

LENZ, Katja  
Heidelberg

## **Einstellungen von angehenden Grundschullehrkräften zum Einsatz digitaler Werkzeuge im Mathematikunterricht**

In den aktuellen KMK-Standards von 2022 für das Fach Mathematik wurde die prozessbezogene Kompetenz „Mit mathematischen Objekten und Werkzeugen umgehen“ auch für die Primarstufe aufgenommen, die unter anderem vorsieht, dass die Schüler\*innen digitale (mathematische) Werkzeuge sachgerecht einsetzen (KMK, 2022). Um diese Kompetenz anzubahnen ist es zwingend notwendig, dass digitale Werkzeuge im Mathematikunterricht zum Einsatz gelangen, was neue Anforderungen an die Lehrkräfte stellt. Neben fachlichem, fachdidaktischem und pädagogischem Wissen sind zunehmend auch technologiebezogene Wissensfacetten erforderlich, um digitale Medien erfolgreich im Unterricht einsetzen zu können (vgl. TPACK-Modell, Mishra & Koehler, 2006). Darüber hinaus sind die Einstellungen der Lehrkräfte entscheidend für einen lernförderlichen Einsatz digitaler Medien im Unterricht (Thurm & Barzel, 2020).

Die Forschung zu den Einstellungen von Lehrkräften zum Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht konzentriert sich bislang vor allem auf die Untersuchung von Lehrkräften mit dem Schwerpunkt Sekundarstufe. Es erscheint jedoch relevant diese auch zielgruppenspezifisch mit dem Fokus Primarstufe zu erfassen. Zum einen besteht hinsichtlich des Geschlechterverhältnisses ein deutliches Ungleichgewicht zugunsten weiblicher Lehrkräfte. Forschungsbefunde deuten teilweise darauf hin, dass weibliche Lehrkräfte im Vergleich zu männlichen Lehrkräften eine weniger positive Einstellung gegenüber dem Einsatz von Technologie im Unterricht und geringere Selbstwirksamkeitsüberzeugungen in diesem Bereich haben (Thurm, 2019; Forgasz et al., 2006). Zum anderen könnten Bedenken hinsichtlich des Nutzens und der Gefahren digitaler Werkzeuge bestehen, die für das Unterrichten von Lernenden in diesem Alterssegment spezifisch sind. So werden z. B. mathematische Verständnisprozesse in der Grundschule eher mit Handlungserfahrungen an physischen als an virtuellen Materialien in Verbindung gebracht (Clements, 2000). Der Einsatz digitaler Werkzeuge könnte daher als weniger relevant, als zu zeitaufwändig und weniger erfolgversprechend im Hinblick auf den Lernerfolg eingeschätzt werden. Insofern erscheint es für die Aus- und Fortbildung von Mathematiklehrkräften mit dem Schwerpunkt Primarstufe relevant, das Wissen und die Einstellungen gezielt zu erfassen und zu analysieren, um bedarfsgerechte und evidenzbasierte Unterstützungsmaßnahmen für den Einsatz digitaler Werkzeuge zu entwickeln.

## **Fragestellung**

Folgende Forschungsfragen sind für die vorgestellte Studie leitend:

- Welche Einstellungen haben angehende Grundschullehrkräfte zum Lehren und Lernen mit digitalen Werkzeugen im Mathematikunterricht?
- Wie hängen technologisches Wissen, technologisch-pädagogisches Wissen, Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und Ängste bzgl. des Einsatzes digitaler Medien zusammen?

## **Methodisches Vorgehen**

Die Befragung der angehenden Grundschullehrkräfte wurde digital mit der browserbasierten Fragebogensoftware SoSci Survey (Leinert, 2019) durchgeführt. Das verwendete Erhebungsinstrument basiert auf empirisch überprüften Items aus bisheriger Forschung (u.a. Mishra & Koehler, 2006; Thum, 2019) und umfasst fünf Aspekte: (1) Einstellungen zu digitalen Mathematikwerkzeugen: a) Leistungssteigerung ("Die Nutzung digitaler Werkzeuge erhöht die Leistung der Lernenden", 5 Items,  $\alpha = .74$ ) b) Zeitaufwand ("Der Einsatz digitaler Werkzeuge kostet wertvolle Zeit, die dann im Mathematikunterricht fehlt, 3 Items,  $\alpha = .86$ , c) Relevanzeinschätzung („Es ist mir wichtig, digitale Werkzeuge im Mathematikunterricht einzusetzen", 5 Items,  $\alpha = .81$ ), (2) Technologisches Wissen (TK) ("Ich weiß, wie ich meine technischen Probleme im Umgang mit digitalen Medien selbst lösen kann", 8 Items,  $\alpha = .80$ ), (3) Technologisch-pädagogisches Wissen (TPK) ("Ich kann für meinen Unterricht digitale Werkzeuge auswählen, die sowohl verbessern, was ich lehre, als auch, wie ich lehre sowie, was die Schülerinnen und Schüler lernen.", 6 Items,  $\alpha = .86$ , (4) Selbstwirksamkeitsüberzeugungen (SWÜ) ("Ich fühle mich in der Lage zwischen geeigneten und weniger geeigneten Aufgaben für den Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge zu unterscheiden", 7 Items,  $\alpha = .89$ ) und (5) Angst bezogen auf das Unterrichten von Mathematik mit digitalen Medien ("Der Einsatz von digitalen Werkzeugen im Mathematikunterricht macht mir Angst", 5 Items,  $\alpha = .83$ ). Die Befragten wurden gebeten ihre Zustimmung zu den vorgegebenen Aussagen, auf einer 4-stufigen Likert-Skala, anzugeben.

## **Stichprobe**

Insgesamt nahmen N=188 Studierende des Bachelorstudiengangs Bildung im Primarbereich (Bezug Lehramt Grundschule) an der Befragung teil. Das durchschnittliche Alter betrug  $M=21,35$  Jahre (Spanne 18–43 Jahre). Zum Zeitpunkt der Befragung befand sich etwa die Hälfte der Befragten im 1. Fachsemester (47,6 %) und 54% in höheren Fachsemestern (Spanne 2. – 7. Semester). Frauen waren in der Stichprobe stärker vertreten (87,4 % weiblich; 11,5 % männlich; 1 % divers).

## Ergebnisse

Hinsichtlich der Einstellungen zeigt sich eine insgesamt positive Haltung gegenüber digitalen Werkzeugen (Abbildung 1). Diese werden von den angehenden Grundschullehrkräften als relevant erachtet. Zudem schätzt die Mehrheit der Befragten den Zeitaufwand für den Einsatz digitaler Werkzeuge als nicht zu hoch ein. Etwas mehr als die Hälfte der Befragten erwartet vom Einsatz digitaler Werkzeuge eine Verbesserung der Lernergebnisse. Im Gegensatz zu diesen positiven Einstellungen gibt etwa die Hälfte der Befragten an, Angst vor dem Einsatz digitaler Medien zu haben. Die Mehrheit der Befragten verfügt nach eigener Einschätzung nicht über ein ausreichendes technologiebezogenes Wissen. Dennoch ist die Hälfte der Befragten überzeugt, digitale Werkzeuge im Unterricht lernförderlich einsetzen zu können.

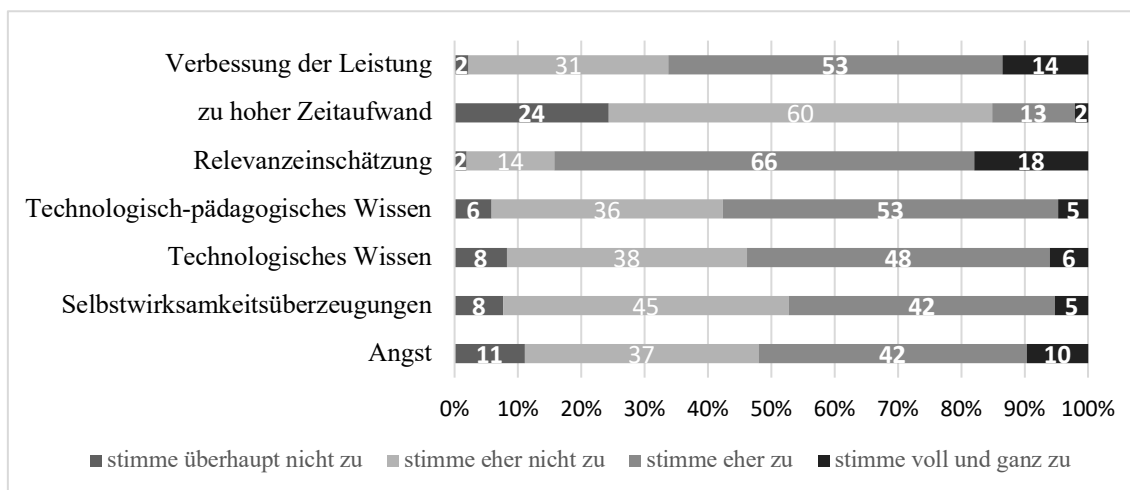


Abb.1 Einstellungen zum Einsatz digitaler Werkzeuge

Variable	1	2	3	4
1. TK	—			
2. TPK	.55***	—		
3. SWÜ	.40***	.57***	—	
4. Angst	-.52***	-.34***	-.38***	—

Tab. 1 Ergebnisse der Korrelationsanalysen (\*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ )

Die Korrelationsanalysen zeigen, dass technologiebezogenes Wissen (TK, TPK) und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen positiv korrelieren (Tabelle 1). Die Angst vor dem Einsatz digitaler Werkzeuge korreliert negativ mit dem technologiebezogenen Wissen und den Selbstwirksamkeitsüberzeugungen.

## Diskussion und Ausblick

Die Untersuchung der Einstellungen von angehenden Grundschullehrkräften

zum Einsatz digitaler Werkzeuge im Mathematikunterricht zeigt eine insgesamt positive Einstellung gegenüber digitalen Werkzeugen. Dies ist eine zentrale Gelingensbedingung für den künftigen Einsatz digitaler Werkzeuge im Mathematikunterricht, da Lehrkräfte, die positive Einstellungen gegenüber digitalen Werkzeugen haben, diese eher in ihre Unterrichtspraxis integrieren (Thurm & Barzel, 2020). Mehr als die Hälfte der Befragten ist der Meinung, dass sie nicht über ausreichend technologiebezogenes Wissen verfügen. Trotz des angegebenen Wissensmangels ist etwa die Hälfte der Befragten zuversichtlich, dass sie in der Lage sind, digitale Werkzeuge so einzusetzen, dass sie das Lernen unterstützen. Dies könnte auf Subgruppen mit unterschiedlichen Ausprägungen hindeuten. Dies steht im Einklang mit Befunden, die Gruppen von Lehrkräften mit verschiedenen Einstellungen in Bezug auf Mathematikunterricht mit digitalen Werkzeugen identifizieren konnten (Rheinhold et al., 2021). Die negative Korrelation zwischen der Angst und den technologischen Wissensfacetten und den Selbstwirksamkeitsüberzeugungen deutet an, dass Vertrautheit mit der Technologie Ängste reduzieren könnte, was im Rahmen von Studien zur Professionalisierung von Lehrkräften empirisch untersucht werden könnte.

## Literatur

- Clements, D. H. (2000). 'Concrete' Manipulatives, Concrete Ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 1(1), 45-60.
- Forgasz, H. J., Griffith, S., & Tan, H. (2006). Gender, equity, teachers, students and technology use in secondary mathematics classrooms. In C. Hoyles, J. Lagrange, L. H. Son, & N. Sinclair (Hrsg.), *Proceedings of the seventeenth ICMI study conference: Technology revisited* (S. 160-167). Hanoi, Vietnam: Hanoi Institute of Technology
- KMK (2022). *Bildungsstandards im Fach Mathematik Primarbereich*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 23.06.2022.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Leinert, D. J. (2019). *SoSci Survey* (Version 3.1.06). [www.soscisurvey.de](http://www.soscisurvey.de)
- Reinhold, F., Strohmaier, A, Finger-Collazos, Z., & Reiss, K. (2021). Considering Teachers' Beliefs, Motivation, and Emotions Regarding Teaching Mathematics With Digital Tools: The Effect of an In-Service Teacher Training. *Frontiers in Education*, 6.
- Thurm, D., & Barzel, B. (2020). Effects of a professional development program for teaching mathematics with technology on teachers' beliefs, self-efficacy and practices. *ZDM*, 52(7), 1411–1422.
- Thum, D. (2019). Teacher Beliefs and Practice when teaching mathematics with technology - Does gender matter? In M. Graven, H. Venkat, A. Essien & P. Vale (Hrsg.). *Proceedings of the 43rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, S. 382-389). Pretoria, South Africa: PME.