

Sascha Bernholt<sup>1</sup>  
Dominik Diermann<sup>2</sup>  
Constantin Egerer<sup>3</sup>  
Carolin Flerlage<sup>1</sup>  
Stefanie Lenzer<sup>1</sup>  
Amitabh Banerji<sup>3</sup>  
Ilka Parchmann<sup>1</sup>  
Jenna Koenen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IPN Kiel  
<sup>2</sup>Technische Universität München  
<sup>3</sup>Universität Potsdam

## **Von der Fortbildung zur unterrichtlichen Nutzung: Evaluation der Lehrkräftefortbildungen im Teilprojekt Chemie von DigiProMIN**

### **Theoretische Grundlagen der Evaluationsstrategie: Wissen erwerben, Handeln erproben & Erfahrungen reflektieren**

Mit der Digitalisierung im schulischen Bildungssystem wird u.a. die Erwartung verbunden, schulische Lernprozesse zu unterstützen und zu verbessern (Blossfeld et al., 2018). Das Potenzial digitaler Medien liegt dabei bspw. in der Bereitstellung eines multiperspektivischen Informationsangebots, der Darstellung fachlicher Konzepte durch multiple Repräsentationen oder der Ermöglichung selbstgesteuerter oder kooperativer Lernprozesse (KMK, 2021). Der erwartete Mehrwert eines Einsatzes digitaler Medien wird dabei auch durch empirische Befunde gestützt, sei es übergreifend mit Blick auf positive Effekte auf den Lernzuwachs von Schüler\*innen, durch die Nutzung computerbasierter Lernmedien (Chauhan, 2017) oder durch spezifische Anwendungen (bspw. dynamische Visualisierungen: Ploetzner et al., 2020; tutorielle Systeme: Ma et al., 2014; kollaborative Lernszenarien: Chen et al., 2018).

Allerdings sind digitale Medien nicht per se lernförderlich, sondern ihr Einsatz stellt in erster Linie ein Potenzial dar (Blundell et al., 2016). Lernwirksamer digital-gestützter Unterricht und damit die Einlösung des erwarteten lernförderlichen Potenzials digitaler Medien setzt zum einen professionelle Kompetenzen auf Seiten der Lehrkräfte voraus (Starkey, 2020). Diese Kompetenzen umfassen technisches Wissen zur Nutzung der jeweiligen digitalen Medien, aber auch pädagogisches, diagnostisches und fachliches Wissen, um digitale Medien lernförderlich im Unterricht einsetzen zu können (Mishra, 2019). Zum anderen setzen die Entwicklung und Umsetzung lernwirksamer digital-gestützter Unterrichtsangebote auch förderliche motivationale Orientierungen und Werthaltungen auf Seiten der Lehrkräfte voraus, z. B. positive Überzeugungen hinsichtlich der Nützlichkeit digitaler Medien für unterrichtliche Lehr-Lernprozesse (Bürger et al., 2021). Beide Aspekte, d.h. professionelle Kompetenzen als auch motivationale Orientierungen und Werthaltungen, beeinflussen letztlich die Bereitschaft von Lehrkräften, digitale Medien und Technologien im Unterricht zu nutzen (Schulze-Vorberg et al., 2021; Vogelsang et al., 2019).

Damit diese vielschichtigen Kompetenzen von Lehrkräften erworben und umgesetzt werden können, bedarf es spezifischer Fortbildungsangebote. Die Fortbildungen des Teilprojekts Chemie in DigiProMIN zielen darauf ab, die professionellen Kompetenzen, aber insbesondere auch die Nutzungsintentionen von Lehrkräften zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht zu adressieren (Desimone, 2009). Dabei werden in den Modulen unterschiedliche Foki gesetzt. Das Orientierungsmodul (Parchmann et al., in diesem Band) zielt darauf ab Lehrkräfte dabei zu unterstützen, passende digitale Medien für den Chemieunterricht theoriegeleitet

auszuwählen und gezielt den Mehrwert des Einsatzes digitaler (oder auch nicht-digitaler) Medien für den Lernprozess der Schüler\*innen zu reflektieren. Die Fortbildung „Chemie im Kontext 2.0“ (Lenzer et al., in diesem Band) soll Lehrkräfte für einen reflektierten Einsatz verschiedener digitaler Medien und Technologien beim kontextbasierten Chemie-lernen professionalisieren. Während in diesen beiden Fortbildungen eher eine Vielfalt digitaler Medien und entsprechend Auswahl- und Einsatzkriterien im Vordergrund stehen, fokussieren die weiteren Fortbildungsangebote auf spezifische digitale Medien und deren Einsatz im Unterricht. Dabei geht es um die Erstellung und Nutzung von digitalen Animationen mittels PowerPoint (Egerer et al., in diesem Band), von digitalen Experimentierassistenten zur Unterstützung der Lernenden (Diermann et al., in diesem Band) oder von digitalen Tools zur Lernverlaufsdiagnostik (Flerlage et al., in diesem Band). Übergreifend folgt der Aufbau der Fortbildungen den Teilschritten des *Cognitive Apprenticeship*-Ansatzes (Collins et al., 1991), um das fachdidaktische Wissen der Lehrkräfte zu Umsetzungsformen und lernförderlichen Einbettungen der jeweils thematisierten digitalen Medien zu erweitern (Lipowsky & Rzejak, 2021). Diese Teilschritte umfassen die Verknüpfung von Input-, Erprobungs- und Reflexionsphasen (Abb. 1), die darauf abzielen, dass Lehrkräfte zum einen Wissen erwerben, die Nutzung digitaler Medien aber auch durch eigenes aktives Handeln erproben und die dabei gemachten Erfahrungen reflektieren (Schulze-Vorberg et al. 2021). Die Lernprozesse und Erfahrungen der an den Fortbildungen teilnehmenden Lehrpersonen werden dabei durch Rückmeldungen, konkrete Unterrichtsbeispiele und weiterführende Anregungen unterstützt (Collins et al., 1991; Lipowsky & Rzejak, 2021). Die systematische Verzahnung und praxisnahe Ausgestaltung soll dabei letztlich vor allem die Nutzungsintention auf Seiten der Lehrkräfte fördern, die in der jeweiligen Fortbildung thematisierten und erarbeiteten Ansätze nachfolgend auch im Unterricht einzusetzen. Nur dadurch kann letztlich die Möglichkeit entstehen, die eigene Unterrichtspraxis hinsichtlich des Einsatzes digitaler Medien zu reflektieren und (schrittweise) weiterzuentwickeln (Desimone, 2009).



Abb.1: Schematischer Ablauf der Fortbildungsmodule in Anlehnung an Teilschritte des *Cognitive Apprenticeship*-Ansatzes (Collins et al., 1991)

### Evaluationskonzept der Fortbildungsmodule als embedded assessment

Da eine hohe Nutzungsintention zum Einsatz digitaler Medien und Technologien im Unterricht das zentrale Anliegen der Fortbildungen darstellt, basiert das Evaluationskonzept auf der *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT; Šumak & Šorgo, 2016), einer Erweiterung des *Technology Acceptance Model* (Davis et al., 1989). Das UTAUT-Modell differenziert Einflussfaktoren, die den erwarteten Mehrwert, die erwartete Nutzbarkeit sowie die Nutzungsintention von digitalen Technologien beeinflussen. Das Modell wurde für die Nutzung digitaler Medien von Lehrkräften im Unterricht adaptiert und der Technologiefokus auf die in den jeweiligen Fortbildungen thematisierten digitalen Medien bezogen. Darüber hinaus wurden Personenmerkmale berücksichtigt, die sich in anderen Untersuchungen ebenfalls als prädiktiv für die Nutzungsintention von digitalen Medien durch Lehrkräfte herausgestellt haben, bspw. die Selbstwirksamkeitserwartung (Joo et al., 2018;

Schulze-Vorberg et al., 2021) oder die motivationale Orientierung zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht (Vogelsang et al., 2019), sowie einzelne demografische Angaben (Alter, Geschlecht, Unterrichtsfächer, Schulform, Lehrerfahrung; vgl. Abb. 2).

Um die begrenzte Fortbildungszeit nicht durch umfangreiche Begleiterhebungen zu belegen, wurde die Evaluation im Sinne eines *embedded assessments* (Youngs & Bird, 2010) in die Teilschritte der Module integriert. So wurden zu Beginn Vorerfahrungen der Lehrkräfte gesammelt (Phase (1) in Abb. 1/Abb. 2) und diese in der Fortbildung thematisiert. Nach einer Einführung auf Basis von theoriebezogenen Inhalten und konkreten Umsetzungsbeispielen wurde eine Einschätzung der eigenen Fähigkeiten, des Mehrwerts sowie notwendiger organisatorischer Rahmenbedingungen bezogen auf einen unterrichtlichen Einsatz erfragt (2). Auf die eigene Erprobung und angeleitete Entwicklung erfolgte schließlich eine Einschätzung der Nutzbarkeit und der Nutzungsintention (3), eine abschließende Bewertung der eigenen Selbstwirksamkeitserwartung sowie eine Gesamtevaluation des Fortbildungsmoduls (4). Als Follow-up Befragung ist eine Erfragung der tatsächlichen Nutzung der thematisierten digitalen Medien im Unterricht, eine aktualisierte Nutzungsintention für den (weiteren) zukünftigen Einsatz sowie ggf. Hinderungsgründe für eine Nichtnutzung vorgesehen (5).

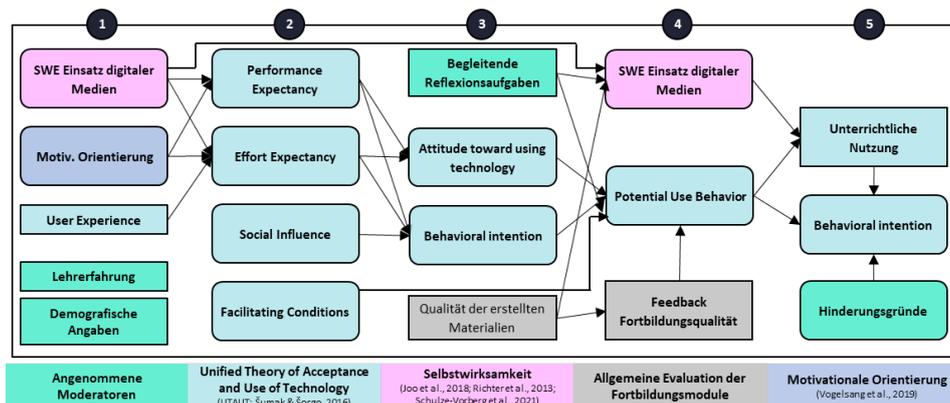


Abb. 2: Heuristisches Modell angenommener Wirkungsketten auf Basis der ergänzten Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (Šumak & Šorgo, 2016)

### Erste Erkenntnisse

Das Evaluationskonzept wurde als digitale Befragung umgesetzt und bisher in mehreren Durchführungen der einzelnen Fortbildungen erfolgreich eingesetzt. Die Rückmeldungen der Lehrkräfte zur Integration der Befragung in die Fortbildung und zu deren Umfang waren dabei sehr positiv. Erste Analysen deuten zudem daraufhin, dass die im heuristischen Modell vorgesehenen Skalen gute bis sehr gute Reliabilitäten aufweisen. Die für inhaltliche Analysen notwendigen Stichproben werden aktuell durch weitere Durchführungen der Fortbildungen in den Bundesländern Bayern, Brandenburg, Hamburg und Schleswig-Holstein vergrößert. Die Auswertung zielt zum einen auf eine Analyse der auf Basis bisheriger empirischer Arbeiten zum UTAUT-Modell erwarteten Zusammenhänge zwischen den erhobenen Variablen, zum anderen aber auch im Sinne eines *Design-based Resarch*-Ansatzes auf die Ableitungen von Aspekten, die in der bisherigen Umsetzung der Fortbildung weiter optimiert werden können, um die Nutzungsintention der Lehrkräfte bezüglich der jeweils thematisierten digitalen Medien und Technologien noch gezielter zu fördern.

## Literatur

- Blossfeld, H.-P., Bos, W., Daniel, H.-D., Hannover, B., Köller, O., Lenzen, D., McElvany, N., Roßbach, H.-G., Seidel, T., Tippelt, R. & Wößmann, L. (2018). *Digitale Souveränität und Bildung*. Gutachten. Münster: Waxmann
- Blundell, C., Lee, K.-T., & Nykvist, S. (2016) Digital learning in schools: Conceptualizing the challenges and influences on teacher practice. *Journal of Information Technology Education: Research*, 15, 535-560
- Bürger, N., Haselmann, S., Baumgart, J., Prinz, G., Girmat, B., Meisert, A., ... & Wecker, C. (2021). Beyond professional knowledge: A systematic literature review on motivation-related factors influencing the use of digital technology in teaching. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24, 1087-1112.
- Chauhan, S. (2017). A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students. *Computers & Education*, 105, 14-30.
- Chen, J., Wang, M., Kirschner, P. A., & Tsai, C. C. (2018). The role of collaboration, computer use, learning environments, and supporting strategies in CSCL: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 88(6), 799-843.
- Collins, A., Brown, J. S., & Holum, A. (1991). Cognitive apprenticeship: Making thinking visible. *American educator*, 15(3), 6-11.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology. A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35 (8), 982–1003.
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher*, 38(3), 181-199.
- Joo, Y. J., Park, S., & Lim, E. (2018). Factors influencing preservice teachers' intention to use technology: TPACK, teacher self-efficacy, and technology acceptance model. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(3), 48–59.
- Kultusministerkonferenz (2021). Lehren und Lernen in der digitalen Welt. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschlusse/2021/2021\\_12\\_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschlusse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf). Letzter Zugriff: 23.10.2024.
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2021). *Fortbildungen für Lehrpersonen wirksam gestalten Ein praxisorientierter und forschungsgestützter Leitfaden*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., & Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 901.
- Mishra, P. (2019). Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 76-78.
- Ploetzner, R., Berney, S., & Bétrancourt, M. (2020). A review of learning demands in instructional animations: The educational effectiveness of animations unfolds if the features of change need to be learned. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(6), 838-860.
- Schulze-Vorberg, L., Krille, C., Fabriz, S., Horz, H. (2021). Hinweise und Empfehlungen für die Konzeption von Lehrkräftefortbildungen zu digitalen Medien. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*. 24, 1113–1142
- Starkey, L. (2020). A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Cambridge Journal of Education*, 50(1), 37-56.
- Šumak, B., & Šorgo, A. (2016). The acceptance and use of interactive whiteboards among teachers: Differences in UTAUT determinants between pre-and post-adopters. *Computers in Human Behavior*, 64, 602-620.
- 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, 115-29.
- Youngs, P., & Bird, T. (2010). Using embedded assessments to promote pedagogical reasoning among secondary teaching candidates. *Teaching and Teacher Education*, 26(2), 185-198.