

Verena Kasten
Katharina Fricke
Maria Todorova
Anna Windt

Universität Münster

Mit Tablets Fachwissen im Sachunterricht fördern

Ausgangslage

Seit der Veröffentlichung des Strategiepapiers „Bildung in der digitalen Welt“ (Kultusministerkonferenz, 2016) soll im Rahmen des regulären Unterrichts in allen Fächern zusätzlich computer- und informationsbezogene Kompetenz (CIK)¹ gefördert werden. Da die Vermittlung integrativ erfolgen soll, d.h. keine zusätzliche Unterrichtszeit vorgesehen ist, müssen Fachwissen und CIK auch im Fach Sachunterricht gleichermaßen gefördert werden. Dazu können digitale Medien, bspw. Tablets, eingesetzt werden (Eickelmann, Bos & Gerick, 2015; Reinmann & Häuptle, 2006), die auch neue didaktische Möglichkeiten z.B. für die Visualisierung von Lernergebnissen (Schirra & Peschel, 2016) und daher auch für die Vermittlung von Fachwissen bieten. Allerdings ist die empirische Erkenntnislage bzgl. wirksamer Unterrichtskonzepte, die sowohl Fachwissen als auch CIK fördern, bislang noch unzureichend (Aufenanger, 2017; Gerick & Eickelmann, 2017). Darüber hinaus sind auch die Befunde hinsichtlich der Wirkungen des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht auf die Entwicklung von Fachwissen sehr heterogen (Eickelmann, 2016). Eine mögliche Erklärung für diese heterogene Befundlage könnte die Gefahr des Cognitive Overloads sein, welcher durch den Einsatz digitaler Medien im Unterricht entstehen und auf diese Weise das Lernen beeinflussen könnte (Irion, 2010).

Fragestellung und Hypothesen

Da bislang keine empirisch evaluierten Unterrichtskonzepte für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht existieren, die nach Vorgabe der KMK (2016) sowohl CIK als auch Fachwissen integrativ fördern, wird in der vorliegenden Studie ein entsprechendes Unterrichtskonzept zum Thema *Verdunstung und Kondensation* entwickelt und evaluiert. Dabei wird u.a. untersucht, ob Unterschiede im Fachwissenszuwachs von Viertklässlern im entwickelten Unterricht abhängig vom Tableteinsatz bestehen. Hinsichtlich des Tableteinsatzes wird zwischen drei Gruppen unterschieden: Neben der Gruppe, die kein Tablet im Unterricht verwendet (KG) unterscheiden sich zwei weitere Gruppen hinsichtlich der Länge der Intervention. Eine Experimentalgruppe (EG 1) bekommt vor dem Unterricht zum Thema *Verdunstung und Kondensation* noch eine 90-minütige technische Einführung, die bei einer anderen Experimentalgruppe (EG 2) gemäß der KMK-Forderung in den Unterricht integriert wird.

Da der Cognitive Load sich durch den Einsatz des Tablets erhöhen kann (Irion, 2010) und anzunehmen ist, dass das Arbeitsgedächtnis in der integrativ gestalteten Intervention (EG 2) noch zusätzlich belastet ist, wird erwartet (H1), dass die EG 1 der EG 2 hinsichtlich des Lernzuwachses überlegen sein wird.

Zum anderen wird erwartet (H2), dass auch eine Gruppe ohne Tableteinsatz (KG) einen höheren Lernzuwachs erzielen wird als eine integrativ unterrichtete Gruppe (EG 2).

¹ Der Begriff *computer- und informationsbezogene Kompetenz* wird aus ICILS (Bos et al., 2014) übernommen, da er gegenüber anderer Begriffe – wie z.B. Kompetenzen in der digitalen Welt, Medienkompetenz, Digitaler Kompetenz – auf einem empirisch evaluierten Kompetenzmodell basiert.

Methode und Design

Zur Beantwortung der Fragestellung wurde eine quasi-experimentelle Interventionsstudie im Prä-Post-Kontrollgruppendesign durchgeführt. Zwei geschulte Lehrkräfte aus NRW unterrichteten jeweils alle drei Gruppen an zwei Schulen ($N = 104$ Viertklässler/innen).

Der Unterricht zum Thema *Verdunstung und Kondensation* umfasste in der EG 2 ($n = 32$) und der KG ($n = 37$) fünf Doppelstunden, die EG 1 ($n = 35$) erhielt eine zusätzliche Doppelstunde, in der eine technische Einführung vor dem Unterricht stattfand. Der Unterricht der EG 2 begann ebenfalls mit einer technischen Einführung, diese war jedoch in den Unterricht integriert. In beiden Experimentalgruppen erlernten die Schülerinnen und Schüler im Rahmen der technischen Einführung grundlegende Funktionsweisen des im Unterricht verwendeten Tablets. Im weiteren Verlauf des Unterrichts wurde ein digitales Forscherheft auf dem Tablet erstellt, in dem alle durchgeführten Experimente dokumentiert wurden. Die Kontrollgruppe erstellte stattdessen ein analoges Forscherheft in einem ansonsten inhaltsidentischen Unterricht.

Das Fachwissen wurde durch einen Paper-Pencil-Test (adapt. nach Pollmeier, 2015) als Gruppentestung erfasst. Bei den Aufgaben mussten die Schülerinnen und Schüler 27 Aufgaben im forced-choice, multiple-choice- oder multiple-select-Format beantworten. Die interne Konsistenz war zu den beiden Messzeitpunkten prä und post akzeptabel mit Cronbachs Alpha prä = .67 und Cronbachs Alpha post = .74. Zusätzlich wurden die häusliche Tabletnutzung, der sozioökonomische Hintergrund, das Interesse an Sachunterricht sowie das Interesse an dem entwickelten Unterricht als Kontrollvariablen erhoben.

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse einer ANOVA mit Messwiederholung konnten die Annahme (H1) bekräftigen, dass eine Gruppe mit zusätzlicher Zeit für eine technische Einführung (EG 1) der Gruppe mit integrierter technischer Einführung (EG2) hinsichtlich des Fachwissenszuwachses überlegen ist. Die Hypothese (H2), dass die analog unterrichtete Gruppe (KG) ebenfalls mehr Fachwissen als die integrativ unterrichtete Gruppe (EG 2) erwirbt, konnte dahingegen nicht bestätigt werden. Obwohl die KG signifikant über die Zeit dazulernt, unterscheidet sich der Fachwissenszuwachs nicht zwischen den beiden Gruppen (siehe Abb. 1).

Zur Prüfung der Wirksamkeit des Unterrichts pro Gruppe wurden die Testergebnisse einer univariaten Varianzanalyse unterzogen: Sowohl die EG 1 als auch die KG lernen vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt dazu. Die nach KMK-Vorgabe integrativ unterrichtete Gruppe EG 2 erwirbt dahingegen kein Fachwissen.

Damit scheint der im Projekt entwickelte Unterricht den Fachwissenszuwachs sowohl in der Kontrollgruppe als auch in der Experimentalgruppe mit zusätzlicher Zeit (EG 1) positiv zu beeinflussen. Eine nach der KMK geforderte integrativ gestaltete Förderung ist jedoch nicht gelungen. Mögliche Ursache könnte die von Irion (2010) angenommene zusätzliche kognitive Belastung durch den Einsatz der Tablets im Unterricht sein. Die Ergebnisse der Studie legen nahe, dass die Schüler/innen der EG 1 die Belastung durch das digitale Medium aufgrund der zusätzlichen Zeit kompensieren können, der integrativ unterrichteten Gruppe (EG 2) scheint diese Kompensation hingegen nicht zu gelingen.

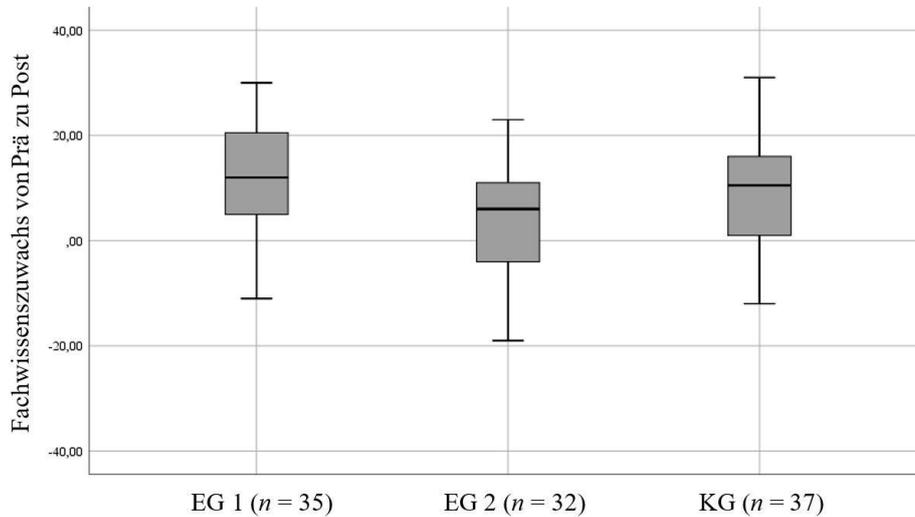


Abb. 1: Fachwissenszuwachs von Prä zu Post für die drei Gruppen

Ausblick

Der entwickelte tabletbasierte Unterricht mit zusätzlicher Zeit konnte das Fachwissen fördern, offen bleibt jedoch die Frage, ob auch computer- und informationsbezogene Kompetenz durch den Unterricht vermittelt werden konnte. Nur wenn sowohl Fachwissen als auch computer- und informationsbezogene Kompetenz im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Unterrichts gefördert werden können, kann die Forderung der KMK erfüllt werden. Da die vorliegende Untersuchung keinen Lernzuwachs in der nach KMK-Vorgabe gestalteten Unterrichtseinheit herbeiführen konnte, müssen weitere Untersuchungen überprüfen, ob und wie diese Forderung erfüllt werden kann. Darüber hinaus muss untersucht werden, ob sich der fehlende Lernzuwachs in EG 2 durch einen erhöhten Cognitive Load erklären lässt.

Literatur

- Aufenanger, S. (2017). Zum Stand der Forschung zum Tableteinsatz in Schule und Unterricht aus nationaler und internationaler Sicht. In S. Aufenanger (Hrsg.), *Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien* (119-138). Wiesbaden: Springer VS.
- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schippert, K. et al. (Hrsg.). (2014). *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2016). Eine Bilanz zur Integration digitaler Medien an Grundschulen in Deutschland aus international vergleichender Perspektive. In M. Peschel & T. Irion (Hrsg.), *Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen - Konzepte - Perspektiven* (Beiträge zur Reform der Grundschule, Band 141, S. 79–90). Frankfurt am Main: Grundschulverband e.V.
- Eickelmann, B., Bos, W. & Gerick, J. (2015). Wie geht es weiter? Zentrale Befunde der Studie ICILS 2013. Mögliche Handlungs- und Entwicklungsperspektiven für Einzelschulen. *Schulverwaltung NRW*, 145–148.
- Gerick, J. & Eickelmann, B. (2017). *Abschlussbericht im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung der Evaluation des Projekts „Lernen mit digitalen Medien“ in Schleswig-Holstein*. Zugriff am 04.04.2017.
- Irion, T. (2010). Medienbildung im Sachunterricht - Aufgaben für den Sachunterricht zur Förderung von Kompetenzen für das Sachlernen mit Medien. In M. Peschel (Hrsg.), *Neue Medien im Sachunterricht. Gestern - heute - morgen* (S. 55–69). Baltmannsweiler: Schneider-Verl. Hohengehren.
- Kultusministerkonferenz. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz* (KMK, Hrsg.). Berlin. Zugriff am 28.12.2018. Verfügbar unter <https://www.kmk.org/aktuelles/artikelansicht/strategie-bildung-in-der-digitalen-welt.html>
- Pollmeier, J. (2015). *Kontextmerkmale und die Bearbeitung von Aufgaben in einem Test naturwissenschaftlicher Kompetenz in der Grundschule*. Verfügbar unter <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:6-38209706140>
- Reinmann, G. & Häuptle, E. (2006). *Notebooks in der Hauptschule. Eine Einzelfallstudie zur Wirkung des Notebook-Einsatzes auf Unterricht, Lernen und Schule. Abschlussbericht*. Augsburg: Philosophisch-Sozialwissenschaftliche Fakultät.
- Schirra, S. & Peschel, M. (2016). Recherchieren, Dokumentieren und Präsentieren mit kidipedia im Zeitalter von Tablet & Co. In M. Peschel & T. Irion (Hrsg.), *Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen - Konzepte - Perspektiven* (Beiträge zur Reform der Grundschule, Band 141, S. 235–246). Frankfurt am Main: Grundschulverband e.V.