

WULFF, Mira H.; RADKOWITSCH, Anika & HEINZE, Aiso
Kiel

"Digitales Dänemark" als Vorbild? Sind die digitalisierungsbezogenen Einstellungen dänischer Mathematiklehrkräfte wirklich anders?

Ein Resultat der zunehmenden Digitalisierung ist der verstärkte Fokus auf den Einsatz digitaler Technologien im Fachunterricht der allgemeinbildenden Schule. Für diesen Einsatz spielen Lehrkräfte eine zentrale Rolle, da sie den Unterricht planen, durchführen und nachbereiten und somit den Prozess der Auswahl und des didaktischen Einsatzes einer digitalen Technologie verantworten. In der Folge gewinnen digitalisierungsbezogene Wissensfacetten sowie Einstellungen und Überzeugungen der Lehrkräfte zum Lehren und Lernen mit digitalen Technologien (z. B. die drei Wertekategorien des *task value beliefs*: *Interesse, Wichtigkeit und Nutzen*, vgl. Wigfield et al., 1992) neben dem gleichbleibend relevanten pädagogischem, fachlichen und fachdidaktischen Wissen an Bedeutung (u. a. Fernández-Batanero et al., 2020). Die erste und zweite Phase der Lehrkräfteausbildung bilden die Grundlage für die Vorbereitung von Lehrkräften. Die dritte Phase der Lehrkräftebildung (Fortbildungen) gewinnt jedoch zunehmend an Bedeutung, da sich die digitalen Technologien und deren Einsatzmöglichkeiten im Unterricht stetig weiterentwickeln. Fortbildungen ermöglichen es Lehrkräften, neue Unterrichtsmedien kennenzulernen und ihr digitalisierungsbezogenes Wissen (weiter-)zuentwickeln. Die Teilnahme an Fortbildungen ist – je nach Bundesland – freiwillig und von den Interessensbereichen und Bedürfnissen der jeweiligen Lehrkraft abhängig. Es konkurrieren dabei digitalisierungsbezogene Fortbildungen mit den weiteren Angeboten, so dass ein aktueller Forschungsfokus auf den Voraussetzungen für eine Teilnahme an digitalisierungsbezogenen Fortbildungen liegt (z. B. Gerick et al., 2024).

Ein sozialkognitiver Lerntheorie-Ansatz mit einem Blick über die Landesgrenze hinaus kann bei der Entwicklung attraktiver Fortbildungsangebote einen wertvollen Beitrag leisten. Bei der Analyse des Digitalisierungsgrades von Schulen in Deutschland ist ein Vergleich mit den skandinavischen Ländern von Nutzen, die einen international überdurchschnittlichen Digitalisierungsgrad aufweisen. In diesem Zusammenhang ist insbesondere der Vergleich zwischen Deutschland und Dänemark – bzw. genauer den angrenzenden Regionen Schleswig-Holstein und Süd-Dänemark – hervorzuheben. Gemäß ICILS 2023 ist der Digitalisierungsgrad der Schulen in Dänemark als deutlich progressiver zu bewerten als in Deutschland (Bundsgaard et al., 2024; Eickelmann et al., 2024). Trotz kleiner kultureller Unterschiede zwischen beiden Regionen, die auf die gemeinsame Geschichte der Gegend

In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.

zurückzuführen sind, ist die Betrachtung des großen Unterschieds im Digitalisierungsgrad der Schulen beider Länder von besonderem Interesse. Aufgrund mehrerer Verschiebungen der deutsch-dänischen Grenze sowohl in südliche als auch in nördliche Richtung existieren bis heute auf beiden Seiten der Grenze große anerkannte Minderheiten des jeweils anderen Landes, die sowohl politisch als auch kulturell gefestigt sind. Diese manifestieren sich beispielsweise in eigenen Minderheitenschulen oder in der Befreiung von der Fünf-Prozent-Hürde des Südschleswigschen Wählerverbandes (SSW) als Partei der dänischen Minderheit in Schleswig-Holstein bei Wahlen.

Forschungsfrage

Basierend auf der dargestellten Problemlage ergibt sich folgende Forschungsfrage: Inwiefern unterscheiden sich Lehrkräfte in der deutsch-dänischen Grenzregion hinsichtlich der Ausprägung ihrer *task value beliefs* (*Interesse, Wichtigkeit, Nutzen*) zum Einsatz digitaler Technologien?

Methode und Stichprobe

Zur Untersuchung der Fragestellung wurden Daten reanalysiert, die im Rahmen eines binationalen Educational-Design-Forschungsprojekts erhoben wurden. In dem Projekt ging es um die 3D-Druck-Technologie als Lernkontext im Mathematikunterricht (vgl. Wulff et al., 2023b). Das Thema 3D-Druck eignet sich für die Studie, da es für Lehrkräfte kein digitales Standardthema für den Fachunterricht ist. Zur Beantwortung der Forschungsfrage werden Daten herangezogen, die mittels eines Online-Fragebogens von Lehrkräften aus Schleswig-Holstein und Süd-Dänemark in zwei verschiedenen Erhebungen erfasst wurden (ohne Lehrkräfte von Minderheitenschulen). Die erste Erhebung fokussierte die Rahmenbedingungen des Einsatzes der 3D-Druck-Technologie an Schulen in Deutschland und Dänemark. Zu diesem Zweck wurden 155 Lehrkräfte, darunter 113 Lehrkräfte von Schulen in Deutschland sowie 42 Lehrkräfte dänischer Schulen befragt (vgl. Wulff et al., 2023a). Die zweite Erhebung wurde nach der Anmeldung zu aber vor Durchführung einer Kurz-Fortbildung für Mathematiklehrkräfte zum Einsatz der 3D-Druck-Technologie als Lernkontext im regulären Fachunterricht, die im Rahmen des Forschungsprojektes angeboten wurde, durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden eine Befragung von 68 Lehrkräfte durchgeführt, davon waren 39 Lehrkräfte deutscher Schulen und 28 Lehrkräfte dänischer Schulen. Der Fragebogen umfasste neben demographischen Fragen u. a. Skalen zu den *task value beliefs* der Lehrkraft zur 3D-Druck-Technologie (Details s. Wulff et al., 2023a).

Ergebnisse

Die Analyse der Daten zeigte, dass deutsche Lehrkräfte dem Einsatz der 3D-Druck-Technologie in allen drei Wertkategorien (*Interesse*, *Wichtigkeit*, *Nutzen*) einen signifikant höheren *task value* zuschreiben (s. Tab. 1, Erhebung 1). In der Stichprobe der Lehrkräfte, die planen an 3D-Druck-bezogenen Fortbildung teilzunehmen, schreiben dänische Lehrkräfte dem Einsatz der Technologie einen signifikant höheren Nutzen zu (s. Tab. 1, Erhebung 2).

	Erhebung 1		Erhebung 2	
	LK aus DE	LK aus DK	LK aus DE	LK aus DK
Interesse	3,39 (0,60)*	3,10 (0,79)	3,48 (0,44)	3,53 (0,48)
Wichtigkeit	2,96 (0,90)**	2,49 (1,11)	3,23 (0,88)	3,05 (0,88)
Nutzen	3,18 (0,64)*	2,89 (0,90)	3,24 (0,51)	3,52 (0,45)*

Tab. 1: Vergleich der deskriptiven Daten sowie *t*-Test für unabhängige Stichproben der Erhebungen der deutschen und dänischen Teilstichproben (** $p < .01$, * $p < .05$).

Im nationalen Vergleich der Daten der beiden Erhebungszeitpunkte der Lehrkraftgruppen in Deutschland zeigte sich, dass die Lehrkräfte, die planen an den Fortbildungen teilzunehmen, dem Einsatz der 3D-Druck-Technologie im Mathematikunterricht eine tendenziell höhere *Wichtigkeit* zuschreiben. Ebenso zeigt der nationale Vergleich der Lehrkraftgruppen in Dänemark, dass die Lehrkräfte mit Interesse an der Fortbildung dem Einsatz der Technologie in allen drei Wertkategorien einen signifikant höheren *task value* zuschreiben als die Lehrkräfte, die zur Erhebung der Rahmenbedingungen befragt wurden.

Diskussion

Die Daten weisen darauf hin, dass Lehrkräfte, die planen an einer 3D-Druck-bezogene Fortbildung teilzunehmen, unabhängig von ihrer Nationalität, der Technologie einen höheren *task value* zuschreiben. Die bestehenden Überzeugungen der Lehrkräfte beeinflussen demnach die Fortbildungsauswahl. Diese Erkenntnis steht im Einklang mit vorheriger Forschung (z. B. Rzejak et al., 2014). Die Daten zeigen außerdem, dass deutsche Lehrkräfte dem Einsatz der 3D-Druck-Technologie im Mathematikunterricht generell einen höheren *task value* zuschreiben, dabei unterscheiden sich die Überzeugungen der Lehrkräfte, die Interesse an einer Fortbildung haben, nicht bedeutend von den Überzeugungen der Lehrkräfte, die in der Rahmenbedingungenstudie befragt wurden. Andererseits schreiben dänische Lehrkräfte, die sich für eine 3D-Druck-bezogene Fortbildung entscheiden, dem Einsatz der Technologie

in allen drei Wertkategorien einen hohen *task value* zu. Diese Tendenz kann darauf zurückzuführen sein, dass die 3D-Druck-Technologie bereits seit mehreren Jahren fester Bestandteil der dänischen Schulbildung ist (vgl. Bundsgaard et al., 2024) und sich ausschließlich Lehrkräfte zu den Fortbildungen angemeldet haben, die basierend auf ihrer Überzeugung die 3D-Druck-Technologie im Mathematikunterricht einsetzen (wollen). In Deutschland wird die Technologie erst seit wenigen Jahren in der Schulpraxis eingesetzt, so dass Lehrkräfte sich vermutlich bisher nicht in demselben Umfang mit der Technologie auseinandersetzen und entsprechende ausdifferenzierte Überzeugungen bilden konnten.

Literatur

- Bundsgaard, J., Bindslev, S. G., Caeli, E. N., Grønhøj, W., & Rasmussen, E. (Hrsg.) (2024). *Danske elever teknologiforståelse og skærmbrug. Resultater fra ICILS-undersøgelsen 2023*. Aarhus Universitetsforlag.
- Eickelmann, B., Fröhlich, N., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M., & Vahrenhold, J. (Hrsg.) (2024). *ICILS 2023 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking von Schüler*innen im internationalen Vergleich*. Waxmann.
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2020). Digital competences for teacher professional development. Systematic review. *European Journal of Teacher Education*, 45(4), 513–531. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827389>
- Gerick, J., Annemann, C., Niemann, T., Drossel, K. (2024). Digitalisierungsbezogene Lehrkräftefortbildungen – Analysen zu Zusammenhängen mit Lehrpersonen- und Schulmerkmalen sowie zum wahrgenommenen Fortbildungserfolg durch Lehrkräfte in Deutschland. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 27, 661–683. <https://doi.org/10.1007/s11618-024-01225-8>
- Rzejak, D., Küsting, J., Lipowsky, F., Fischer, E., Dezhgahi, U., & Reichardt, A. (2014) Facetten der Lehrerfortbildungsmotivation - eine faktorenanalytische Betrachtung. *Journal for educational research online* 6 (2014) 1, 139-159. <https://doi.org/10.25656/01:8845>
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1992). The development of achievement task values: A theoretical analysis. *Developmental Review*, 12(3), 265–310.
- Wulff, M. H., Radkowitzsch, A., Wilken, M., & Heinze, A. (2023a). Wie sehen Lehrkräfte die Nutzung des 3D-Drucks als Lernkontext im Mathematikunterricht der Sekundarstufe? in F. Dilling, D. Thurm, & I. Witzke (Hrsg.), *Digitaler Mathematikunterricht in Forschung und Praxis*, S. 263-273. WTM. <https://doi.org/10.37626/GA9783959872041.0.26>
- Wulff, M. H., Wilken, M., & Heinze, A. (2023b). Increasing the skills on occupation-ally relevant digital technologies among students in Southern Denmark and North-ern Germany: 3D printing as a learning context in regular mathematics class. In F. Dilling, F. Pielsticker, & I. Witzke (Hrsg.), *Learning mathematics in the context of 3D printing*, S. 51-72. Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-658-38867-6_3