

Angelika Bernsteiner¹
Thomas Schubatzky²
Philipp Spitzer¹
Claudia Haagen-Schützenhöfer¹

¹Universität Graz
²Universität Innsbruck

Sicht Lehramtsstudierender auf Unterricht im Zeitalter der Digitalität

Problemaufriss

Der fachdidaktisch sinnvolle Einsatz digitaler Medien als Erweiterung bestehender, analoger Möglichkeiten kann viele Vorteile für das Lehren und Lernen mit sich bringen (Hillmayr et al., 2020). Lehrkräfte setzen digitale Medien allerdings häufig eher als Ersatz analoger Medien ein. Selten werden für das Lernen sinnvolle, neue Möglichkeiten durch den Einsatz digitaler Medien aufgegriffen (Gutbrod, 2020). Damit Lehrkräfte das Potential ausschöpfen können, das digitale Medien bei sinnvoll begründetem Einsatz zur Verbesserung von Lehr-Lern-Prozessen haben können, müssen sie bereits im Rahmen ihrer Ausbildung gut darauf vorbereitet werden (Hillmayr et al., 2020). Mit dem Ziel zur Professionalisierung angehender Mathematik- und Naturwissenschaftslehrkräfte beizutragen, ihren Fachunterricht durch den Einsatz digitaler Medien innovativ und hinsichtlich der Lehr-Lernprozesse verbessert umzusetzen, wird an der Universität Graz die Lehrveranstaltung „Fakten, Fakes und Algorithmen“ entwickelt und beforscht. Dem Paradigma des Design-Based Research (McKenney et al., 2012) folgend, wurden Lernarrangements zum forschenden Lernen mit Arduino (Teil 1 der Lehrveranstaltung (Bernsteiner, Haagen-Schützenhöfer et al., 2023; Bernsteiner et al., accepted) und zur Förderung eines kritischen Umgangs mit (Des-)informationen (Teil 2 der Lehrveranstaltung (Bernsteiner, Schubatzky & Haagen-Schützenhöfer, 2023)) entwickelt. Erste Umsetzungen der Lehrveranstaltung zeigen, dass Studierende nach dem Besuch der Lehrveranstaltung ihre digitalen Kompetenzen (Selbsteinschätzung des technologisch-pädagogischen Inhaltswissens nach Mishra und Koehler (2006) anhand der Items von Stinken-Rösner (2021)) sowie ihre Selbstwirksamkeitserwartung bzgl. digitaler Messwerterfassung (Items zur Selbsteinschätzung adaptiert nach Vogelsang et al. (2019)) und bzgl. des Umgangs mit Desinformationen höher einschätzen (Bernsteiner, Schubatzky & Haagen-Schützenhöfer, 2023; Bernsteiner et al., accepted). Allerdings lassen Aussagen von Studierenden und Beobachtungen der Lehrveranstaltungsleiter:innen vermuten, dass Studierende Bedenken haben, digitale Medien im Unterricht einzusetzen. Diese Beobachtungen sind nun der Ausgangspunkt für eine Analyse und Exploration dieser wahrgenommenen Problematik.

Untersuchungsfragen

Um erste Einblicke in Überzeugungen Studierender im Kontext des unterrichtlichen Einsatzes digitaler Medien zu bekommen, wurde unter anderem folgenden Fragen nachgegangen:

- F.1. Wie wirkt sich das entlang von Design-Kriterien entwickelte Lehrveranstaltungs-Design auf den von den Studierenden erwarteten Nutzen digitaler Medien aus?
- F.2. Inwieweit sehen Studierende durch den Einsatz digitaler Medien einen Mehrwert für den Unterricht?

Stichprobe

Die Lehrveranstaltung wurde während zweier Semester mit Lehramtsstudierenden umgesetzt.

In den Tabellen 1 und 2 werden die beiden Stichproben vorgestellt. Zur Beantwortung von F.1. wurden Studierenden-Angaben beider Lehrveranstaltungen herangezogen (Tab. 1 und Tab. 2). Für die Beantwortung von F.2. wurden nur Daten aus dem Wintersemester 2022/23 (Tab. 2) verwendet, weil hier die Studierenden relevante Reflexionsstimuli bekommen hatten.

Tab. 1: Stichprobenbeschreibung der Studierenden aus dem Sommersemester 2022

N_{gesamt}	Geschlecht	Alter (Jahre)	Fach	Studium und Semester (M \pm SD)
17	$N_{\text{männlich}} = 10$ $N_{\text{weiblich}} = 7$	25.5 ± 5.0	$N_{\text{Biologie}} = 5$ $N_{\text{Biologie/Chemie}} = 1$ $N_{\text{Biologie/Physik}} = 1$ $N_{\text{Mathematik/Physik}} = 3$ $N_{\text{Mathematik}} = 4$ $N_{\text{Physik}} = 2$ $N_{\text{kein math.-nawi.}} = 1$	$N_{\text{Bachelor}} = 9; 6.5 \pm 4.1$ $N_{\text{Master}} = 8; 2.1 \pm 1.0$

Tab. 2: Stichprobenbeschreibung der Studierenden aus dem Wintersemester 2022/23

N_{gesamt}	Geschlecht	Alter (Jahre)	Fach	Studium und Semester (M \pm SD)
13	$N_{\text{männlich}} = 7$ $N_{\text{weiblich}} = 6$	22.9 ± 2.1	$N_{\text{Biologie}} = 3$ $N_{\text{Biologie/Chemie}} = 1$ $N_{\text{Mathematik/Physik}} = 3$ $N_{\text{Physik}} = 3$ $N_{\text{kein math.-nawi.}} = 3$	$N_{\text{Bachelor}} = 13; 6.5 \pm 4.1$

Methodisches Herangehen

Die von uns entwickelte Lehrveranstaltung wurde zur Analyse von Lernprozessen der Studierenden und zur Reflexion des Lehrveranstaltungsdesigns formativ evaluiert. Dazu haben wir einen Mixed-Methods Ansatz verfolgt: Zu Beginn der Lehrveranstaltung (Pre-Test), nach der Arbeit mit Arduino (Mid-Test) und nach der Bearbeitung von Aufgabenstellungen zu Desinformationen (Post-Test), wurden digitale Erhebungen umgesetzt. Ergänzend führten die Studierenden ein digitales Reflexionstagebuch. Zur Reflexion über ihre Lernprozesse und die Inhalte der Lehrveranstaltung gab es Reflexionsstimuli. Basierend auf unseren Beobachtungen, dass Studierenden dem Einsatz digitaler Medien gegenüber kritisch zu sein scheinen, analysierten wir die zur formativen Evaluation der Lehrveranstaltung erhobenen Daten, um erste Einblicke in diese Thematik zu bekommen und damit eine Grundlage für weitere, zielgerichtete und tiefgreifendere Analysen zu leisten. Zur Beantwortung von F.1. wurden die Angaben der Studierenden aus Tab. 1 und Tab. 2 zum von ihnen erwarteten Nutzen digitaler Medien in den Pre-Mid-Post-Erhebungen verwendet. Die Erhebung dieses Konstrukts erfolgte mittels 5-stufiger Skala anhand der Items von van Braak et al. (2004). In Tabelle 3 werden die eingesetzten Items dargestellt. Da das fünfte Item die Skalenreliabilität verschlechterte (Cronbachs $\alpha = .62$), haben wir nur die ersten vier Items des Konstrukts für unsere Analyse herangezogen (Cronbachs $\alpha = .92$).

Zur Beantwortung von F.2. wurden die Reflexionsjournale der Studierenden aus Tab. 2 mittels evaluativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) untersucht, um daraus induktiv erste Kategorien bzgl. des von Studierenden empfundenen (Mehr)werts digitaler Medien zu bilden.

Tab. 3: Erhebungs-Items zum erwarteten Nutzen digitaler Medien (van Braak et al., 2004)

Item 1	Ich glaube, dass eine zunehmende Nutzung digitaler Medien im Unterricht den Bedürfnissen heutiger Schüler:innen entgegenkommt.
Item 2	Ich glaube, dass es notwendig ist, digitale Medien im Unterricht zu integrieren.
Item 3	Ich finde, dass digitale Medien nützlich für den Unterricht sind.
Item 4	Ich schätze den Mehrwert sehr, der durch den Einsatz von digitalen Medien in den Unterricht entsteht.
Item 5	Ich bin nicht daran interessiert, digitale Medien in meinem Unterricht zu verwenden.

Ergebnisse

In Tab. 4 wird die deskriptive Statistik zu F.1. dargestellt. Nach der Arbeit mit Arduino (Mid-Test) hat es einen Abfall des erwarteten Nutzens gegeben (Tab. 1), der jedoch statistisch nicht festgemacht werden konnte. Ein Friedman-Test mit Post-Hoc-Analyse zeigt jedoch, dass Studierende nach der Bearbeitung von Aufgabenstellungen zu Desinformationen (Post-Test) digitalen Medien einen größeren Nutzen zuschreiben als nach der Arbeit mit Arduino (Mid-Test): $z = -2.138$, $p = .033$, $n = 28$, $r = .404$, $Mdn_{MID} = 4.25$, $Mdn_{POST} = 4.50$.

Tab. 4: Deskriptive Statistik zum von den Studierenden erwarteten Nutzen digitaler Medien

	N	Mittelwert	Standartabweichung	Median	Minimum	Maximum
PRE	29	4.27	.82	4.50	2.25	5
MID	28	4.03	.95	4.35	1.75	5
POST	28	4.31	.78	4.50	1.75	5

Im Zuge der Inhaltsanalyse der Reflexionsjournale von Studierenden aus Tab. 2 konnten wir in 9 Journalen Aussagen mit Bezug zu F.2. finden und daraus erste Kategorien bzgl. des von Studierenden wahrgenommenen (Mehr)werts digitaler Medien für den Unterricht bilden. Studierende sprechen digitalen Medien eher einen Mehrwert bezogen auf organisatorische Tätigkeiten (z.B. elektronisches Klassenbuch) zu. Bezogen auf Lehr-Lernprozesse werden eher negative Auswirkungen digitaler Medien, wie der Verlust eigenständigen Denkens, genannt. Folgende erste Kategorien wurden aus Studierenden-Äußerungen ($N_{Stud.}$) gebildet: Vereinfachung von Unterrichtsorganisation ($N_{Stud.} = 5$), Kompetenz-Verlust ($N_{Stud.} = 3$), Veränderung funktionierender Systeme ($N_{Stud.} = 3$), zeitlicher Aufwand ($N_{Stud.} = 2$), mangelnde Ruhezeiten für Lehrpersonen und Schüler:innen ($N_{Stud.} = 2$), Überforderung der Schüler:innen ($N_{Stud.} = 2$).

Diskussion der Ergebnisse

Der Einsatz digitaler Medien in den Unterricht setzt eine entsprechend positive Einstellung von Lehrkräften voraus. Daher ist es essentiell, im Rahmen der Professionalisierung von Lehrkräften sowohl kognitive, als auch affektive Aspekte zu adressieren (Bürger et al., 2021). Unsere Ergebnisse bieten einen ersten Einblick in die durchaus ablehnende Sichtweise Lehramtsstudierender auf Unterricht mit digitalen Medien und schließen somit an Erkenntnisse von Braun et al. (2022) an. Die von uns gebildeten Kategorien hinsichtlich des von Studierenden wahrgenommenen (Mehr)werts digitaler Medien sollen als Ausgangspunkt für weitere Analysen dienen.

Literaturverzeichnis

- Bernsteiner, A., Haagen-Schützenhöfer, C., Spitzer, P. & Schubatzky, T. (2023). Entwicklung und Beforschung einer Lehrveranstaltung zu Physical Computing mit Arduino in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehramtsausbildung. *Progress in Science Education (PriSE)*, 6(2), 63–90. <https://doi.org/10.25321/prise.2023.1410>
- Bernsteiner, A., Schubatzky, T. & Haagen-Schützenhöfer, C. (2023). Misinformation as a Societal Problem in Times of Crisis: A Mixed-Methods Study with Future Teachers to Promote a Critical Attitude towards Information. *Sustainability*, 15(10), 8161. <https://doi.org/10.3390/su15108161>
- Bernsteiner, A., Schubatzky, T., Haagen-Schützenhöfer, C. & Spitzer, P. (accepted). Impact of working with Arduino on mathematics and science teacher students' self-assessment of TPACK and self-efficacy. In *GIREP Conference 2022*. Symposium im Rahmen der Tagung von GIREP, Ljubljana.
- Braun, A., Weiß, S. & Kiel, E. (2022). Überzeugungsmuster angehender Lehrpersonen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 235–259. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2022.12.08.X>
- Bürger, N., Haselmann, S., Baumgart, J., Prinz, G., Girmat, B., Meisert, A., Menthe, J., Schmidt-Thieme, B. & Wecker, C. (2021). Jenseits von Professionswissen: Eine systematische Überblicksarbeit zu einstellungs- und motivationsbezogenen Einflussfaktoren auf die Nutzung digitaler Technologien im Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(5), 1087–1112. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01050-3>
- Gutbrod, J. (2020). Chancen und Limitierungen der Digitalisierung von Unterricht. *TATuP - Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*, 29(1), 44–49. <https://doi.org/10.14512/tatup.29.1.44>
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I. & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Auflage). *Grundlagentexte Methoden*. Beltz Juventa. <http://www.beltz.de/de/nc/verlagsgruppe-beltz/gesamtprogramm.html?isbn=978-3-7799-3682-4>
- McKenney, S., Reeves, T. & Herrington, J. (2012). *Conducting Educational Research Design: Contributing to Practice and Theory through Practitioner-Researcher Collaboration*. Routledge; Taylor & Francis Group.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Stinken-Rösner, L. (2021). Digitale Medien in der naturwissenschaftlichen Lehramtsausbildung: Integriert statt zusätzlich. In J. Grebe-Ellis & H. Grötzebauch (Vorsitz), *DPG-Frühjahrstagung*.
- van Braak, J., Tondeur, J. & Valcke, M. (2004). Explaining different types of computer use among primary school teachers. *European Journal of Psychology of Education*, 19(4), 407–422. <https://doi.org/10.1007/BF03173218>
- Vogelsang, C., Finger, A., Laumann, D. & Thyssen, C. (2019). Vorerfahrungen, Einstellungen und motivationale Orientierungen als mögliche Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im naturwissenschaftlichen Unterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 25(1), 115–129. <https://doi.org/10.1007/s40573-019-00095-6>