

Digital-gestütztes Unterrichten im Übergang von der Grundschule zur Sekundarstufe – Entwicklung und Adaption von Fortbildungsmodulen im INT¹-Unterricht

Ausgangssituation und theoretische Rahmung

Durch die zunehmende Bedeutung von digitalen Medien im (Sach-)Unterricht (Gervè et al., 2023) und der Einführung von Informatik als neues Pflichtfach bereits ab Klasse 5 (Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK), 2022) werden professionelle digitalisierungsbezogene Kompetenzen, z.B. Auswahl und Einsatz digitaler Medien in fachlichen Lehr-Lernprozessen, der Lehrkräfte essenziell (Diepolder et al., 2021). Da diese Kompetenzen zum Teil nicht ausreichend ausgeprägt sind (ebd.), besteht eine Notwendigkeit an Fortbildungsangeboten für Lehrkräfte in diesem Bereich. In der Studie von Möller et al. (1996) konnte gezeigt werden, dass sich mangelnd ausgeprägte Kompetenzen auf die Gestaltung technikbezogenen (Sach-)Unterrichts auswirken. Ebenso haben die Selbstwirksamkeit und die Einschätzung der eigenen Kompetenzen sowie die Einstellungen zum Lernen mit digitalen Medien Einfluss auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im Unterricht (Vogelsang et al., 2019). Im vom BMBF geförderten Projektverbund *Com^eMINT – hier im ComeNet Sachunterricht* (Förderkennzeichen: 01JA23M06K) – besteht das Ziel darin, Fortbildungsmodule für Lehrkräfte zu entwickeln, die zur Implementierung digital-gestützten Sach- und INT-Fachunterrichts beitragen. Besonderes Potenzial könnte in einem problemlösend angelegten Unterrichtssetting (hier mit Blick auf die Schnittmenge zu Computational Thinking) z.B. mit Lernrobotern liegen (Barendsen & Bruggink, 2019; Tenberge, 2024).

Gestaltungselemente für wirksame Fortbildung

Um professionelle Kompetenzen von Lehrkräften zu fördern, sind gezielte und qualitativ hochwertige Fort- und Weiterbildungen für Lehrkräfte essenziell (Darling-Hammond, Hyler & Gardner, 2017). Ein wirksamer Fortbildungserfolg ist hierbei multifaktoriell bedingt und beispielsweise von den Voraussetzungen der Teilnehmenden, dem Schulkontext, aber auch von der Qualität und Quantität der Lerngelegenheiten abhängig (Lipowsky & Rzejak, 2021). Als wesentliche Gestaltungskriterien für wirksame Fortbildungen gelten ein adaptives Fortbildungsdesign mit der Bereitstellung von Material (Kleickmann et al., 2016), ein Wechsel von Input-Erprobungs- und Reflexionsphasen, ein gezieltes Feedback und Coaching sowie genügend Zeit für einen gemeinsamen Austausch und eine kollegiale Kooperation (Lipowsky & Rzejak, 2021). Für die Struktur und Gestaltung wirksamer Fortbildungen haben sich der pädagogische Doppeldecker (Wahl, 2002), bedeutsame Inhalte und Aktivitäten mit Praxisbezug und ein möglicher Transfer in den eigenen Unterricht als sinnvoll erwiesen (Lipowsky & Rzejak, 2021).

¹ Auf das ‚M‘ aus der Abkürzung MINT wurde bewusst verzichtet, da der mathematische Bereich nicht berücksichtigt wird.

Forschungsvorhaben

Ziel der zu entwickelnden Fortbildungsmodule für Lehrkräfte besteht in einer Förderung der Implementierung digital-gestützten Unterrichts im Sach- und INT-Fachunterricht. In der Begleitforschung wird daher u.a. untersucht, inwiefern eine Veränderung der drei Aspekte der Selbsteinschätzung der digitalen Kompetenzen, den Selbstwirksamkeitserwartungen bzgl. Unterricht mit digitalen Medien und den Einstellungen zu digitalen Medien von den Lehrkräften erreicht werden kann, da diese für eine unterrichtliche Umsetzung von Fortbildungsinhalten durch die Lehrkräfte relevant erscheinen.

Konzeption der Fortbildung

Es wurde eine Fortbildungsreihe bestehend aus vier Modulen entwickelt. Diese wurde mit Hilfe einer Vorabbefragung adaptiv an die Voraussetzungen, Bedarfe und Wünsche der Teilnehmenden angepasst; an der Online-Umfrage nahmen 15 Lehrkräfte teil. Die Ergebnisse der Abfrage ermöglichten eine zielgruppenspezifische Adaption, beispielsweise in Bezug auf Inhalte (Lernroboter), Methoden und Medien (Lern- und Erklärvideos). Die resultierende Fortbildungsstruktur und deren Inhalte werden in der folgenden Abbildung dargestellt.



Abb. 1: Fortbildungsstruktur, eigene Darstellung

Die Fortbildung fand in Kooperation mit der Bezirksregierung Düsseldorf statt; es nahmen 34 Lehrkräfte teil. Besonders hervorzuheben dabei ist der Schulstufenübergang. Die Lehrkräfte arbeiteten zusammen in Verbänden bestehend aus Grundschul- und Sekundarstufe I-Lehrkräften, wobei insbesondere die kollegiale Kooperation im Schulstufenübergang im Fokus stand. Die Inhalte wurden im Sinne des pädagogischen Doppeldeckers (Wahl, 2002) erprobt. Basisdimensionen guten Unterrichts, wie konstruktive Unterstützung und kognitive Aktivierung, effiziente Klassenführung, Diversitätssensibilität, Kollaboration und Verstehensorientierung (Kunter & Trautwein, 2013), dienten der Reflexion der Qualität von vorgeschlagenen Unterrichtssettings.

Zum Einsatz kamen der Lernroboter BlueBot™ sowie der Mikrocontroller Calliope mini. Außerdem wurden verschiedene Lern- und Erklärvideos kriteriengeleitet analysiert (Kulgemeyer, 2018), erstellt und schließlich (digital-gestützte) Escape-Rooms von den Lehrkräften analysiert, bewertet und Konsequenzen für die eigene unterrichtliche Umsetzung abgeleitet. Die Fortbildung fand im Wechsel von Präsenz- und digitalen Veranstaltungen statt. Zwischen den Modulen erprobten die Lehrkräfte ausgewählte Inhalte der Fortbildung in ihrem Unterricht.

Erste Ergebnisse der Begleitforschung

In einem Prä-Post-Design wurden die Lehrkräfte zur Selbsteinschätzung ihrer digitalen Kompetenzen (i. Anl. a. Quast et al., 2023), ihren Selbstwirksamkeitserwartungen bzgl. Unterricht mit digitalen Medien (i. Anl. a. Schwarzer & Jerusalem, 2003) und ihren Einstellungen zum Lernen mit digitalen Medien (i. Anl. a. Vogelsang et al., 2019) schriftlich befragt.

Da die Fortbildung noch nicht abgeschlossen ist, wird im Folgenden nur auf die Ergebnisse des Prä-Tests eingegangen. Die teilnehmenden Lehrkräfte schätzten ihre digitalen Kompetenzen selbst auf einer Skala von 1 (überhaupt nicht kompetent) bis 5 (sehr kompetent) ein. Ihre Selbstwirksamkeitserwartungen bzgl. Unterricht mit digitalen Medien sowie ihre Einstellungen zu digitalen Medien wurden von ihnen auf einer vierstufigen Likert-Skala von 1 (stimme garnicht zu) bis 4 (stimme völlig zu) bewertet. Die deskriptive Analyse der Ergebnisse zeigt, dass die an der Online-Umfrage teilnehmenden Lehrkräfte (N=8) ihre digitalen Kompetenzen mit einem Mittelwert von 3.59 bewerten. Die Selbstwirksamkeit zum Einsatz digitaler Medien wird mit einem Mittelwert von 2.93 angegeben. Die Einstellungen der Lehrkräfte zu digitalen Medien bilden einen Wert von 3.22 ab.

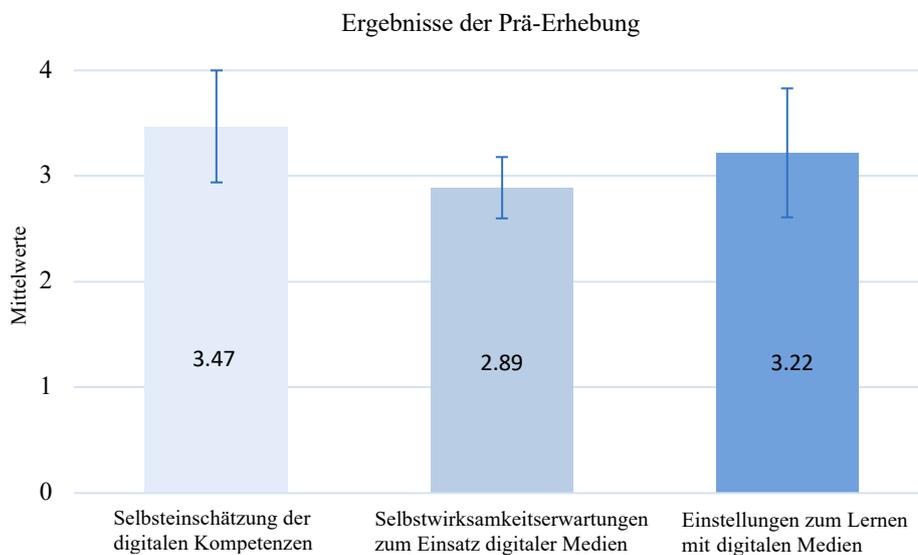


Abb. 2: Ergebnisse Prä-Test, eigene Darstellung

Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse zeigen, dass die Lehrkräfte bereits vor der Fortbildung ihre Selbstwirksamkeitserwartungen zum Einsatz digitaler Medien als eher hoch einschätzen. Ihre Einstellungen zum Lernen mit digitalen Medien im Unterricht schätzen die Lehrkräfte deutlich über dem arithmetischen Mittel ein. Ähnlich wie die Studierenden in der Studie von Vogelsang et al. (2019), schätzen die Lehrkräfte ihre Einstellungen zum Lernen mit digitalen Medien als hoch ein. Im Vergleich mit der Studie von Vogelsang et al. (2019) wird sichtbar, dass die dort befragten Studierenden im Gegensatz zu der vorliegenden Stichprobe eine eher geringe Selbstwirksamkeitserwartung in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien im Unterricht aufweisen. Mögliche Erklärungen dafür könnten sich aus der Zusammensetzung der Stichprobe ergeben, die nicht nur aus Grundschullehrkräften sondern auch aus (ausgebildeten) Informatiklehrkräften besteht. Unklar bleibt, inwiefern sich die Selbstwirksamkeitserwartungen und Einstellungen nach der Fortbildung verändern und inwiefern sich schulformspezifische Unterschiede feststellen lassen. Dazu erfolgt nach der Fortbildungsreihe im Herbst 2024 der Post-Test, bei dem dann zusätzlich die Prozess- und Transferqualität von Fortbildungen (Richter & Richter, 2023) erhoben wird.

Literatur

- Barendsen, E.; Bruggink, M. (2019): Het volle potentieel van de computer leren benutten: over informatica en computational thinking, URL: <https://repository.ubn.ru.nl/bitstream/handle/2066/213908/213908.pdf>.
- Darling-Hammond, L.; Hyster, M.E.; Gardner, M. (2017): *Effective Teacher Professional Development*. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute.
- Diepolder, C.; Weitzel, H.; Huwer, J.; Likas, S. (2021): Verfügbarkeit und Zielsetzungen digitalisierungsbezogener Lehrkräftefortbildungen für naturwissenschaftliche Lehrkräfte in Deutschland. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 27, S. 203-214.
- Gervé, F.; Peschel, M.; Haider, M.; Gryl, I.; Schmeinck, D.; Brämer, M. (2023). Herausforderungen und Zukunftsperspektiven eines Sachunterrichts mit und über Medien. In D. Schmeinck, K. Michalik & T. Goll (Hrsg.), *Herausforderungen und Zukunftsperspektiven für den Sachunterricht*. Verlag Julius Klinkhardt, S. 32-47.
- Kleickmann, T.; Tröbst, S.; Jonen, A.; Vehmeyer, J.; Möller, K. (2016): The effects of expert scaffolding in elementary science professional development on teachers' beliefs and motivations, instructional practices, and student achievement. *Journal of Educational Psychology*, 108, S. 21-42. URL: <https://doi:10.1037/edu0000041>.
- Kulgemeyer, C. (2018): *A Framework of Effective Science Explanation Videos Informed by Criteria for Instructional Explanations*. Springer Nature B.V. URL: <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9787-7>.
- Kunter, M.; Trautwein, U. (2013): *Psychologie des Unterrichts*. Paderborn: Schöningh UTB. S. 77ff..
- Lipowsky, F.; Rzejak, D. (2021): *Fortbildungen für Lehrpersonen wirksam gestalten. Ein praxisorientierter und forschungsgestützter Leitfaden*. Bertelsmann Stiftung.
- Möller, K., Tenberge, C. and Ziemann, U. (1996) *Technische Bildung im Sachunterricht: eine quantitative Studie zur Ist-Situation an nordrhein-westfälischen Grundschulen*. Münster: Universität, Abteilung Didaktik des Sachunterrichts (Veröffentlichungen der Abteilung Didaktik des Sachunterrichts, Institut für Forschung und Lehre für die Primarstufe, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Band 2).
- Quast, J.; Rubach, C.; Porsch, R. (2023): Professional digital competence beliefs of student teachers, pre-service teachers and teachers: Validating an instrument based on the DigCompEdu framework, *European Journal of Teacher Education*. URL: 10.1080/02619768.2023.2251663.
- Richter, E., & Richter, D. (2023): Measuring the quality of teacher professional development: A large-scale validation study of an 18-item instrument for daily use. URL: <https://doi.org/10.31219/osf.io/qr4t5>.
- Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK) (2022). *Digitalisierung im Bildungssystem: Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule*. Zusammenfassung. <http://dx.doi.org/10.25656/01:25274>.
- Schwarzer, R.; Jerusalem, M. (2003): SWE. Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung. [Verfahrensdokumentation, Autorenbeschreibung und Fragebogen]. In Leibniz-Institut für Psychologie (ZPID) (Hrsg.): *Open Test Archive*. Trier: ZPID. URL: <https://doi.org/10.23668/psycharchives.4515>.
- Tenberge, C. (Hrsg.); Pelz, L.; Gödiker, M.; Spremberg, G.; Ernst, C. (2024): *Technik handwerklich und digital erleben. Ein Erweiterungsband mit Unterrichtsideen zur Lösung technischer Problemstellungen*. 1. Auflage. Hannover: Kallmeyer in Verbindung mit Klett.
- 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. In: *Gesellschaft für Didaktik der Physik und Chemie (GDPC) (Hrsg.): Fachsektion Didaktik der Biologie im VBIO (FDdB im VBIO) und Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature*. URL: <https://doi.org/10.1007/s40573-019-00095-6>.
- Wahl, D. (2002): Mit Training vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln? – In: *Zeitschrift für Pädagogik* 48 2, S. 227-241.