

Lisa Knie¹
Sarah Sommer²
Stefan Schwarzer¹

¹Universität Tübingen
²Siemens Stiftung

Konzeption und Evaluation einer Blended-Learning-Fortbildung zu Experimento | 10+

Laut Kerres (2013) zeigt sich, dass durch die Verbindung von klassischen und mediengestützten Lernformen einige Vorteile erzielt werden können. Eine Möglichkeit für eine solche Kombination stellen Blended-Learning-Formate dar. Blended Learning bedeutet in diesem Zusammenhang, dass sich Präsenzphasen mit virtuellen Online-Phasen abwechseln (Mandl & Kopp, 2006). In eben dieser Weise sind seit kurzem die Lehrkräftefortbildungen zu *Experimento* – dem internationalen Bildungsprogramm der Siemens Stiftung – gestaltet.

Hintergrund

In *Experimento* wird sich dafür eingesetzt, eine hochwertige naturwissenschaftliche Bildung zu ermöglichen (Siemens Stiftung, 2019). Dazu bieten erfahrene Multiplikator*innen deutschlandweit an verschiedenen Standorten zweitägige Lehrkräftefortbildungen an (Siemens Stiftung, 2021b). Zielgruppe dieser Veranstaltungen sind pädagogische Fachkräfte und Lehrkräfte naturwissenschaftlicher Fächer entlang der Bildungskette. Um alle Altersstufen adäquat ansprechen zu können, existieren verschiedene Teilprogramme. Experimento | 10+ richtet sich dabei an die Lehrkräfte, die an weiterführenden Schulen Kinder und Jugendliche im Alter von 10 bis 18 Jahren unterrichten. Hauptinhalt des Programms sind lebensnahe Experimente zu den Themenbereichen Energie, Umwelt und Gesundheit. Die Versuche sind als einfache Schülerexperimente konzipiert und können dazu genutzt werden, das Forschende Lernen im Unterricht zu fördern (Siemens Stiftung, 2021a).

Zielsetzung des Projekts

Die Lehrkräftefortbildungen zu Experimento | 10+ werden in Deutschland bereits seit 2012 angeboten (Siemens Stiftung, 2021a). In einer kürzlich erfolgten fachdidaktischen Überarbeitung ist das Programm in ein Blended-Learning-Format überführt und inhaltlich aktualisiert worden. Dazu wurde für die neu entworfenen digitalen Phasen der Fortbildungsreihe eine Online-Anwendung mit drei fakultativen Online-Modulen zu den Themen *Wertebildung, Inklusion und sprachsensibler Fachunterricht* sowie *Computational Thinking* konzipiert. Die Module zeigen unter anderem Ausschnitte aus videographierten Unterrichtsstunden als Anwendungsbeispiele zur Veranschaulichung und Konkretisierung der Inhalte (Knie & Schwarzer, 2021).

Für die Fortbildung sind die Module insofern fakultativ, als dass in einer Mehrheitsentscheidung bestimmt wird, welche zwei der drei Themen während der Präsenzfortbildung vertieft werden sollen. Auch das digitale Medienportal der Siemens Stiftung (<https://medienportal.siemens-stiftung.org>) spielt in der Fortbildung eine wichtige Rolle. Auf dem Medienportal finden sich neben den Online-Modulen zahlreiche Unterrichtsmedien für den MINT-Unterricht, zum Beispiel Experimentieranleitungen, Arbeitsblätter, Grafiken oder interaktive Übungen. Durch das Anwenden, Modifizieren und Einsetzen von digitalen Unterrichtsmaterialien aus dem Medienportal sollen auch die digitalen Kompetenzen der Lehrkräfte adressiert werden.

Während der Präsenzveranstaltungen der Fortbildung liegt ein wichtiger Schwerpunkt auf der Erprobung der in Experimento | 10+ angebotenen Experimente (siehe Abb. 1).



Abb. 1: Zwei Lehrkräfte führen während einer Fortbildung im November 2020 ein Experiment mit Solarzellen durch

Die Verzahnung zwischen digitalen und analogen Phasen wird dadurch erreicht, dass die Lehrkräfte die Inhalte, die sie sich vorab in den Online-Modulen selbstgesteuert angeeignet haben, während der Durchführung der Versuche auf die Inhalte von *Experimento* praktisch anwenden.

Forschungsfragen

Lipowsky (2004) unterteilt die Wirkmöglichkeiten von Fortbildungen in vier Ebenen: Auf der ersten Ebene geht es vor allem um die empfundene Zufriedenheit mit der Maßnahme. Die zweite Ebene befasst sich mit der Veränderung des Wissens der Lehrkräfte durch den Besuch der Fortbildung. Die dritte Ebene untersucht, ob es auch Veränderungen im beobachtbaren Handeln im Unterricht gibt, während auf der vierten Ebene betrachtet wird, inwiefern sich der Besuch der Veranstaltung durch die Lehrkraft schlussendlich auch auf die Schüler*innen auswirkt. Die vierte und insbesondere die dritte Ebene sind jedoch methodisch nur schwer zugänglich (Schmaltz, 2019). Daher beschränkt sich die Evaluation der neu konzipierten Fortbildung auf die erste und zweite Ebene. Von besonderem Interesse ist somit die Akzeptanz bzw. Zufriedenheit mit der Fortbildung, der wahrgenommene Kompetenzzugewinn durch den Besuch der Veranstaltung und die Veränderung im Wissen der Lehrkräfte (Lipowsky, 2004). Daraus ergeben sich u. a. folgende Forschungsfragen:

- Wie beurteilen die fortgebildeten Lehrkräfte die *Experimento*-Fortbildung?
- Inwieweit beeinflussen die unterschiedlichen Online-Module das Handlungswissen zur Umsetzung der präsentierten Inhalte im Unterricht?
- Inwiefern ist die Fortbildung dazu geeignet, die digitale Medienkompetenz der Teilnehmenden zu steigern?

Methode

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wird die Intervention in einem Prä-Post-Follow-Up-Design mittels webbasierter Fragebögen quantitativ evaluiert. Die Lehrkräfte geben an den drei Messzeitpunkten jeweils eine Selbsteinschätzung zu verschiedenen Items einer je fünfstufigen Likert-Skala ab. Die erste Befragung erfolgt unmittelbar vor dem Absolvieren des ersten Online-Moduls (T1). Der zweite Fragebogen wird am Ende des zweiten

Präsenztages ausgefüllt (T2). Ungefähr drei Monate nach dem Treatment folgt die dritte Erhebung (T3).

Die verwendeten Skalen sind weitestgehend literaturbasiert. Für die Erfassung der Medienkompetenz wurden beispielsweise ausgewählte Items aus dem Tool zur Selbsteinschätzung (<https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/DigCompEdu-S-DE>) des European Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu) verwendet (Ghomi & Redecker, 2019). Dabei wurden auch Vorschläge für MINT-spezifische Items von Ghomi, Dictus, Pinkwart & Tiemann (2020) berücksichtigt. Zur Erfassung der Einstellungen zu digitalen Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht und im Unterricht allgemein wurden Skalen von Krause und Eilks (2015) adaptiert. Zusätzlich wurden einige Items selbst entwickelt, beispielsweise zum Wissen über die Umsetzung der fakultativen Module im Unterricht („*Ich weiß, wie ich Wertebildung in den naturwissenschaftlichen Unterricht integrieren kann.*“).

Erste Ergebnisse

Bisher haben insgesamt 70 Lehrkräfte aus Bayern, Baden-Württemberg und Niedersachsen an der Fortbildungskonzeption Experimento | 10+ teilgenommen. 56 Pseudonymen kann ein entsprechender Posttest zugeordnet werden. Da es sich um eine laufende Studie handelt, liegen bislang noch nicht alle Follow-Up-Daten vor. Erste Ergebnisse im vorher-nachher-Vergleich zeigen, dass sich die Mittelwerte der Skalen sowohl zu den Einstellungen zu digitalen Medien im Unterricht im Allgemeinen als auch besonders zu digitalen Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht erhöhen. Die Erhebung wird dabei ohne Kontrollgruppe durchgeführt, sodass der beobachtete Effekt nicht zwingend ursächlich mit dem Besuch der Fortbildung zusammenhängen muss. Indessen zeigt sich auch bei der digitalen Kompetenz ein als signifikant zu erachtender Anstieg im Summenscore von prä (11,42 von 24 möglichen Punkten) zu post (12,66 von 24 Punkten).

Da die Lehrkräfte während der Fortbildung nur zwei der drei angebotenen Online-Module absolvieren müssen, können die jeweiligen Gruppen gut miteinander verglichen werden. Über alle Module hinweg lässt sich beobachten, dass das Zutrauen in die Umsetzung der Inhalte nach Absolvieren des jeweiligen Online-Moduls ansteigt. Auch in den Gruppen, die das jeweilige Module nicht absolviert haben, kommt es zu einem leichten Anstieg. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass zwar nur zwei Themen vertieft behandelt werden, es den Lehrkräften jedoch freigestellt ist, auch das dritte Modul in Eigenarbeit online zu absolvieren. Allerdings sind im Posttest jeweils die Zustimmungswerte der Gruppen, die das Thema in der Fortbildung absolviert haben, höher als in der Vergleichsgruppe, bei der diese Inhalte während der Präsenzveranstaltungen nicht vertieft wurden.

Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die vorläufigen Daten ein positives Signal für die Wirksamkeit der Fortbildungsmaßnahme aussenden. Eine detailliertere Auswertung der vorliegenden Daten muss jedoch noch erfolgen. Zudem handelt es sich um eine laufende Studie, bei der einerseits zusätzliche Follow-Up-Daten erwartet werden und andererseits in naher Zukunft weitere Fortbildungsveranstaltungen geplant sind.

Dank

Wir danken der Siemens Stiftung für die vertrauensvolle Zusammenarbeit und die großzügige Finanzierung des Projekts.

Literatur

- Ghomi, M., Dictus, C., Pinkwart, N. & Tiemann, R. (2020). DigCompEduMINT: Digitale Kompetenz von MINT-Lehrkräften. *k:ON – Kölner Online Journal für Lehrer*innenbildung*, 1, 1/2020, 1–22. <https://doi.org/10.18716/ojs/kON/2020.1.1>
- Ghomi, M. & Redecker, C. (2019). Digital Competence of Educators (DigCompEdu): Development and Evaluation of a Self-assessment Instrument for Teachers' Digital Competence. In *Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education* (541–548). SCITEPRESS – Science and Technology Publications.
- Kerres, M. (2013). *Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote* (4., überarb. und aktualisierte Aufl.). München: Oldenbourg. <https://doi.org/10.1524/9783486736038>
- Knie, L. & Schwarzer, S. (2021). Konzeption einer Blended-Learning-Lehrkräftefortbildung mit digitalen und analogen Inhalten im Rahmen von Experimento | 10+. *CHEMKON*, 28. <https://doi.org/10.1002/ckon.202100044>
- Krause, M. & Eilks, I. (2015). Lernen über digitale Medien in der Chemielehrerausbildung. *CHEMKON*, 22(4), 173–178. <https://doi.org/10.1002/ckon.201410259>
- Lipowsky, F. (2004). Was macht Fortbildungen für Lehrkräfte erfolgreich? Befunde der Forschung und mögliche Konsequenzen für die Praxis. *Die Deutsche Schule*, 96(4), 462–479.
- Mandl, H. & Kopp, B. (2006). Blended Learning: Forschungsfragen und Perspektiven. (Forschungsbericht Nr. 182). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Department Psychologie, Institut für Pädagogische Psychologie.
- Schmaltz, C. (2019). Wirkungsbedingungen von Fortbildungen. In C. Schmaltz (Hrsg.), *Heterogenität als Herausforderung für die Professionalisierung von Lehrkräften* (105–114). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23020-3_7
- Siemens Stiftung (Hrsg.). (2019). *Bildung für verantwortungsvolle Mitgestaltung. Naturwissenschaften und Technik lehren, lernen, leben*.
- Siemens Stiftung (Hrsg.). (2021a). *Experimento in Deutschland. Bundesweites Entdecken der Naturwissenschaften*. Zugriff am 01.10.2021. Verfügbar unter: <https://www.siemens-stiftung.org/de/projekte/experimento/experimento-in-deutschland/>
- Siemens Stiftung (Hrsg.). (2021b). *Experimento. Internationales MINT-Bildungsprogramm*. Zugriff am 01.10.2021. Verfügbar unter: <https://www.siemens-stiftung.org/projekte/experimento/>