

Markus Sebastian Feser¹
Inka Haak²
Thorid Rabe²

¹Universität Hamburg
²MLU Halle-Wittenberg

Zugehörigkeitsgefühl Physikstudierender in der Studieneingangsphase

Die Studieneingangsphase stellt für viele Naturwissenschaftsstudierende einen herausfordernden Übergang im Bildungsverlauf dar. Um Studienerfolg bzw. -abbruch in den Naturwissenschaften zu erklären, wurden bislang überwiegend kognitions- und motivationsbezogene Personenmerkmale von Studienanfänger*innen untersucht (für eine Übersicht vgl. Haak, 2020). Aktuelle Studien weisen allerdings darauf hin, dass der Bildungserfolg von Naturwissenschaftsstudierenden auch durch zwei verschiedene Zugehörigkeitsgefühle bedingt zu sein scheint: ihrem *University Belonging* und ihrem *Sense of Belonging to Science* (z. B. Gillen-O’Neel, 2021; Lytle & Shin, 2020; Rattan et al., 2018; Strayhorn, 2006).

University Belonging lässt sich nach einer weit verbreiteten Definition von Strayhorn (2019) definieren als „students’ perceived social support on campus, a feeling or sensation of connectedness, the experience of mattering or feeling cared about, accepted, respected, valued by, and important to the campus community or others on campus“ (S. 4). Das mehrdimensionale Konstrukt *Sense of Belonging to Science* hingegen beschreibt – verkürzt formuliert – das Ausmaß, in dem eine Person Zugehörigkeit gegenüber der breiten Gruppe von Menschen empfindet, die sich intensiv (z. B. wissenschaftlich) mit Naturwissenschaften beschäftigen (für eine detaillierte Darstellung siehe Feser, 2020). Beide Zugehörigkeitsgefühle unterscheiden sich also im Wesentlichen darin, auf welches soziale Umfeld sie sich beziehen („campus community“ vs. „natural sciences community“). Für Studierende in den Naturwissenschaften sind diese beiden sozialen Umgebungen allerdings nicht disjunkt. Vielmehr überlappen sie sich aufgrund der Diversität an Aktivitäten im Studium (z. B. Besuch von Fachvorlesungen oder bei Laborpraktika). Beide Konstrukte – *University Belonging* und *Sense of Belonging to Science* – weisen daher auf theoretischer Ebene eine gewisse Nähe zueinander auf, sind aber dennoch voneinander unterscheidbar, weswegen es sinnvoll ist, beide Konstrukte zu untersuchen und – entsprechend des eigenen Forschungsinteresses – ggf. zu relationieren.

Obwohl das *University Belonging* bzw. der *Sense of Belonging to Science* von Naturwissenschaftsstudierenden in jüngster Zeit verstärkt in den Fokus naturwissenschaftsdidaktischer Hochschulforschung gerückt ist, bleiben insbesondere die folgenden drei Desiderate bis dato noch weitgehend unbearbeitet (vgl. Feser, 2021): Bisherige Studien zum *University Belonging* bzw. *Sense of Belonging to Science* von Naturwissenschaftsstudierenden...

- ... wurden fast ausschließlich im angloamerikanischen Raum durchgeführt. Untersuchungen, die das deutschsprachige Hochschulsystem in den Blick nehmen, fehlen bislang.
- ... beziehen sich meist auf Naturwissenschaften insgesamt, nicht jedoch auf einzelne naturwissenschaftliche Disziplinen wie beispielsweise Physik.
- ... unterscheiden bislang kaum zwischen Studierenden unterschiedlicher Studiengänge. Insbesondere mangelt es bislang an Untersuchungen zu Lehramtsstudierenden.

Diesen Desideraten möchten wir uns in einer quantitativen Studierendenbefragung zur Eingangsphase im Physikstudium widmen, die möglichst viele Hochschulstandorte in Deutschland umfassen soll. In Vorbereitung auf diese Studie haben wir im Wintersemester 2020/21 an den Universitäten Hamburg und Halle-Wittenberg eine Pilotstudie durchgeführt, die (unter anderem) der Klärung folgender Forschungsfragen diene:

1. Inwieweit lässt sich die Qualität bereits validierter Skalen/Instrumente zur Erfassung von (a) *Sense of Belonging to Science* (spezifiziert auf Physik), sowie (b) *University Belonging* und weiterer (ausgewählter) Konstrukte im Rahmen einer Pilotbefragung von Physikstudierenden des ersten Fachsemesters (weiter) absichern?
2. Welche Arbeitshypothesen bzgl. korrelativer Zusammenhänge lassen sich für die geplante Studierendenbefragung auf Grundlage einer explorativen Datenanalyse ableiten?

In Folgenden geben wir einen zusammenfassenden Überblick über das Design und die Durchführung unserer Pilotstudie und berichten ausgewählte Ergebnisse.

Design und methodisches Vorgehen

In einem ersten Schritt haben wir aus der bisherigen Forschungsliteratur für unsere (Pilot-) Studie geeignete und bereits validierte Rating-Skalen-Instrumente ausgewählt. Diese Instrumente haben wir – sofern notwendig – in einem diskursiven Vorgehen minimalinvasiv auf das Physikstudium adaptiert (z. B. indem wir in einem Item das Wort „Studium“ durch „Physikstudium“ ersetzt haben) und mit Hilfe von N = 4 Physikstudierenden präpilotiert. Neben weiteren Instrumenten haben wir dabei insbesondere auf die Skala „Gefühl der Zugehörigkeit“ von Baumert et al. (2009) zurückgegriffen, um das *University Belonging* von Studierenden erfassen zu können, sowie die Skala von Feser (2020) zum *Sense of Belonging to Science*, die wir auf das Fach Physik spezifiziert haben.

Den so entwickelten Fragebogen ($\Sigma = 164$ Items; Bearbeitungsdauer ca. 20 min) haben wir im Februar 2021 Physikstudierenden des ersten Semesters an den Universitäten Hamburg und Halle-Wittenberg im Rahmen einer freiwilligen Onlinebefragung vorgelegt. Die Einladung der Studierenden erfolgte mit Hilfe der Dozierenden der entsprechenden Erstsemesterveranstaltungen. Um die Teilnahmebereitschaft zu erhöhen, wurden an der Universität Halle-Wittenberg zudem Incentives in Form eines Gewinnspiels eingesetzt.

Insgesamt haben (lediglich) N = 69 Studierende unseren Fragebogen vollständig ausgefüllt. Deshalb haben wir unsere Datenanalyse auf eine klassische Prüfung der Skalenqualitäten beschränkt, insbesondere auf die Bestimmung der internen Konsistenz der eingesetzten Skalen, sowie Trennschärfeanalysen. Zudem haben wir mit den Skalen, die sich als tragfähig erwiesen haben, (unter anderem) non-parametrische Korrelationsanalysen durchgeführt, um möglichst konkrete Hypothesen für unsere geplante Studierendenbefragung zu gewinnen.

Ausgewählte Ergebnisse

Stichprobe

Insgesamt haben N = 69 Studierende unseren Fragebogen vollständig ausgefüllt. Die Teilnehmenden waren zum Erhebungszeitpunkt im Durchschnitt ca. 20 Jahre alt ($M = 20.13$; $SD = 2.65$), fühlen sich mehrheitlich dem männlichen Geschlecht zugehörig (56.5%) und haben in ihrem letzten Schulzeugnis in Physik im Durchschnitt die Note „sehr gut“ erhalten ($M = 1.43$; $SD = 0.68$). Zudem verteilen sich die Teilnehmenden auf verschiedene Physikstudiengänge (Bachelor-Physik = 43.5 %; Lehramt-Physik = 29.0%; Weitere = 27.5 %), sowie gleichmäßig auf die beiden Hochschulstandorte, an denen wir unseren Fragebogen eingesetzt haben (Hamburg = 49.3 %; Halle-Wittenberg = 50.7 %).

Adaptierte Instrumente (Auswahl)

Tabelle 1 fasst zentrale Merkmale der wichtigsten Skalen, die wir in unsere Pilotbefragung eingesetzt haben, zusammen. Hinsichtlich ihrer Skalenqualität erwiesen sich diese Instrumente als tragfähig. Sie zeigten im Rahmen unserer Pilotstudie eine akzeptable bis gute interne Konsistenz (Kuckartz et al., 2013, S. 247). Ferner ist die Trennschärfe der einzelnen Items der jeweiligen Skalen als moderat bis hoch einzuschätzen (Döring & Bortz, 2016, S. 478).

Tabelle 1: Eingesetzte Rating-Skalen-Instrumente (Auswahl)

Name	Quelle	Items	α	Trennschärfe
University Belonging	Baumert et al., 2009	6	.85	$.49 \leq r_{it} \leq .73$
Sense of Belonging to Science ¹ (spezifiziert auf Physik)	Feser, 2020	21(5)	.84	$.53 \leq r_{it} \leq .78$
Studiumsabbruch- & -wechsel-Intention	Westermann et al., 1996; Klingsieck & Marker, 2019	4	.82	$.57 \leq r_{it} \leq .78$
Wahrgenommene Qualität der Physiklehre	Trapmann, 2008	6	.75	$.34 \leq r_{it} \leq .62$
Meistern sozialer Anforderungen im Physikstudium	Bosse et al., 2019	5	.85	$.50 \leq r_{it} \leq .76$

¹ Die 21 Items verteilen sich auf fünf Subskalen mit je 4-5 Items, aus denen durch (erneute) arithmetische Mittelung eine Kompositskala gebildet wird (vgl. Feser, 2020).

Korrelative Zusammenhänge

Im Rahmen unserer explorativen Datenanalyse zeigte sich, dass *University Belonging* und *Sense of Belonging to Science* auf moderatem Niveau miteinander korreliert sind ($\tau_{\text{Kendall}} = .37$, $p \leq .01$). Um Scheinkorrelationen auszuschließen, haben wir daher bestimmt, inwieweit das *University Belonging* bzw. der *Sense of Belonging to Science* der Teilnehmenden mit den weiteren in Tabelle 1 dargestellten Konstrukten unter Kontrolle des jeweils anderen Zugehörigkeitsgefühls korreliert (partieller Rangkorrelationskoeffizient nach Kendall, vgl. Gibbons & Chakraborti, 2003, S. 483ff.). Es zeigte sich, dass beide Zugehörigkeitsgefühle unterschiedlich stark mit der Studiumsabbruch- und -wechsel-Intention der Teilnehmenden korrelieren (*University Belonging*: $\tau_{\text{Partial}} = -.25$, $p \leq .01$; *Sense of Belonging to Science*: $\tau_{\text{Partial}} = -.16$, $p \leq .05$). Außerdem korrelieren sie unterschiedlich stark mit der Skala zum Meistern sozialer Anforderungen im Physikstudium (*University Belonging*: $\tau_{\text{Partial}} = .45$, $p \leq .01$; *Sense of Belonging to Science*: $\tau_{\text{Partial}} = .25$, $p \leq .01$). Hinsichtlich der wahrgenommenen Qualität der Physiklehre zeigte sich, dass diese nur mit dem *Sense of Belonging to Science* der Teilnehmenden signifikant korreliert ($\tau_{\text{Partial}} = .23$, $p \leq .01$), nicht jedoch mit deren *University Belonging* ($\tau_{\text{Partial}} = .10$, $p > .05$).

Zusammenfassung und Ausblick

Wie aus den dargestellten Ergebnissen vorgeht, erwiesen sich im Rahmen unserer Pilotstudie die von uns auf das Physikstudium adaptierten Instrumente für *Sense of Belonging to Science*, *University Belonging*, usw. als insgesamt tragfähig hinsichtlich ihrer Skalenqualität. Zudem lieferte insbesondere unsere Korrelationsanalyse eine Vielzahl an Befunden, die sich für unsere geplante Studierendenbefragung als Arbeitshypothesen bzgl. korrelativer Zusammenhänge zwischen *Sense of Belonging to Science*, *University Belonging* und weiteren (ausgewählten) Konstrukten nutzen lassen.

Die für das Sommersemester 2022 geplante Studierendenbefragung soll möglichst viele Hochschulstandorte in Deutschland umfassen. Zudem ist vorgesehen, einen besonderen Fokus auf die Untersuchung (a) möglicher Unterschiede zwischen Studierenden unterschiedlicher Physikstudiengänge zu legen, sowie (b) Besonderheiten hinsichtlich des *Sense of Belonging to Science* und dem *University Belonging* von Physikstudierenden in Folge der Rahmenbedingungen der COVID-19-Pandemie in den Blick zu nehmen.

Literatur

- Baumert, J., Blum, W., Brunner, M., Dubberke, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Kunter, M., Löwen, K., Neubrand, M., & Tsai, Y.-M. (2009). *Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz (COACTIV): Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Bosse, E., Mergner, J., Wallis, M., Jänsch, V. K., & Kunow, L. (2019). *Gelingendes Studieren in der Studieneingangsphase*. Universität Hamburg, Universitätsdruckerei.
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. Aufl.). Springer.
- Feser, M. S. (2020). Sense of Belonging to Science – Entwicklung eines Erhebungsinstrumentes für Lehramtsstudierende. *Progress in Science Education (PriSE)*, 3(2), 10–21.
- Feser, M. S. (2021). Students' and student teachers' sense of belonging to science: What do we know so far? *Journal of Baltic Science Education*, 20(3), 340–343.
- Gibbons, J. D., & Chakraborti, S. (2003). *Nonparametric statistical inference*. Marcel Dekker.
- Gillen-O'Neel, C. (2021). Sense of belonging and student engagement: A daily study of first- and continuing-generation college students. *Research in Higher Education*, 62, 45–71.
- Haak, I. (2020). Ein Systematisierungsversuch von Forschungsansätzen zur Studieneingangsproblematik. In: S. Habig (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Wien 2019*. (S. 385). Universität Duisburg-Essen.
- Klingsieck, K. B. & Marker, R. (2019). Zweifel am Studium. Konzeptuelle Überlegungen und eine erste empirische Annäherung. *die hochschullehre*, 5, 825–838.
- Kuckartz, U., Rädiker, S., Ebert, T. & Schehl, J. (2013). *Statistik. Eine Verständliche Einführung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lytle, A., & Shin, J. E. (2020). Incremental beliefs, STEM efficacy and STEM interest among first-year undergraduate students. *Journal of Science Education and Technology*, 29, 272–281.
- Rattan, A., Savani, K., Komarraju, M., Morrison, M. M., Boggs, C., & Ambady, N. (2018). Meta-lay theories of scientific potential drive underrepresented students' sense of belonging to science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Journal of Personality and Social Psychology*, 115(1), 54–75.
- Strayhorn, T. L. (2006). Factors influencing the academic achievement of first-generation college students. *Journal of Student Affairs Research and Practice*, 43(4), 82–111.
- Strayhorn, T. L. (2019). *College students' sense of belonging: A key to educational success for all students*. Routledge.
- Trapmann, S. (2008). *Mehrdimensionale Studienerfolgsprognose: Die Bedeutung kognitiver, temperamentsbedingter und motivationaler Prädiktoren für verschiedene Kriterien des Studienerfolgs*. Logos.
- Westermann, R., Heise, E., Spies, K., & Trautwein, U. (1996). Identifikation und Erfassung von Komponenten der Studienzufriedenheit. *Psychologie in Erziehung und Unterricht* 43 (1), 1–22.