur

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 223–238. <https://doi.org/10.25656/01:11173>
- Düchs, G., & Mecke, K. (2022). Ein Fokus auf dem Lehramt. Statistiken zum Physikstudium an den Universitäten in Deutschland 2022. *Physik Journal*, 21(8/9), 74-79.
- Feser, M. S., & Haak, I. (2023). Key features of teacher identity: A systematic meta-review study with special focus on teachers of science or science-related subjects. *Studies in Science Education*, 59(2), 287-320.
- Feser, M. S., Haak, I., & Rabe, T. (2023a). Sense of belonging among first-year physics students in Germany: Exploring intergroup differences and correlations. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(11), em2345.
- Feser, M. S., Haak, I., & Rabe, T. (2023b). VeSP-Be – Vergleich von Studieneingangsphasen in Physik hinsichtlich des Sense of Belonging von Studierenden. Dokumentation der Erhebungsinstrumente und deren deskriptive, quantitative Ergebnisse. <https://doi.org/10.25656/01:26178>
- Feser, M. S., & Haak, I. (2022). Key features of teacher identity: A systematic meta-review study with special focus on teachers of science or science-related subjects. *Studies in Science Education*. <https://doi.org/10.1080/03057267.2022.2108644>
- Feser, M. S., & Michalik, K. (2023). Pre-Service Primary School Teachers' Interdisciplinary Competence and their Interest, Self-Concept, and Sense of Belonging Regarding Natural and Social Sciences: Findings from a Longitudinal Study in Germany. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 15(5), 383–398. <https://doi.org/10.26822/iejee.2023.307>
- Feser, M. S., Rabe, T., & Haak, I. (2024). Echoes of social experience: tracing the link between a sense of belonging in school physics classes and physics students' persistence in higher education. *European Journal of Physics*, 45(4), 045704.
- Hannover, B., & Kessels, U. (2004). Self-to-prototype matching as a strategy for making academic choices. Why high school students do not like math and science. *Learning and instruction*, 14(1), 51-67.
- Kuchynka, S., Findley-Van Nostrand, D., & Pollenz, R. S. (2019). Evaluating psychosocial mechanisms underlying STEM persistence in undergraduates: Scalability and longitudinal analysis of three cohorts from a six-day pre-college engagement STEM academy program. *CBE—Life Sciences Education*, 18(3), 41. <https://doi.org/10.1187/cbe.19-01-0028>
- Kuckartz, U. (2014). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Beltz Juventa. 2. Auflage.
- Lewis, K. L., Stout, J. G., Pollock, S. J., Finkelstein, N. D., & Ito, T. A. (2016). Fitting in or opting out: a review of key social-psychological factors influencing a sense of belonging for women in physics *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* 12 020110.
- Nunn, L. M. (2021). *College Belonging: How First-Year and First-Generation Students Navigate Campus Life* (Rutgers University Press).
- Strayhorn, T. L. (2019). *College students' sense of belonging: A key to educational success for all students*. Routledge.
- Steinke, I. (1999). *Kriterien qualitativer Forschung. Ansätze zur Bewertung qualitativ-empirischer Sozialforschung*. Juventa.