

Alexander Finger<sup>1</sup>  
 Christoph Thyssen<sup>2</sup>  
 Daniel Laumann<sup>3</sup>  
 Christoph Vogelsang<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ZLS/Universität Leipzig  
<sup>2</sup>TU Kaiserslautern  
<sup>3</sup>WWU Münster  
<sup>4</sup>Universität Paderborn

## **Analyse von Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im naturwissenschaftlichen Unterricht**

### **Ausgangslage & Hintergrund**

Gemäß den KMK-Standards für die Bildung in der digitalen Welt (KMK, 2016) ist es Aufgabe von Lehrkräften aller Schulformen und Fächer, Schülerinnen und Schüler beim Aufbau von Kompetenzen zum Umgang mit digitalen Medien zu unterstützen. Dies betrifft auch den naturwissenschaftlichen Unterricht. Angehende Lehrkräfte müssen demnach im Rahmen ihrer Ausbildung wiederum Kompetenzen erwerben, die ihnen die Gestaltung derartiger Lerngelegenheiten im Fachunterricht ermöglichen. Die Entwicklung von entsprechenden Lehrveranstaltungen steht dabei vor zwei zentralen Schwierigkeiten. Zum einen liegen anders als für die bildungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Kompetenzen von Lehrkräften (z.B. KMK, 2008), noch keine finalen Standards vor, die Kompetenzerwartungen zum Einsatz digitaler Werkzeuge im Unterricht konkretisieren und Abstimmungen zwischen verschiedenen Bereichen der universitären Lehrerbildung ermöglichen. Inwiefern eine Lehrveranstaltung daher zu einem angestrebten kumulativen digitalen Kompetenzaufbau beiträgt, ist daher schwer einzuschätzen. Es besteht daher Bedarf derartige Standards zu entwickeln. Zum anderen müssen Lehrveranstaltungen an die Voraussetzungen der Studierenden, z.B. ihre Vorkenntnisse oder ihre Einstellungen zum Medieneinsatz, angepasst sein. In diesem Beitrag werden auf der Basis von Daten, die im Rahmen der Evaluation des Kollegs Didaktik:digital der Joachim Herz-Stiftung (Meßinger-Koppelt, 2017) erhoben wurden, die Voraussetzungen Lehramtsstudierender der naturwissenschaftlichen Fächer dargestellt, um eine Standardformulierung und Lehrgestaltung empirisch zu fundieren.

### **Theoretischer Rahmen**

Dem Verständnis von Weinert (2001) folgend beinhaltet die professionelle Kompetenz von angehenden Lehrkräften zum Einsatz digitaler Werkzeuge sowohl professionelles Wissen, als auch damit verbundene Einstellungen und motivationale Orientierung (vgl. Baumert & Kunter, 2006). Während sich Lehrveranstaltungen zu digitalen Medien im Naturwissenschaftsunterricht meist darin unterscheiden, welcher Wissenserwerb angestrebt wird, teilen sie meist Ziele bzgl. des Aufbaus adäquater Einstellungen und motivationalen Orientierungen. Als Heuristik zur Beschreibung dieser Variablen wurde die *Theory of planned behavior* herangezogen (Fishbein & Ajzen, 2010). Als relevante Einflussfaktoren für den späteren Einsatz digitaler Medien im Unterricht lassen sich dabei die folgenden Konstrukte betrachten:

- Einstellung zum Lernen mit digitalen Medien
- soziale Normerwartungen zur Verwendung digitaler Medien im Unterricht
- subjektiv wahrgenommene *constraints* zum Medieneinsatz
- Selbstwirksamkeitserwartungen bzgl. verschiedener Medieneinsatzformen im NW-Unterricht
- Motivation zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht

Inwiefern die Ausprägung dieser Variablen bei Studierenden von ihrem digitalen Mediennutzungsverhalten und ihren Vorerfahrungen mit digitalen Medien in der Schule und während des Lehramtsstudiums abhängen, soll im Folgenden dargestellt werden.

### **Forschungsfragen**

Im Zentrum dieses Beitrags stehen die folgenden Forschungsfragen:

1. *Voraussetzungen*: Welches allgemeine Mediennutzungsverhalten und welche Vorerfahrungen mit digitalen Medien weisen Lehramtsstudierende der Naturwissenschaften auf?
2. *Zusammenhang*: In welchem Zusammenhang stehen Mediennutzungsverhalten und Vorerfahrungen mit Einstellungen und motivationalen Orientierungen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht?

Auf Basis der Ergebnisse werden Folgerungen für die Entwicklung von Standards für digitale Basiskompetenzen und die Gestaltung von Lehrveranstaltungen formuliert.

### **Stichprobe und Methode**

Die Datenbasis der Analyse bilden die Ergebnisse einer Fragebogenuntersuchung von N=603 Lehramtsstudierenden der Naturwissenschaften von 15 Universitäten in Deutschland (Erhebungszeitraum: WiSe 16/17 – WiSe 18/19). 58.5% der Studierenden waren weiblich. Die durchschnittliche Fachsemesterzahl betrug 6.9 Semester. Die Verteilung auf Studienfächer war wie folgt: Biologie (30.0%), Chemie (30.7%), Physik (22.1%), Sachunterricht (23.7%) und Geographie (11.1%). Zur Erfassung der Variablen der TPB dienten vierstufige Likert-Skalen, die in einem Fragebogen zusammengefasst wurden (Vogelsang, Finger, Laumann & Thyssen, 2019).

### **Ergebnisse**

In den Abbildungen 1 und 2 sind die Antworten der Studierenden bzgl. ihres Mediennutzungsverhaltens und ihrer Vorerfahrungen dargestellt. Es fällt auf, dass Studierende während ihrer Schulzeit so gut wie keine bzw. nur Erfahrungen mit digitalen Medien im Unterricht zum Verfassen von Texten oder zur Nutzung von Lernvideos gemacht haben. Während des Studiums liegen hingegen viele Erfahrungen bzgl. dieser beiden Bereiche vor, ebenso zur Nutzung digitaler Fachbücher. Mit naturwissenschaftsspezifischen digitalen Werkzeugen haben aber über die Hälfte der Studierenden trotz einer Studiendauer von durchschnittlich sieben Semestern noch immer kaum gemacht. In eine ähnliche Richtung weisen die Ergebnisse zum Mediennutzungsverhalten der Studierenden. Über 90% der Studierenden nutzen digitale Medien oft bis sehr oft zur Informationssuche, zur Kommunikation (*social media*), über 70% oft bis sehr oft für Entertainment-Anwendungen (z.B. Filme). Kreatives Mediennutzungsverhalten (z.B. Erstellung von Webseiten, Videobearbeitung) zeigt hingegen ein Großteil der Studierenden (über 60%) nach Eigenangaben nie (vgl. auch Zawacki-Richter, 2015). Zur Untersuchung von Zusammenhängen zwischen Erfahrungen, Mediennutzungsverhalten und den Variablen der TPB wurden Korrelationen berechnet. Dabei korreliert mit bedeutsamer Stärke nur das Ausmaß von Erfahrungen im Studium mit der Selbstwirksamkeit zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht ( $r=0.400$ ,  $p<0.001$ ) und mit der Motivation zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht ( $r=0.311$ ,  $p<0.001$ ). Generell weisen die Studierenden eine eher positive Einstellung zu digitalen Medien auf, verfügen aber über eine eher geringe Selbstwirksamkeitserwartung zum Einsatz im Unterricht (vertiefende Analyse vgl. Vogelsang, Finger, Laumann & Thyssen, 2019), die wiederum Effekte auf die Motivation zum Einsatz hat.

### **Folgerungen**

Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse kann bei der Gestaltung von Lehrveranstaltungen zur Nutzung digitaler Medien im Naturwissenschaftsunterricht davon ausgegangen werden,

dass die Studierenden so gut wie keine Erfahrungen zu einem konstruktiven Medienumgang mitbringen. Dies umfasst auch für die Naturwissenschaften so wichtige Anwendungsszenarien wie die digitale Messwerterfassung, Datenverarbeitung oder das digitale Aufbereiten von Lerninhalten. In Lehrveranstaltungen kann daher bei durchschnittlichen Studierenden auch im siebten Semester von so gut wie keinen Kenntnissen ausgegangen werden. Dementsprechend müssen auch Grundlagenfertigkeiten (z.B. der Umgang mit Tabellenkalkulationen) in die Lehre integriert werden, wenn diese eine Voraussetzung für die Nutzung naturwissenschaftsspezifischer Anwendungen sind. Derartige Fertigkeiten müssen zugleich bei der Formulierung von Standards für digitale Basiskompetenzen ebenfalls integriert werden. Das Konkretisieren von Kompetenzerwartungen an die digitale Lehre muss daher auf einer feineren Ebene erfolgen, als es bspw. die bisherigen Vorschläge der KMK (2016) oder die *DigCompEdu* (European Commission, 2018) nahelegen. Damit aufzubauendes Selbstwirksamkeitsempfinden ist ein wirksamer Hebel in der Ausbildung.

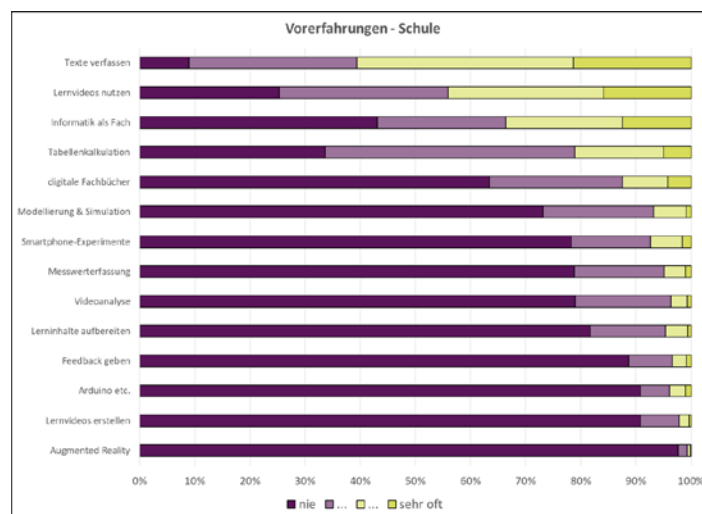


Abb. 1 Schulische lernbezogene Vorerfahrungen mit digitalen Medien

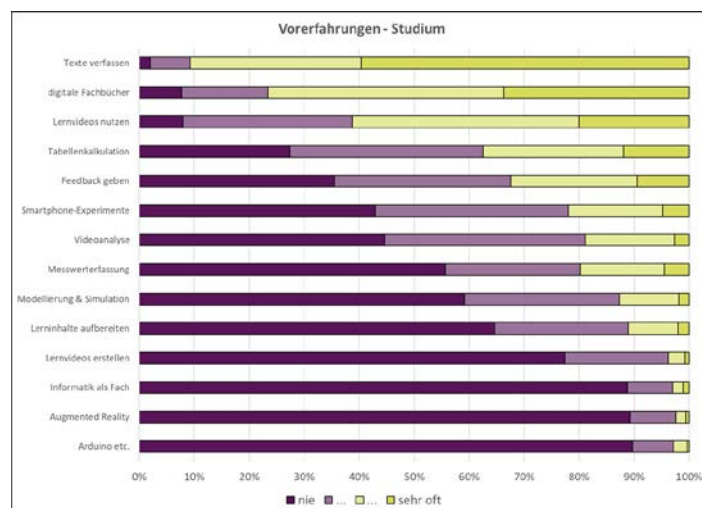


Abb. 2 Schulische lernbezogene Vorerfahrungen mit digitalen Medien

**Hinweis**

Diese Untersuchung wurde gefördert im Rahmen des Kollegs *Didaktik: digital* der Joachim Herz-Stiftung.

**Literatur**

- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9 (4), 469–520.
- European Commission (Hrsg.). (2018). Europäischer Rahmen für die Digitale Kompetenz von Lehrenden, Online: [https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/digcompedu\\_leaflet\\_de-2018-09-21pdf.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/digcompedu_leaflet_de-2018-09-21pdf.pdf) (14.10.2019)
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (2010). Predicting and changing behavior: The reasoned action approach. New York: Psychology Press.
- KMK (2008). Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung - Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.05.2013.
- KMK (2016). Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016.
- Meßinger-Koppelt, J. (2017). Kolleg Didaktik: digital. URL: <https://www.joachim-herz-stiftung.de/was-wir-tun/naturwissenschaften-begreifen/naturwissenschaften-vermitteln/kolleg-didaktik:digital/>. (Zugriff: 12. März 2017).
- 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, 1-15.
- Weinert, F. E. (2001). Leistungsmessung in Schulen - Eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.). Leistungsmessung in Schulen (S. 17-32). Weinheim: Beltz.
- Zawacki-Richter, O. (2015). Zur Mediennutzung im Studium – unter besonderer Berücksichtigung heterogener Studierender. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 18(3), 527–549.