

Katharina KIRSTEN, Münster & Gilbert GREEFRATH, Münster

Vorkurs in Zeiten von Corona – Zur Leistungsentwicklung in Distanz und Präsenz

Vorkurse stellen an vielen Hochschulen ein etabliertes Unterstützungsangebot dar, um mathematische Vorkenntnisse zu Studienbeginn zu vertiefen. Schon seit einigen Jahren werden dabei verschiedene Vorkursformate realisiert: Neben der klassischen Präsenzveranstaltung bieten verschiedene Hochschulen Blended-Learning- oder reine E-Learning-Kurse an (Derr et al., 2021; Fischer, 2014; Greefrath et al., 2017). Durch die pandemiebedingte Umstellung der Lehre wurde eine erneute Erweiterung der Lehrformate notwendig. Im Unterschied zu tradierten E-Learning-Angeboten orientieren sich pandemiebedingte Distanzformate häufig stärker an der Präsenzlehre und beinhalten vermehrt synchrone Elemente (Büchele et al., 2021). Inwieweit dieses Format, auch im Vergleich, geeignet ist, die veranstaltungsbezogenen Ziele zu erreichen, wird in der vorgestellten Studie untersucht.

Leistungsentwicklung im Vorkurs

Verschiedene Studien belegen, dass Studierende während eines Vorkurses Leistungszuwächse erzielen und Vorkurse damit zumindest kurzfristige Wirkungen erzeugen können (Fischer, 2014; Greefrath et al., 2017). Leistungstests in Vorkursen weisen dabei häufig eine breite Streuung auf, sodass die Wirkung von Vorkursen differenziert beurteilt werden muss. So zeigen die Untersuchungen von Derr et al. (2021) beispielsweise, dass Studierende mit niedrigen Ergebnissen im Eingangstest zwar hohe Leistungszuwächse aufweisen, sie die Leistungsunterschiede zu ihren Mitstudierenden mit hohen Eingangsvoraussetzungen jedoch nur bedingt ausgleichen können. In welchem Maße Leistungszuwächse im Vorkurs erreicht werden, hängt dabei auch von Faktoren wie dem eigenen Engagement oder dem gewählten Vorkursformat ab (Derr et al., 2021). Eine Studie an der Universität Kassel deutet darauf hin, dass Studierende, die einen E-Learning-Kurs wählen, in der anschließenden Mathematikprüfung signifikant besser abschneiden als Studierende, die den Präsenzkurs besuchen (Greefrath et al., 2017). Ebenso berichtet Fischer (2014) von höheren Leistungen am Ende des Vorkurses, wenn die Studierenden an einem Blended-Learning- anstatt an einem Präsenzkurs teilgenommen haben. Bezogen auf pandemiebedingte Distanzformate deuten erste Untersuchungen jedoch darauf hin, dass Vorkurse in Pandemiezeiten zwar geringere Teilnahmequoten aufweisen, in Hinblick auf die Mathematikleistung jedoch ähnlich effektiv wie Präsenzkurse sein können (Büchele et al., 2021). Ein systematischer Vergleich von synchronen Präsenz- und Distanzformaten steht jedoch noch aus.

Forschungsfragen und Ziele der Studie

Untersucht wird ein Vorkurs für angehende Lehramtsstudierende im Primar- und Sekundarstufenbereich an der Universität Münster. Aufgrund der pandemiebedingten Restriktionen wurde dieser Vorkurs im Jahr 2021 in zwei Varianten angeboten. Während die Vorlesung einheitlich als Videoaufzeichnung zur Verfügung gestellt wurde, konnten die Studierenden im Übungsbetrieb zwischen einer Präsenzvariante vor Ort und einer Distanzvariante via Zoom wählen. Beide Übungsvarianten umfassten sieben Sitzungen, in denen Plenumsphasen und kollaborative Arbeitsphasen gleichermaßen umgesetzt wurden. Um den Einfluss des Formats auf die Leistungsentwicklung im Vorkurs zu untersuchen, wird folgenden Forschungsfragen nachgegangen: (1) *Wie entwickelt sich die Mathematikleistung im Laufe des Vorkurses und welchen Einfluss besitzt die gewählte Übungsvariante?* (2) *Wie entwickelt sich die Mathematikleistung von leistungsstarken bzw. leistungsschwachen Vorkursteilnehmenden in Abhängigkeit von der gewählten Übungsvariante?*

Methodik

Die Forschungsfragen werden in einer quasi-experimentellen Interventionsstudie adressiert, bei der die Mathematikleistung zu Beginn der ersten Übung (MZP1) und am Ende der letzten Übung (MZP2) erhoben wird. Insgesamt liegen von 159 Studierenden Daten zu beiden Messzeitpunkten vor. Obwohl die Studierenden die Übungsvariante frei wählen konnten, wurde eine gleichmäßige Verteilung hinsichtlich der Studiengänge (80,3% bzw. 86,4% Primarstufe) sowie der Abiturnote ($M_P = 1,93$, $SD = 0,49$ und $M_D = 1,94$, $SD = 0,45$) erreicht. Für den Leistungstest wurde ein Rotationsdesign gewählt, bei dem insgesamt 20 Items, verteilt auf vier Testhefte, eingesetzt wurden. Die Items stammen zu großen Teilen aus VERA-8 (IQB, o. J.) oder TIMSS/II (Baumert et al., 1998) und beziehen sich auf Kompetenzen der Sekundarstufe I. Jedes Item wurde dichotom als korrekt (1) oder inkorrekt (0) kodiert und die Daten beider Messzeitpunkte mithilfe eines einparametrischen Raschmodells skaliert. Die Modellgüte wurde mithilfe des LR-Tests ($p > .05$) global und anhand des Wald-Tests ($p > .05$ für alle Items) lokal überprüft. Die EAP-Reliabilität ist mit 0,63 für den Prätest und 0,66 für den Posttest für Gruppenvergleiche ausreichend. Das Ergebnis im Prätest wurde, gemessen am empirischen Skalenmittelwert, zudem als Indikator für ein hohes bzw. niedriges Vorwissen verwendet.

Ergebnisse

Die deskriptiven Daten in Tabelle 1 zeigen, dass die Mathematikleistung während des Vorkurses unter fast allen Bedingungen ansteigt. Eine Aus-

nahme bilden die Studierenden, die über ein hohes Vorwissen verfügen und eine Distanzübung besuchen.

| | Präsenz (n=71) | | Distanz (n=88) | | Gesamt (n=159) | |
|-------------------------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|
| | MZP1 | MZP2 | MZP1 | MZP2 | MZP1 | MZP2 |
| Hohes | 0,63 | 1,12 | 0,68 | 0,59 | 0,66 | 0,85 |
| Vorwissen (n=79) | (0,69) | (1,22) | (0,55) | (1,34) | (0,62) | (1,30) |
| Niedriges | -1,56 | -0,54 | -1,16 | 0,23 | -1,32 | -0,08 |
| Vorwissen (n=80) | (0,78) | (1,10) | (0,77) | (0,92) | (0,79) | (1,06) |
| Gesamt | -0,35 | 0,37 | -0,32 | 0,39 | -0,34 | 0,38 |
| | (1,32) | (1,42) | (1,14) | (1,14) | (1,22) | (1,27) |

Tab. 1: Mittelwerte (und Standardabweichungen) der Mathematikleistung

Zur Analyse der Leistungsentwicklung wurde eine gemischte ANOVA mit der Mathematikleistung als abhängiger Variable durchgeführt. Der Faktor Zeit ging mit zwei Messzeitpunkten als Innersubjektfaktor ein, während die Übungsvariante und das Vorwissen jeweils als zweistufige Zwischensubjektfaktoren berücksichtigt wurden. In Hinblick auf die erste Forschungsfrage zeigte die Analyse, dass die Entwicklung über die Zeit signifikant wird ($F(1,55) = 61,21, p < 0,001, \eta^2 = 0,283$), jedoch keine signifikanten Effekte der Übungsvariante ($F(1,55) = 1,14, p = 0,17, \eta^2 = 0,012$) sowie der Interaktion zwischen beiden Faktoren ($F(1,55) = 0,32, p = 0,57, \eta^2 = 0,002$) auftraten. Demnach steigerten die Studierenden in beiden Übungsvarianten ihre Leistung, ohne dass Gruppenunterschiede zu beobachten sind. In Bezug auf die zweite Forschungsfrage wiesen die Ergebnisse auf einen signifikanten Interaktionseffekt zwischen der Zeit und dem Vorwissen hin ($F(1,55) = 31,33, p < 0,001, \eta^2 = 0,168$). Studierende, die im Prätest unterdurchschnittliche Ergebnisse erzielten, konnten ihre Leistung stärker steigern, blieben aber hinter den Ergebnissen ihrer Mitstudierenden mit hohem Vorwissen zurück. Im Vergleich der beiden Übungsvarianten wurde zudem ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen den Faktoren Zeit, Übungsvariante und Vorwissen sichtbar ($F(1,55) = 6,73, p = 0,01, \eta^2 = 0,042$). Getrennte Analysen für die beiden Vorwissenskategorien deuten dabei auf einen signifikanten Einfluss der Übungsvariante auf die Leistungsentwicklung für Studierende mit hohem Vorwissen hin ($F(1,77) = 4,31, p = 0,04, \eta^2 = 0,053$). Während die Studierenden in Präsenzübungen ihre Mathematikleistungen signifikant steigerten ($T(38) = 2,63, p = 0,006, d = 0,42$), verzeichneten die Studierenden in Distanzübungen sogar leichte, nicht signifikante Leistungsrückgänge ($T(31) = 0,42, p = 0,34, d = 0,07$). Für Studierende mit niedrigem Vorwissen war ein solcher Effekt der Übungsvariante nicht zu beobachten ($F(1,78) = 2,45, p = 0,12, \eta^2 = 0,030$).

Diskussion

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Vorkurse mit Präsenz- und Distanzübungen ähnlich effektiv sein können und bestätigen damit die Beobachtungen von Büchele et al. (2021). Anders als in früheren Studien, die höhere Leistungszuwächse bei E-Learning-Angeboten berichten (Fischer, 2014; Greefrath et al., 2017), wiesen Studierende in Distanz hier sogar eine nachteilige Leistungsentwicklung auf, wenn sie über ein hohes Vorwissen verfügen. Eine mögliche Erklärung bieten die unterschiedlichen Anforderungen, die asynchrones und synchrones Distanzlernen an Studierende stellen. So ist denkbar, dass Studierende, die sich als leistungsstark wahrnehmen, eine geringere Lernmotivation aufweisen und in Distanzübungen häufiger abschwefeln. Die physische Präsenz verpflichtet demgegenüber zu einem gewissen Grad an Aufmerksamkeit, sodass sich aus der Interaktion mit Mitstudierenden Anlässe zum vertieften Lernen ergeben. Zukünftige Untersuchungen sollten daher Einflussfaktoren wie die Aktivität der Teilnahme oder das Lernverhalten berücksichtigen (Derr et al., 2021). Insgesamt ermutigen die Ergebnisse dazu, Vorkurs parallel in Distanz und Präsenz anzubieten. Ein solches Angebot benötigt kein gesondertes Kursdesign und bietet Studierenden, die nicht vor Ort teilnehmen können, eine gleichwertige Alternative.

Literatur

- Baumert, J., Lehmann, R., Lehrke, M., Clausen, M., Hosenfeld, I., Neubrand, J., Patjens, S., Jungclaus, H. & Günther, W. (Hrsg.). (1998). *Materialien aus der Bildungsforschung: Nr. 60. Testaufgaben Mathematik TIMSS 7./8. Klasse (Population 2)*. Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Büchele, S., Liebendörfer, M. & Lankeit, E. (2021). Increasing the effect of a remedial mathematics course by switching to an online format during the COVID-19 crisis: evidence from a German university. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, 40(4), 478–496.
- Derr, K., Hübl, R., Huckenbeck, U., Mechelke-Schwede, E., Obermayr, D. & Weigel, M. (2021). Studien-Mathematikvorbereitung. In R. Küstermann, M. Kunkel, A. Mersch & A. Schreiber (Hrsg.), *Selbststudium im digitalen Wandel: Digitales, begleitetes Selbststudium in der Mathematik – MINT meistern mit optes* (S. 21–42). Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-658-31279-4_4
- Fischer, P. R. (2014). *Mathematische Vorkurse im Blended-Learning-Format*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-05813-5>
- Greefrath, G., Koepf, W. & Neugebauer, C. (2017). Is there a link between Preparatory Course Attendance and Academic Success? A Case Study of Degree Programmes in Electrical Engineering and Computer Science. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 3(1), 143–167. <https://doi.org/10.1007/s40753-016-0047-9>
- Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (Hrsg.). *Beispielaufgaben VERA-8 Mathematik*. <https://www.iqb.hu-berlin.de/vera/aufgaben/ma1/>