
Zum Stand der Forschung zum Tableteinsatz in Schule und Unterricht aus nationaler und internationaler Sicht

Stefan Aufenanger

Zusammenfassung

In den sechs Jahren seit Erscheinen des iPads von Apple haben sich viele Schulen weltweit mit Tablets ausgestattet und gestalten damit Unterricht. Die dazu erfolgten wissenschaftlichen Begleitstudien national und international zeigen fast durchweg positive Ergebnisse auf, die u. a. auf gesteigerte Motivation und Aufmerksamkeit, auf verändernden Unterricht sowie auf selbstständigeres Lernen der Schülerinnen und Schüler hinweisen. Methodisch orientieren sich die meisten Studien an Befragungen, nur wenige an Unterrichtsbeobachten. Insgesamt kann von einem Erfolg der Tablets in Schule und Unterricht gesprochen werden, der sich zwar nicht immer in besseren Leistungen, aber häufig in einer veränderten Lernkultur ausdrückt.

1 Einleitung

Die Diskussion um den Einsatz digitaler Medien in Schule und Unterricht wird in der Öffentlichkeit ziemlich kontrovers geführt. Dies liegt zum einem daran, dass in den Medien meist eine negative Berichterstattung stattfindet, zum anderen aber auch an den populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen, die stark verallgemeinernd ausgewählte Forschungsergebnisse referieren. Es ist also notwendig, sich die vorliegenden Forschungsergebnisse genauer anzusehen. Ziel des Beitrags ist es deshalb, einen Forschungsüberblick über Studien zum Tableteinsatz in Schulen zu geben und die vorliegenden Ergebnisse bezüglich ihrer Verallgemeinerung zu bewerten. Dadurch sollen Initiativen in der pädagogischen Praxis mit Argumenten gegen kritische und skeptische Stimmen bestärkt werden. Zuvor muss jedoch deutlich

gemacht werden, dass zum einem noch keine längerfristigen Studien vorhanden sind, da das Tablet erst seit 2010 durch die Einführung des iPads von Apple auch in den Bildungsbereich größere Verbreitung gefunden hat, zum anderen die im Folgenden referierten Studien sich überwiegend auf das iPad beziehen. Letzteres hängt vor allem damit zusammen, dass dieses Gerät in Bildungsinstitutionen am weitesten verbreitet ist. So liegen Schätzungen für 2013 vor, die weltweit von einem Marktanteil von iPads von 75 Prozent in einigen Ländern wie etwa Kanada sogar von 90 Prozent ausgehen (Khaddage 2013). Auch wenn es schwierig sein dürfte, genaue Daten dazu zu erhalten, darf man 2015 von einer Dominanz der iPads bei der Tabletausstattung von Schulen ausgehen.¹ Nur wenige Studien, wie etwa die von Prasse et al. (2016), konzentrieren sich auf Geräte anderer Firmen, wie etwa von Samsung. Zunehmend dürften aber auch die Tablets von Microsoft im Bildungsbe- reich an Bedeutung gewinnen und damit zukünftig in Studien eine stärkere Rolle spielen. Außerdem verstärken sich Programme mit einem Bring-Your-Own-Device- Ansatz (BYOD) in einigen Ländern, wobei es auch Projekte zu BYO-iPad gibt, wie das Beispiel einer australischen Schule (St. Clare of Assis Primary School) zeigt. In diesem Sinne sind die hier vorgestellten Forschungsergebnisse in ersten Linie auf die Benutzung von iPads bezogen, können aber meines Erachtens problemlos auf alle Tablets anderer Gerätehersteller bezogen werden, da die Differenzen zwischen den Geräten und ihren Einsatzmöglichkeiten nur minimal sind, auch wenn die zur Verfügung stehenden Anwendungen der großen Firmen sich doch unterscheiden. Schon relativ früh nachdem das iPad auf den Markt kam, wurden erste Hoffnungen ausgesprochen, dass dieses Gerät für den pädagogischen Bereich eine Bereicherung darstellen kann (Bergmann 2011; McKnight und Fitton 2010; Melhuish 2010; Murray und Olcese 2011). Von Anfang an wurden im Internet Berichte von Schulen publiziert, die ihre Erfahrungen mit den neuen Geräten wiedergaben. Dies sind jedoch überwiegend Erfahrungsberichte, die sehr eindrücklich zeigen, wie Tablets den Unterricht und das Lernen verändern.²

Die folgende Darstellung der wichtigsten Ergebnisse von Forschungs- und Be- gleitforschungsprojekten zum Tableteinsatz in Schule und Unterricht wird sich in einem ersten Schritt auf Begleitstudien in Deutschland beziehen, um danach einige

-
- 1 Allerdings dominieren im letzten Quartal 2015 insgesamt Google *Chromebooks* in Bil- dungsinstitutionen nicht nur in den USA mit einem Marktanteil von 51 % gegenüber nur 25 % von Apple Produkten; Windowsgeräte von Microsoft werden mit 24 % angegeben. (<http://www.cnn.com/2015/12/03/googles-chromebooks-make-up-half-of-us-classroom-devices.html>. Zugegriffen: 31.3.2016)
 - 2 Vgl. dazu zum einen die sehr gute Übersicht bei Thissen (2015), zum anderen aber auch sehr anschauliche Beispiele etwa aus den Niederlanden (www.education4newera.nl) oder aus Australien (www.ipadsforeducation.vic.edu.au/).

internationale Überblicksarbeiten sowie Einzelstudien sowie Erfahrungsberichte aufzugreifen. Insgesamt gesehen muss angemerkt werden, dass die vorliegenden Studien eine große Breite von Forschungsdesigns und methodischen Zugängen präsentieren. Das bedeutet, dass ein Teil der Forschungsergebnisse kritisch betrachtet werden muss. So bezieht sich ein Großteil der Studien nur auf eine Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler oder einer Fremdeinschätzung der Lehrkräfte. Manche Studien sind rein experimentell angelegt und entsprechen kaum einer realistischen Situation einer Schulklasse, andere wiederum beruhen nur auf kurzfristigen Effekten. Nur wenige Studien beziehen sich auf die Lernergebnisse von Schülerinnen und Schülern über einen längeren Zeitraum.

Darüber hinaus muss diskutiert werden, welche Ergebnisse man überhaupt vom Tableteinsatz in Schule und Unterricht erwarten darf bzw. sollte. Geht es nur um bessere Leistungen, die sich etwa in Noten oder Testergebnissen ausdrücken, oder geht es allgemeiner um eine Verbesserung des Lehrens und Lernens? Auch hierin lassen sich die Forschungsprojekte gut unterscheiden. Und was heißt es eigentlich, wenn davon die Rede ist, dass die Tablets einen *Mehrwert* für die Klasse bringen und worin drückt sich dieser aus? Was sind die Kriterien für eine Verbesserung des Lehrens und Lernens?

Nicht zuletzt muss auch gesehen werden, dass die Formen der Publikation der Forschungsergebnisse ganz unterschiedlich sind. So liegen viele Berichte in Form von Reports vor, die nur auf einer Webseite der entsprechenden Organisation zur Verfügung stehen. Dann gibt es eine Vielzahl von Qualifikationsarbeiten in Form von Masterarbeiten und Dissertationen, die interessante Ergebnisse liefern, aber sich meist auf konkrete, häufige kleinere Projekte in einzelnen Schulklassen oder Unterrichtsfächern beziehen. Übrig bleiben dann die Publikationen in Fachzeitschriften, wobei auch hier wieder unterschieden werden muss zwischen solchen mit einem Reviewverfahren und solchen ohne selbiges. Es bleibt also die Aufgabe, die vorliegenden Studien nicht nur bezüglich ihrer Forschungsergebnisse zu sichten und zu bewerten, sondern auch bezüglich ihres Forschungsdesigns und ihrer methodischen Vorgehensweise. Diese Aufgabe wird im vorliegenden Beitrag jedoch nicht geleistet. Neben den hier vorgestellten Forschungsprojekten zum schulischen Bereich gibt es inzwischen auch empirische Studien, die sich mit der Nutzung von Tablets im Elementarbereich (Gleeson 2014; L. Lee 2015; Ludgate 2015; Ray 2015; Rea 2014) bzw. der frühen Kindheit (Aufenanger 2013, 2014; Chaudron 2015; Donohue 2015; Espiritu 2016; Heider und Jalango 2015; Hengst 2014; Khoo et al. 2015; L. Lee 2015; Manches und Plowman 2015; Neumann 2015; Radesky et al. 2015; Swertz 2015) sowie im Hochschulbereich (Aiyegbayo 2014, 2015; Bøe et al. 2015; Khaddage und Zeidan 2014; Nguyen et al. 2014; Psiropoulos et al. 2014; Roberts und Rees 2014; Souleles und Pillar 2014) befassen. Zudem ist die Nutzung

von Tablets im Bereich der inklusiven Bildung sehr umfangreich (Coulon 2015; Ingle 2014; Quick 2014) und es liegen darüber hinaus inzwischen umfangreiche Studien vor, die sich mit dem Nutzen von Tablets in der Lehrerbildung befassen (Burden et al. 2016; Maher 2013; Mourlam und Montgomery 2015; Pilgrim et al. 2014; Spaulding 2014; Wilson et al. 2013; Zhang 2015).

Aus methodologischer Sicht gibt es leider relativ wenige Auseinandersetzungen mit der Frage, wie die Medienintegration und -nutzung von Tablets sowie deren Effekte gemessen werden sollten (vgl. dazu auch den Beitrag von Isa Jahnke in diesem Band). Neben einer allgemeinen Kritik (Livingstone 2012; Maddux und Johnson 2012) werden auch Fragen der Validität der benutzten Instrumente diskutiert (Vannatta und Banister 2009).

2 Deutschsprachige Tablet-Projekte

In Deutschland wurden relativ früh nach dem Erscheinen der ersten iPads Erfahrungen mit Tablets im Unterricht gesammelt. Jedoch waren die meisten dieser Projekte entweder zeitlich befristet oder wurden nur in kleinen Ausstattungsiniciativen verwirklicht. Insgesamt gesehen können verschiedene Formen der Initiativen unterschieden werden. Zum einem haben sich Schulen selbstständig auf den Weg gemacht, mit dem Einsatz von Tablets Erfahrungen zu sammeln. Der Anstoß dazu ging meist von einzelnen Lehrkräften aus, die schon privat mit Tablets gute Erfahrungen gemacht hatten und diese Geräte nun auch im Unterricht verwenden wollten. Aber auch Initiativen von einzelnen Schulträgern, der Schulleitung oder der Elternschaft haben zu ersten Tablet-Klassen geführt. Zum anderen haben sich auf der bildungspolitischen Ebene Ministerien die Ausstattung von Schulen bzw. Schulklassen mit Tablets zu eigen gemacht. Fast in jedem Bundesland finden wir inzwischen solche Initiativen, die Anfang 2016 unterschiedlich weit gediehen sind. Der folgende Überblick über einige wissenschaftliche Begleitforschungen zu diesen Projekten soll nur einen ersten Einblick in den Stand der Erkenntnisse geben, da eine vollständige Übersicht wegen mangelnder Außendarstellung der Projekte nicht möglich ist und die Projekte zum Teil noch laufen. Insgesamt gesehen kann jedoch die Ausstattung von deutschen Schulen mit Tablets als ein aktueller Trend gekennzeichnet werden, da die Vorteile von Tablets gegenüber etwa Computerräumen oder Notebooks gesehen werden (Aufenanger und Schlieszeit 2013).

Eine der ersten Schulen, die Tablets nach dem 1:1-Modell eingesetzt hat, war das Kurt-Köber-Gymnasium in Hamburg. Eine Forschungsgruppe aus der Medienpädagogik der Universität Hamburg sowie dem Institut für Informationsmanagement

in Bremen hat zu diesem Projekt eine Evaluation durchgeführt und dazu einen ausführlichen Bericht vorgelegt (Autorengruppe Paducation 2014).³ Über zwei Jahre wurden an der Schule in der Oberstufe iPads eingesetzt. Die Forschergruppe führte bei den Schülerinnen und Schülern anfangs und zum Ende eine standardisierte Onlinebefragung durch, sowie Gruppeninterviews und Einzelinterviews nach dem ersten Jahrgang. Weiterhin wurden von den Lehrkräften Daten in Gruppeninterviews sowie im Rahmen von Unterrichtsbeobachtungen erhoben.

Sehr differenziert wurde die unterrichtliche Nutzung der Tablets abgefragt. Danach nutzten die Schülerinnen und Schüler das iPad vor allem zum Schreiben, d. h. für Mitschriften im Unterricht sowie für Notizen, zum Recherchieren, zur Textverarbeitung sowie zur Präsentation ihrer Arbeitsergebnisse. Die Lehrpersonen setzten das iPad überwiegend für digitale Arbeitsblätter, Videos, Tonaufnahmen, Bilder und Animation und für Präsentationen ein. Zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler meinten, dass sich durch das iPad die Gruppenarbeit mit den Mitschülern verbessert hätte. Als ein Problem wird, wie in vielen anderen Tabletstudien auch, die Ablenkung durch das Gerät bzw. Apps gesehen. Jedoch hat sich im Laufe der Projektzeit aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler das Ausmaß verringert. Während zu Beginn des Projekts viele der Befragten in den Gruppendiskussionen das Thema Ablenkung und die dadurch entstehenden Folgen für den Unterricht ansprachen, stimmten in der Abschlussbefragung nur noch 26 % zu, dass sie sich durch das iPad „häufig ablenken [ließen] und dann dem Unterricht nicht folgen“ könnten (Autorengruppe Paducation 2014, 74).

Als wichtigste Ergebnisse halten die Autoren fest, dass sich in den drei Projektjahren der Unterricht in der Oberstufe „erheblich verändert“ hat bzw. eine „Veränderung der Lernprozesse“ erfolgte (Autorengruppe Paducation 2014, 110). Darüber hinaus hat sich die Nutzung der Medien im Zeitraum der Erhebung erhöht, zugleich wird aber auch festgestellt, dass neue Medienpraxen, also vor allem die Nutzung der Potenziale der Tablets gegenüber anderen Medien, kaum erkennbar waren. Insgesamt gesehen wurden die Tablets im Unterricht von den Lehrkräften sehr unterschiedlich genutzt. Dies schreiben die Autoren zum einen dem Engagement der einzelnen Lehrkräfte zu, zum anderen aber auch der nicht ganz ausreichenden Fortbildung derselben, um einen pädagogisch gelungenen Unterricht mit Tablets zu gestalten. Da die Evaluation des Projekts vor allem auch der Frage nach der Integration von Tablets in der Schule unter dem Aspekt von Schulentwicklung nachging, konnten entsprechende Probleme sehr gut aufgezeigt werden. So zeigte sich, dass eine Vorbereitung der Lehrkräfte auf das Projekt besser in der Schule als außerhalb – etwa in Fortbildungsstätten – stattfinden sollte. Auch eine stärkere

3 Vgl. auch den Beitrag von Kammerl in diesem Band.

Einbeziehung der Schülerinnen und Schüler und eine damit verbundene Reflexion über den Tabletgebrauch im Unterricht wurde als sinnvoll angesehen. Abschließend treffen die Autoren jedoch ein positives Gesamturteil, nämlich „dass 1:1-Projekte mit mobilen Endgeräten ein guter Anstoß sein können, um zur Entstehung einer Lehr- und Lernkultur beizutragen, in der die Heranwachsenden angemessen auf das Leben in einer zunehmend von digitalen Medien geprägten Gesellschaft vorbereitet werden“ (Autorengruppe Paducation 2014, 116).

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt eine Studie zum Tablet-Einsatz in einer Berufsschule im Schuljahr 2011/12 (Ludwig und Mayrberger 2012). Die Autorinnen hatten zwar nur drei Monate lang die Tabletnutzung in zwei Schulklassen verfolgen können, dafür aber methodisch ein vielfältiges Forschungsdesign entwickelt. So führten die Schülerinnen und Schüler ein Tagebuch darüber, was sie alles mit den Tablet täglich machten. Weiterhin wurden Screenshots von den Apps gemacht, die die Schülerinnen und Schüler geladen hatten. Daneben wurden Onlinebefragungen der Schülerinnen und Schüler, Gruppendiskussionen sowie Interviews mit den Lehrpersonen durchgeführt. Als Ergebnis halten die beiden Autorinnen fest, dass je nach didaktischem Konzept das Tablet unterschiedliche Rollen im Unterricht einnehmen kann. Vor allem das 1:1-Modell hat sich als angemessen erwiesen, auch wenn in der Schule insgesamt bedauert wurde, dass nur zwei Klassen ausgestattet werden konnten. Die neuen Geräte führten auch zu erhöhter Ablenkung im Unterricht, so dass dieses Problem pädagogisch gelöst werden müsste. Zugleich haben aber die Tablets im Unterricht zu didaktischen Variationen geführt, die bei einem längerfristigen Einsatz zu einer veränderten Unterrichtskultur im Sinne eines Blended-Learning-Ansatzes führen könnten.

In einem Projekt im Auftrag des Schulamts in Wiesbaden sollten vier Schulen in der Nutzung von Tablets miteinander verglichen werden (Aufenanger 2015). Die Schulen waren mit verschiedenen Geräten ausgestattet: zwei mit iPads, eine mit Samsung Galaxy Note 10.1 und eine mit einem Windows 8-System. Von der Medienintegration her wurde von einigen Schulen ein Ausleihmodell, von den anderen ein 1:1-Modell praktiziert. Vom Forschungsdesign her wurde vielfältig vorgegangen, um zentrale Fragen nach dem Mehrwert der Tablets für das Lehren und Lernen im Unterricht sowie den technischen bzw. infrastrukturellen Aspekten zu beantworten. Eine Befragung von Schülerinnen und Schülern wurde mittels eines Online-Fragebogens vorgenommen, der durch Gruppendiskussionen mit ausgewählten Schülerinnen und Schülern ergänzt wurde. Zusätzlich wurden die Schülerinnen und Schüler gebeten, über zehn Tage hinweg ein Online-Tagebuch zur Nutzung ihres Tablets auszufüllen. Die an dem Projekt beteiligten Lehrkräfte bekamen ebenfalls einen Onlinefragebogen und auch bei ihnen wurden zusätzliche Daten erhoben, jedoch mittels Einzelinterviews. Mit Hilfe von Unterrichtsprotokollen in Form einer teil-

nehmenden Beobachtung wurde außerdem der unterrichtliche Einsatz von Tablets aufgezeichnet. Das gesamte Projekt war von dem Schulträger auf nur sechs Monate beschränkt, so dass nur kurzfristige Effekte gemessen werden konnten.

Insgesamt wurde bei dem Einsatz der Tablets in den vier Projektschulen in Wiesbaden deutlich, dass sie den Unterricht bereichern können und dass die Beteiligten – also die Schulleitung, die Lehrpersonen sowie die Schülerinnen und Schüler – im Großen und Ganzen sehr zufrieden mit dem Projekt gewesen sind und es als eine Bereicherung ansahen. Einzig eine kritische Benotung des Tablet-Einsatzes im Unterricht vonseiten der befragten Schülerinnen und Schülern überraschte, was aber mit der unterschiedlichen didaktischen Verwendung der Geräte durch einzelne Lehrpersonen erklärt werden konnte. Noch nicht alle Lehrkräfte hatten die vollen Potenziale der Tablets entdeckt und damit die Erwartungen der Schülerinnen und Schüler teilweise nicht erfüllt.

Auf den ersten Blick sah es so aus als sei auch der Gerätetyp für eine gelungene Verwendung ausschlaggebend. Es zeigte sich jedoch, dass vor allem die pädagogische Einbettung der Tablets im Unterricht sowie wie Vorbereitung darauf entscheidend sind. In diesem Sinne kann generell keine Aussage dazu gemacht werden, dass ein Gerätetyp besser als ein anderer sei. Auch bei den Einsatzmodellen – das Ausleihmodell sowie das 1:1-Modell – konnte keine eindeutige Empfehlung abgegeben werden, da beide sich sowohl aus Sicht der beteiligten Lehrpersonen als auch der Schülerinnen und Schüler bewährt hatten. Der Mehrwert der Tablets für den schulischen Unterricht hat sich in dem Wiesbadener Tablet-Projekt an vielen Stellen gezeigt. Die Zufriedenheit der Lehrpersonen und die mit dem Einsatz verbundenen Differenzierungsmöglichkeiten im Unterricht durch die Mobilität der Geräte und die pädagogischen Apps sind als ein wichtiger Mehrwert anzusehen. Hinzu kommt, dass viele Schülerinnen und Schüler sich durch die Tablets motivierter für den Unterricht gefühlt haben, der zugleich häufig abwechslungsreicher gestaltet wurde.

In Hessen wurden in dem Projekt *Mobiles Lernen in Hessen* (MOLE) sechs Grundschulen mit iPads ausgestattet. Das Projekt begann 2013 und ist auf drei Jahre angelegt. Die wissenschaftliche Begleitung wird von der Universität Frankfurt durchgeführt und ist wie folgt angelegt: „Ziel der wissenschaftlichen Begleituntersuchung ist, z. B. zu erheben, ob Zuwächse in der Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler zu verzeichnen sind, wie Haltungen der Eltern, die Medienausstattung der Haushalte und die bisherige Mediennutzung sich auf die Medienkompetenz im Vorfeld und deren Veränderungen über die Zeit auswirken“ (Bremer und Tillmann 2014, 156). Die ersten Ergebnisse werden von Claudia Bremer und Alexander Tillmann in diesem Band präsentiert. Darüber hinaus gibt es einige Projekte, die derzeit noch laufen, wie etwa ein Tablet-Projekt in Rheinland-Pfalz, in dem im Rahmen des Landesprogramms *Medienkompetenz macht Schule* neun Schulen in

einer ersten Runde mit Tablets ausgestattet wurden und wissenschaftlich begleitet werden. Einen Zwischenbericht zu diesem Projekt liefert Jasmin Bastian in diesem Band. Eher an dem Aspekt von Schulentwicklung orientiert ist der Bericht über ein Tablet-Projekt im Wetteraukreis in Hessen, über das Stolpmann et al. (2015) berichten. Hier werden jedoch keine Ergebnisse präsentiert, sondern der Implementationsprozess wird ausführlich beschrieben.

Diese kurze Übersicht über nationale Tabletprojekte in Deutschland hat gezeigt, dass digitale Medien in Schule und Unterricht überwiegend erfolgreich eingesetzt werden. Die Tablets motivieren Schülerinnen und Schüler, machen Unterricht für diese abwechslungsreicher und führen dazu, dass die Lehrkräfte ihn stärker schülerzentriert gestalten. Es gibt aber auch Probleme, die vor allem im Bereich der Technik als auch der pädagogischen Vorbereitung für den Tableteinsatz zu sehen sind. Im Folgenden soll der Blick auf internationale Erfahrungen und Forschungsergebnisse mit Tablets gerichtet werden.

3 **Übersichtsartikel**

Übersichtsartikel dienen dazu, einen Forschungsstand zu einem wissenschaftlichen Bereich zu präsentieren. Aufgrund der nur wenige Jahre zählenden Erfahrung mit Tablets in pädagogischen Institutionen liegen dementsprechend nur wenige solcher Arbeiten vor. Die wichtigsten Arbeiten werden in Folge vorgestellt.

Eine gute Übersicht über die ersten Erfolge von Tablets in Schulen bietet das Referat über den Stand der Forschung im Projektbericht von Karsenti und Fieves, die aus über 350 Studien die folgenden 16 zentralen Ergebnisse über den Effekt, den Tablets im Unterricht haben, extrahiert haben (Karsenti und Fieves 2013, 6)⁴:

1. Increases motivation; ...
2. Facilitates access to, management of, and sharing of information; ...
3. Fosters student learning and performance; ...
4. Allows a wider range of teaching strategies; ...
5. Fosters individualized learning; ...
6. Improves the reading experience; ...
7. Encourages communication and collaboration among students and between teachers and students; ...

4 Die jeweiligen dazugehörigen Literaturangaben hinter den einzelnen Punkten wurden bei dem Zitat herausgenommen, können im Original jedoch verfolgt werden.

8. Improves computer literacy skills; ...
9. Nurtures students' creativity; ...
10. A highly portable tool; ...
11. Facilitates student assessment; ...
12. Improves the quality of pedagogical support; ...
13. Facilitates learning how to write; ...
14. Makes it easier to organize schoolwork and assignments; ...
15. Students can make versatile and vivid multimedia presentations; ...
16. Significant benefits for students with learning problems

Diese Ergebnisse beziehen sich meist auf das erste oder die ersten beiden Jahre der Tablet-Nutzung und stellen damit schon erste positive Ergebnisse dar. Es handelt sich methodisch gesehen jedoch meist um Befragungen von Schülerinnen und Schülern sowie Lehrpersonen und kaum um Unterrichtsbeobachtungen. In diesem Sinne müssen diese ersten Ergebnisse noch mit Vorsicht bewertet werden, da mit Neuigkeitseffekten zu rechnen ist. Trotzdem wird deutlich, dass durch die pädagogische Nutzung von Tablets im Unterricht – ähnlich wie bei den deutschen Studien – die Schülerinnen und Schüler motivierter im Unterricht dabei sind, ihre Lernprozesse individualisierter steuern, umfassende Medienkompetenz erwerben und ihren schulischen Alltag einfacher organisieren können.

Clark und Luckin (2013) kommen zu einem ähnlichen Ergebnis. Sie fassen ihre Analysen der bis 2013 erschienen Studien zur Tabletnutzung in der Schule, die sich überwiegend auf die Erfahrungen in Großbritannien sowie auf iPads beziehen, wie folgt zusammen: „The research on iPad use and adoption overwhelmingly reports that tablet devices have a positive impact on students' engagement with learning“ (Clark und Luckin 2013, 4). Zugleich weisen sie aber auch darauf hin, dass die Technologie allein noch keine pädagogischen Effekte hervorrufen kann, sondern es sei immer die Frage zu stellen: „how can iPads be used to support collaborative learning, or exploratory learning?“ (Clark und Luckin 2013, 4), anstatt zu fragen, wie iPads das Lernen verbessern. Dieser Übersichtsartikel geht der Frage nach dem Mehrwert von Tablets – insbesondere iPads – aus der Perspektive der unterschiedlichen Akteure nach, nämlich der Lehrkräfte, der Schülerinnen und Schüler sowie auch der Eltern. Aus der Perspektive der Lehrkräfte fassen Clark und Luckin (2013) zusammen, dass iPads zu einer höheren Mobilität beim Lernen führen, mehr Kommunikation ermöglichen, einfach zu administrieren sind und zu einem Nachdenken über die eigene professionelle Lehrerrolle führen. Die Lehrkräfte würden – so ein Hinweis auf die Studie von Burden et al. (2012) – stärker untereinander wie auch mit den Schülerinnen und Schülern kommunizieren und auch die Kommunikation der Schülerinnen und Schüler untereinander würde

verstärkt. Bei Eltern wurde in den bis dato vorliegenden Studien überwiegend ein positives Echo auf den iPad-Einsatz im Unterricht ihrer Kinder gefunden. Danach berichten Eltern, dass ihre Kinder engagierter beim Lernen sind, mehr Zeit mit den Hausaufgaben verbringen und die iPads mehr Gelegenheiten bieten, das Lernen interessant und relevant zu gestalten. Zugleich werden aber von Elternseite auch Bedenken geäußert: So werden die zum Teil hohen Kosten bemängelt als auch befürchtet, dass die Geräte kaputtgehen oder nicht länger als drei Jahre halten könnten. Auch werden Fragen nach der Ablenkung im Unterricht sowie von erhöhten Zeiten der Mediennutzung ihrer Kinder gestellt. Zuletzt wird in den Blick genommen, wie die Schülerinnen und Schüler selbst von den iPads profitieren. Die Autoren beschreiben eine Steigerung der Motivation, des Enthusiasmus, des Interesses, der Beteiligung, der Selbstständigkeit und Selbstregulation, der Kreativität und verbesserten Produktivität (Clark und Luckin 2013, 23). Zugleich wird aber auch darauf hingewiesen, dass nicht alle Schülerinnen und Schüler den Umgang mit den Geräten einfach handhaben können und dass vor allem das Schreiben auf Tablets ohne angeschlossene Tastatur oftmals Schwierigkeiten bereitet. Insgesamt gesehen zeigen jedoch schon diese frühen Studien überwiegend positive Effekte durch die Integration von Tablets in Schule und Unterricht.

Eine weitere Übersichtsstudie von Haßler, Major und Hennessy (Haßler et al. 2016) hat 33 relevante Studien zum Lernerfolg mit Tablets in der Primar- und Sekundarstufe begutachtet, von denen 23 den von den Autoren gesetzten methodischen Ansprüchen genügen. Die Analyse dieser Studien zeigt, dass 16 von ihnen positive Lernerfolge mit Tablets berichten, 2 dagegen negative Effekte nachweisen und 5 keine Effekte aufzeigen können. Die Autoren schränken ihre Ergebnisse jedoch in dem Sinne ein, dass die vorliegenden Studien sehr fragmentiert sind und eine evidenzbasierte Verallgemeinerung aktuell noch nicht möglich ist, da die Antwort auf Frage, unter welchen Umständen Tablets das Lernen verbessern könnten, noch sehr unklar sei. Sie fordern daher Studien, die verstärkt systematisch und vertieft methodisch vorgehen.

Diese Forderung greifen auch Clarke und Svanaes (2014) auf, die einen sehr ausführlichen Überblick über aktuelle Studien wie auch über die verschiedenen zu erforschenden Perspektiven geben. Unter methodischen Gesichtspunkten kritisieren sie den Forschungsstand als zu wenig ausgereift:

This review has argued that there is still a need for more research on Tablet use in education that is based on larger sample sizes and, preferably, research on whole-school adoption, which to date is rare. There is also a need for more longitudinal research monitoring the development of educational Tablet use over time. In terms of methodology, a greater variety is needed in order to approach the question of what impact Tablets can have on teaching and learning from alternative angles. (Clarke und Svanaes 2014, 13)

In einem Verlaufsmodell fassen sie die wichtigsten Ergebnisse ihrer Recherche zusammen (Clarke und Svanaes 2014, 15). Danach ist der Erfolg der Integration von Tablets von den Vorerfahrungen der Lehrpersonen mit Informationstechnologien, der Qualität der Geräte (u. a. Akkulaufzeiten, Interaktivität, zur Verfügung stehenden Apps, Einfachheit der Benutzung) sowie dem pädagogischen Mehrwert (u. a. Möglichkeiten zur Kommunikation und Kollaboration, Unabhängigkeit, metakognitive Fähigkeiten, Raum-Zeit-Unabhängigkeit beim Lernen, personalisierte Lernumgebung) abhängig. Hinzu kommt so etwas wie eine pädagogische Vision, die die Medienintegration mit Tablets leitet. Für die Weiterführung von Tabletprojekten bzw. deren fester und alltäglicher Etablierung in Schule und Unterricht verweisen die Autoren auf die Notwendigkeit des Vorhandenseins von technischer, administrativer und pädagogischer Unterstützung. Nicht zuletzt sind die professionelle Entwicklung der Lehrkräfte, die Gelegenheit zum Austausch von Ideen und Kollaboration mit Kolleginnen und Kollegen sowie die Einbeziehung der Schülerinnen und Schüler von zentraler Bedeutung. Dieses Modell fasst sehr gut zusammen, was inzwischen als sedimentierte Erfahrungen in fast allen Tabletprojekten wiedergegeben und auch in Empfehlungen zur Medienintegration wie etwa bei Breiter, Stolpmann und Zeising (2015) festgeschrieben wird.

Die wenigen hier vorgestellten internationalen Übersichtsartikel bestätigen im Großen und Ganzen die Erfahrungen, die auch in Deutschland gemacht wurden. Lehrkräfte wie auch Schülerinnen und Schüler profitieren von dem Einsatz von Tablets im Unterricht. Die wenigen Probleme, die berichtet werden, beziehen sich überwiegend auf technische Aspekte als auch auf die Vorbereitung. Bewertet man die vorliegenden Erfahrungen vorsichtig, dann kann man in Bezug auf die Kritiker digitaler Medien in Schule und Unterricht erst einmal festhalten, dass es keine negativen Effekte gibt. Da manche Studien unter methodischen Gesichtspunkten kritisch gesehen werden müssen, sollten bei dem jetzigen Forschungsstand trotz der hier referierten positiven Effekte die Bewertungen über den pädagogischen Nutzen zurückhaltend sein.

4 Ausgewählte Studien zu Tabletprojekten

Wegen der Vielzahl von Studien und Erfahrungsberichte zu Tablets in Schule und Unterricht sollen hier nur einige ausgewählte Studien sowie auch Erfahrungsberichte vorgestellt werden. Erstere sind zum Teil auch fachdidaktisch orientiert, letztere geben einen guten Einblick, wie vor allem in den ersten Jahren mit Tablets

in Schulen gearbeitet wurde und welche Erfahrungen dabei gemacht wurden. Sie genügen aber häufig nicht den Ansprüchen wissenschaftlicher Begleitforschung.

Einen ersten größeren Bericht legten Burden et al. (2012) schon zwei Jahren nach Erscheinen des iPads vor. Im Rahmen des *Scotland Curriculum for Excellence* wurden iPads in Schulen erprobt. Die wissenschaftliche Begleitforschung orientierte sich an der Forschungsfrage: „How does the use of tablet devices (e.g. the iPad) impact on teaching and learning?“ (Burden et al. 2012, 16). In einem Mehrebenen-Design wurden in sechs ausgewählten Schulen schriftlich Eltern sowie Schülerinnen und Schüler befragt und mit den Projektlehrenden, dem Schulmanagement sowie den Verantwortlichen in den lokalen Administrationen mündliche Einzel- und Gruppeninterviews sowie Unterrichtsbeobachtungen durchgeführt. Die sehr umfangreichen Ergebnisse zeigen auf, dass die Einführung der iPads u. a. zur Leistungsförderung in den Kernelementen des Curriculums geführt haben, dass aus der Sicht der Lehrkräfte durch den direkten Zugang zum Internet der Unterricht dynamischer und flexibler wurde und bei manchen Lehrkräften zu einer veränderten Lernkultur geführt hat. Der Bericht betont besonders, dass jene Schülerinnen und Schüler, die eine 1:1-Ausstattung hatten, besonders von den Geräten profitiert haben. Der eigene Besitz führte zu mehr interdisziplinären Aktivitäten. Weiterhin hat sich die Lehrrolle durch diese Medienintegration verändert und zwar in der Hinsicht, dass häufiger mit den Schülerinnen und Schülern zusammengearbeitet wurde, Schülerinnen und Schüler stärker kreativ und miteinander gearbeitet haben und eine bessere und schnellere Rückmeldung zu Hausaufgaben gegeben werden konnte. Auch die befragten Eltern bestätigten die positiven Wirkungen der iPads auf die Motivation ihrer Kinder.

Zugleich machte der Bericht aber auch auf Herausforderungen durch eine solche Implementation von digitalen Medien in Schule aufmerksam. So wurde herausgestellt, dass die Unterstützung durch politische und administrative Gremien sehr wichtig ist und den Schulen genügend Zeit zur Umsetzung des Einsatzes von Tablets gegeben werden muss. Auch Fragen der Sicherheit und des Umgangs mit personenbezogenen Daten sowie Cloudlösungen wurden damals schon angesprochen. Nicht zuletzt spielen dem Bericht zufolge für den Erfolg von Tabletprojekten die Robustheit einer medialen Infrastruktur sowie die professionelle Entwicklung der Lehrkräfte eine zentrale Rolle. Insgesamt zeigt der Bericht aber ein positives Bild des Einsatzes von Tablets in Schule und Unterricht auf.

Auch das Trinity College in Melbourne/Australien hat bereits seit dem Aufkommen der Tablets die Geräte erprobt und im Unterricht eingesetzt. Oberstufenschülerinnen und -schüler sowie Lehrkräfte wurden bereits kurz nach dem Markteintritt der iPads mit den Geräten ausgestattet und zugleich wurde eine Begleitforschung initiiert (Jennings et al. 2011). Das Besondere an diesem Projekt

ist, dass neben dem Einsatz von iPads die Lehrkräfte selbst mit iBook Author und iTunes U Unterrichtsmaterialien für Biologie, Chemie, Literatur und ‚English for Academic Purposes‘ (EAP) entwickeln. In iTunes U wurden dann die erstellten Bücher und multimedialen Materialien gebündelt den anderen Nutzern zur Verfügung gestellt. Die iPads wurden vor allem wegen ihrer Flexibilität und Wertschöpfung, den Kosten im Vergleich zu Computerräumen und deren Administration, dem Gewicht und der Größe sowie ihrer Batterielaufzeit gewählt. Außerdem sind sie relativ wartungsarm, und die Touchscreen-Technologie spricht alle Lernstile an, einschließlich visuelle, auditive und kinästhetische. Der Projektbericht macht deutlich, dass iPads effektiv, langlebig und zuverlässig sind. Auch lassen sich die gewünschten Bildungsziele schneller und mit mehr Spaß erreichen lassen. Die iPads wurden nicht als Ersatz der anderen Computer oder Notebooks gesehen, die sich schon im Einsatz befanden, sondern als eine Erweiterung, die neue Möglichkeiten des pädagogischen Arbeitens in Schule und Unterricht schafft. Ein Schüler drückt in einem Interview seine Erfahrungen am Trinity College-Programm wie folgt aus: „I feel very lucky to have such a rare chance studying in a brand new way with the iPad and I’m moved by this surprising piece of new high-tech. If it is possible I really want to keep it with me and I would like to recommend to my mum cause iPad is also very helpful in our daily life. Finally, I’m looking forward that this project will be well developed in the future“ (Jennings et al. 2011, 4). In einer schriftlichen Befragung wurden insgesamt 106 Lehrkräfte wie auch Schülerinnen und Schüler befragt⁵. Darüber hinaus wurden Interviews mit ausgewählten Personen aus den beiden Gruppen geführt. Neben der positiven Bewertung der iPads bezüglich ihrer technischen Qualität wurde von den Befragten der pädagogische Mehrwert betont. Dies betrifft vor allem die Unterstützung von aktiven Lerntechniken, die Individualisierung der Lerninhalte für Schülerinnen und Schüler, der schnelle Zugang zu Informationen sowie das kollaborative Arbeiten. Das College hat nach diesen Ergebnissen das Projekt weitergeführt und im Unterricht wird auch Jahre danach immer noch mit iPads gearbeitet.⁶

Ebenfalls eine größere Studie zur iPad-Nutzung in Schulen in der kanadischen Region Quebec wurde von Karsenti und seiner Arbeitsgruppe (Karsenti 2015, 2016; Karsenti und Fievez 2013) durchgeführt. Über mehrere Jahre hinweg wurden in drei Phasen 9.855 Schülerinnen und Schüler sowie 657 Lehrpersonen interviewt, 44 Gruppeninterviews mit Schülerinnen und Schülern und 16 mit Lehrpersonen

5 Eine Differenzierung bezüglich der Stichprobe zwischen diesen beiden Gruppen ist im Bericht nicht zu finden.

6 Vgl. dazu die Webseite des Trinity Colleges <http://www.trinity.unimelb.edu.au/about/flagship-programs/ipads-in-the-classroom.html> (Zugegriffen am 31.3.2016)

durchgeführt sowie 18 Unterrichtsstunden zur Analyse aufgezeichnet. Nach Aussagen der Autoren nutzten 2015 circa 200.000 Schülerinnen und Schüler im Unterricht iPads, 2016 sollten es schon 300.000 sein. Die Ergebnisse der ersten beiden Phasen zeigen insgesamt 35 Potenziale der iPads im Unterricht auf, wobei als wichtigste u. a. die gesteigerte Motivation der Schülerinnen und Schüler und verbesserte Kooperationen zwischen Lehrperson und Schülerinnen bzw. Schülern sowie den Lernenden untereinander genannt wurden. Auch stärkt das iPad die Möglichkeit der Schülerinnen und Schüler nach dem eigenen Rhythmus zu lernen sowie ihre Kreativität und die Wahrnehmung der eigenen Kompetenz. Als größtes Problem berichteten die Lehrpersonen die Ablenkungen durch die iPads, jedenfalls in der Anfangsphase. Insgesamt wird aber auch deutlich, dass das iPad allein noch keinen guten Unterricht macht. Karsenti (2015) fasst seine Folgerung wie folgt zusammen:

Overall, it appears from the data collected that technologies and devices by themselves do not motivate students to learn or improve their performance. What counts is how they are used, by both teachers and students. In other words, the iPad has a great education potential or a role to play in education only insofar as it can make a meaningful contribution to the school's educational mission. (Karsenti 2015, 2410)

Ebenfalls in Kanada wurden in der Region Alberta schon 2010 iPads in Schulen erprobt. Ein Bericht über die gemachten Erfahrungen wurde auf einer Versammlung von 147 Schulvertretern dieser Schulen im Oktober 2011 vorgelegt (Alberta 2012). Danach zeigte der Einsatz der Tablets ein gesteigertes Engagement der Schülerinnen und Schüler, bot ihnen verschiedene Lernwege und erweiterte Überprüfungsmöglichkeiten. Zugleich wurde jedoch auch auf Schwierigkeiten aufmerksam gemacht, die der Einsatz des neuen Geräts mit sich gebracht hat, etwa die Administration der Apps oder die Frage, wie mit Datensicherheit und personenbezogenen Daten umgegangen werden sollte. Nicht zuletzt beklagten sich auch einige Lehrkräfte, dass sie viel Zeit mit allgemeinen technischen Administrationsaufgaben verbracht hatten. Abschließend hält der Bericht fest: „iPads offer unique learning benefits to students and teachers and are also contributing to a larger technology trend of personalization“ (Alberta 2012, 21).

Neben den hier referierten Studien und Berichte sind weitere erschienen, die alle zu einer überwiegend positiven Bewertung des Einsatzes von Tablets im Unterricht kommen. Dazu gehören u. a. *Making Learning Mobile 1.0* der Fairfax County Public Schools (Project Tomorrow 2013), ein iPad-Projekt in Stockholm, in dem 2012 in 13 Schulen 2285 iPads eingeführt wurden (Stockholms Stad 2013) oder das *FATIH Project for Education in Turkey*, welches die Implementation von Tablets an türkischen Schulen untersucht (Isci 2015).

Viele dieser Studien zur Nutzung von Tablets in Schule und Unterricht sind eher auf Erwartungen, Akzeptanz, Zufriedenheit oder Nutzungsmuster ausgerichtet. Dagegen wäre es gerade in der Auseinandersetzung mit Skeptikern und Kritikern von digitalen Medien in Lehr- und Lernprozessen interessant zu wissen, welche Effekte in Bezug vor allem auf Schulleistungen diese Geräte bringen. Dazu liegen sehr umfangreiche Studien vor, die hier nicht alle referiert werden sollen, da sie zum Teil sehr fachspezifisch sind. Dies betrifft etwa den Einsatz von Tablets im Mathematikunterricht (Ginsburg 2014; Gitsaki und Robby 2016; Isabwe 2012; Moyer-Packenham et al. 2015; O'Malley et al. 2013; Ozdemir 2013; Schuetz 2016), im Physikunterricht (Y.-J. Lee 2015; Nicholson-Dykstra et al. 2013; Wilson et al. 2013) oder auch im Sprach- bzw. Literaturunterricht (Chen 2013; Gabarre et al. 2014; Hubbard 2013; Huber 2012; Itayem 2014; Lys 2013; Tervo 2014). Sie alle kommen zu positiven Ergebnissen bezüglich der Nutzung von Tablets durch Schülerinnen und Schüler, nur wenige weisen auf Probleme hin, die aber meist die mediale Infrastruktur oder der unzureichenden Vorbereitung der Lehrkräfte betreffen.

5 Fazit

Die Übersicht über nationale und internationale Projekte, in denen Tablets in Schule und Unterricht eingesetzt werden, zeigt, dass seit der Einführung von Tablets – und insbesondere der iPads von Apple – in pädagogischen Institutionen eine überwiegend positive Veränderung der Unterrichtskultur erreicht wurde. Die vorliegenden Erfahrungsberichte wie auch wissenschaftlichen Begleitstudien zeigen, dass Schülerinnen und Schüler größtenteils von den Tablets profitieren. Vorteile für das Lernen werden in fast allen Studien herausgestellt. Als nachteilig stellt sich neben einer problematischen medialen Infrastruktur häufig die Ablenkung durch die digitalen Medien während des Unterrichts heraus. Beides sind aber Probleme, die sich lösen lassen, erstere durch entsprechende Investitionen, letztere durch soziale Regeln, die gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern sich lösen lassen könnten.

Neben der Perspektive der Schülerinnen und Schüler ist es auch wichtig, die Perspektive der beteiligten Lehrpersonen einzubeziehen. Auch sie nehmen in den dargestellten Studien die Nutzung von Tablets im Unterricht vorwiegend positiv wahr. Jedoch fühlen sie sich häufig nicht genügend auf die damit verbundenen Aufgaben vorbereitet. Es ist wichtig, sie in ihrer professionellen Entwicklung zu unterstützen und ihnen Gelegenheit zu geben, sich mit den Geräten angemessen vertraut zu machen, um im Unterricht damit auch pädagogisch sinnvoll agieren zu können.

Aus forschungsmethodischer Sicht ist anzumerken, dass weitere, differenzierte Studien notwendig sind, um Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler besser von den Tablets profitieren zu lassen. Das heißt zum Beispiel, lernrelevante Schülerdaten einzubeziehen, Lern- und Lehrstile zu untersuchen oder insgesamt mehr Unterrichtsbeobachtungen durchzuführen, um konkrete Einsatzszenarien besser bewerten zu können. Auch sollten stärker Testverfahren eingesetzt werden und weniger Meinungsabfragen und Selbsteinschätzungen. Im Vergleich zu den internationalen Studien können sich die nationalen wissenschaftlichen Begleitstudien in Deutschland gut präsentieren. Sie sind forschungsmethodisch differenziert aufgebaut und arbeiten auch sehr häufig mit Unterrichtsbeobachtungen. Einzig und allein die geringe Verbreitung von Tablets in Schulen im Vergleich zu vor allem amerikanischen Tabletprojekten, bei denen häufig mehrere Tausend Geräte in Schulen eingebracht werden, zeichnet die Situation in Deutschland aus. Insgesamt gesehen kann jedoch die Medienintegration von Tablets in Schule und Unterricht als ein Erfolgsprojekt gekennzeichnet werden, auch wenn es noch einiges zu erforschen gibt.

Literatur

- Aiyegbayo, O. (2015). How and why academics do and do not use iPads for academic teaching? *British Journal of Educational Technology*, 46(6), 1324-1332. doi:10.1111/bjet.12202
- Alberta. (2012). *iPads: What are we learning? Summary Report of Provincial Data Gathering Day – October 3, 2011*. Alberta Education. School Technology Sector./Edmonton. <http://education.alberta.ca/admin/technology/research.aspx>.
- Aufenanger, S. (2013). Digitale Medien im Leben von Kindern zwischen null und fünf Jahren. *Medien + Erziehung. Zeitschrift für Medienpädagogik*, 57(2), 8-14.
- Aufenanger, S. (2014). Digitale Medien im Leben von Kindern und Herausforderungen für Erziehung und Bildung. *Frühe Kindheit. Die ersten sechs Jahre*, 17(6), 8-18.
- Aufenanger, S. (2015). Tablets an Schulen – ein empirischer Einblick aus der Perspektive von Schülerinnen und Schüler. In K. Friederich, F. Siller, & A. Treber (Eds.), *smart und mobil – Digitale Kommunikation als Herausforderung für Bildung, Pädagogik und Politik* (S. 63-77). Bielefeld: GMK.
- Aufenanger, S., & Schlieszeit, J. (2013). Tablets im Unterricht nutzen. Möglichkeiten und Trends beim Einsatz von Tablets für das Lehren und Lernen. *Computer + Unterricht* 89, 6-9.
- Autorengruppe Paducation. (2014). *Paducation. Evaluation eines Modellversuchs mit Tablets am Hamburger Kurt-Körber-Gymnasium*. Bremen/Hamburg: ifib/Universität Hamburg. http://www.ifib.de/publikationsdateien/paducation_bericht.pdf
- Bergmann, M. (2011). Die digitale „Schiefer Tafel“ – Wie das iPad den Unterricht verändern kann. *L. A. Multimedial* (1), 23-25.
- Bøe, T., Gulbrandsen, B., & Sørebo, Ø. (2015). How to stimulate the continued use of ICT in higher education: Integrating Information Systems Continuance Theory and agency

- theory. *Computers in Human Behavior*, 50(0), 375-384. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.084>
- Bremer, C., & Tillmann, A. (2014). *Mobiles Lernen in Hessen (MOLE) – Einsatz von Tablets in Grundschulen: Projektumsetzung und Ergebnisse aus der Erstbefragung*. Paper presented at the Proceedings of DeLFI Workshops 2014. Co-located with 12th e-Learning Conference of the German Computer Society.
- Burden, K., Aubusson, P., Brindley, S., & Schuck, S. (2016). Changing knowledge, changing technology: implications for teacher education futures. *Journal of Education for Teaching*, 1-13. doi:10.1080/02607476.2015.1125432
- Burden, K., Hopkins, P., Male, T., Martin, S., & Trala, C. (2012). *iPad Scotland Evaluation*. The University of Hull/Hull, UK. http://www.academia.edu/3197012/iPad_Scotland_Evaluation
- Chaudron, S. (2015). *Young children (0-8) and digital technology. A qualitative exploratory study across seven countries*. Publications Office of the European Union/Brussels.
- Chen, X.-B. (2013). Tablets for informal language learning: student usage and attitudes. *Language Learning & Technology*, 17(1), 20-36.
- Clark, W., & Luckin, R. (2013). *What the research says: iPads in the Classroom*. London: London Knowledge Lab/Institute of Education/University of London. <https://digitalteachingandlearning.files.wordpress.com/2013/03/ipads-in-the-classroom-report-lkl.pdf>
- Clarke, B., & Svanaes, S. (2014). *An Updated Literature Review on the Use of Tablets in Education*. <http://www.e-learningfoundation.com/Websites/elearningfoundation/images/PDF Documents/T4S-Use-of-Tablets-in-Education.pdf>
- Coulon, K. (2015). *Exploring the impact of assistive technologies in the classroom for students with disabilities*. Brockport, MA: The College at Brockport. http://digitalcommons.brockport.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1636&context=ehd_theses (Paper 613)
- Donohue, C. (2015). *Technology and Digital Media in the Early Years. Tools for Teaching and Learning*. London/New York: Routledge.
- Espiritu, M. (2016). *Early Childhood iPad Use and Effects on Visual Spatial Attention Span*. (Bachelor of Arts). Claremont, CA: Scripps College; Scripps Senior Theses (Paper 771)
- Gabarre, C., Gabarre, S., Din, R., Shah, P. M., & Karim, A. A. (2014). iPads in the foreign language classroom: A learner's perspective. *The Southeast Asian Journal of English Language Studies*, 20(1), 115-128.
- Ginsburg, H. P. (2014). My Entirely Plausible Fantasy: Early Mathematics Education in the Age of the Touchscreen Computer. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 5(1), 9-18.
- Gitsaki, C., & Robby, M. A. (2016). Evaluating the use of mobile technology in math education. In H. Crompton, & J. Traxler (Hrsg.), *Mobile learning and STEM: Case studies in practice* (pp. 29-42). New York/London: Routledge.
- Gleeson, L. (2014). *The Effective Use of 21st-Century Learning iPad Applications in the Primary/Junior*. (Master of Education) St. Catherines, Ontario: Brook University.
- Haßler, B., Major, L., & Hennessy, S. (2016). Tablet use in schools: A critical review of the evidence for learning outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(2), 139-156.
- Heider, K. L., & Jalango, M. R. (Eds.). (2015). *Young children and families in the information age. Applications of technology in early childhood*. Dordrecht/Heidelberg: Springer.
- Hengst, H. (2014). Kinderwelten im Wandel. In A. Tillmann, S. Fleischer, & K.-U. Hugger (Eds.), *Handbuch Kinder und Medien, Digitale Kultur und Kommunikation 1* (S. 17-30). Wiesbaden: Springer.

- Hubbard, M. (2013). *Displacement of language acquisition in children during the critical period by digital media use*. (Master of Arts in Teaching) Roanoke, VA: Hollins University.
- Huber, S. (2012). *iPads in the classroom – A Development of a Taxonomy for the Use of Tablets in Schools*. (Diploma) Graz: Graz University of Technology.
- Ingle, J. C. (2014). *iPad Integration and the Truly Inclusive Classroom*. Paper presented at the Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2014
- Isabwe, G. M. N. (2012). *Investigating the usability of iPad mobile tablet in formative assessment of a mathematics course*. Paper presented at the International Conference on Information Society, New York.
- Isçi, T. G. D., & Selcuk Besir. (2015). The Use of Tablets Distributed within the Scope of FATİH Project for Education in Turkey (Is FATİH Project a Fiasco or a Technological Revolution?). *Universal Journal of Educational Research*, 3(7), 442-450.
- Itayem, G. (2014). *Using the iPad in Language Learning: Perceptions of College Students*. (Master of Arts) Toronto: University of Toronto.
- Jennings, G., Anderson, T., Dorset, M., & Mitchell, J. (2011). *Report on the Step Forward iPad Pilot Project*. Melbourne: Trinity College The University of Melbourne. <http://www.trinity.unimelb.edu.au/Media/docs/iPadPilotReport2011-1b1e1a52-79af-4c76-b5b6-e45f92f2c9e9-0.pdf>
- Karsenti, T. (2015). *Uses, Benefits, and Challenges of 1-1 iPad Classes: a Survey of 9855 Canadian Students*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2015, Las Vegas, NV, United States. <http://www.editlib.org/p/150610>
- Karsenti, T. (2016). *Le tableau blanc interactif (TBI): usages, avantages et défis*. Montreal: CRIFPE. http://karsenti.ca/TBI_Rapport_Karsenti_2016.pdf
- Karsenti, T., & Fievez, A. (2013). *The iPad in education: uses, benefits, and challenges – A survey of 6,057 students and 302 teachers in Quebec, Canada*. Quebec, Canada: Library and Archives.
- Khaddage, F. (2013). *The iPad global embrace! Are we branding mobile learning?* Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2013.
- Khaddage, F., & Zeidan, F. (2014). *iPad in Higher Education. 'Ready or not? a College Case Study in the Middle East'*. <http://www.editlib.org/p/40029>.
- Khoo, E., Merry, R., & Nguyen, N. H. (2015). *iPads and opportunities for teaching and learning for young children (iPads n kids)*. Hamilton, New Zealand: Wilf Malcolm Institute of Educational Research.
- Lee, L. (2015). Digital Media and Young Children's Learning: A Case Study of Using iPads in American Preschools. *International Journal of Information and Educational Technology*, 5(12), 947-950.
- Lee, Y.-J. (2015). Developing iPad-based Physics Simulations that Can Help People Learn Newtonian Physics Concepts. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 34(3), 299-325.
- Livingstone, S. (2012). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxford Review of Education*, 38(1), 9-24. doi:10.1080./03054985.2011.577938
- Ludgate, S. (2015). *Pre-School Children's Experiences with Touchscreen Technologies: Early Findings from Survey Results*. http://tactyc.org.uk/wp-content/uploads/2015/10/Shannon-Ludgate_Touchscreen-Technologies_Pre-School.pdf

- Ludwig, L., & Mayrberger, K. (2012). *Next Generation Learning? Learning with Tablets as an example for the implementation of digital media in schools*. Paper presented at the EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology 2012, Denver, Colorado, USA. <https://www.learnntechlib.org/p/41052>
- Lys, F. (2013). The Development of Advanced Learner Oral Proficiency using iPads. *Language Learning & Technology*, 17(3), 94-116.
- Maddux, C. D., & Johnson, D. L. (2012). External validity and research in information technology in education. *Computers in the Schools*, 29(3), 249-252. doi:10.1080./07380569.2012.703605
- Maher, D. (2013). Pre-service Primary Teachers' Use of iPads to Support Teaching: Implications for Teacher Education. *Educational Research for Social Change*, 2(1), 48-63.
- Manches, A., & Plowman, L. (2015). Computing education in children's early years: A call for debate. *British Journal of Educational Technology*, 1-11. doi:10.1111/bjet.12355
- McKnight, L., & Fitton, D. (2010). *Touch-screen technology for children: giving the right instructions and getting the right responses*. Paper presented at the 9th International Conference on Interaction Design and Children.
- Melhuish, K. F., G. (2010). Looking to the future: M-learning with the iPad. *Computers in New Zealand Schools: Learning, Teaching, Technology*, 22(3).
- Mourlam, D. J., & Montgomery, S. E. (2015). iPads and Teacher Education: Exploring a 1:1 Initiative in a Professional Development School Partnership. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 31(3), 107-116. doi:10.1080/21532974.2015.1021981
- Moyer-Packenham, P. S., Shumway, J. F., Bullock, E., Tucker, S. I., Anderson-Pence, K. L., Westenskow, A., [...], & Jordan, K. (2015). Young Children's Learning Performance and Efficiency when Using Virtual Manipulative Mathematics iPad Apps. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 34(1), 41-69.
- Murray, O. T., & Olcese, N. R. (2011). Teaching and learning with iPads, ready or not? *TechTrends*, 55(6), 42-48. doi:10.1007/s11528-011-0540-6
- Neumann, M. M. (2015). Young children and screen time: Creating a mindful approach to digital technology. *Australian educational computing*, 30(2), 1-15.
- Nguyen, L., Barton, S. M., & Nguyen, L. T. (2014). iPads in higher education. Hype and hope. *British Journal of Educational Technology*, 1-14. doi:10.1111/bjet.12137
- Nicholson-Dykstra, S., Van Dusen, B., & Otero, V. (2013). *Teaching to Learn: iPads as Tools for Transforming Physics Student Roles*. Paper presented at the Proc. 2013 Physics Education Research Conference.
- O'Malley, P., Jenkins, S., Wesley, B., Donehower, C., Rabuck, D., & Lewis, M. (2013). *Effectiveness of using iPads to build Math fluency*. Paper presented at the Council for Exceptional Children Annual Meeting, San Antonio, Texas.
- Ozdemir, M. (2013). *The Use of iPads in High School Math Classes*. (Masters Degree in Education). William Paterson University.
- Pilgrim, J., Vasinda, S., Leavell, J. A., & Hollier, D. R. (2014). Case studies of one-to-one iPad initiatives in teacher preparation programs. *The Journal of the Texas Association of Teacher Educators*, 4, 19-41.
- Prasse, D., Egger, N., Imlingg-Iten, N., & Cantieni, A. (2016). *Lernen und Unterrichten in Tabletklassen. 1. Zwischenbericht zur wissenschaftlichen Begleitforschung (Impact Measurement) der Smart Classrooms Switzerland*. Goldau: Pädagogische Hochschule Schwyz. https://www.phsz.ch/fileadmin/autoren/fe_dateien/2016-prasse-egger-lernen-und-unterrachten-in-tabletklassen-zwischenbericht1.pdf

- Project Tomorrow (2013). *Making Learning Mobile 1.0: Leveraging Mobile Devices to Transform Teaching and Learning in 8th Grade Classes at Stone Middle School. Results of the Project Evaluation Study*. <http://www.kajeet.com/4u/education/MLM-form.html>
- Psiropoulos, D., Barr, S., Eriksson, C., Fletcher, S., Hargis, J., & Cavanaugh, C. (2014). Professional development for iPad integration in general education: Staying ahead of the curve. *Education and Information Technologies*, 1-20. doi:10.1007/s10639-014-9316-x
- Quick, N. (2014). Using iPads to improve academic gains for students with disabilities. <http://scholarworks.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1005&context=eatc>
- Radesky, J. S., Schumacher, J., & Zuckerman, B. (2015). Mobile and Interactive Media Use by Young Children: The Good, the Bad, and the Unknown. *Pediatrics*, 135(1), 1-3. doi:10.1542/peds.2014-2251
- Ray, K. (2015). *Integrating iPads in the Kindergarten Classroom. How does technology engage students in learning?* Lincoln, Nebraska: University. <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1036&context=cehspirw>
- Rea, J. (2014). *Tablet Technology Learning Outcomes in Elementary Education*. Southern Hooksett, USA: New Hampshire University.
- Roberts, N., & Rees, M. (2014). Student use of mobile devices in university lectures. *Australian Journal of Educational Technology*, 30(4), 415-426.
- Schuetz, R. L. (2016). *Is Technology the Answer? Investigating Students' Achievement and Engagement in Mathematics*. (Doctor of Education) Eugene, Oregon: University of Oregon.
- Souleles, N., & Pillar, C. (2014). *First International Conference on the use of iPads in Higher Education 2014*. Paphos, Cyprus.
- Spaulding, M. (2014). *In-service Teachers' Perceptions Toward iPad Integration*.
- St. Clare of Assis Primary School (o. J.): *BYO iPad Programm Parent Information*. sca.act.edu.au/srcfiles/Parent-BYOi-information.pdf
- Stockholms Stad. (2013). *Utvärdering av Ipad-satsning i Stockholms stad*. Stockholm: Utbildningsförvaltningen. http://www.janhysten.se/wp-content/uploads/2013/08/Ipad-satsning_final.pdf
- Stolpmann, B. E., Welling, S., & Meyer, M. (2015). *Dokumentation des Tablet-Projektes des Wetteraukreises*. Bremen: ifib consult GmbH. http://www.ifib.de/publikationsdateien/20160311_dokumentation_tabletprojekt_wetteraukreis_final.pdf
- Swertz, C. (2015). Der mediale Habitus in der frühen Kindheit. *MedienPädagogik*(22), 1-28.
- Tervo, A. (2014). *The role ICT in Primary Education: Pupils' views about iPad-oriented oral communication tasks in English lessons (5th grade)*. (Master) Finland: University of Jyväskylä.
- Thissen, F. (2015). *Mobiles Lernen in der Schule*. Apple eBooks (Hrsg.), (S. 275).
- Vannatta, R., & Banister, S. (2009). *Validating a Measure of Teacher Technology Integration*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2009, Charleston, SC, USA. <http://www.editlib.org/p/30757>
- Wilson, R., Goodman, J., Bradbury, L., & Gross, L. (2013). Exploring the use of iPads to Investigate forces and motion in an elementary science methods course. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 13(2), 1-18.
- Zhang, G. (2015). *Tablets in pre-service teacher education: a literature review*. Paper presented at the SITE 2015, Las Vegas, NV.