

Forschungsprojekt „tabletBW trifft Wissenschaft“



Ergebnisbericht

Emely Hoch, Tim Fütterer, Andreas Lachner,
Kathleen Stürmer, & Katharina Scheiter

(Stand: Oktober 2024)





Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	3
2. Kontext der Erhebung	4
3. Theoretischer Hintergrund/ Forschungshintergrund	5
4. Methode	6
5. Forschungsfragen und ausgewählte Ergebnisse	8
1) Welchen Einfluss hat pädagogisches und technologisches Wissen von Lehrkräften auf ihr technologisch-pädagogisches Wissen?.....	8
2) Welchen Einfluss hat der Umgang der Lehrkräfte mit Veränderungen auf die Nutzung von Tablets im Unterricht?.....	9
3) Inwiefern werden die Potenziale digitaler Medien von den Lehrkräften für den Unterricht genutzt?	9
4) Welchen Einfluss haben die Überzeugungen und das Verhalten der Eltern auf die Voraussetzungen von Lernenden für das Lernen mit digitalen Medien?.....	10
5) Wie gehen Lernende mit den, durch die Nutzung von Tablets verursachten, Veränderungen um?.....	11
6) Nehmen Lernende mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen den Unterricht mit Tablets unterschiedlich wahr?.....	11
7) Wie hängt das wahrgenommene Potenzial zur kognitiven Aktivierung mit der Lernanstrengung Lernender zusammen?.....	12
8) Wie kognitiv aktivierend wurde der digitale Fernunterricht während Covid-19 wahrgenommen und wie viel Lernanstrengung haben die Lernenden gezeigt?	12
6. Grenzen und Herausforderungen	13
7. Fazit	13
8. Beteiligte Personen	14
Referenzen	15
Übersicht über Publikationen	16



Vorwort

Digitale Medien bilden einen unverzichtbaren Bestandteil unseres alltäglichen Lebens und gewinnen dadurch stetig an Bedeutung für die schulische Bildung. Die wohl größte Herausforderung im schulischen Einsatz digitaler Medien besteht darin, sie wirksam in den Unterricht zu integrieren, um einen nachhaltigen Beitrag zur Förderung von Lehr- und Lernprozessen zu leisten.

Die Wirksamkeit digitaler Medien zur Unterstützung kognitiver und motivationaler Lernprozesse konnte bereits in langjähriger Forschungstradition belegt werden. Bis dato erfolgten die meisten empirischen Untersuchungen jedoch unter kontrollierten Laborbedingungen und selten in realen Unterrichtskontexten. Der aktuelle Forschungsstand liefert daher nur wenige konkrete Hinweise über die wirksame Nutzung von digitalen Medien im Schulunterricht und der einhergehenden Unterstützung von Lernprozessen.

Die Schwerpunktsetzung des Forschungsprojektes „tabletBW trifft Wissenschaft“ richtet sich dementsprechend darauf, Gelingensbedingungen für einen effektiven Einsatz von Tablets im Unterricht zu ermitteln. Hierbei wurden insbesondere komplexe Wechselwirkungen der Lehr- und Lernprozesse im Unterricht berücksichtigt.

Unterricht ist in diesem Zusammenhang als ein von Lehrkräften gestaltetes, fachspezifisches Angebot zu verstehen, welches wiederum Lernenden mit unterschiedlichen (Lern-)Voraussetzungen zur Verfügung gestellt wird (Helmke 2012). Das Zusammenspiel zwischen Angebot und Nutzung von Lerngelegenheiten ist stark abhängig von den individuellen Gegebenheiten auf Seiten der Lehrkräfte sowie Lernenden. Digitale Medien dienen in diesem Kontext vor allem als didaktische Werkzeuge, um die Qualität von Unterricht zu fördern, beispielsweise indem bisherige Unterrichtsmethoden erweitert oder neuartige Lernszenarien mit digitalen Medien angereichert werden.

Das Forschungsprojekt lieferte einen wichtigen Beitrag zur Beantwortung der Frage, wie digitale Medien wirksam in den Unterricht integriert werden können und unter welchen Voraussetzungen die Integration gelingen kann.



Kontext der Erhebung

Im Rahmen des vom Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg geförderten Schulversuchs „tabletBW – Tablets an allgemeinbildenden Gymnasien“ wurden in den Schuljahren 2016/2017 bis 2018/2019 insgesamt 64 Schulklassen der Jahrgangsstufe sieben an ausgewählten Gymnasien mit Tablets ausgestattet. Neben der finanziellen Förderung wurden die Schulen auch beim effektiven Einsatz der neuen Technologien für das Lehren und Lernen, z. B. durch entsprechende Fortbildungsangebote, unterstützt.

Der Schulversuch wurde von einem Forschungsverbund, bestehend aus Forschenden des Hector-Instituts für Empirische Bildungsforschung (HIB, Eberhard Karls Universität Tübingen) und des Leibniz-Instituts für Wissensmedien (IWM), begleitet.

Aus allen Gymnasien, die sich um die Teilnahme am vom Ministerium geförderten Schulversuch beworben hatten, wurden unter Berücksichtigung der Zugehörigkeit der Schulen zu den Regierungsbezirken Baden-Württembergs 14 Tablet-Schulen für die Ausstattung mit Tablets zufällig gelost sowie eine entsprechende Anzahl an Kontrollschulen, die keine solche Ausstattung erhielten. Aus diesen zufällig ausgewählten Schulen nahmen schließlich je zwei Tablet- oder Kontrollklassen in einer ersten Kohorte und je zwei weitere Klassen in einer zweiten Kohorte über einen Zeitraum von drei Jahren am genannten Forschungsprojekt „tabletBW trifft Wissenschaft“ teil.

Um Effekte von Gelingensbedingungen Tablet-basierter Unterrichts nachzuzeichnen, wurden Daten von Lehrkräften, Lernenden sowie Eltern oder Erziehungsberechtigten einbezogen. Über einen Zeitraum von drei Schuljahren wurden dabei gezielt Informationen zu individuellen Voraussetzungen beim Lehren und Lernen mit digitalen Medien (z.B. Einstellungen und Motivation), zur Nutzung der Tablets im Unterricht sowie zu Lernprozessen von Lernenden erfasst.

Dabei konnten innerhalb der dreijährigen Projektlaufzeit Daten von etwa 2.500 Lernenden, 300 Lehrkräften sowie 1.500 Erziehungsberechtigten erfasst werden.

Die jeweiligen Datenerhebungen wurden von Mitarbeitenden der Universität Tübingen und des Leibniz-Instituts für Wissensmedien durchgeführt. Insgesamt erfolgten im genannten Zeitraum 185 Datenerhebungen an teilnehmenden Schulen sowie eine Erhebung im Online-Format während der Covid-19 Pandemie.

Theoretischer Hintergrund/ Forschungshintergrund

Die Forschung innerhalb des Projekts orientierte sich an Angebots-Nutzungs-Modellen nach Helmke (2012) und dessen Spezifizierung für das Unterrichten mit Tablets:

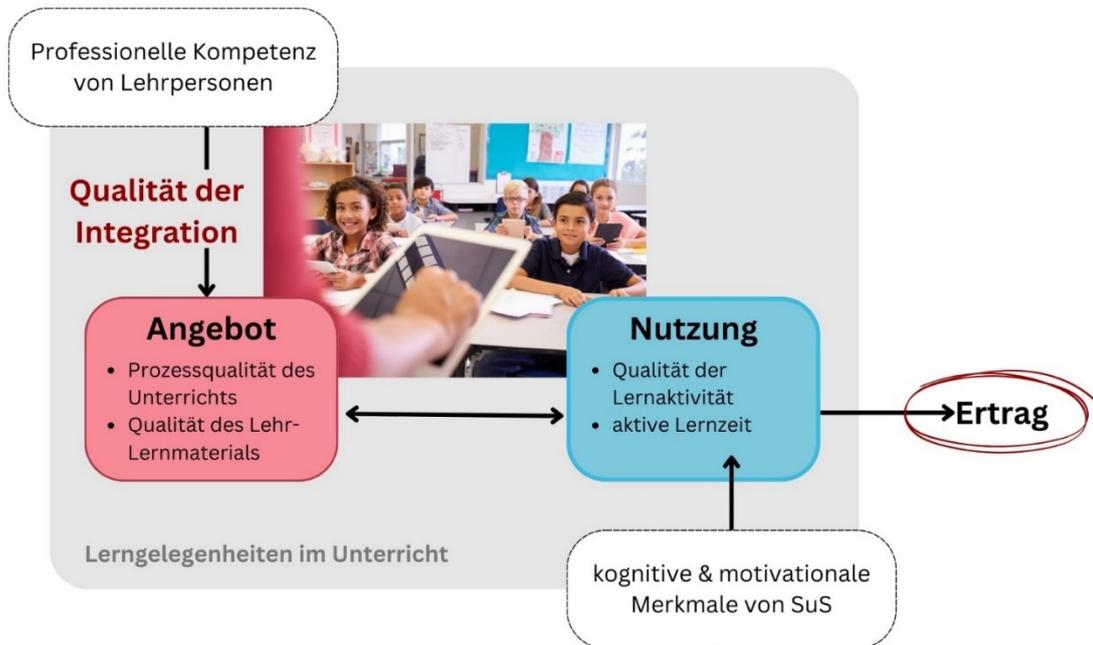


Abbildung 1: Lachner, Scheiter & Stürmer (2020)

Unterricht mit digitalen Medien wird nach diesem Modell als ein von Lehrkräften geschaffenes fachspezifisches Angebot verstanden, welches von Lernenden genutzt werden kann, um im Lernergebnis beispielsweise fachbezogene oder medienbezogene Kompetenzen hervorzurufen.

Digitale Medien werden in diesem Kontext als didaktische Werkzeuge verstanden, um bisherige Unterrichtsmethoden zu erweitern und reichhaltige Lernangebote zu ermöglichen (Puentedura, 2006). Dieses Modell betont, dass der Einsatz digitaler Medien in komplexe und sozial-konstruierte Interaktionsprozesse eingebettet ist (Klieme, 2006) und in hohem Maße von den individuellen Voraussetzungen von Lehrkräften und Lernenden abhängt (Baumert & Kunter, 2010; Stürmer & Lachner, 2017). Zudem hebt das Modell die Bedeutung der professionellen Kompetenzen der Lehrkräfte im Umgang mit digitalen Medien hervor.

Für die eigentliche Qualität des Unterrichts sind neben sichtbaren Strukturen, wie z. B. dem Vorhandensein oder der Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien, auch eine Vielzahl unterrichtlicher Tiefenstrukturen besonders aussagekräftig. In diesen Bereich fallen beispielsweise die kognitive Aktivierung Lernender, die effektive Klassenführung oder auch die konstruktive Unterstützung seitens der Lehrkraft. Medien sollten so im Unterricht eingesetzt werden, dass es zu einer Verbesserung der Unterrichtsqualität im Hinblick auf diese drei Merkmale kommt (Scheiter et. al., 2021).

Zusammenfassend nehmen die jeweilige Qualität des Unterrichtsprozesses, der Lehr-Lernmaterialien und der gebotenen Lerngelegenheiten einen effektiven Einfluss auf digitalgestützte Lernprozesse in. Die



Wirkungen hängen davon ab, ob und wie die Maßnahmen von Lernenden wahr- und angenommen werden, was beispielsweise in der Qualität ihrer jeweiligen Lernaktivität oder der Lernzeit sichtbar wird, die sie investieren. Die erzielten Lernergebnisse oder auch der Ertrag des Unterrichts werden dabei nicht nur von den kognitiven und motivationalen Merkmalen der Lernenden geprägt, sondern insbesondere von der effektiven Integration digitaler Medien in den Unterrichtsprozess.

Unter Berücksichtigung von Rahmenbedingungen sowie relevanter Strukturen und Dynamiken lag der zentrale Schwerpunkt im Forschungsprojekt "tabletBW trifft Wissenschaft" auf der Analyse des digitalen Medieneinsatzes im Schulunterricht. Neben kognitiven und motivationalen Lernwirkungen standen dabei auch die potenziellen Voraussetzungen seitens Lernender, ihrer Lehrkräfte und Elternhäuser im Mittelpunkt.

Methode

Das Forschungsprojekt „tabletBW trifft Wissenschaft“ umfasste eine Stichprobe von insgesamt 64 Schulklassen der Jahrgangsstufe sieben an ausgewählten Gymnasien sowie eine entsprechende Anzahl an Kontrollklassen, die über einen Zeitraum von drei Jahren wissenschaftlich begleitet wurden.

Zur Erprobung der Instrumente wurden diese zunächst in acht der ausgestatteten Tablet-Klassen in einer Pilotierungsphase eingesetzt. Die weiteren 56 Tablet-Klassen wurden anschließend in zwei Kohorten, in zwei aufeinanderfolgenden Schuljahren mit Tablets ausgestattet.

Als Erhebungsinstrumente diente eine Vielzahl sorgfältig ausgewählter Testverfahren. Die Datenerhebungen der Lernenden fanden während des Unterrichts statt. Alle Daten wurden pseudonymisiert erfasst und mithilfe des individuellen Pseudonyms für eine Betrachtung der Ergebnisse im zeitlichen Verlauf aufbereitet. Nach Abschluss aller Erhebungen und der Aufbereitung der längsschnittlichen Daten wurden die Pseudonyme entfernt, sodass die Daten vollständig anonym vorliegen.

Das gesamte Projekt wurde datenschutzrechtlich vom Ministerium geprüft und bewilligt. Außerdem nahmen nur Lernende, Lehrkräfte und Erziehungsberechtigte teil, die ihr Einverständnis für die Teilnahme gegeben haben.

Geplant waren vier Erhebungszeitpunkte (je ein Erhebungszeitpunkt in Kohorte I und II entfiel als Folge der pandemiebedingten Schulschließungen), zu denen die teilnehmenden Lernenden speziell konzipierte Fragebögen mit einer ungefähren Bearbeitungsdauer von 45 bis 90 Minuten erhielten. Parallel zu diesen Erhebungszeitpunkten wurden die Lehrkräfte gebeten an einer Online-Befragung teilzunehmen. Zudem wurden Lehrkräfte der Tablet-Schulen gebeten über einige Wochen hinweg ein Online-Unterrichtstagebuch zu führen. Die Befragung der Eltern und Erziehungsberechtigten fand einmalig statt.

Am ersten Erhebungszeitpunkt (t_0) wurden zusätzlich verschiedene Fertigkeitstests mit den Lernenden durchgeführt, welche weiteren Aufschluss über allgemeine kognitive Fertigkeiten, Leseverständnis, Mathematische Kompetenz, Problemlösekompetenz sowie Information and Communication Technology Literacy (ICT-Literacy), also digitales und mediales Verständnis, liefern sollten. Die Daten dieser ersten Erhebung (t_0) dienten zunächst zur Bestimmung der Ausgangssituation und fanden kurz vor der Ausstattung

der Lernenden mit den Tablets statt. Entsprechende Befragungen für Problemlösen und ICT-Literacy wurden zusätzlich im dritten Erhebungszeitpunkt (t2) durchgeführt.

Zwischen dem zweitem und dritten Erhebungszeitpunkt wurden darüber hinaus die standardmäßigen Vergleichsarbeiten (VERA8) in den Fächern Deutsch, Mathematik und Englisch bzw. Französisch von den Lernenden bearbeitet und die pseudonymisierten Ergebnisse—sofern eine Einwilligung vorlag—an die Forschenden weitergeleitet.

Ein vereinfachter zeitlicher Verlauf sämtlicher Messungen und Befragungen beider Kohorten findet sich in der folgenden Übersicht:

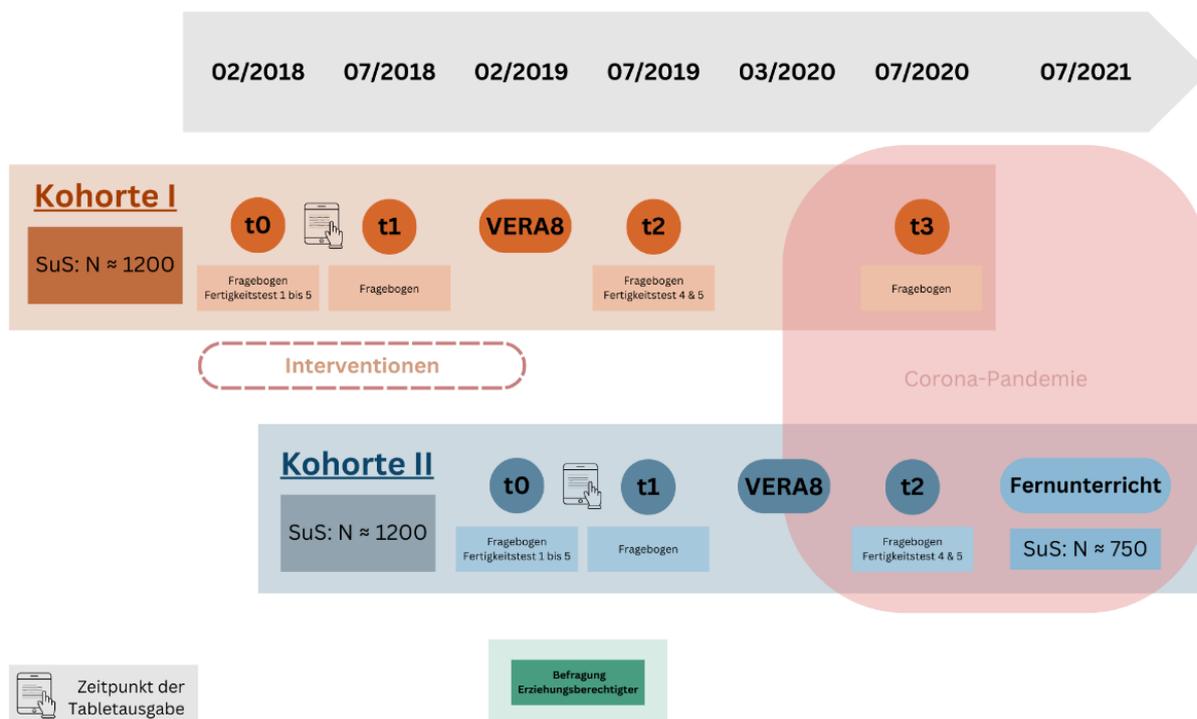


Abbildung 2: Studiendesign und zeitlicher Verlauf

Erste Befragungen und Fertigkeitstests in Kohorte I fanden im Frühjahr 2018 statt. An den insgesamt drei Erhebungszeitpunkten dieser Testgruppe nahmen ca. 1.200 Lernende und 150 Lehrkräfte teil. Die ausgewählten Klassen erhielten zu Beginn des zweiten Schulhalbjahres ihre technische Ausstattung, der zweite Erhebungszeitpunkt (t1) erfolgte nach einigen Monaten Unterricht mit den Tablets im Juni 2018.

In den ersten Monaten des Projekts fanden innerhalb dieser Kohorte zusätzlich Interventionsstudien statt. Im darauffolgenden Schuljahr wurden die Vergleichsarbeiten im Rahmen von VERA8 durchgeführt. Eine weitere Erhebung wurde im Juni 2019 durchgeführt. Die vierte und letzte für Juni 2020 geplante Erhebung (t3) entfiel aufgrund der COVID-19-Pandemie.

Kohorte II startete ein Jahr später, im Frühjahr 2019, mit ebenfalls etwa 1 200 teilnehmenden Schülerinnen und Schülern. Im Anschluss an erste Befragungen und Fertigkeitstest (t0) erhielten die Lernenden ihre Tablets ebenfalls Mitte des zweiten Halbjahres. Der zweite Messzeitpunkt (t1) erfolgte im Juni desselben Jahres. Im März 2020 konnten die Erhebungen im Rahmen von VERA8 in dieser Kohorte nur



noch teilweise stattfinden, da durch die einsetzende Pandemie eine Vielzahl an Schulen vorübergehend geschlossen wurde. Der dritte Erhebungszeitpunkt (t2) dieser Kohorte musste aufgrund der Pandemie abgesagt werden. Mit einem angepassten letzten Erhebungszeitpunkt wurde das Forschungsprojekt mit einer Befragung zum digitalen Fernunterricht abgeschlossen, an welcher etwa 750 Schülerinnen und Schüler teilnahmen.

Neben genannten Erhebungen der Lernenden wurden parallel auch entsprechende Befragungen von Lehrkräften unterschiedlicher Fachrichtungen durchgeführt. Diese fanden separat und fast ausschließlich online statt. Einmalig wurden zudem die Eltern oder Erziehungsberechtigten befragt.

Forschungsfragen und ausgewählte Ergebnisse

Im Zentrum des Forschungsprojekts stand die Frage unter welchen Bedingungen der Einsatz digitaler Medien im Unterricht die Lernprozesse von Lernenden unterstützt. Hierbei richtete sich das Hauptaugenmerk insbesondere auf die kognitiven und motivationalen Voraussetzungen für das Lernen mit digitalen Medien, das Zusammenspiel unterschiedlicher Lernvoraussetzungen sowie Auswirkungen des Unterrichtens mit digitalen Medien.

Erste Befunde zeigten vornehmlich, dass Lernende zu Beginn des Projekts noch nicht vollständig vertraut im Umgang mit digitalen Medien waren, obwohl sie bereits eine deutliche Motivation zur Nutzung dieser Medien zeigten. Darüber hinaus ist jedoch eine Auswahl weiterführender, spezifischerer Forschungsfragen, die die tatsächlichen Effekte digitaler Medien im Unterricht und weitere, damit verbundene Faktoren betrachten, von größerer Relevanz. Nachfolgend findet sich eine Zusammenfassung von Befunden, die anhand der Daten von lernenden, Lehrkräften und Erziehungsberechtigten im Forschungsprojekt untersucht wurden:

1) Welchen Einfluss hat pädagogisches und technologisches Wissen von Lehrkräften auf ihr technologisch-pädagogisches Wissen?

Verantwortlich: Andreas Lachner, Iris Backfisch & Kathleen Stürmer

Das technologisch-pädagogische Wissen von Lehrkräften (TPK) wird als grundlegende Voraussetzung für einen effektiven Einsatz digitaler Medien im Unterricht angesehen. Ein ausgeprägter Wissensstand in diesem Bereich befähigt Lehrkräfte dazu die Potenziale entsprechender Technologien in verschiedenen Unterrichtssituationen didaktisch sinnvoll zu nutzen. Bislang war jedoch wenig darüber bekannt, wie sich ein solches Wissen entwickelt und in welchem Verhältnis es sich zu anderen Aspekten des Professionswissens von Lehrkräften verhält.

Im Rahmen des Forschungsprojekts zeigte sich eine stärkere Korrelation des TPKs mit dem pädagogischen Wissen als mit dem rein technologischen Wissensanteil. Somit kann pädagogisches Wissen



als entscheidende Voraussetzung für die Entwicklung von technologisch-pädagogischen Wissen unter Lehrkräften interpretiert werden.

Publikation:

Backfisch, I., Lachner, A., Stürmer, K., & Scheiter, K. (2021). Gelingensbedingungen beim Einsatz digitaler Medien im Unterricht – Kognitive und motivationale Voraussetzungen von Lehrpersonen. In N. Beck, T. Bohl & S. Meissner (Hrsg.), *Vielfältig herausgefordert. Forschungs- und Entwicklungsfelder der Lehrerbildung auf dem Prüfstand. Diskurse und Ergebnisse der ersten Förderphase der Qualitätsinitiative Lehrerbildung an der Tübingen School of Education* (S. 73-86). Tübingen University Press. <http://dx.doi.org/10.15496/publikation-52635>

2) Welchen Einfluss hat der Umgang der Lehrkräfte mit Veränderungen auf die Nutzung von Tablets im Unterricht?

Verantwortlich: Emely Hoch, Kai Sassenberg & Katharina Scheiter

Die Integration digitaler Medien in den Unterricht erfordert von Lehrkräften eine grundlegende Anpassung ihres Unterrichtsstils, um etwaige Potenziale digitaler Medien bestmöglich nutzen zu können. Dabei reagieren Lehrkräfte individuell auf Veränderungen im Unterrichtsgefüge.

Die Daten des Forschungsprojekts legen nahe, dass Lehrkräfte, welche Veränderungen positiv bewerten, offen für Neuerungen sind und diese als Herausforderung sehen, grundlegend günstigere Voraussetzungen für die Einführung von Tablets im Unterricht mitbringen. Sie zeigen eine stärkere Intention die Tablets tatsächlich in ihren Unterricht zu integrieren und sehen die Veränderung eher als Herausforderung, denn als Bedrohung. Für Lehrkräfte, die Stabilität bevorzugen und Veränderungen eher kritisch gegenüberstehen, zeigen sich keine Zusammenhänge mit diesen Faktoren.

Publikation:

Hoch, E., Scheiter, K., & Sassenberg, K. (2024). Promotion focus, but not prevention focus of teachers and students matters when shifting towards technology-based instruction in schools. *Scientific Reports*, 14, Article 22030. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73463-z>

3) Inwiefern werden die Potenziale digitaler Medien von den Lehrkräften für den Unterricht genutzt?

Verantwortlich: Iris Backfisch, Andreas Lachner, Kathleen Stürmer & Katharina Scheiter

Die Motivation von Lehrkräften wird als entscheidende Voraussetzung für eine erfolgreiche Integration von Tablets im Unterricht angesehen. Ob jedoch die Motivation ein stabiles oder veränderbares Merkmal von Lehrkräften ist und inwiefern die Motivation entscheidend für eine wirksame Tablet-Integration ist, bleibt offen. Die meisten bisherigen Studien stützten sich auf Querschnittsstudien und beschränkten sich auf



Quantitätsmaße, die lediglich die bloße Nutzung von Tablets untersuchten, aber nicht die Qualität der Tablet-Integration.

Die Lehrkräfte der Tablet-Klassen wurden über einen Zeitraum von sechs Wochen hinweg gebeten ihren Fachunterricht in Form eines Online-Unterrichtstagebuchs zu dokumentieren. Dabei sollten jeweils einzelne Unterrichtsstunden näher beschrieben und eingeschätzt werden. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass sich die Motivation der Lehrkräfte, als auch die Qualität der Tablet-Integration in hohem Maß veränderte. Die Qualität der Tablet-Integration konnte durch die Motivation der Lehrkräfte erklärt werden. Die Ergebnisse unterstreichen die Rolle der Lehrermotivation sowie den spezifischen Kontext in Tablet-basierten Bildungsinnovationen.

Publikation:

Backfisch, I., Lachner, A., Stürmer, K., & Scheiter, K. (2021). Variability of teachers' technology integration in the classroom: A matter of utility!. *Computers & Education*, 166, Article 104159. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104159>

4) Welchen Einfluss haben die Überzeugungen und das Verhalten der Eltern auf die Voraussetzungen von Lernenden für das Lernen mit digitalen Medien?

Verantwortlich: Molly Hammer, Kathleen Stürmer & Katharina Scheiter

Die bisherige Forschung konnte wiederholt zeigen, dass Überzeugungen und Verhalten von Eltern einen bedeutsamen Einfluss darauf nehmen wie ihre Kinder über verschiedene Themen denken. Ein solcher Einfluss in Bezug auf digitale Medien wurde im Rahmen des Forschungsprojekts genauer untersucht.

Die Daten zeigten, dass wenn Eltern digitale Medien als nützlich („Was bringt die Nutzung?“) und unterhaltsam („Macht die Nutzung Spaß?“) betrachteten, sie dazu tendierten selbst mehr Zeit mit digitalen Medien zu verbringen und ihren Kindern bereits in jüngeren Jahren Zugang zu diesen Medien zu gewähren. Hingegen verbrachten Eltern, für die die Nachteile („Welche Nachteile sind mit der Nutzung verbunden?“) im Vordergrund standen, deutlich weniger Zeit mit digitalen Medien und ermöglichten ihren Kindern erst später Zugang zu digitalen Medien. Zudem zeigte sich, dass das medienbezogene Nutzungsverhalten der Eltern direkt auf die Selbstwirksamkeit ihrer Kinder im Umgang mit digitalen Medien wirkte.

Publikation:

Hammer, H., Scheiter, K., & Stürmer, K. (2021). New technology, new role of parents: How parents' beliefs and behavior affect students' digital media self-efficacy. *Computers in Human Behavior*, 116, Article 106642. <https://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2020.106642>

5) Wie gehen Lernende mit den, durch die Nutzung von Tablets verursachten, Veränderungen um?

Verantwortlich: Emely Hoch, Kai Sassenberg & Katharina Scheiter

Die Integration von Tablets in den Schulunterricht kann maßgeblich zu Veränderungen innerhalb des Unterrichts beitragen. Jeder Mensch geht unterschiedlich mit Veränderungen um und bisherige Forschungsbefunde konnten zeigen, dass manche Menschen sehr offen im Umgang mit Neuerungen sind, während andere eher an bestehenden Strukturen festhalten.

Im Forschungsprojekt zeigten sich Lernende, die offener gegenüber Neuerungen waren, als motivierter digitale Medien aktiv zu nutzen und hatten stärkeres Vertrauen in ihre technischen Fähigkeiten. Für Lernende, die Veränderungen weniger positiv gegenüberstehen, zeigten sich solche Zusammenhänge nicht. Es zeigte sich also für den Umgang mit Veränderungen ein ähnliches Befundmuster für Lernende wie für Lehrkräfte.

Publikation:

Hoch, E., Scheiter, K., & Sassenberg, K. (2024). Promotion focus, but not prevention focus of teachers and students matters when shifting towards technology-based instruction in schools. *Scientific Reports*, 14, Article 22030. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73463-z>

6) Nehmen Lernende mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen den Unterricht mit Tablets unterschiedlich wahr?

Verantwortlich: Molly Hammer, Kathleen Stürmer & Katharina Scheiter

Menschen weisen grundlegend eine hohe Individualität auf. Lernende unterscheiden sich beispielsweise in ihrem jeweiligen Vorwissen oder Interesse an bestimmten Unterrichtsfächern. Frühere Studien konnten bereits zeigen, dass solche Unterschiede auch zu einer unterschiedlichen Wahrnehmung des Unterrichtsgeschehens führen.

Im Forschungsprojekt zeigten sich in Bezug auf den Biologieunterricht mit Tablets, dass vorhandene Unterschiede im Vorwissen und Interesse am Fach Biologie bedeutenden Einfluss auf die Wahrnehmung des Unterrichts haben. Die Integration von Tablets in den Biologieunterricht war insbesondere für Lernende von Nutzen, die über schwächere kognitive Fertigkeiten, ein geringeres Vorwissen im Fach und/oder fachliches Interesse verfügten. Sie nahmen den Einsatz digitaler Medien innerhalb des Unterrichts zumeist als größere konstruktive Unterstützung war, als Lernende mit besseren Fertigkeiten, umfangreicherem Vorwissen und/oder Interesse.

Publikation:

Hammer, M., Göllner, R., Scheiter, K., Fauth, B., & Stürmer, K. (2021). For whom do tablets make a difference? Examining student profiles and perceptions of instruction with tablets. *Computers & Education*, Article 104147. <https://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104147>



7) Wie hängt das wahrgenommene Potenzial zur kognitiven Aktivierung mit der Lernanstrengung Lernender zusammen?

Verantwortlich: Tim Fütterer, Xian Cheng, Kathleen Stürmer & Katharina Scheiter

Frühere Forschungsergebnisse zeigen, dass die Lernbereitschaft von lernenden im Alter von 13 bis 16 Jahren, insbesondere im Fach Mathematik, tendenziell abnimmt. Dieses Ergebnis konnte sowohl für Lernende in Kontroll- als auch Tablet-Klassen bestätigt werden. Jedoch zeigte sich im Vergleich zu Unterrichtssituationen ohne Tablets eine geringere Abnahme der Anstrengungsbereitschaft im Unterricht mit Tablets. Dieses Ergebnis lässt sich aber nicht auf die Nutzungshäufigkeit, sondern auf den Grad der kognitiven Aktivierung in Verbindung mit der Tablet-Nutzung zurückführen. Die allgemeine Lernbereitschaft blieb umso stärker und nachhaltiger erhalten je eher sie den Unterricht und die Einbindung der Tablets in den solchen als kognitiv aktivierend wahrnahmen. Langfristig bleibt also zu spezifizieren, wie die Tablets konkret zur kognitiven Aktivierung im jeweiligen Fachunterricht genutzt werden können.

Publikation:

Fütterer, T., Scheiter, K., Cheng, X., & Stürmer, K. (2022). Quality beats frequency? Investigating students' effort in learning when introducing technology in classrooms. *Contemporary Educational Psychology*, 69, Article 102042. <https://dx.doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102042>

8) Wie kognitiv aktivierend wurde der digitale Fernunterricht während Covid-19 wahrgenommen und wie viel Lernanstrengung haben die Lernenden gezeigt?

Verantwortlich: Tim Fütterer, Emely Hoch, Andreas Lachner, Kathleen Stürmer & Katharina Scheiter

Mit Beginn der Corona-Pandemie im März 2020 änderten sich die unterrichtlichen Bedingungen: Mit den landesweiten Schulschließungen und Einsetzen des Fernunterrichts wurden Lernende vor neue digitale Herausforderungen gestellt. Mit Daten aus der COVID-19-Erhebung in Kohorte II im Juni 2021 wurde untersucht, wie die von den Lernenden beobachteten Lernaktivitäten bei der Nutzung von Technologie im Fernunterricht mit der Lernanstrengung in zwei Fächern (Mathematik, Deutsch) zusammenhängen. Darüber hinaus bot das Forschungsprojekt die einmalige Gelegenheit die Rolle der Vertrautheit im Umgang mit Tablets bei der Umstellung von Präsenz- auf Fernunterricht zu untersuchen.

Die Daten zeigten, dass eine Vielzahl verschiedener Tools, Programme, Anwendungen und Lernplattformen eingesetzt, deren Potenzial zur kognitiven Aktivierung jedoch häufig nicht ausgenutzt wurde. Die von den Lernenden berichteten Lernaktivitäten hingen dabei—vermittelt über die wahrgenommene kognitive Aktivierung—mit deren Lernanstrengung zusammen. Die vor der COVID-19-Pandemie erworbene Vertrautheit mit technologiegestütztem Präsenzunterricht in Tablet-Klassen schien für einen hochwertigen digitalen Fernunterricht weniger wichtig zu sein. Jedoch lassen sich diese Ergebnisse



möglicherweise auch auf die veränderten Anforderungen an die Nutzung digitaler Medien im Fernunterricht gegenüber dem bekannten Tablet-gestützten Präsenzunterricht zurückführen.

Publikation:

Fütterer, T., Hoch, E., Lachner, A., Scheiter, K., & Stürmer, K., (2023). High-quality digital distance teaching during COVID-19 school closures: Does familiarity with technology matter? *Computers & Education*, 199, 104788. <https://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104788>

Grenzen und Herausforderungen

Aussagen über Unterschiede sind in wissenschaftlichen Studien wie dem Forschungsprojekt „tabletBW trifft Wissenschaft“ immer auch mit einer gewissen Unsicherheit verbunden:

Statistische Tests geben an, wie wahrscheinlich es ist, dass berechnete Unterschiede (zum Beispiel in der Motivation) tatsächlich vorliegen oder vielmehr zufällig zu Stande gekommen sind. Zeigen sich Unterschiede in der Veränderung der Einstellungen zwischen den verschiedenen Gruppen (Kontrollklassen, Tablet-klassen) sind diese mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die Nutzung der Tablets zurückzuführen. Diese Beobachtung ist jedoch nicht gänzlich sicher und immer unter Berücksichtigung möglicher Ausnahmen zu betrachten. Hinzu kommt, dass es sich bei solchen Beobachtungen um Mittelwertsunterschiede handelt und weitere Einflussfaktoren stets möglich sind. Bei den aufgeführten Erkenntnissen handelt es sich außerdem um den derzeitigen Stand der Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt. Weitere Forschungsfragen werden derzeit noch bearbeitet.

Fazit

Das Forschungsprojekt „tabletBW trifft Wissenschaft“ konnte aufzeigen, dass der unterrichtliche Einsatz von Tablets durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst wird. Beispielsweise benötigen einige Lernende bei der Integration von Tablets in den Unterricht möglicherweise zusätzliche Unterstützung und Anleitung. Jedoch können besonders schwächere Lernende von der Nutzung von Tablets profitieren, indem diese für eine positivere Wahrnehmung und Nutzung des Unterrichtsangebots sorgen. Obwohl Lehrkräfte häufig über gute Voraussetzungen für den Einsatz digitaler Medien im Unterricht, wie etwa ein hohes technologisch-pädagogisches Wissen und hohe Motivation, verfügen, werden die Potenziale digitaler Medien im Unterricht noch nicht vollständig ausgeschöpft. Es bedarf zukünftig einer Vielzahl kompetenter und innovationsorientierter Lehrkräfte, die bereit sind Veränderungen und Herausforderungen, die sich durch die Einführung digitaler Medien in den Unterricht ergeben, konstruktiv anzugehen.

Innerhalb des Projekts konnten die Voraussetzungen und Bedingungen des lernwirksamen Einsatzes von Tablets im Unterricht genauer wissenschaftlich beleuchtet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse stellen nicht mehr nur isolierte Alltagsbeobachtungen dar, sondern können als Grundlage für eine systematischere Betrachtung digitaler Medien im Schulkontext herangezogen werden. Damit leistet „tabletBW trifft Wissenschaft“ einen wichtigen Schritt in Richtung weiterer Maßnahmen und Handlungsempfehlungen für eine erfolgreiche Nutzung von Tablets im Unterricht.



Beteiligte Personen

Leitungsteam

Katharina Scheiter, Kathleen Stürmer, Andreas Lachner, Benjamin Fauth

Koordination

Emely Hoch, Victor Fiedler, Fabienne Kremer, Juliane Kant, Simone Oechslen

Wissenschaftliche Mitarbeiter*innen und Doktorandinnen (u.a.)

Emely Hoch, Tim Fütterer, Xiang Cheng, Molly Hammer, Iris Backfisch



Referenzen

Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M., & Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180.
<https://doi.org/10.3102/0002831209345157>

Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität – Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze-Velber: Friedrich/ Klett/ Kallmeyer.

Klieme, E. (2006). Empirische Unterrichtsforschung: Aktuelle Entwicklungen, theoretische Grundlagen und fachspezifische Befunde. Einführung in den Thementeil. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 765–773.
<https://doi.org/10.25656/01:4487>

Puentedura, R. R. (2006). Transforming, technology, and education. *Hippasus*.
<http://hippasus.com/resources/tte/>

Scheiter, K., Hoch, E., & Drewes, S. (2021). *Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. In K. Seifried, S. Drewes, & M. Hasselhorn (Eds.), *Handbuch Schulpsychologie - Psychologie für die Schule* (3. Aufl., pp. 317-325). Kohlhammer.

Stürmer, K., & Lachner, A. (2017). *Unterrichten mit digitalen Medien*. In K. Scheiter & T. Riecke-Baulecke (Hrsg.), *Schule, 4.0 (Schulmanagement-Handbuch, Band 164)* (S. 82-95). München: Oldenbourg.



Übersicht über im Projekt entstandene Publikationen

Backfisch, I., Lachner, A., Stürmer, K., & Scheiter, K. (2021). Gelingensbedingungen beim Einsatz digitaler Medien im Unterricht – Kognitive und motivationale Voraussetzungen von Lehrpersonen. In N. Beck, T. Bohl & S. Meissner (Hrsg.), *Vielfältig herausgefordert. Forschungs- und Entwicklungsfelder der Lehrerbildung auf dem Prüfstand. Diskurse und Ergebnisse der ersten Förderphase der Qualitätsoffensive Lehrerbildung an der Tübingen School of Education* (S. 73-86). Tübingen University Press. <http://dx.doi.org/10.15496/publikation-52635>

Backfisch, I., Lachner, A., Stürmer, K., & Scheiter, K. (2021). Variability of teachers' technology integration in the classroom: A matter of utility!. *Computers & Education*, 166, Article 104159. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104159>

Fütterer, T.*, Hoch, E.*, Lachner, A., Scheiter, K., & Stürmer, K. (2023). High-quality digital distance teaching during COVID-19 school closures: Does familiarity with technology matter?. *Computers & Education*, Article 104788. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104788> *geteilte Erstautorenschaft

Fütterer, T., Scheiter, K., Cheng, X., & Stürmer, K. (2022). Quality beats frequency? Investigating students' effort in learning when introducing educational technology in classrooms. *Contemporary Educational Psychology*, 69, Article 102042. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102042>

Fütterer, T., Scherer, R., Scheiter, K., Stürmer, K., & Lachner, A. (2023). Will, skills, or conscientiousness: What predicts teachers' intentions to participate in technology-related professional development?. *Computers & Education*, 198, Article 104756. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104756>

Hammer, M., Göllner, R., Scheiter, K., Fauth, B., & Stürmer, K. (2021). For whom do tablets make a difference? Examining student profiles and perceptions of instruction with tablets. *Computers & Education*, 166, Article 104147. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104147>

Hammer, M., Scheiter, K., & Stürmer, K. (2021). New technology, new role of parents: How parents' beliefs and behavior affect students' digital media self-efficacy. *Computers in Human Behavior*, 116, Article 106642. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106642>

Hoch, E., Scheiter, K., & Sassenberg, K. (2024). Promotion focus, but not prevention focus of teachers and students matters when shifting towards technology-based instruction in schools. *Scientific Reports*, 14, Article 22030. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73463-z>



Lachner, A., Backfisch, I., & Stürmer, K. (2019). A test-based approach of modeling and measuring technological pedagogical knowledge. *Computers & Education*, 142, Article 103645. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103645>

Lachner, A., Scheiter, K., & Stürmer, K. (2020). Digitalisierung und Lernen mit digitalen Medien als Gegenstand der Lehrerbildung. In C. Cramer, M. Drahmman, J. König, M. Rothland, & S. Blömeke (Eds.), *Handbuch Lehrerbildung*. (pp. 67-75). Bad Heilbrunn/Stuttgart: Klinkhardt/UTB. <https://dx.doi.org/10/35468/hblb2020-007>

Stürmer, K., Fütterer, T., Lachner, A., Hoch, E., & Scheiter, K. (2021). Besser als gedacht? Individuelle Voraussetzungen von Schülerinnen und Schülern sowie Lehrpersonen zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien im Unterricht im tabletBW-Projekt. In N. Beck, T. Bohl & S. Meissner (Hrsg.), *Vielfältig herausgefordert. Forschungs- und Entwicklungsfelder der Lehrerbildung auf dem Prüfstand. Diskurse und Ergebnisse der ersten Förderphase der Qualitätsoffensive Lehrerbildung an der Tübingen School of Education* (S. 87-100). Tübingen University Press. <http://dx.doi.org/10.15496/publikation-52634>