

Abwesenheit im Brückenkurs: Begleitstudien und Verbesserungen

Theoretischer Hintergrund & Motivation

Mathematische Brückenkurse an Universitäten sollen den mathematischen Kenntnisstand von Studierenden vor Beginn ihres offiziellen Studienstarts auf einen einheitlichen Stand bringen und Wissenslücken schließen (Lankeit & Biehler, 2023). Dieses Schließen von Wissenslücken ist essenziell für einen erfolgreichen Studienbeginn, da Studierende angeben, unzureichende mathematische Vorkenntnisse zu haben (Heublein, Hutzsch, Schreiber, Sommer, & Besuch, 2007), die jedoch in naturwissenschaftlichen Studiengängen vorausgesetzt werden (Blüthmann, Thiel & Wolfram, 2011).

Üblicherweise finden diese Kurse in Präsenz oder digital in den Wochen vor dem Beginn der Vorlesungszeit statt. Im Fall der Universität Mainz brechen jedoch viele Studierende den freiwilligen mathematischen Präsenz-Brückenkurs für die Fächer Chemie, Biologie und Geowissenschaften ab. Jedoch wirkt sich Abwesenheit an universitären Lehrveranstaltungen negativ auf den Studienerfolg aus (Anikeef, 1954; Rau & Durand, 2000; Schulmeister, 2018). Allgemeine Gründe für Abwesenheit, wie Prokastination (Ferrari & Beck, 1998), Ausreden (Hensley, Kirkpatrick & Burgoon, 2013) sowie fehlendes Kompetenzbewusstsein oder Motivation (Martens & Metzger, 2016), sind bereits in vielen Studien untersucht worden (Schulmeister, 2020). Dabei gibt es jedoch, unseres Wissens, keine Studien zu spezifischen Begründungen zur Abwesenheit an mathematischen Brückenkursen, die durch ihre Freiwilligkeit und zeitlichen Lage vor dem Studienbeginn nur wenig mit regulären universitären Lehrveranstaltungen vergleichbar sind.

Forschungsfrage, Stichprobe & Methodik

Im Rahmen dieser Studie werden Gründe zur An- und Abwesenheit in zwei freiwilligen dreiwöchigen mathematischen Präsenz-Brückenkursen für die Fächer Chemie, Biologie und Geowissenschaften untersucht, von denen ein Kurs vor dem Wintersemester (kurz WiSe) und ein Kurs vor dem Sommersemester (kurz: SoSe) stattgefunden haben und von zwei verschiedenen Dozierenden gehalten wurden. Im Konkreten wird die Forschungsfrage „Welche Handlungsmöglichkeiten lassen sich identifizieren, um für mehr Anwesenheit in den mathematischen Brückenkursen zu sorgen?“ untersucht.

Durch einen täglich durchgeführten Fragebogen während der beiden Kurse wurden 550 Antworten von Studierenden erhalten, die maximal drei Mal gefehlt haben (kurz: Anwesende), und 460 Antworten von Studierenden, die den Kurs abbrechen (kurz: Abbrechende). Täglich wurden dabei der empfundene Schwierigkeitsgrad sowie der Bearbeitungsstand der Blätter abgefragt und wie gut die Vorlesung sowie die Übung die Aufgaben des Blattes vor- bzw. aufbereitet. Durch eine Zuweisung eines anonymen Kürzels konnte zudem festgestellt werden, wann wie viele Studierende den Kurs nicht mehr oder zum ersten Mal besuchen. Durch Feiertage und Eingangstests konnten der Zuwachs und der Verlust an neuen Studierenden erst ab dem ersten Mittwoch bestimmt werden. Zusätzlich wurde wöchentlich die Stimmung der

Studierenden abgefragt mit 225 Antworten. In einer Nachbefragung in der letzten Semesterwoche von insgesamt drei Semestern wurden zudem 486 Studierende und 27 Dozierende befragt, wie stark die Brückenkurse auf die physikalischen und mathematischen Lehrveranstaltungen der ersten Semester vorbereitet haben und wie relevant die jeweiligen Themen des Brückenkurses für die Lehrveranstaltungen unter dem Semester waren.

Den Zeitverlauf der täglichen Angaben untersuchen wir mit der Global assessments for State Space Grids (kurz GSSG) Methode (Litzenberger, Pysik & Wurster, 2025), wodurch der zeitgleiche Verlauf mehrerer Items numerisch untersucht werden kann. Zusätzlich vergleichen wir die Angaben von anwesenden und abbrechenden Studierenden mittels p - und d -Tests.

Ergebnisse

Bildet man einen Mittelwert von den Itemangaben aller anwesenden Studierenden pro Tag, erhält man in Abb. 1a) den Zeitverlauf dieser Items durch eine grafisch reduzierte Darstellung der GSSG-Methode. Größere Kreise visualisieren dabei wiederholte gleiche Angaben und kleine Fehlerbalken große Übereinstimmung der Studierendenangaben am jeweiligen Tag.

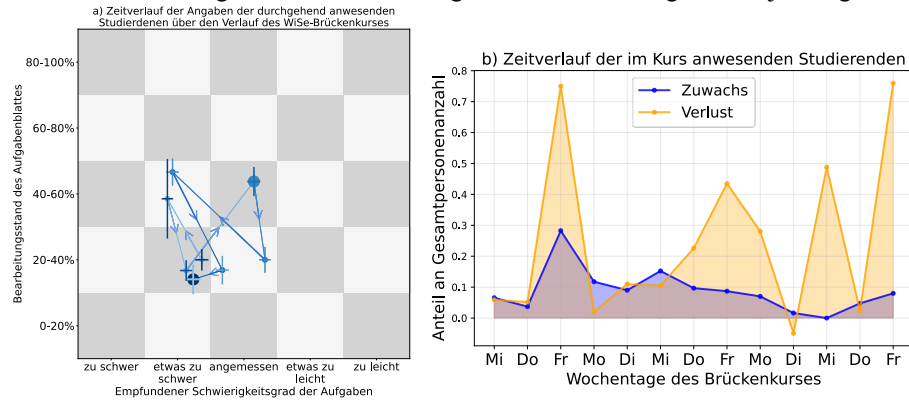


Abb. 1: a) Zeitverlauf des Schwierigkeitsgrads und des Bearbeitungsstands pro Tag visualisiert durch eine grafisch reduzierte Darstellung der GSSG-Methode (Litzenberger, Pysik & Wurster, 2025). b) Zeitverlauf von Studierenden, die an dem Tag zum ersten Mal den Kurs besuchen (Zuwachs) und nicht mehr den Kurs besuchen (Verlust).

In Abb. 1a) lässt sich erkennen, dass die Studierenden im WiSe übereinstimmende Meinungen zum Schwierigkeitsgrad und einen ähnlichen Bearbeitungsstand haben mit einer Ausnahme am zweiten Tag, an dem Ableitungen behandelt wurden. Diese zufriedenstellende Übereinstimmung findet man in allen Items aus beiden Kursen ($\overline{\Delta x} = 0.10$ bis 0.33) (ebd.). Zudem variiert die Einschätzung der Studierenden im WiSe von Tag zu Tag, was sich durch einen hohen Wert von $MTD = 0.51$ zeigen lässt (ebd.). Diese Tag-zu-Tag-Variation findet sich auch im SoSe, jedoch weniger stark ausgeprägt ($MTD = 0.35$) und mit einem höheren Bearbeitungsstand im Mittel (4.07) als im WiSe (2.12), den man auf Grund eines niedrigen MSDs (WiSe: 0.35 und SoSe: 0.18) vergleichen kann (ebd.). In beiden Kursen korreliert Bearbeitungsstand und wahrgenommene Schwierigkeit nicht ($R^2 = 1^{***}$). Dieser Unterschied spiegelt sich in der Wahrnehmung der Vorlesung wider, die im SoSe besser wahrgenommen wurde (3.62 , $MSD = 0.19$) und zusammen mit der Übungswahrnehmung mehr von Tag zu Tag variiert ($MTD = 0.443$) als die fast gleichbleibende Wahrnehmung im SoSe (2.33 , $MSD = 0.07$, $MTD = 0.13$).

Betrachtet man den Zeitverlauf des Verlusts und Zuwachses neuer Studierender, lassen sich die Ergebnisse beider Kurse zusammenfassen in Abb. 1b), denn diese Effekte sind in beiden Kursen gleich. Dabei lässt sich erkennen, dass an Freitagen und am Mittwoch der letzten Woche die meisten Studierenden die Kurse nicht mehr besuchen. Einige Studierende besuchen den Kurs am letzten Dienstag wieder, was zu einem negativen Verlust führt. Zudem kommen neue Studierende bis zum Montag der letzten Woche noch hinzu (ca. 10 % der Gesamtteilnehmenden).

Im Vergleich zu den Abbrechenden haben Anwesende einen höheren Bearbeitungsstand ($d_{WiSe} = 1.41^{***}$, $d_{SoSe} = 0.39$), geben eine niedrigere Schwierigkeit an ($d_{WiSe} = 0.45$, $d_{SoSe} = 0.79^*$) und nehmen die Übung als besser war ($d_{WiSe} = 0.56$, $d_{SoSe} = 0.95^*$). Im SoSe nehmen die Anwesenden auch die Vorlesung besser war ($d_{SoSe} = 1.13^{**}$), was im WiSe nicht der Fall ist ($d_{WiSe} = 0.05$). Die Stimmung verhält sich in beiden Kursen gleich, weshalb die beiden Kurse zusammengefasst wurden. Abbrechende weisen eine bessere Stimmung auf ($d = 1.01^*$), wobei Anwesende mehr gefordert sind ($p < .05$). Das Vorbereitungsgefühl für die Lehrveranstaltungen im Semester ist bei Anwesenden höher ($d_{WiSe} = d_{SoSe} = 0.71$). Jedoch ist dieser Effekt bei beiden Kursen nicht signifikant.

Als relevant für die Lehrveranstaltungen unter dem Semester schätzen Dozierende und Studierende dieselben Themen ein, welche in absteigender Relevanzeinschätzung Ableitungen, Grundlegende Rechenoperationen, Funktionen, Integralrechnung, Gleichungen und Ungleichungen, Vektoren, Differentialgleichungen, Lineare Gleichungssysteme, Kurvendiskussion und Geometrie sind. Dozierende schätzen diese Themen relevanter ein als die Studierenden ($d = 1.01^{**}$), insbesondere die Geometrie wird als wichtiger eingeschätzt ($d = 4.03^{***}$). Als unwichtig schätzen beide Gruppen Aussagenlogik, Folgen und Reihen, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mengenlehre, Komplexe Zahlen und Matrizen (absteigende Reihenfolge) ein.

Diskussion

Es lassen sich folgende Handlungsmöglichkeiten zur Beantwortung der Forschungsfrage identifizieren: 1) Feedback zu Schwierigkeit als auch Bearbeitungsstand suchen, denn beide Eigenschaften korrelieren nicht und Anwesende unterscheiden sich durch ein niedrigeres Schwierigkeitsempfinden und einen höheren Bearbeitungsstand von Abbrechenden. Beide Eigenschaften werden von Tag zu Tag neu und ggf. anders eingeschätzt, weshalb sich eine flexible Anpassung lohnt. 2) Eine bessere Wahrnehmung der Vorlesung hat vermutlich einen positiven Einfluss auf die Anwesenheit, denn bei einer guten Vorlesungswahrnehmung unterscheiden sich dabei Anwesende und Abbrechende. 3) Motivierte Studierende sollten nicht demotiviert werden, da diese eher zu abbrechenden Studierenden zählen. 4) Zudem scheint es wichtig zu sein, insbesondere an Donnerstagen mehr Gründe für eine Anwesenheit am Freitag zu geben, da die meisten Studierenden freitags den Kurs nicht besuchen. 5) Inhaltlich sollten Brückenkurse für die Fächer Chemie, Biologie und Geowissenschaften sich auf Themen der Analysis, Geometrie und der Differentialgleichungen fokussieren und Matrizen oder Komplexe Zahlen kaum oder gar nicht behandeln.

Die Übertragbarkeit dieser Ergebnisse auf andere Kurse ist limitiert. Zum einen wurden in dieser Studie nur zwei Kurse untersucht und zum anderen zeigen beide Kurse zwar dieselben Effekte, aber nicht in allen Fällen auch eine Signifikanz dieser Effekte in beiden Kursen.

Insgesamt sehen wir ein hohes Potential in der Vorbereitungsfähigkeit von mathematischen Brückenkursen. In der praktischen Umsetzung müssen jedoch viele Effekte beachtet werden, wenn eine hohe Anwesenheit gewünscht ist.

Literatur

- Anikeeff, M. (1954). The relationship between class absences and college grades. *Journal of Educational Psychology*, 45, 244-249.
- Blüthmann, I., Thiel, F. & Wolfgramm, C. (2011). Abbruchtendenzen in den Bachelorstudiengängen. Individuelle Schwierigkeiten oder mangelhafte Studienbedingungen? *Die Hochschule: Journal für Wissenschaft und Bildung* 20 (2011) 1, 110-126
- Ferrari, J. R. & Beck, B. L. (1998). Affective responses before and after fraudulent excuses by academic procrastinators. *Education*, 118(4): 529-542.
- Hensley, L. C., Kirkpatrick, K. M. & Burgoon, J. M. (2013). Relation of gender, course enrollment, and grades to distinct forms of academic dishonesty. *Teaching in Higher Education*, 18(8): 895-907.
- Heublein, U., Hutzsch, C., Schreiber, J., Sommer, D. & Besuch, G. (2007). *Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen. Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von Exmatrikulierten des Studienjahres*. Hannover: HIS Forum Hochschule.
- King, B., Eason, B., O'Brien, G., Johnson, E. & Hunt, N. (2004). Effects on grades of a new university policy requiring faculty to take attendance. *Journal of The First Year Experience and Students in Transition* 2: 9-18.
- Litzenberger, N., Pysik, A. & Wurster, S. (2025). Decoding dynamics in global assessments of teaching. An introduction to global assessments for state space grids. *Frontiers in Education*, 2025(10), 1-21.
- Lankeit, E. & Biehler, R. (2022). Mathematik-Vorkurse zur Vorbereitung auf das Studium – Zielsetzungen und didaktische Konzepte. In R., Hochmuth, R., Biehler, M., Liebendörfer, N., Schaper (Eds.) *Unterstützungsmaßnahmen in mathematikbezogenen Studiengängen. Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik*. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 117-141.
- Martens, T. & Metzger, C. (2016). Different transitions towards learning at university: Exploring the heterogeneity of motivational processes. In E. Kyndt, V. Donche, K. Trigwell und S. Lindblom-Ylänne (Eds.), *Higher Education Transitions: Theory and Research*. Early Book Series "New Perspectives on Learning and Instruction". London: Routledge. 31 – 46.
- Marburger, D. R. (2006). Does mandatory attendance improve student performance? *The Journal of Economic Education*, 37(2), 148-155.
- Rau, W. & Durand, A. (2000). The academic ethic and college grades: Does hard work help students to „Make the grade“? *Sociology of Education*, 73(1): 19-38.
- Schneider, M. & Preckel, F. (2017). Variables associated with achievement in higher education: A systematic review of meta-analyses. *Psychological Bulletin*, 143(6), 565-600.
- Schulmeister, R. (2018). Präsenz und Selbststudium im eLearning. Indizien für eine besondere Rolle der Präsenz. In Hochschulrektorenkonferenz (Eds.), *Digitale Lehrformen für ein studentenzentriertes und kompetenzorientiertes Studium*. Münster: Waxmann, 7-27.
- Schulmeister, R. (2020). Chancen und Grenzen einer Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen. Ein Studienreview zu Anwesenheit und Lernerfolg. In D. Großmann, C. Engel, J. Junkermann & T. Wolbring (Eds.), *Studentischer Workload*. Wiesbaden: Springer VS, 253-270.