

Design-Based Research¹ zur Implementation und Evaluation von didaktisch-methodischen Interventionen in Mathematikvorkursen für WiMINT-Studierende

Christian Düsi, Mathematik- und Hochschuldidaktik

Betreuer der Promotion:

Prof. Dr. Guido Pinkernell, Pädagogische Hochschule Heidelberg

Prof. Dr. Gerhard Götz, Duale Hochschule Mosbach

Projektbeschreibung

Ziel des Forschungsprojektes ist die Evaluation von didaktisch-methodischen Interventionen innerhalb von Mathematikvorkursen². Interventionen beschränken sich in diesem Projekt nicht nur auf unterrichtsmethodische Variationen, diverse Übungsformate und Motivationsstrategien, sondern auch auf gruppenspezifische sinnvolle Lerngruppenzusammensetzungen, gezielte didaktische Hilfestellungen für Dozierende und technische Unterrichtshilfsmittel³.

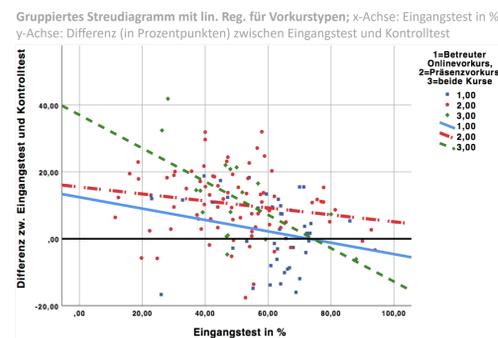
Jene Interventionen erfolgen innerhalb eines komplexen, auf die individuellen, statistisch erfassten, Bedürfnisse der Studierenden angepassten Vorkursystems. Jenes System wurde modular, allerdings aufeinander aufbauend, konzipiert.



Evaluationen

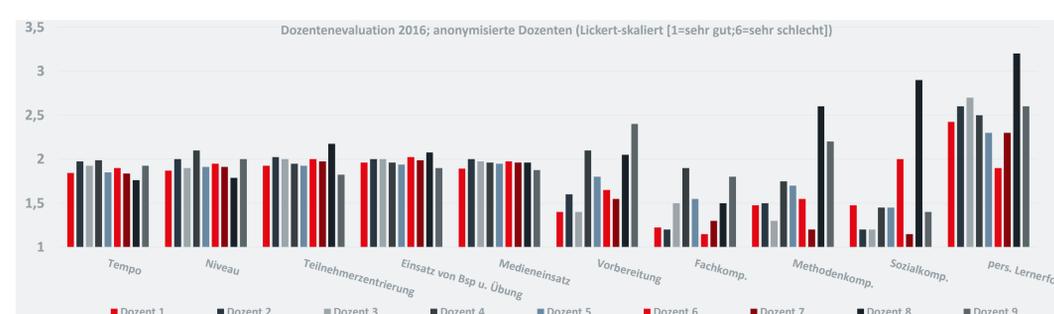
Die evaluativen Bemühungen erfolgen mehrdimensional und triangulativ durch qualitative und insbesondere quantitative Verfahren⁴.

Auf einer Ebene werden Studierende, auf der anderen Ebene die Dozierenden evaluiert. U.a. durch ein paralleliertes pre-/post-/follow-up Mathematik-Leistungstestdesign, dessen Ziel es ist summativ die grundlegenden mathematischen Wissens- und Könnensaspekte der Sekundarstufen zu überprüfen⁵, kann die Mathematikleistung der Studierenden innerhalb der Eingangsphase des Studiums näher beobachtet werden. Eine Vielzahl an Kontrollvariablen hilft die Effekte genauer zu bestimmen.



Skalen zum Themenbereich Motivation bei Studierenden der Vorkurse
Konfirmatorische Faktorenanalyse mit Model-fits (n=579)^{6,7}

Latent Variables:	Estimate	Std. Err.	z-value	P(> z)	Std. lv	Std. all
Jerusalem & Schwarzer, 1999						
self-worship	1.000				0.254	0.422
Q14.1	1.067	0.149	7.152	0.000	0.271	0.476
Q14.2	1.039	0.156	6.659	0.000	0.264	0.419
Q14.3	1.042	0.148	7.023	0.000	0.265	0.468
Q14.4	0.932	0.140	6.645	0.000	0.237	0.417
Q14.5	1.386	0.183	7.589	0.000	0.352	0.536
Q14.6	1.184	0.169	7.015	0.000	0.301	0.459
Q14.7	1.458	0.193	7.550	0.000	0.378	0.559
Q14.8	1.289	0.165	7.835	0.000	0.327	0.577
Q14.9	1.015	0.139	7.318	0.000	0.257	0.497
Q14.10						
Kosovich, Hulleman, Barron & Getty, 2015						
expectancy	1.000				0.392	0.681
Q15.1	1.200	0.081	14.787	0.000	0.470	0.786
Q15.2	1.234	0.083	14.881	0.000	0.483	0.799
value	1.000				0.283	0.595
Q15.3	1.660	0.146	11.381	0.000	0.471	0.714
Q15.4	1.578	0.137	11.474	0.000	0.447	0.781
cost	1.000				0.347	0.486
Q15.5	0.857	0.134	6.405	0.000	0.298	0.424
Q15.6	1.215	0.166	7.328	0.000	0.422	0.563
Q15.7	1.619	0.214	7.577	0.000	0.562	0.883
Q15.8						
Q15.9						
Q15.10						
Model Fit Statistics:	cfi	0.910	rmsr	0.048	pvalue	0.000



Zielsetzung

Projektziel ist die möglichst holistische Evaluation von Mathematikvorkursen für WiMINT-Studierende. Hierzu werden Strukturgleichungsmodelle genutzt um durch Regressions- und Korrelationsanalysen die komplexe Struktur der Lehr-/Lernsystematik innerhalb der Mathematikvorkurse möglichst präzise und allumfassend zu modellieren.

Zielaspekte dieser Modellierung sind hypothesengenerierend und hypothesenvalidierend gleichzeitig. Neben dem validierenden Forschungsinteresse an diversen Zusammenhängen im Unterrichtsgeschehen des Blended-Learning Kurses werden Möglichkeiten zur individuellen Anpassung der Lernprozesse in der Studieneingangsphase durch den Evaluationsprozess aufgedeckt und führen zu neuen, im Anschluss zu validierenden Hypothesen. Hierdurch kann, auch durch die Offenheit der Methodologie, ein tieferes Verständnis für die Interaktionen und Lernprozesse in Vorkursen erlangt werden

Ausblick

Im Jahr 2016 wurde sowohl das Leistungstestinstrument, als auch die didaktisch-methodische Grundstruktur gelegt. Im Jahr 2017 wurden zusätzliche Skalen (u.a. zu Motivation) genutzt, um die Modelle zu präzisieren. Diese Modelle müssen teilweise nun validiert werden. Im Jahr 2018 erfolgt eine didaktische und evaluative Veränderung um strukturellen Fehlern⁸ in der Mathematik besser gegenwirken zu können.

Kooperative Partner



Quellen

- ¹ Akker, J. J. H. van den (Hrsg.). (2006). *Educational design research*. London ; New York: Routledge.
- ² Rach, S., Siebert, U., & Heinze, A. (2016). Operationalisierung und empirische Erprobung von Qualitätskriterien für mathematische Lehrveranstaltungen in der Studieneingangsphase.
- ³ exemplarisch: Mazur, E. (1997). *Peer instruction*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall PTR.
- ⁴ Kuckartz, U. (2014). *Mixed Methods*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- ⁵ exemplarisch: Dürrschnabel, K., Klein, H.-D., Niederrenk-Felgner, C., Dürr, R., Weber, B., & Wurth, R. (2013). *Mindestanforderungskatalog Mathematik der Hochschulen Baden-Württembergs für ein Studium von MINT oder Wirtschaftsfächern (WiMINT): Ergebnis einer Fachtagung am 5. Juli 2012 in Esslingen*.
- ⁶ Jerusalem, M., & Schwarzer, R. (1999). Skala zur allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung. *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen. Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der Wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen*. Berlin: Freie Universität Berlin.
- ⁷ Kosovich, J. J., Hulleman, C. S., Barron, K. E. & Getty, S. (2015). A Practical Measure of Student Motivation: Establishing Validity Evidence for the Expectancy-Value-Cost Scale in Middle School. *The Journal of Early Adolescence*, 35(5-6), 790-816.
- ⁸ Düsi, C., Pinkernell, P. (2017). Distraktorenerstellung im Zusammenhang mit einem Testverfahren zu Mathematikvorkursen. In *Beiträge zum Mathematikunterricht 2017*. Münster: WTM-Verlag.

Kontakt

Duale Hochschule Baden-Württemberg Mosbach
Lohrtalweg 10, 74821 Mosbach
+49 6261 939-4xx, forschung@dhbw.de