



Impressum

„Digitale Lernwerkzeuge“ ist eine
Metastudie der BSP Business School Berlin Potsdam

Publiziert im Juni 2012

Autor: Prof. Dr. Jo Groebel
unter Mitarbeit von Dipl.-Psych. Julia Wiedermann

BSP Business School Berlin Potsdam –
Hochschule für Management (FH)

Große Weinmeisterstr. 43a
14469 Potsdam

Fon: 0331 979102-0
Fax: 0331 979102-19

info@businessschool-potsdam.de
www.businessschool-potsdam.de

Inhaltsverzeichnis

Einführung	5
-------------------	----------

Leitfragen der vorliegenden Übersichtsstudie

Fragen der Wirkung von NDWL auf das Lern- und Sozialverhalten	8
Fragen der praktischen Umsetzung von NDWL im schulischen Kontext	8

Vorstellung der ausgewählten Studien

Zur Auswahl und Ordnung der Studien	9
-------------------------------------	----------

Die Studien

1 iPad-Klassen – Lehren und Lernen mit der Wunderflunder: Zum Einsatz von iPads in der Schule (Deutschland, 2012)	10
2 Stell Dir vor, es ist Primarschule und alle haben während zwei Jahren Computer und Internet in der Hosentasche (Deutschland, 2011)	13
3 Das Hamburger Netbook-Projekt und dessen Evaluation durch die Universität Hamburg (Deutschland, 2011)	16
4 Einsatz personalisierter iPads im Unterricht aus Perspektive der Schülerinnen und Schüler (Deutschland, 2011)	18
5 Neue Chancen für die schulische Medienintegration durch Tablets? (Deutschland, 2011)	21
6 Das iPad im Schuleinsatz; Möglichkeiten und Grenzen für die didaktische Nutzung im Grundschulunterricht (Deutschland, 2011)	23
7 Nutzung privater Hardware im Unterricht – Schülerbefragung an einem Gymnasium (Deutschland, 2011)	27
8 One to One Educational Computing in Europa – European Policy & Practice (Deutschland, 2011)	30
9 Paperless Classrooms: A Networked Tablet PC in Front of Every Child (Großbritannien, 2011)	33
10 Learner-centred mathematics and statistics education using netbook tablet PCs (Australien, 2011)	36
11 Schule 2.0 – Eine repräsentative Untersuchung zum Einsatz elektronischer Medien an Schulen aus Lehrersicht (Deutschland, 2011)	39
12 Abschlussbericht der Evaluation von METICS (Multimedia-enriched Teaching in a Collaborative School Environment) (Deutschland, 2010)	42

13	Tablet Personal Computer Integration in Higher Education: Applying the Unified Theory of Acceptance And Use Technology Model to Understand Supporting Factors (USA, 2010)	45
14	Bildung 2.0 – Digitale Medien in Schulen (Deutschland, 2010)	48
15	Integration von Tablet-PCs im Rahmen des Medieneinsatzes einer gymnasialen Oberstufe – Endbericht (Deutschland, 2009)	50
16	Contesting Ideas of Innovative Teaching Practice with Tablet PCs (Australien, 2008)	53
17	Assessing the Impact of a Tablet-PC-based Classroom Interaction System (USA, 2008)	55
18	The Tablet PC: Cool Toy or Useful Tool (USA, 2008)	57
19	Notebooks in der Schule – Ergebnisse internationaler Studien (Deutschland, 2007)	60
20	Tablet Classroom Interactions (Australien, 2006)	63
21	Teaching with Tablet PC's (USA, 2004)	66

iPad-Schulen – Zusammenfassung der Expertenbefragungen **68**

Überblicks-Matrix **72**

Auswertung der Untersuchungen

Fragen der Wirkung von NDLW auf das Lern- und Sozialverhalten	73
Fragen der praktischen Umsetzung von NDLW im schulischen Kontext	76
1:1-Computing: Ein vielversprechendes Modell	79
Ausblick: Lernen 2.0 – Wissen schaffen über und mit neuen digitalen Medien	81

Empfehlungen

Politik	83
Pädagogik	84
Wirtschaft	85
Eltern	85
Schüler	85

Einführung

Das 21. Jahrhundert ist in jedem Lebensbereich geprägt durch die Digitalisierung von Information und Kommunikation. Ausgerechnet der Ort aber, der Ausgangspunkt des Lernens und Entwickelns kognitiver und sozialer Fähigkeiten und Wissens für jeden Menschen ist, die Schule, hat in Deutschland im Vergleich zu den meisten anderen Ländern ähnlicher Struktur den Anschluss verloren. Nicht nur die IT-Branche selbst, sondern jeder Wirtschaftszweig steht und fällt mit dem kompetenten Einsatz von Computern und den entsprechenden Anwendungen. Dies müsste selbstverständlich vor allem auch für Deutschland gelten. Zwar zählt das Land tatsächlich nach wie vor zu den weltweit führenden Industrienationen, doch zu den digitalen Spitzenreitern gehört es nicht. Unternehmen, Organisationen und Behörden beklagen einen zum Teil eklatanten Mangel an informations- und kommunikationstechnologischer Bildung. Ja ärger noch, auch im Bereich der allgemeinen Bildung und des Wissens lassen die Leistungen von Schulabsolventen im Vergleich mit anderen Ländern eher zu wünschen übrig, wie die PISA-Studien immer wieder zeigen. So hat sich inzwischen eine Diskrepanz zwischen dem Anspruch einer modernen Industrienation einerseits und der digitalen Zukunftsperspektive andererseits aufgebaut. Dass 2012 laut verschiedener Studien rund 74% der Deutschen online sind, wird gerne als positiv dargestellt, ist aber im Vergleich zu Ländern wie den USA oder den skandinavischen Staaten und Großbritannien mit bis zu 90% weit von einer Vollausrüstung entfernt. Es heißt im Umkehrschluss vor allem, dass ein Viertel der Deutschen das Internet immer noch nicht oder kaum nutzt. Und innerhalb der deutschen Nutzer können laut einer D21-Studie von 2010 weniger als 25% zu den „Digital Natives“, zu den hochkompetenten Onlinern gezählt werden. Hinzu kommt ein erheblicher Mangel der Auszubildenden auf Lehrstellen an auch nur den grundlegendsten Digitalkenntnissen für Lernen und Wissen jenseits einfachster Alltagsanwendungen. Am anderen Ende der Skala berichten Berufsfeldexperten von einem für Deutschland gefährlichen Defizit an hochausgebildeten IT-Fachleuten aufgrund geringen Interesses an diesem Studienweig. Mit anderen Worten, es fehlt völlig an einer frühzeitigen systematischen Motivierung und Sozialisation deutscher Schüler für die digitale Welt im Zusammenhang mit Wissenserwerb, Kernkompetenzen und Zukunftsperspektive.

Die Diskrepanz zwischen dem deutschen Anspruch als führende Wirtschaftsnation und Exportweltmeister und der digitalen Realität zeigt sich auch im e-Intensity Index der Boston Consulting Group (2012: „The Connected World. The Digital Manifesto. How Companies and Countries Can Win in the Digital Economy“). Der Index misst das Zusammenspiel aus Faktoren wie Verfügbarkeit und Nutzung des Internets und privater und unternehmerischer Ausgaben dafür. Hier ist Deutschland nicht Spitze, sondern nimmt nur eine mittlere Position ein, hinter – in dieser Reihenfolge – Südkorea, Dänemark, Schweden, Großbritannien, Island, den Niederlanden, Japan, Norwegen, Finnland, den USA, Luxemburg und Hongkong. Unter den G-20-Ländern investiert zwar das Land am drittmeisten in Digitalisierung, aber Verfügbarkeit und Nutzung liegen wieder weit zurück. Dies ist nicht zuletzt ein Resultat geringer schulischer Hinführung. Die Konsequenz: Die Internetökonomie spielt hier eine im Vergleich zu anderen geringere Rolle. Auch die Gesamtwirtschaft kann nicht als intensiv-kompetenter Nutzer des Netzes bezeichnet werden. Laut der Boston-Studie sehen sich nur 14% der deutschen Unternehmen als das Internet wirklich konsequent einsetzende Organisationen. Dabei zeigen die Vergleichszahlen, dass fachliche Intensivnutzung die Umsätze um bis zu 18% steigern hilft.

Aber natürlich spricht nicht nur die wirtschaftliche Perspektive für den viel konsequenteren Digitaleinsatz in der Schule. Spätestens seit Beginn der neuen digitalen Ära, dem Durchbruch von Tablets beziehungsweise Touchpads wie Apples iPad, können alle Fächer von den netzbasierten Medien profitieren. Durch die Einfachheit der modernen Variante der Schiefertafel wird das Wissen einfacher, direkter und vor allem intuitiv zugänglich. Die Inhalte sind immer auf dem aktuellen Stand, sie werden lebendig und attraktiv vermittelt. Der Stoff lässt sich an Beispielen aus der Praxis vertiefen und anwenden. Schüler können allein oder in Gruppen multimediale Produkte wie Präsentationen, Podcasts oder Kurzfilme erstellen, in denen sie ihren Lernprozess, und im Ergebnis das Verständnis der Lerninhalte dokumentieren.

Die Inhalte können individualisiert werden, so dass auf die unterschiedlichen Kompetenzprofile der Schüler eingegangen werden kann, und ein wirklich differenzierter Unterricht möglich wird. Im Rahmen von Social Media werden der Austausch und die Zusammenarbeit der Schüler gefördert. Der Lehrer kann sich auf die Rolle des Zusammenhänge vermittelnden, Prozeduralwissen schaffenden und Kernkompetenzen fördernden Lernbegleiters konzentrieren.

Schon mit der Idee des computerunterstützten Unterrichts hatte es etliche der genannten Befunde gegeben. Bereits vor Jahrzehnten war nicht nur die viel konsequentere Anwendung digitalen Unterrichts in Deutschland gefordert worden, lagen auch die konzeptionellen und praktischen Potenziale vor – demonstriert in unzähligen Modellversuchen und Best-Practice-Beispielen – für eine grundlegende Verbesserung der schulischen Bildung, und damit der digitalen Kompetenz und Wissensinfrastruktur. Doch umständliche Gerätehandhabung, Investitions- und Pflegeprobleme, mangelnde Ausbildung entsprechend qualifizierter Lehrer, Verharren auf herkömmlicher Didaktik, administrative Hürden, nicht zuletzt Technologieskepsis vieler Lehrkräfte und Eltern hatten die flächendeckende Einführung digitaler Lehrmittel verhindert. Inzwischen klafft hier eine schlimmstenfalls immer größer werdende Lücke zwischen der organisierten traditionellen Schulbildung und der inzwischen bei fast jedem Schüler vorhandenen Ausstattung mit modernster Digitaltechnologie wie Smartphone oder Tablet und dem damit verbundenen informellen Alltagslernen. Spätestens mit dem Touchpad fallen dabei auch psychologische Hemmschwellen, wie ehemals durch komplizierte Gerätehandhabung und unattraktive Software, weg. Schüler bringen die Kompetenz zum Umgang mit dem Berührungsbildschirm und unzähligen Apps fast selbstverständlich mit, auch für ihre Eltern und Lehrer dürfte dies immer mehr zutreffen. Gehoben wird dieser Schatz im Schulalltag jedoch so gut wie gar nicht.

Dabei wird gerade mit dem Tablet vor allem auch ein uralter Traum des schon von Pestalozzi formulierten und in unzähligen Studien bestätigten Prinzips wahr, dass ein emotional ansprechender und lebendig gestalteter Lehrstoff die Lernleistungen vervielfacht.

Es leuchtet also insgesamt schon intuitiv ein, dass ein tabletbasierter Unterricht die folgenden Faktoren nutzen kann:

- schon vorhandene Kompetenz der Schüler (Belohnung durch Eingangskompetenz)
- attraktive Anwendungen (emotionale Belohnung)
- Praxisnähe der Apps (Anwendungsbelohnung)
- Austausch mit anderen Schülern, Lehrern und Eltern (soziale Belohnung)
- Individuelle Lerngeschwindigkeit (Leistungsbelohnung).

Die Business School Berlin Potsdam hat es sich zur Aufgabe gemacht, mit dieser Metastudie zur Nutzung Neuer Digitaler Lernwerkzeuge im Schulunterricht, den derzeitigen Forschungsstand zum Thema zu analysieren. Damit soll der intuitiv einleuchtende Nutzen von NDWL wissenschaftlich untermauert werden. Anlass für diese Studie ist die Arbeit der Bundestags Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“, die sich unter anderem mit dem Themenfeld „Forschung und Bildung“ auseinandersetzt sowie das neue Programm „The Future of Education“ der Business School Berlin Potsdam. Diese Analyse ergänzt die Erkenntnisse der Kommission zum Einsatz Neuer Digitaler Lernwerkzeuge im Unterricht und erweitert sie um konkrete Handlungsempfehlungen.

Die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Studien bestätigen in ihren wissenschaftlichen Ergebnissen diese beschriebenen, alltagsplausiblen Annahmen. Dass die Motivation sowie Wissen und Fähigkeiten in Schule und Bildung durch die oben genannten Belohnungswerte massiv gesteigert werden können, steht außer Frage. Dass entsprechende Maßnahmen dennoch nicht realisiert werden, ist auf eine Mischung aus administrativen Hürden, manchmal mangelnder Einsicht und Kenntnis der Entscheidungsträger, Angst vor finanziellem Einsatz, Befürchtung „zu ablenkender“ Digitaloptionen und leider mitunter auch immer noch ausgeprägter IT-Skepsis sowie Veränderungsträgheit zurückzuführen. Da aber eine unmittelbare Wechselbeziehung zwischen der digitalen Bildung einerseits und dem kompetenzbasierten wirtschaftlichen und kulturellen Prosperieren unseres Landes besteht, müssen die genannten und weitere Hürden so schnell wie möglich überwunden werden.

Dass diese Forderungen realistisch umzusetzen sind, demonstrieren die Studien, die wir in der folgenden Analyse zusammengestellt haben. Wir danken unseren Partnern beim Zustandekommen dieses Projekts. Den Schulleitern, die uns ihre Erfahrungen mit Touchpads schilderten, den Forschern, die uns ihre Ergebnisse zur Verfügung stellten, schließlich den Mitarbeiterinnen Isabella Mauro und Franziska Schetter, die uns bei der Recherche und den Befragungen unterstützt haben.

Diese Analyse soll Konsequenzen für die Praxis haben. Dazu formulieren wir im Schlussteil der Studie zehn Empfehlungen für Politik, Pädagogik, Wirtschaft und Nutzer. Deutschland muss in Bezug auf digitale Kompetenz mit anderen Ländern gleichziehen und den noch vorhandenen Status als führende Wirtschaftsnation sichern und ausbauen. Mit der schon vorhandenen Technologie und der einfachen Handhabung der Tablets, das zeigen die in dieser Analyse beschriebenen Studien, kann in einer Art Quantensprung dieses Ziel erreicht werden.

Prof. Dr. Jo Groebel

Berlin, im Juni 2012

Prof. Dr. Jo Groebel ist Honorary Chairman der Business School Berlin Potsdam. In seiner Tätigkeit als u. a. Lehrstuhlinhaber an der Universität Utrecht und als Gastprofessor/Forschungspartner an den Universitäten UCLA, Harvard, Columbia und Cambridge hat er insgesamt 35 Bücher als Autor oder Herausgeber und hunderte Fachartikel zu den Themen Medien, Digitale Welt, Medienerziehung etc. veröffentlicht. Daneben hat er internationale Regierungen und Fortune 500-Unternehmen beraten und zahlreiche große globale Forschungsstudien geleitet.

Leitfragen der vorliegenden Übersichtsstudie

Fragen der Wirkung von NDWL auf das Lern- und Sozialverhalten

In einem ersten Schritt ist es wichtig, die Effekte zu ermitteln, die NDWL auf das Lern- und Sozialverhalten der Schüler haben können. Hier soll zwischen pädagogischen, (medien-)psychologischen und bildungsrelevanten Auswirkungen unterschieden werden. Die Identifikation positiver und negativer Effekte hilft anschließend dabei, konkrete Handlungsempfehlungen zu erarbeiten. Folgende Fragen sollen als Orientierung zur Analyse der Studien im dritten Teil dienen:

- Können zwischen Schülern, die NDWL verwenden, und jenen, deren Unterricht der traditionellen Paper-Pencil-Form folgt, Unterschiede im Hinblick auf den quantitativ messbaren Lernerfolg gefunden werden?
- Wie wird die Verwendung von NDWL im Unterricht von den beteiligten Lehrern, Schülern, Eltern subjektiv bewertet und eingeschätzt?
- Was muss beachtet werden im Umgang mit den Risiken für Schüler, die täglich mit NDWL arbeiten, z. B. Suchtgefahr, Internet-Kriminalität, gesundheitliche Aspekte?
- Inwiefern kann sich die Nutzung der NDWL auch negativ auswirken? Welche Nachteile in Bezug auf Konzentrationsleistung oder Ablenkungspotenzial wurden bereits beobachtet oder sind vorstellbar?

Fragen der praktischen Umsetzbarkeit von NDWL im schulischen Kontext

Für die Ausarbeitung konkreter Handlungsempfehlungen ist in einem zweiten Schritt die Überprüfung der praktischen Umsetzbarkeit von NDWL im schulischen Kontext erforderlich. Technische sowie finanzielle Aspekte in Hinblick auf eine flächendeckende Implementierung müssen miteinander abgewogen werden. Im Einzelnen lassen sich aus diesen Überlegungen folgende Fragen ableiten:

- Welche (Pilot-)Projekte für eine Einführung von NDWL an Schulen, unter Berücksichtigung der schulpolitischen Umsetzung und der rechtlich-gesetzlichen Situation im föderalen System, wurden bereits in Deutschland umgesetzt und evaluiert?
- Inwieweit wäre es für den bestehenden bzw. einen potenziellen Bildungshaushalt möglich, die kostenlose Verfügbarkeit von den Geräten sowie WLAN, sowohl in der Schulzeit zu gewährleisten, als auch den Schülern, denen u. U. kein Internet oder Computer im Elternhaus zur Verfügung steht, den Zugang zum Internet und zu den fraglichen NDWL ermöglichen?
- Welche Rahmenbedingungen müssten für die Akteure geschaffen werden? Wie könnten entsprechende Trainings für Lehrer, Schüler und Eltern realisiert werden?
- Welche Bedeutung kommt bei einem Schul- und Lehrkonzept, das die NDWL bereits als integralen Bestandteil versteht, der Digitalisierung des Angebots von Schulbuchverlagen zu?

Vorstellung der ausgewählten Studien

Zur Auswahl und Ordnung der Studien

Die Auswahl der Untersuchungen erfolgte nach unterschiedlichen Kriterien. Wir haben vor allem Studien aufgenommen, die im Hinblick auf die Forschung zum Einsatz von Tablets im Schulunterricht eine zeitliche und inhaltliche Aktualität aufweisen. Wenn Studien bereits etwas älter waren und dennoch Eingang in unsere Auswertung fanden, wurde diese Entscheidung aufgrund ihres inhaltlichen Mehrwerts, den sie zu unserer Metastudie beitragen, getroffen.

Wir haben versucht, einige theoretische Paper und Überblicksartikel zu integrieren. Dennoch lag der Schwerpunkt auf empirischen Untersuchungen, die unmittelbar auf den Einsatz von Tablets im Schulunterricht fokussieren. Es ist gelungen, sowohl Untersuchungen aus den USA und wenigen anderen Industrienationen, wie Australien und Großbritannien, als auch einige hochaktuelle Studien aus dem deutschen Forschungsraum aufzunehmen.

Die verhältnismäßige Homogenität der jeweiligen Studiendesigns ist dem Forschungsgegenstand und den mit ihm einhergehenden methodischen Limitationen geschuldet. Die Untersuchung des Einsatzes von Tablets im Unterricht geschieht oft auf Grundlage eines quasi-experimentellen Settings. Dies bedeutet im Gegensatz zum reinen Experiment, dass die Untersuchung außerhalb des Labors stattfindet, was die Anzahl der möglichen den Befund verzerrenden Einflussvariablen erhöht. Im Gegensatz zur reinen Feldstudie wird im quasi-experimentellen Design versucht, einige unabhängige Variablen (hier z. B. Unterrichtsstil, Tageszeiten des Einsatzes, Zugang zu alternativen Unterrichtsmedien) zu kontrollieren, um möglichst aussagekräftige Rückschlüsse über die Wirkung der interessierenden Einflussfaktoren (hier der Tablets) auf verschiedene abhängige Variablen (hier z. B. Schulleistung, Abschlussnote, Schüler- und Lehrerzufriedenheit) ziehen zu können. Dies ist jedoch aufgrund der oben angesprochenen Vielfalt von sogenannten konfundierenden Variablen, die außerhalb des Labors schwer kontrollierbar sind (hier z. B. Stimmung in der Klasse, Motivation des Lehrers, Vorwissen im Umgang mit neuen digitalen Medien), häufig nur mit Einschränkungen möglich.

Auch ist das Modell, in das der Tablet-Einsatz integriert ist, nur bedingt variabel. Je nach infrastruktureller und finanzieller Möglichkeit wird entweder nur die Lehrperson, die Lehrperson und eine (wechselnde oder konstante) Untergruppe der Klassen- oder Kursteilnehmer oder jeder einzelne Anwesende mit einem NDWL ausgestattet. Es ist bisher nie die ganze Schule involviert, sondern i. d. R. wenige Klassen, meist sogar nur eine. Dies zeigt die Grenzen der bisher erforschten Szenarien auf: Einen ganzen Schul- oder Universitätsverband zeitgleich und über längere Zeit auszustatten und damit eine radikal umstrukturierte Schulform zu „erproben“, ist mit den in unsere Meta-Untersuchung eingeflossenen bisherigen Versuchsdesigns nicht möglich.

Trotz dieser und weiterer Limitationen helfen die in dieser Meta-Analyse nach Aktualität geordneten empirischen und teils theoretischen Paper dabei, ein Bild von den möglichen Szenarien zu gewinnen, in denen ein Tablet und andere NDWL im Unterricht zum Einsatz kommt. In unserem Diskussionsteil wird ausführlich darauf eingegangen werden.

iPad-Klassen – Lehren und Lernen mit der Wunderflunder: Zum Einsatz von iPads in der Schule (Deutschland, 2012)

Fragestellung:	Wie lässt sich Unterricht mit Hilfe von iPads nachhaltig ergänzen und verbessern?
Gerätekategorie:	iPads
Institution/Fach:	Hauptschule, Klassen 7, fächerübergreifend, kein privater Gebrauch
Methode:	Erfahrungsbericht
Ergebnisse/ Bewertung:	Schüler aller Leistungsniveaus können mehr und nachhaltiger lernen. Projekt- und problembezogenes Lehren wird erleichtert oder erst ermöglicht. iPads sind wegen ihrer Zuverlässigkeit, ihrer schnellen Verfügbarkeit, ihrer intuitiven Bedienbarkeit und ihrer Kosteneffizienz sehr gut für den schulischen Einsatz geeignet.

iPad-Klassen: Zahlen, Daten, Fakten

Seit Herbst 2011, so die Studie, verfügen die Schüler zweier Klassen der Stufe 7 über je ein Ausleihgerät pro Schüler. Die Kosten von rund 27 000€ wurden durch Schulträger und Eigenmittel der Schule finanziert. Die Internetverbindung erfolgt über WLAN. Als hauptsächliche Apps werden genutzt: Safari als Webbrowser, Youtube, iWorks, Rechtschreibduden, Google Earth, Adobe PDF Reader, Tagesschau und ZDF-Mediathek, Cut the rope, Musée du Louvre, Museum of Modern Arts und Dropbox.

Das Projektteam

Als wichtigste Prämisse im Vorfeld wird die Einführung eines Kompetenzteams gesehen. Dies soll unter der Einhaltung regelmäßiger Jour fixes dazu beitragen, einen regelmäßigen und nachhaltigen Erfahrungsaustausch und eine kontinuierliche Fortentwicklung des Projekts gewährleisten zu können.

Ziele

Durch den Einsatz der iPads sollen laut Studie verschiedene Ziele verfolgt werden. Zu den hier genannten gehören die Förderung der Medienkompetenz sowie die Schüleraktivierung durch Steigerung der Lernfreude und eine Steigerung der effektiven Lernzeit. Des Weiteren geht es um die Binnendifferenzierung und Förderung kooperativer Lernformen, um die Reduktion von Lehr-/Lernmitteln, die Verbesserung der Arbeitsorganisationen von Schülern, das Anstreben einer größeren Bildungsgerechtigkeit durch Inklusion und nicht zuletzt die Steigerung der Attraktivität der Schule.

„Die Pädagogik bestimmt die Technik – nicht umgekehrt!“

Es wird argumentiert, dass es für die adäquate Nutzung ausgefeilter Technik, gerade im Schulunterricht in der Regel des Expertenwissens bedürfe. Durch den Einsatz von iPads mit den Technologieeigenschaften der einfachen Bedienbarkeit, Wartungsarmut und Leistungsfähigkeit hinsichtlich schulischer Bedürfnisse werde die Voraussetzung von großer Expertise ausgeschaltet. Die Technik der Geräte sei von Schülern schnell erlernbar und führe somit zu einer höheren Akzeptanz und intensiver Nutzung als Arbeitswerkzeug. Die Einführung des iPads stelle auch im Zeitalter der digitalen Medien eine Zäsur dar, da im Gegensatz zur herkömmlichen Tablet-Technologie kein Stift als Eingabegerät mehr benötigt werde und die App Economy völlig neue Möglichkeiten im Hinblick auf pädagogische Apps schaffe. Die minimierte Hemmschwelle zur Nutzung von iPads sei auf diese technologischen Innovationen zurückzuführen.

Unterrichten in den iPad-Klassen

Ein langfristiger Ersatz des bestehenden Unterrichtssystems durch iPads stehe laut der Studie nicht als Ziel, eher werde ein ergänzender Ansatz verfolgt. Die Geräte mit ihren Arbeitswerkzeugen und aufbereiteten Lehrmaterialien seien, neben bestehenden Lernwerkzeugen, als weiteres Arbeitswerkzeug in den Schulalltag zu integrieren. Durch den Einsatz von Apps, wie dem Rechtschreibduden oder iWork, würden Fehler korrigiert und Ergänzungen vorgenommen. Leistungsstarke Schüler könnten über die zu leistenden Aufgaben hinaus weitere Aufgaben bearbeiten. Mit Hilfe der Dropbox-Software würden Arbeitsblätter in digitaler Form bearbeitet und vom Lehrpersonal korrigiert, was eine Einsparung von Kopierkosten mit sich bringe. Durch die interaktiven Lerninhalte verschiedener Apps ließen sich Themengebiete in einem größeren Ausmaß darstellen und individuell bearbeiten.

Warum „jedem seins“? Warum kein „iPad-Sharing“?

Aus pädagogischen Gründen sei mit der 1:1-Lösung eine Beobachtung und gegebenenfalls Kommentierung der Arbeitsschritte einzelner Schüler sinnvoll. Da die iPads über keine Benutzerverwaltung verfügen, stellen personalisierte Geräte somit eine bessere Möglichkeit dar, auch Fehlverhalten einzuschränken. Der technische Vorteil der schnellen Verfügbarkeit – das Booten entfällt – würde durch eine Sharing-Lösung hinfällig, da damit Geräte vor ihrem Einsatz aus der zentralen Lagerstätte beschafft werden müssten und somit doch wieder Zeit verloren ginge.

Erfahrungsberichte der Schüler und Lehrer

Je nach Förderungsbedarf oder Leistungsstand lassen sich laut Studie individuelle Erfahrungen der Schüler ableiten. Eine Verbesserung der jeweiligen persönlichen Schwachpunkte stehe dabei im Vordergrund. So wird berichtet, dass z. B. Schüler mit weniger Organisations-talent angeben, ihre Fähigkeiten diesbezüglich verbessern zu können. Begabte Schüler schätzen, so der Bericht, in erster Linie die Möglichkeit, Inhalte tiefergehend erarbeiten und Zusatzaufgaben lösen zu können. Bei Schülern mit durchschnittlichen Leistungen stehe das vereinfachte Zugreifen auf Informationen oder Arbeitsblätter im Vordergrund.

Neben der Zeitersparnis sieht das Lehrpersonal vor allem in der Differenzierung einen Vorteil des Arbeitswerkzeuges. Bessere Schüler würden durch vielfältige Zusatzmöglichkeiten weiter gefordert, während schlechtere Schüler mehr Hilfestellungen an die Hand bekämen. Dies habe eine Steigerung der Motivation zur Folge. Durch die interaktiven Inhalte der Apps werde eine Öffnung des Unterrichts hin zu projektartigem Lernen ermöglicht. Das Lehrpersonal könne schnell und tiefgehend auf Wünsche und Fragestellungen von Schülern reagieren. Die interaktiven Inhalte ermöglichten zudem mehrkanaliges Lernen.

Ausblick: iPads und Schulbücher

Bestehende Schulbücher werden als ein akzeptiertes Leitmedium bezeichnet. Sie böten neben didaktisch-methodisch, hochwertig aufbereiteten Informationen weitere Vorteile: Ihr Wissen sei überprüfbar, durch die Zulassungspflicht seien sie lehrplankonform, in Verlagen, Schulen und Verwaltungen herrsche eine eingespielte Logik und die Finanzierung sei eindeutig und verlässlich geregelt.

Eine Einführung von digitalen Schulbüchern für iPads würde, so der Bericht, oben genannte Vorteile um die Interaktivität erweitern und zu Kosteneinsparungen bei Papier beitragen.

iPads vs. Netbooks

Der Vorteil der billigeren Anschaffungskosten von Netbooks wird in der Analyse bei Betrachtung von weiteren Maßnahmen, die der Netbook-Einsatz erfordert, entkräftet. Bei Netbooks mit ihrer höheren Leistungsaufnahme (50 oder mehr Watt) kämen weitere Kosten durch neu elektrifizierte Unterrichtsräume hinzu. Diese entfalle bei iPad-Geräten. Weiter sei eine Hardware mit Monitorscharnieren für den schulischen Gebrauch ineffizient.

Hinsichtlich der Betriebssysteme sei kein entscheidungsrelevanter Unterschied zwischen iPads und Netbooks ersichtlich. Das Fehlen von USB-Schnittstellen bei iPads werde durch die Anwendung „Dropbox“ ausgeglichen.

Münzer, M. (2012). „iPad-Klassen – Lehren und Lernen mit der Wunderflunder: Zum Einsatz von iPads in der Schule“. In www.mekonet.de (Hrsg.)

Stell Dir vor, es ist Primarschule und alle haben während zwei Jahren Computer und Internet in der Hosentasche (Deutschland-Schweiz, 2011)

Fragestellung: Welche Beobachtungen können während eines Projekts mit einer 1:1-Ausstattung mit Smartphones in einer Grundschulklasse festgehalten werden?

Geräteklasse: iPhone

Institution/Fach: Grundschule, fächerübergreifend

Methode: Multimethodische empirische Studie

**Ergebnisse/
Bewertung:** Viele der gewonnenen Erkenntnisse waren überraschend positiv und zeigen, wie gut die mobilen Kleincomputer den Unterricht im Hinblick auf unterschiedlichste Aspekte ergänzen können und das Lernumfeld effektiver und produktiver gestalten.

Die weitere Erforschung von 1:1-Computing-Projekten ist indiziert, ebenso wie sich die zukünftige Evaluation des produktiven Potenzials vom flächendeckenden Einsatz von iPhones empfiehlt.

Ausgangslage

Seit etwa 1995 sind laut der Studie Laptops für Schüler im Unterricht verfügbar und sogenannte 1:1-Laptop-Programme stünden seitdem im Zentrum des Interesses von Forschung und Lehrpraxis. Die kabellose Vernetzung der einzelnen Endgeräte über standardisierte WLAN- und UMTS-Technologien erlaube zusätzlich Mobilität und vereinfachten Zugang zu neuen Medien, der durch die zunehmende Digitalisierung auch der außerschulischen Lebenswelten von Jugendlichen, entsprechend an Bedeutung für den schulischen Kontext gewonnen habe.

Die Autoren weisen auf die schnell voranschreitende Verbreitung von persönlichen Mobilfunktelefonen und persönlichen Computern hin und verbinden diesen Trend und dessen bereits mitgedachtes Potenzial mit der zunehmenden Leistungsfähigkeit der heute zu erschwinglichen Preisen verfügbaren Smartphones, die als mobile Kleincomputer mit Touchpad-Technologie aufgefasst werden können. Ziel der vorliegenden Untersuchung sei die Dokumentation und Evaluation eines 1:1-Smartphone Setting in einer Projektschule. Dabei könne durchaus ein Rückgriff auf bestehende verwandte 1:1-Forschungsprojekte stattfinden, so v.a. mit Laptops und Netbooks, gleichzeitig solle durch die Integration privater mobiler Kleinstgeräte der Unterricht noch effektiver gestaltet und speziell das infrastrukturelle Neuland abgesteckt und kartografiert werden.

Das iPhone-Projekt Goldau

Von August 2009 bis Juli 2011 wurden, dies wird berichtet, alle 17 Schülerinnen und Schüler einer Grundschulklasse sowie beide Lehrpersonen mit persönlichen Apple iPhones 3G ausgestattet. Durch das Setting, in dem die Schüler ihr iPhone auch täglich mit nach Hause nehmen konnten, wurde laut der Studie europaweit erstmals ein ununterbrochener Zugang zu einem mobilen Kleincomputer und dem Internet für Primarschüler realisiert, was, so die Autoren, der maximal möglichen Umsetzung eines 1:1-PC-Bereitstellungskonzeptes entspreche. Das Lernwerkzeug sollte ständig zur Verfügung stehen, um in die persönliche Lern- und Arbeitsumgebung integriert zu werden und durch den extensiven Umgang die Medienkompetenzen der Schüler zu fordern und fördern.

Forschungsaspekte

Einen Kernaspekt der vorliegenden Untersuchung stellt die Zusammenarbeit zwischen Schule und Wissenschaft dar. Schulentwicklung und Forschungsfortschritt wurden, so die Studie, integriert und als gleichberechtigt für das gemeinsame Anliegen der Weiterentwicklung verstanden.

Die Daten wurden über verschiedene Erhebungsverfahren gesammelt, u. a. durch Interviews, Fragebögen und Screenshots. Schüler, Lehrer, Eltern, Programme und Kommunikationsmuster standen im Fokus der Datenerhebung.

Erkenntnisse

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren noch nicht alle Daten ausgewertet. Einige wesentliche Beobachtungen wurden jedoch bereits festgehalten.

Dazu gehört die bestätigte Hypothese, dass (1) grundsätzlich der Unterricht nicht durch die 1:1-Ausstattung mit iPhones verunmöglicht werde und das Projekt trotz entsprechender Befürchtungen nicht vorzeitig abgebrochen werden musste.

Ebenso haben die iPhones (2) offenbar nicht alle anderen Medien und Werkzeuge verdrängt und gingen somit mehr als Ergänzung, denn als Ersatz, in die Unterrichtsgestaltung ein. Dennoch geben die Autoren zu bedenken, dass ein solcher Verdrängungseffekt erst dann sichtbar werden könnte, wenn beispielsweise analoge Medien nicht mehr einfach nur gewohnheitsmäßig vorgezogen würden und auch mit den Apple-Geräten ein vergleichbarer Vertrautheitsgrad erreicht werde.

Ein weiteres Ergebnis war den Autoren zufolge die (3) schnell nachlassende Faszination für die neue Technik. Dies wurde von der Forschungsgruppe erwartet und war laut Studie einer der Gründe für die zweijährige Projektdauer.

(4) Eine Erleichterung der Kürzestnutzung der iPhones wurde dokumentiert (z. B. Kurzrecherche bei Wikipedia), was durch den geringen Aufwand als eine weitere ernstzunehmende Einsatzmöglichkeit gesehen wurde.

Durch die 1:1-Ausstattung wurde, so der Bericht, unmittelbar die (5) Individualisierung des Unterrichts erleichtert, da die Schüler mit ihrem eigenen Endgerät ihrem eigenen Tempo und Leistungsniveau entsprechend arbeiten konnten.

Ebenfalls optimistisch stimmt die Autoren die Erkenntnis, dass (6) die iPhones auch ohne spezifische Lernprogramme oder -software im Unterricht offenbar vielseitig und sinnvoll genutzt werden konnten. Auch das ständig verfügbare Audiomaterial werde (7) besser in den Smartphone-gestützten Unterricht integriert, als in den ohne Smartphone, und fördere (8) die Chancengleichheit für Kinder aus nicht deutsch-muttersprachlichen Elternhäusern.

Die Smartphone-Nutzung wirke sich auch auf die (9) Gestaltung des Unterrichts außerhalb des Klassenzimmers aus (z. B. fotografierten die Kinder jeweils ein Gemälde in einer gemeinsam besuchten Ausstellung und stellten dies anschließend im Klassenraum vor) und unterstütze (10) ein ganzheitliches Lernverständnis, indem es auch in der Freizeit zu Lernzwecken genutzt werde.

Die Autoren beobachteten auch (11) Fortschritte bei der individuellen Ausbildung von Medienkompetenz der Schüler, was einen fächerübergreifenden Mehrwert in einer digitalisierten Umwelt darstelle.

Auch die soziale Interaktion innerhalb der Klasse wurde nach den Ergebnissen gefördert, es konnte eine (12) Zunahme der direkten Kommunikation zwischen den Schülern, aber auch mit den Lehrpersonen festgestellt werden.

Die permanente Verfügbarkeit der mobilen iPhones habe nicht zuletzt (13) die Lehrer von einigen organisatorischen Bürden befreit, wie dem gerechten Verteilen (zu) weniger Geräte, dem Organisieren einer stabilen Internetverbindung oder dem Besetzen eines eigens dafür ausgestatteten Computerraums zu bestimmten Zeiten.

Honegger, B. & Neff, C. (2011). „Stell Dir vor es ist Primarschule und alle haben während zwei Jahren Computer und Internet in der Hosentasche“. Vom 2. Workshop „Lerninfrastruktur in Schulen: 1:1-Computing“.

Das Hamburger Netbook-Projekt und dessen Evaluation durch die Universität Hamburg (Deutschland, 2011)

Fragestellung:	Welche Konzepte sind besonders erfolgversprechend für eine Individualisierung des Unterrichts?
Gerätekategorie:	Netbook
Institution/Fach:	Weiterführende Schulen, fächerübergreifend, Klassen 6 bis 13
Methode:	Empirische multimethodale Projektevaluation
Ergebnisse/ Bewertung:	1:1-Computing bringt im Hinblick auf die Individualisierung viele Vorteile mit sich, die andere Konzepte nicht haben. Zentrale Notwendigkeit von technischem Support und medienpädagogischer Grundausbildung der Lehrkräfte.

Konzept des Schulmodellversuchs Hamburger Netbook-Projekt

Im Schuljahr 2009/2010 wurden, das berichteten die Autoren, 15 weiterführenden Schulen in Hamburg mit insgesamt 500 Netbooks ausgestattet. Die teilnehmenden Jahrgänge reichten von Klasse 6 bis 13, es waren unterschiedliche Schultypen beteiligt und verschiedene Unterrichtskonzepte zum Netbook-Einsatz wurden angewandt. Insgesamt 26 Klassen wurden in den Modellversuch aufgenommen, davon wählten zwölf Klassen eine 1:1-Computing-Anwendung, in der jeder der rund 250 Schüler mit einem individuellen Gerät arbeitete, das er auch mit nach Hause nehmen konnte. Die restlichen Klassen wählten, so die Studie, eine Pool-Lösung, bei der die Schülergruppen nach Bedarf auf ein verfügbares Gerätekontingent zurückgreifen konnten. Zentraler Bezugspunkt war bei allen Implementierungsformen die pädagogische Zielsetzung des individualisierten Unterrichts.

Das Evaluationskonzept

Ziel der Evaluation war es, methodische Möglichkeiten und Erfolgskriterien zu entwickeln, die die Individualisierung des Unterrichts mit Hilfe der Netbooks unterstützen. Zunächst wurde, das beschreiben die Autoren, die Ausgangslage der Schulen und Schüler dokumentiert. Es wurden die Pläne der Lehrer und deren tatsächliche Umsetzung im Unterricht erfasst, die Gelingensbedingungen untersucht und darüber hinaus die Veränderungen bei den Schülern im Hinblick auf den Medienumgang, im Unterricht sowie beim Lernzuwachs beobachtet. Daten wurden an drei verschiedenen Zeitpunkten über Unterrichtsbeobachtungen, Fragebögen und Interviews sowie die Auswertung von Schulmaterialien erhoben.

Gelingensbedingungen und Erfolgskriterien

Als ein wichtiges Erfolgskriterium sieht man die Bereitstellung hinreichender Ressourcen, was in dem evaluierten Projekt offenbar größtenteils gewährleistet werden konnte. Netbooks,

externe Festplatten und Software-Lizenzen wurden kostenfrei zur Verfügung gestellt, die Geräte waren zentral versichert. Es wurden, so der Bericht, Fortbildungen angeboten und der Austausch unter den Lehrern wurde unterstützt. Es gab auch eine Ansprechperson an den Schulen, den Projektkoordinator. Dennoch erlebten wohl die meisten Lehrer die ungewohnte Unterrichtsvorbereitung als sehr zeitaufwändig, ohne dafür im Lehrplan an anderer Stelle entlastet zu werden.

Die Schulen, das beschreiben die Autoren, verfügten an sich weitgehend über einschlägige Erfahrung beim Einsatz neuer Medien wie Computer oder Internet. Schüler und Lehrer zeigten große Offenheit und Bereitschaft zur Integration innovativer Konzepte. Auch die Unterstützung der Elternschaft schein sich günstig auszuwirken. Durch den Versicherungsschutz der Geräte konnte diese wohl auch in dem Hamburger Modellversuch verstärkt werden. Die Lehrkräfte zeigten sich laut dem Bericht auch den Fortbildungsangeboten gegenüber sehr aufgeschlossen. Die integral notwendige technische Infrastruktur und der entsprechende Support waren, so die Schlussfolgerungen, in dem Projekt ausbaufähig. Besonders der fehlende oder eingeschränkte kabellose Internetzugang erschwerte die konsequente Implementierung. Auch von den passenden Unterrichtskonzepten sei der Erfolg eines solchen Projektes abhängig. Während bei den Eigenschaften des Tablets vor allem der geringe Preis überzeuge, seien laut den Ergebnissen wesentliche Kritikpunkte Prozessorgeschwindigkeit und Bildschirmgröße. Von den Implementierungskonzepten scheint der Studie zufolge die 1:1-Ausstattung das erfolgversprechendere zu sein, um eine ganzheitliche Integration neuer Medien im Unterricht zu erzielen. Etwa ein Drittel der befragten Jugendlichen gab an, dass das Netbook zu einem selbstverständlichen Gegenstand auch ihres außerschulischen Lebens geworden sei. Dies waren laut den Ergebnissen deutlich mehr, als aus der Gruppe, die die Geräte nach Unterrichtschluss nicht weiter nutzen konnte. Auch im Unterricht erlebten die Schüler der Gruppe der 1:1-Ausstattung offenbar das Gerät als selbstverständlicher.

Ebenfalls für das 1:1-Computing spricht für die Autoren der relativ geringe organisatorische Aufwand. Die Geräte mussten, so berichten sie, nicht einzeln ausgeteilt und eingesammelt werden und die Schüler begannen bald selbstständig die Geräte einzusetzen, ohne explizit dazu aufgefordert zu werden. Anders als bei den Pool-Lösungen sei der Einsatz hier auch nicht auf bestimmte Unterrichtsstunden reduziert worden, so dass ein bedarfsorientierter, spontaner und individueller Einsatz gefördert worden sei. Das Ablenkungspotenzial der Netbooks war während des Modellversuches oft Thema. Gerade lernschwache Schüler und jene, die sich auch sonst sehr empfänglich für Ablenkungen zeigen, ließen sich offenbar durch die vielen Möglichkeiten, die ein persönliches Netbook mit Internetzugang biete, leicht vom Unterrichtsgeschehen ablenken.

Fazit

Startschwierigkeiten wurden von den Autoren besonders bei geringer Erfahrung von Schulen und Lehrern mit dem Einsatz von IKT beobachtet. Es werde deutlich, wie wichtig die grundlegende und umfassende mediendidaktische und medienpädagogische Ausbildung der Lehrer für eine erfolgreiche Implementierung von neuen Medien sei. In dem Modellversuch konnten viele gelungene Unterrichtsbeispiele beobachtet werden, doch müsse die Entwicklung geeigneter Konzepte weiter vorangetrieben werden, um die mit neuen Medien verbundenen Potenziale ausschöpfen zu können.

Müller, L. & Kammerl, R. (2011). „Das Hamburger Netbook-Projekt und dessen Evaluation durch die Universität Hamburg“. Vom 2. Workshop „Lerninfrastruktur in Schulen: 1:1-Computing“.

Einsatz personalisierter iPads im Unterricht aus Perspektive der Schülerinnen und Schüler (Deutschland, 2011)

Fragestellung:	Wie wirkt sich die Integration personalisierter iPads im alltäglichen Unterricht auf die (gemeinsame) Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen aus?
Geräteklasse:	iPad
Institution/Fach:	Schule, fächerübergreifend
Methode:	Multimethodische empirische Studie mit Fokus auf Schülerperspektive
Ergebnisse/ Bewertung:	Abhängig von didaktischem Konzept und Anspruch an den Personalisierungsgrad der iPads ergeben sich unterschiedliche Herausforderungen aus technischer, infrastruktureller und medienpädagogischer Sicht.

Ausgangslage

Die Autoren argumentieren, dass digitalen Medien im Unterricht eine besondere Bedeutung in Hinblick auf die Förderung fachübergreifender Kompetenzen der Schüler und die Vorbereitung auf einen lebenslangen Lernprozess zukomme. Die Forschung im deutschen Raum begrenze sich derzeit vor allem auf den Einsatz herkömmlicher mobiler Computer. Für das iPad lassen sich laut den Autoren zusätzliche Besonderheiten für Schulunterricht ableiten: Die Geräte seien leichter und mobiler, weniger anfällig für Software-Probleme und jederzeit griff- und einsatzbereit.

Sie hätten das Potenzial, den schülerzentrierten Unterricht zu fördern und sowohl das kollektive als auch das individualisierte Lernen zu unterstützen.

Zum Pilotvorhaben: Einführung personalisierter iPads

2011 wurde nach dem Bericht in einer Berufsbildenden Schule ein dreimonatiges Pilotprojekt zum Einsatz personalisierter iPads durchgeführt. In jeder der zwei teilnehmenden Klassen wurden je acht Schüler/-innen mit einem iPad ausgestattet, über das sie während der Projektlaufzeit in Schule und Freizeit frei verfügen konnten. Zentrale Forschungsfrage war:

Wie wirkt sich die Integration personalisierter iPads im alltäglichen Unterricht auf die (gemeinsame) Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen aus?

Während zur Evaluation des Gesamtvorhabens die Ebenen Lehrer, Lernende, Inhalte und Medien beobachtet wurden, bezieht sich die vorliegende Auswertung speziell auf die Perspektive der Lernenden, insbesondere der iPad-Schüler. Sie wurde laut Bericht im Laufe der drei Monate mehrfach über unterschiedliche Methoden erfasst (Onlinebefragung, Online-Tagebuch, Gruppeninterview), darüber hinaus gab es eine zweitägige Unterrichtsbeobachtung und die Auswertung unangekündigter Screenshots der iPad-Bildschirme.

Einführung und Einsatz personalisierter iPads aus Perspektive der Schülerinnen und Schüler

Knapp drei Viertel der insgesamt 59 teilnehmenden Schüler berichten, so die Ergebnisse, eine positive Grundeinstellung gegenüber der Einführung neuer digitaler Geräte. Gruppen- und Partnerarbeit wird bevorzugt.

Die Nutzung der iPads wurde für die iPad-Schüler der Studie zufolge schon innerhalb der dreimonatigen Projektdauer sowohl in der Schule als auch in der Freizeit zur Routine. Als der größte Vorteil wurde offenbar die Schnelligkeit des Gerätes empfunden, mit der ein sehr spontanes Arbeiten möglich werde. Insbesondere der funktionierende Internetzugang sei eine zentrale Bedingung für das Gelingen des Projekts gewesen, da das Arbeiten mit Online-Speicherdiensten wie Dropbox nötig sei, um größere Datenmengen abzuspeichern. Zuhause sei das iPad vor allem für die Pflege der sozialen Kontakte über Social Media und E-Mail genutzt worden sowie für Informationssuche und Unterhaltung.

Das Gerät werde auch in der Freizeit umso stärker genutzt, je besser die erforderliche Infrastruktur gegeben sei (häusliche Internetverbindung etc.).

Die Heterogenität innerhalb der Klasse sei thematisiert worden, da die nur teilweise 1:1-Ausstattung zu einem starken Fokus auf die iPad-Schülergruppe während der Unterrichtszeit geführt habe. V. a. wurde im Unterricht, so der Bericht, mit Hilfe der zur Verfügung gestellten Apps (z. B. Keynote, Safari, Quick Graph) recherchiert sowie Informationsmaterial aufbereitet und präsentiert. Die Gestaltung des Unterrichts mit dem iPad schien offenbar teilweise stärker durch die technischen Bedingungen bestimmt, als durch fachdidaktische Überlegungen. Gerade für die Recherche von Informationen müsse den Schülern vorher eine gewisse Medienkompetenz vermittelt werden, da ansonsten unzureichende Strategien im Umgang noch verstärkt würden.

Auch die Lehrer seien, so die Autoren, auf die Förderung der entsprechenden Basiskompetenzen angewiesen, da sie in der Handhabung der Geräte teils weniger geübt seien als die Schüler. Dadurch würden traditionelle Rollenverteilungen im Klassenzimmer in Frage gestellt, sowie die Selbststeuerung und -bestimmung der Schüler herausgefordert. Damit die fachdidaktische Gestaltung im Vordergrund stehen könne, müssten viele infrastrukturelle, technische und fachliche Voraussetzungen erfüllt sein.

Zu Beginn gab es, so die Untersuchungsergebnisse, viel Begeisterung über das Gerät, die jedoch dann einer zunehmenden Ernüchterung gewichen sei. Letztere sei auch durch die technischen Grenzen des Gerätes zusammenhänge. Die Akzeptanz des Geräts als Lernwerkzeug sei noch nicht sehr stark ausgeprägt, was, wie die Autoren vermuten, dadurch bedingt gewesen sei, dass bewährte Lernstrategien (Stichwort Papier und Schreibstift) nicht einfach aufgegeben würden und sich eine ganzheitlich veränderte Lernkultur noch etablieren müsse. Auch der Personalisierungsgrad der iPads wurde offenbar durch die Weitergabe der Geräte von iPad- an die Nicht-iPad-Schüler sowie die Lehrer beschränkt, da dadurch kein ganz unbefangener Umgang mit dem Gerät möglich gewesen war.

Dennoch ließ sich, so die Autoren, beobachten, dass die iPad-Schüler schon nach kurzer Zeit durch eine individuelle Gestaltung des Bildschirms oder der Apps „ihr“ Gerät personalisierten. Ebenso ließen sich wohl individuelle Ablagesysteme erkennen, die auf ein persönliches digitales Wissens- und Informationsmanagement hindeuteten. Diese Ordnungssysteme zeigten an,

dass speziell die 1:1-Ausstattung selbstgesteuerte Lernprozesse anrege. Auch der individuelle, motivationale Mehrwert wurde hervorgehoben, da die Grenzen zwischen privater und schulischer Kommunikation und Inhalten verwischten. Jedoch sei für die nachhaltige Akzeptanz des iPads eine 1:1-Ausstattung notwendig. Nur so könne es sich als „Schaltzentrale des persönlichen Wissensmanagement“ etablieren.

Diskussion der Ergebnisse und Folgerungen

Drei zentrale Thesen wurden von den Autoren aus den ersten Ergebnissen des Pilotvorhabens extrahiert.

- (1) „Die Rolle, die dem iPad im Kontext einer 1:1-Ausstattung im Verlauf des Unterrichts zugesprochen wird, hängt vom Grad der Steuerung der Lernprozesse durch die Lehrenden oder Lernenden ab.“ Je stärker personalisiert die Geräte seien, oder auch sein können, desto eher werde eine schülerzentrierte Arbeitsweise erreicht.
- (2) „Mobile und personalisierte Endgeräte tragen zur Vermischung von schulischer und privater Mediennutzung bei.“ Die Integration der digitalisierten Lebenswelten der Schüler in den Unterricht, und das damit verbundene Ablenkungspotenzial, stelle eine neue Herausforderung dar.
- (3) „Mit dem Einsatz von iPads geht die Herausforderung einher, weiterhin dem Primat der Didaktik gegenüber der Technik Rechnung zu tragen.“ Dennoch sei es auch für die didaktische Reorganisation von Unterricht wichtig, die technischen und infrastrukturellen Voraussetzungen zu kennen und zu erfüllen.

Die Autoren vertreten die Auffassung, dass eine Förderung von individualisiertem und schülerzentriertem Unterricht nur im Rahmen einer personalisierten 1:1-Ausstattung möglich sei. Wenn man ein anderes didaktisches Konzept wähle, reiche auch eine nicht-personalisierte 1:1-Ausstattung. Die entsprechende Lerninfrastruktur müsse abhängig vom didaktischen Vorgehen bereitgestellt werden.

Ludwig, L.; Mayrberger, K. & Weidmann, A. (2011). „Einsatz personalisierter iPads im Unterricht aus Perspektive der Schülerinnen und Schüler.“ Vom 2. Workshop „Lerninfrastruktur in Schulen: 1:1-Computing“.

Neue Chancen für die schulische Medienintegration durch Tablets? (Deutschland, 2011)

Fragestellung:	Welchen Mehrwert hat das Tablet in der Reihe der digitalen Innovationen im Rahmen der allgemeinen Schulbildung?
Geräteklasse:	Tablet
Institution/Fach:	Schule, fächerübergreifend
Methode:	Theoretische Studie
Ergebnisse/ Bewertung:	Das Tablet kann durchaus als Indikator für einen nachhaltigen Veränderungsprozess im Schulwesen gewertet werden. Das unmittelbare Erfolgspotenzial seines Einsatzes wird jedoch von den Autoren noch mit gewisser Skepsis analysiert.

Hintergrund

Es bestehe dem Bericht zufolge ein wissenschaftlicher Konsens darüber, dass die Integration der digitalen Medien in Schulen stark von dem ständigen und adäquaten Zugang zu diesen Medien abhängt. Dieser werde im Moment durch Computerräume mit stationären Geräten oder Projekten zu Laptopklassen nur annäherungsweise erreicht. Als attraktive Alternative könnten die leichtgewichtigen Tablet-Computer gelten, die durch lange Akkulaufzeiten, interaktive Bildschirme, vielfältige Software-Produkte und vergleichsweise geringe Anschaffungskosten bestechen.

Besser lernen durch 1:1-Computing?

Wenn verschiedene Untersuchungen zum Thema verglichen würden, zeige sich, dass sich der Einsatz der digitalen Geräte positiv auf Motivation und Medienkompetenz auswirke, ebenfalls erhöhe sich die unterrichtliche Flexibilität und Mobilität. Im Hinblick auf die fachliche Qualifikation fielen die Ergebnisse teils sehr widersprüchlich aus und lieferten keinen eindeutigen Beleg dafür, dass der Einsatz von Laptops sich grundsätzlich in besseren Schulleistungen niederschläge. Eindeutig positiv hingegen wirke sich der Einsatz auf kooperative Lernprozesse zwischen Schülern aus.

Dennoch unterscheide sich der Einsatz der mobilen Endgeräte oft noch zu wenig von dem stationären Computer, so dass entsprechend unterrichtliche Mehrwerte nur bedingt geschaffen würden. Ebenfalls hinderlich in der Entwicklung hin zu neuen medienpädagogischen Konzepten sei die fehlende Beteiligung von Lehrkräften an der Planung und Umsetzung schulischer Innovationen, die infolgedessen letztere mehr oder weniger bewusst sabotierten und damit den Status quo bewahrten. V. a. politische Rahmenbedingungen seien in ihrer Relevanz für die Medienintegration nicht zu unterschätzen.

Technisch-organisatorische Herausforderungen

Wie können nun Geräte, so die Frage der Autoren, die für die private Nutzung designt werden, in die IT-Strukturen einer Schule integriert und technisch betreut werden? Wichtige Gesichtspunkte hierbei seien die Installation und Aktualisierung von Apps sowie die Kombination mit interaktiven Whiteboards und Lernmanagementsystemen (LMS).

Der Zugang zu den zu Bildungszwecken teils kostenlosen Apps erfolge derzeit meist personenbezogen, so dass für ein schulisches Szenario Mischausstattungen denkbar seien, bei denen auf den Geräten sowohl vom Schulträger finanzierte, installierte und gewartete Apps als auch privat gekaufte zu finden seien.

Die eingeschränkte Schnittstellenausstattung der Tablets berge eine weitere Herausforderung im Schulalltag. Dies führe in der Regel zu einer Verwaltung der Dokumente ausschließlich über die Apps und damit zu Verlagerung von Dateien ins Internet, von wo aus sie unter den Schülern auch getauscht werden können. Die datenschutzrechtliche Bewertung webbasierter Dienste wie Dropbox stehe im Gegensatz zu gängigen LMS noch aus. Jedoch sei ein Materialupload direkt vom Tablet auf die meisten LMS auch häufig noch nicht möglich.

Fazit

Die Autoren zeigen sich vor dem Hintergrund der gegebenen Situation noch verhalten optimistisch, was die erfolgreiche Integration digitaler Medien in den Schulalltag betrifft. Die spezifischen Herausforderungen seien ihrer Auffassung nach weniger an Medieneigenschaften gebunden, als dass sie die angedeuteten Rahmenbedingungen adressierten. Diese würden durch die Entscheidungen für technische Herangehensweisen mitbestimmt. Derzeit scheine für User eine deutliche Trennung zwischen Handlungen mit digitalen Medien und Handeln mit analogen Medien zu bestehen. Dennoch hätten gerade Tablets möglicherweise das Potenzial, diese Trennung schrittweise aufzulösen.

Dennoch müsse der Nutzen des Tablets im Schulkontext viel deutlicher nachgewiesen werden als bisher, um eine die Finanzierung einer flächendeckenden Ausstattung zu rechtfertigen.

Nichtsdestotrotz halte die Durchdringung des Alltags mit digitalen Medien weiter an, so dass eine flächendeckende private Ausstattung mit entsprechender Hardware sowohl auf Seiten der Lehrer als auch der Schüler immer wahrscheinlicher werde. Diese könne in der Schule ebenfalls zum Einsatz kommen. In diesem Falle wären die Schulträger hinsichtlich der finanziellen Investition in die Beschaffung der Geräte entlastet, müssten aber im Schulraum die notwendigen Infrastrukturen und Schnittstellen zu anderen Systemen bereitstellen.

Abschließend setzen die Autoren die Einführung von Tablets im Unterricht nicht mit der Neuerfindung des Rades gleich, betrachteten Tablets aber dennoch als Indikator einer Entwicklung von Computer-Hardware, die die Medienintegration innerhalb Lern- und Lehrkontexten langfristig grundlegend verändern werde.

Welling, S. & Stolpmann, B. (2011). „Neue Chancen für die schulische Medienintegration durch Tablets?“.

Vom 2. Workshop „Lerninfrastruktur in Schulen: 1:1-Computing“.

Bachelorarbeit über wissenschaftliche Ausarbeitung der Medien- und Grundschuldidaktik hinsichtlich des Einsatzes von iPads auf Basis von Vergleichen amerikanischer und deutscher Erfahrungsberichte

Das iPad im Schuleinsatz; Möglichkeiten und Grenzen für die didaktische Nutzung im Grundschulunterricht (Deutschland, 2011)

Fragestellung:	Wie lässt sich Unterricht mit Hilfe von iPads nachhaltig ergänzen und verbessern?
Geräteklasse:	iPads
Institution/Fach:	Grundschulen
Methode:	Erfahrungsbericht/vergleichende Analyse
Ergebnisse/ Bewertung:	Neue Medien sind für den Einsatz im Grundschulunterricht hilfreich und lernfördernd. Schüler im Alter von sechs bis zehn Jahren weisen keinerlei Schwierigkeiten im Umgang mit iPads auf und zeigen großes Interesse daran. In der Didaktik kann sich ein Einsatz von Tablets positiv auf Lernmotivation, interaktiven Unterricht und die Förderung unterschiedlicher Lerntypen auswirken. Für den Unterricht und das Lehrpersonal müssen medienpädagogische Konzepte bezüglich des Einsatzes neuer Medien entwickelt werden.

Aktueller Stand des Medieneinsatzes an Grundschulen

Circa 54% der Grundschulen in Deutschland verfügen, das berichtet die Autorin, über serverbasierte Netzwerke, im Schulunterricht würden jedoch in den wenigsten Fällen neue Medien eingesetzt. Nur etwa 20–30% aller Lehrer setzten das Internet begleitend ein. Hauptsächlich kämen Textverarbeitungs- und Lernprogramme zum Einsatz. Das Potenzial von neuen Medien hinsichtlich der Möglichkeiten zu kreativem und interaktivem Arbeiten werde demnach nicht genutzt.

Mögliche Apps für den Grundschuleinsatz

Sinnvolle Anwendungen für den Grundschulunterricht können Programme zum Nachschlagen, Sammeln, Erarbeiten, Aufbereiten und Kommunizieren von Wissen sein. Als Beispiele nennt die Autorin: Lernerfolg Grundschule, Karteikarten, Popplet, iThoughtsHD, Memory Pairs, Einführung in die Mathematik und Erstes Schreiben, Erstes Lesen.

Das Projektteam

Vor dem Einsatz von iPad-Geräten in Grundschulen sei die Entwicklung eines didaktischen Konzepts oberste Prämisse. Hierfür müssen neben einer bloßen Übertragung des bestehenden lehrerzentrierten Unterrichts hinaus Inhalte medial aufbereitet und weiter eine technologiegestützte Lernumgebung geschaffen werden. Das Lehrpersonal müsse hinsichtlich seiner neuen Rolle geschult werden.

Ziele

Der Einsatz von iPads in Grundschulen verfolge mehrere Ziele. Hauptziel sei, neben einer effektiven Verbindung von Spielen und Lernen, eine verbesserte Interaktion von Schülern und Lehrern. Weiter solle der Klassen- und Lernraum ausgedehnt, ein besserer Zugang zu Lehrinhalten vermittelt und leistungsstandbezogenes Lernen mit Hilfe von individuell auswählbaren Anwendungen erleichtert werden. Grundschulkindern sollten mit Hilfe von spielerischen Anwendungen Lehrinhalte spannend und nachhaltig vermittelt werden, um somit den Grundbaustein für weiteres interessiertes Lernen zu legen.

„Die Pädagogik bestimmt die Technik – nicht umgekehrt!“

Der Kontakt mit neuen Medien sei für den Großteil von Grundschulkindern im Alter von sechs bis zehn Jahren selbstverständlich. Über technisches Vorwissen verfügten offenbar die wenigsten. Wichtig sei somit, dass Medien für Grundschulkindern intuitiv und experimentell nutzbar seien. Für einen Unterricht in Grundschulklassen seien verstärkt spielerische Lenkungen und Instruktionen zum technisch richtigen und bewussten Umgang mit iPad-Geräten erforderlich. Die einfache Bedienbarkeit von iPad-Geräten werde dieser Anforderung gerecht. Der Touchscreen und die flache Hierarchie ermöglichten eine intuitive Bedienung, welche für Grundschüler leicht zugänglich sei. Hinsichtlich technischer Schulungen des Lehrpersonals sei kein großer Zeitaufwand nötig, da die Geräte und ihre Anwendungen selbsterklärend seien.

Unterrichten in den iPad-Klassen

Für Grundschüler böten nach der Autorin iPads eine optimale Kombination aus Spiel und Lernen. Somit könnten sie als wichtiges Ergänzungswerkzeug zum bestehenden Unterrichtssystem dienen. Im Sinne der Chancengleichheit könnten mit Hilfe von individuell gestalteten Arbeitsschritten differenzierte Lerntypen von der ersten Grundschulklasse an optimal in ihren Fähigkeiten unterstützt oder gefördert werden. Durch die Vielzahl an Apps, Interaktions- und Visualisierungsmöglichkeiten solle der Unterricht interessant gehalten und den Grundschulern vielseitige Lernmöglichkeiten aufgezeigt werden. Mit Hilfe von Apps könnten Schüler in den Unterricht miteingebunden werden. Dies könne zu einer tiefgehenden Verarbeitung und Verwurzelung des Wissensumfanges führen. Weiter werde durch die Interaktivität eigenverantwortliches und kollaboratives Arbeiten gefördert. Arbeitsblätter könnten von Schülern dank der Multitouch-Technologie mit vielzähligen grafischen Darstellungsmöglichkeiten bearbeitet werden. Sämtliche Maßnahmen, die mehrere Sinnesmodalitäten miteinbeziehen und

fordern, gälten in der Grundschuldidaktik als äußerst wirkungsvoll für das Konstruieren von Wissen. Da Grundschüler noch stark an das Lehrpersonal gebunden seien und sich an ihm orientieren, sei es wichtig, sämtliche Gruppenarbeiten verstärkt zu begleiten.

Ein langfristiges Ersetzen des bestehenden Schulbuch-Unterrichts durch iPad-Geräte sei nicht vorgesehen. Tablets sollten ergänzend wirken.

Warum „jedem seins“? Warum kein „iPad-Sharing“?

Eine 1:1-Lösung sei laut Autorin primär wegen der fehlenden Benutzerverwaltung bei iPads sinnvoll. Personalisierte Geräte würden somit eine bessere Überprüfung der von Schülern bearbeiteten Aufgaben garantieren.

Möglichkeiten zum Einsatz von iPads aus Sicht des Lehrpersonals

Die bessere Differenzierung des Lehrinhaltes auf den jeweiligen Lernstand der Schüler wird, so die Arbeit, vom Lehrpersonal als primärer Vorteil gesehen. Durch eigenständige Arbeitsphasen an den Geräten könne auf individuelles Lerntempo Einzelner mehr Rücksicht genommen werden. Leistungsschwächere Schüler hätten die Möglichkeit, Lerninhalte beliebig oft zu wiederholen. Somit sei ein besserer Ausgleich verschiedener klasseninterner Leistungsniveaus möglich. Die einfache Bedienbarkeit der iPad-Geräte (Multitouch-Display, Lagesensor) erleichtere Gruppenarbeiten und fördere zugleich die interaktive Komponente im Unterricht. Lehrinhalte könnten multimedial anschaulicher und eindringlicher erklärt und, je nach Leistungsstand des Schülers, vertieft werden. Dies steigere, neben einem besseren Verständnis, die Motivation der Schüler. Weiter trage zu einer Lernmotivationssteigerung der Neuheitseffekt von iPad-Einsätzen bei. Durch laufend neu erscheinende App-Angebote und -Aktualisierungen werde dessen Abnahme stark eingegrenzt. In der Grundschule diene die interaktive und multimediale Aufbereitung einer nachhaltigen Interessensmanifestation für die Lehrinhalte. Der Einsatz von interaktiven Elementen solle die Lernaktivität anregen. Schüler könnten sich aktiv und individuell mit den Inhalten auseinandersetzen und sich diese selber erarbeiten. Dies führe zu einem besseren Verstehen und Verarbeiten von Informationen.

Ausblick: iPads und Schulbücher

Schulbücher, so die Autorin, folgen lehrplankonformen Kriterien und strengen Vorgaben. iPad-Geräte sollten die didaktisch hochwertigen Schulbücher nicht komplett ersetzen, sondern ihren Einsatz um den Faktor der Interaktivität ergänzen. Schulen sähen die Verlage in der Verantwortung, digitale Schulbücher nach den bestehenden Kriterien für Lehrbücher zu entwickeln, um damit lehrplankonformes Arbeiten zu ermöglichen. Damit sei, neben einer Kostenreduktion von Papier, ebenfalls eine körperliche Entlastung der Schüler durch weniger Gewicht im Schulranzen gegeben.

iPads vs. Netbooks

Als wesentlichen technischen Unterschied zwischen iPad-Geräten und Netbooks sieht die Autorin das Betriebssystem. Apples iOS-Betriebssystem stelle sich dem Nutzer als ein geschlossenes System dar und biete wenig Zugriff auf das Dateisystem. Netbooks verfügten meist über zugänglichere Dateisysteme. Die eingeschränkten Anpassungsmöglichkeiten von iOS seien hierbei allerdings kein Nachteil, da sie für Grundschul Kinder weniger Ablenkungspotenzial und eine einfachere Bedienung garantierten. Weiter lasse sich durch das selbsterklärende System von iPad-Geräten administrativer Aufwand reduzieren. Netbooks verfügten meist über schwächere Prozessoren als iPad-Geräte. Weiter sei mit Hilfe von iPad-Geräten eine größere Mobilität gegeben, da sie auch ohne feste Unterlage flexibel nutzbar seien. Die wenig höher angesetzten Preise von iPads würden durch zukünftige Wartungs- und Kosteneinsparungen relativiert.

Bock, C. (2011). „Das iPad im Schuleinsatz – Möglichkeiten und Grenzen für die didaktische Nutzung im Grundschulunterricht“. In http://www.carolinebock.de/ipad/meine-bachelorarbeit2012-06-21Metastudie_Lektorierte_Fassung_V5 JG.docx (Hrsg.).

Nutzung privater Hardware im Unterricht – Schülerbefragung an einem Gymnasium

Fragestellung:	Welche Möglichkeiten bietet die größtenteils flächendeckende, private Ausstattung mit digitalen Endgeräten für die schulische und unterrichtliche Nutzung?
Geräteklasse:	Mobile digitale Endgeräte
Institution/Fach:	Schule, fächerübergreifend
Methode:	Empirische Studie, Schülerbefragung mit N=260
Ergebnisse/ Bewertung:	Ein beträchtlicher Anteil der Schülerinnen und Schüler, die ein mobiles Gerät besitzen, ist bereit, dieses im Unterricht einzusetzen. Unterschiede in den Erwartungen zu Lernzielen zeigen sich vor allem zwischen der Gruppe der Nutzungswilligen und jener ohne mobiles digitales Endgerät.

Medienpädagogische Herausforderungen und lernförderliche Potenziale

Die Rückführung positiver Effekte in Lernergebnissen lässt sich laut Studie nur schwer ausschließlich und kausal auf den Einsatz digitaler Medien zurückführen. Eher bewirke eine grundlegende Veränderung der Lernkultur, in Verbindung mit einer guten Ausstattung der Schule und medienpädagogisch gut ausgebildetem Lehrpersonal, eine solche mögliche Verbesserung.

Technische Entwicklungen

Letzte Bestandsaufnahmen aus dem Jahr 2006 zeigten für Deutschland eine im internationalen Vergleich noch verbesserungswürdige Ausstattung an Schulen mit digitalen Endgeräten. Der OECD-Schnitt weise ein Verhältnis von sechs Schülern pro Computer auf, während es in Deutschland elf Schüler pro digitales Endgerät seien.

Andererseits zeige die aktuelle JIM-Studie, dass deutsche Jugendliche ab der Sekundarstufe I oftmals bereits privat über ein digitales Endgerät verfügten und der häusliche Internet- und Computerzugang fast flächendeckend gewährleistet sei. Diese Zugänge würden nur selten für schulische Zwecke genutzt. Die Diskrepanz zwischen der sehr guten häuslichen Ausstattung und der kaum ausgeprägten schulischen Nutzung werde dadurch verstärkt, dass an deutschen Schulen oftmals die Nutzung digitaler Endgeräte verboten sei, um ungewollte nicht-schulische Nutzung einzudämmen.

Dennoch zählen die Autoren es zu den Aufgaben der Schulen, die digitalen Medien als Lernwerkzeug und Teil der sozialen Lebenswelt der Schüler in den Unterricht zu integrieren. Während es fast utopisch scheine, die sich stets erneuernden Technologien in entsprechenden Produktionszyklen ständig neu anzuschaffen und das Personal jeweils umfassend darauf zu schulen, stellen die Autoren, als eine mögliche Alternative, die Nutzung der bereits vorhandenen Ressourcen in Aussicht. Schüler könnten ihre eigenen Geräte in den Unterricht mitbringen und so könnte die flächendeckende und personalisierte Ausstattung ermöglicht werden.

Fallbeispiel Ratsgymnasium Minden

In den Klassen 6, 7 und 8 im Ratsgymnasium Minden wurde laut Bericht 2011 eine Umfrage durchgeführt, um zu ermitteln, ob die private Ausstattung mit digitalen Endgeräten für die unterrichtliche Nutzung ausreicht und welche Lernziele die Schüler bei der Nutzung digitaler Medien als besonders wichtig einschätzen. An der Paper-and-Pencil-Befragung nahmen, so die Autoren, insgesamt 260 Schüler teil, mit einem ausgewogenen Geschlechterverhältnis. Die so ermittelten Ergebnisse werden im Folgenden kurz dargestellt.

Ausstattung mit digitalen Medien

Fast alle der Lernenden verfügten offenbar über einen häuslichen Computer mit Internetzugang. Der Besitz eines eigenen mobilen Computers nahm danach von Klasse 6 bis Klasse 8 kontinuierlich zu. 39% aller teilnehmenden Schüler waren bereit, ihr mobiles Endgerät mit in die Schule zu bringen. Das entspräche einem Schüler-Computer-Verhältnis von 3:1. Bisher würden die nutzungswilligen Schüler am Ratsgymnasium Minden zu Klassen zusammengefasst, die somit über eine 1:1-Ausstattung verfügten, was zu den bekannten didaktischen und pädagogischen Vorteilen im Einsatz führte.

Lernerwartungen

Bei der Frage nach den gewünschten Lernzielen beim Einsatz digitaler Medien konnten laut Bericht die Schüler zwischen folgenden Antwortmöglichkeiten wählen, wobei es ebenfalls die Möglichkeit der Mehrfachauswahl gab:

- (1) Bedienkompetenz erwerben
- (2) Über die Gefahren des Internets aufgeklärt werden
- (3) Digitale Medien zur Unterstützung des Lernen zu verwenden

Unterschiede wurden vor allem zwischen Jahrgängen und Teilgruppen sichtbar.

Laut Bericht wurde die Gruppe der nutzungswilligen Schüler mit der, die über gar kein mobiles Endgerät verfügt, verglichen, da im Hinblick auf häusliche Ausstattung die Gruppe bereits sehr homogen war und beide Gruppen somit extreme Varianten darstellten. In der Stufe 6 haben danach über 60% der nutzungswilligen Schüler Interesse, digitale Medien zum Lernen zu verwenden, aber nur etwa die Hälfte derjenigen, die kein tragbares Gerät besaß. Diese Werte gingen wohl mit steigendem Jahrgang noch weiter auseinander – in Klasse 8 stünden sich hier 68% und 44% gegenüber.

Im Hinblick auf Bedienkompetenz schien das Bild genau entgegengesetzt. Die Schüler, die ihr Gerät auch mitbringen würden, sahen hier offensichtlich wenig Nachholbedarf, im Vergleich zu den Schülern ohne eigenes Gerät.

Zusammenfassend wurden folgende Schlüsse aus den Ergebnissen der Befragung gezogen:

- (1) Schüler, die über mobile Endgeräte verfügen und diese auch im Unterricht zu nutzen bereit sind, schätzen ihre Bedienkompetenz höher ein und möchten den Computer zur Optimierung ihrer fachlichen Leistungen nutzen.
- (2) Ist keine mobile Ausstattung vorhanden, steht das Bedürfnis nach besserer Bedienkompetenz im Vordergrund, damit einher geht offenbar eine geringe Bereitschaft, den Computer als Lernwerkzeug zu nutzen.
- (3) Die Einschätzung, die eigene Bedienkompetenz verbessern zu müssen, senkt die Bereitschaft, vorhandene Ausstattung auch im Unterricht einzusetzen.

Daraus schließen die Autoren, dass die Bedientechnik eine Schlüsselqualifikation sei, die in schulischen Prozessen vermittelt werden müsse, um die Integration (privater) digitaler Hardware im Unterricht voranzutreiben.

Die Schüler, die bereit seien, ihr Gerät in der Schule zu nutzen, wünschten sich die Vermittlung von Bedienkompetenzen v. a. über die Einbindung in den Fachunterricht, über die Nutzung privater Hardware und durch Kurse zu Grundfertigkeiten.

Die Autoren ziehen das Fazit, dass es im Eigeninteresse der Schulen liegen sollte, für einen guten fachlichen Unterricht die Vermittlung von Medienkompetenzen zu integrieren. Die stetig wachsende private Ausstattung ermögliche Schülerinnen und Schülern den vermehrten Einsatz ihrer mobilen Endgeräte auch für Unterrichtszwecke. Hierfür sei aber das Abbauen von Berührungängsten eine entscheidende Voraussetzung, bevor in einem weiteren Schritt Fragen zum technischen Support an den Schulen sowie die Einbindung der Geräte in eine schulische IT-Struktur, beantwortet werden müssen. Auch die Akzeptanz von Lehrern wird abschließend als integrales Moment für den Erfolg eines solchen Vorhabens thematisiert.

Heinen, R. & Kresse, M. (2011). „Nutzung privater Hardware im Unterricht – Schülerbefragung an einem Gymnasium“. Vom 2. Workshop „Lerninfrastruktur in Schulen: 1:1-Computing“.

One to One Educational Computing in Europe – European Policy & Practice (Deutschland, 2011)

Fragestellung:	Welche Bedeutung kam in der bisherigen Forschung zu 1:1 Educational Computing den bildungspolitischen Rahmenbedingungen zu und wie lassen sich mögliche Forschungslücken füllen?
Gerätekategorie:	Mobile digitale Endgeräte
Institution/Fach:	Europäische Schulen, fächerübergreifend
Methode:	Theoretisches Paper mit Ausblick auf zukünftige Forschung
Ergebnisse/ Bewertung:	1:1-Computing muss noch viel stärker als bisher auf finanzielle, politische, didaktische und strukturelle Herausforderungen hin untersucht werden. Die Autoren beobachten einen derzeitigen Untersuchungsschwerpunkt auf rein technologischen Aspekten der Implementierung und planen diesem empirischen Defizit mit einem zweijährigen Forschungsprojekt entgegenzuwirken.

Schulische IKT-Infrastrukturen

Die flächendeckende Ausstattung von Schulen mit digitalen Endgeräten ist, so wird argumentiert, seit längerem Thema internationaler Organisationen, Institutionen und Projekte. Eine der Initiativen, bestehend u. a. aus der Weltbank, OECD und dem UNESCO Institut für Statistik, hat danach in einem „Guide to Measuring Information and Communication Technologies (ICT) in Education“ internationale Vergleichsindikatoren, die in den Jahren 2008 und 2009 entwickelt wurden, vorgeschlagen. Diese Indikatorenliste solle dazu dienen, internationale Vergleiche zu den schulischen Infrastrukturen im Hinblick auf ITK zu ermöglichen.

Ein zentraler Indikator ist laut Analyse die „SchülerInnenanzahl pro Computer („Learners-to-computer ratio“), über den Regierungen die Ausstattungsdichte an Rechnern vergleichen können. Es wird ebenfalls der Indikator „Proportion of student-owned computers available for pedagogical purposes“ vorgeschlagen, der dem stetig wachsenden Anteil potenziell für Unterrichtszwecke verfügbarer digitaler Endgeräte Rechnung tragen soll. Diese und weitere Indikatoren sollten danach eine Basis für die empirische Untersuchung der schulischen Ausstattung bieten. Es wird jedoch festgestellt, dass sich ein Großteil dieser statistischen Marker auf rein technologische Aspekte der IKT-Infrastruktur bezöge und nationale bildungspolitische Rahmenbedingungen weitgehend außer Acht gelassen würden.

Auch hinsichtlich der Implementierungsbedingungen gäben die bisher vorliegenden Daten nur sehr wenig Aufschluss. Erkenntnisse zu Effizienz und Effektivität von Implementierungsversuchen seien für die infrastrukturelle Weiterentwicklung von zentraler Bedeutung. Rückschlüsse über bildungspolitische, organisatorische und prozessorientierte Voraussetzungen für die erfolgreiche Umsetzung solcher Konzepte seien hilfreich bei der zukünftigen Planung und Implementierung solch grundlegender Erweiterungen von Lehrkonzepten. Dazu seien

in der Regel alle Akteure des Schulbetriebs gefragt, so müssten die Interessen sowohl von Schulleitung und Kollegium als auch von Elternverbänden berücksichtigt werden.

Eines der gefragten Ziele sei die nachhaltige Sicherung der erforderlichen Rahmenbedingungen, um die Initiativen über die Dauer der Pilotprojekte hinaus zu sichern und in den Regelbetrieb zu überführen.

Dabei sei wichtig, dass die Schulversuche nicht ausschließlich an der Erfüllung der technologischen Bedingungen ausgerichtet würden und entsprechend ihr Erfolg nicht nur daran gemessen werde. Dies berge u. a. die Gefahr, dass Schulträger und Kommunen nur in die Ausstattung investierten, um bei den internationalen Vergleichen zu punkten, die sich eher auf Daten wie die „Learners-to-computer ratio“ stützten, ohne den didaktischen Mehrwert auf den Prüfstand zu stellen.

1:1-Implementierungsinitiativen und -strategien in Europa

Viele Projekte, die von europäischen Regierungen und Organisationen wie der OECD initiiert würden, vernachlässigten bisher noch sehr stark die bildungspolitischen Richtlinien und Implementierungsvoraussetzungen im Hinblick auf Benennung und Untersuchung.

Der Autor schließt aus einer ersten Untersuchung:

- (1) Es fehlten gute und erprobte Implementierungsstrategien.

Es werde sich auf Regierungsebene meist nur aus Technologie- und Innovationsdruck für Investitionen in dem Bereich entschieden. Dabei erfolge die Umsetzung übereilt und ohne die Wirksamkeit nachhaltig erprobter Implementierungsstrategien.

- (2) Unprofitables Investment.

Für die Sicherstellung der nicht-technologischen Rahmenbedingungen stünden oft nur sehr geringe Budgetanteile zur Verfügung, die die Nachhaltigkeit der Investitionen beeinträchtigten.

- (3) Fehlende europäische Vision.

Bisher existiere keine gemeinsame und einheitliche Strategie für 1:1 Educational Computing.

- (4) Kaum evidenzbasierte Entwicklungen.

Die Bildungspolitik sei auf die Ergebnisse empirischer Forschung angewiesen, die vom Autor als noch ausbaufähig beurteilt wird.

Die Wirksamkeit der Initiativen differiere auch deshalb noch sehr stark, weil die Projekte oft national oder teilweise gar nur regional organisiert und betrieben würden. Dabei ähnelten sich die Herausforderungen, vor denen die Regierungen stehen, häufig: Unerprobte Managementstrukturen, unzureichende Finanzmodelle und fehlende Modelle zur zweckmäßigen LehrerInnenfortbildung und Projektbetreuung. Dennoch gebe es auch Beispiele, wie die OLPC-Initiative, die zeigten, dass Good Practice-Strategien für künftige Implementierungsvorhaben von 1:1-Ausstattung an Schulen realistisch seien, wenn Strategie, Praxis und Forschung integriert würden.

1:1 Educational Computing im internationalen Vergleich

Das vom Autor angesprochene internationale Forschungsvorhaben soll bereits bestehende Implementierungsmodelle, Anforderungen und Rahmenbedingungen bei der Realisierung von Unterrichtskonzepten mit mobiler 1:1-Ausstattung untersuchen. Ziel sei es, Good Practice-Strategien darzustellen und eine evidenzbasierte Basis für die Weiterentwicklung von gemeinsamen europäischen Strategien zu 1:1 Educational Computing zu schaffen. Bei dem 2012 startenden Projekt solle der Fokus auf den bildungspolitischen und finanziellen Rahmenbedingungen liegen, die bisher noch zu wenig untersucht worden seien. Es sollen alle Interessengruppen einbezogen werden, um die Nachhaltigkeit solcher Konzepte zu sichern. Technologieanbieter, politische Gruppen und Elterngruppen. Mit Hilfe europäischer Finanzierungsbeteiligung solle das Forschungsprojekt bis 2014 fertig gestellt werden.

Herber, E. (2011). "3.2. One to One Educational Computing in Europa – European Policy & Practice".

Vom 2. Workshop „Lerninfrastruktur in Schulen: 1:1-Computing“.

Paperless Classrooms: A Networked Tablet PC in Front of Every Child (Großbritannien, 2011)

Fragestellung:	Welche Szenarien sind für eine 1:1-Tablet-Ausstattung in einer papierfreien Schule denkbar?
Geräteklasse:	Tablet
Institution/Fach:	Schule, fächerübergreifend mit Schwerpunkt auf Mathematik
Methode:	Theoretisches Paper
Ergebnisse/ Bewertung:	Innovativer Ansatz für ein vernetztes Tablet-System, das jedoch noch viel Vorbereitung und Umstrukturierung bedarf

Einleitung

Vernetzte Klassenräume, in denen jedes Kind mit einem Tablet ausgestattet ist, haben das Potenzial, das Lernen zu revolutionieren. Speziell für mathematische Disziplinen sei die Touchscreen-Technologie interessant und scheine den Eingabegeräten Maus und Tastatur überlegen zu sein. Weitere Vorteile sind die Verfügbarkeit bei einer 1:1-Ausstattung sowie die mit dem leichten Gewicht verbundene Tragbarkeit und relativ geringe Anschaffungspreise.

Ein Vorschlag der Autoren ist, das Tablet so zu konfigurieren, dass es dem Konzept klassischer Schulbücher nachempfunden sei, dabei aber auch Übungsbücher, Prüfungs- und Aufgabenblätter integriere. Weiterführend müsse ein solches Lernwerkzeug in ein Schulumfeld eingebettet sein, welches das Lernen grundsätzlich neu organisiere und durch den Einsatz der Tablets das Unterrichtsmanagement der Lehrer unterstütze sowie die Arbeit der Schüler zu archivieren vermöge.

Arbeitsbücher und e-Arbeitsbücher

Das Übungs- oder Arbeitsbuch biete traditionellerweise die Möglichkeit, neben dem interaktiven Charakter der fortlaufenden Aufgabenbearbeitung, die von den Schülern niedergeschriebene Arbeit aufzunehmen. Oft würden aus ökonomischen Gründen einzelne Aufgabenblätter kopiert und verteilt, oder einfachere und billiger hergestellte Versionen von Arbeitsheften verwendet. Die Entwicklung von e-Arbeitsbüchern solle nun wichtige Vorteile bereitstellen: Die erhöhten Mengen von sich im Umlauf befindlichen Papiers fielen weg, außerdem werde die Arbeit ohne jeden administrativen Aufwand sehr sorgfältig und lückenlos dokumentiert, da sie sofort von jedem Gerät aus auch auf einem Klassen-Server gespeichert werden könne, denn die einzelnen Tablets seien vernetzt. In den klassischen Computer-Räumen von Schulen sei die Nutzung dieser digitalen Ergänzung zum Papier-und-Stift-Unterricht aus Zeit- und Kostengründen bisher sehr beschränkt.

Weiter hätten die Stifte, mit denen auf interaktiven Bildschirmen Aufgaben erledigt werden könnten, viele Vorteile gegenüber dem Einsatz von Maus und Tastatur. Die Geräte seien maximal beweglich, leicht und stünden jedem Schüler permanent zur freien Verfügung.

Papierloser Klassenraum

Es wurden zwei Projekte aus den USA berichtet, in denen ein kontrolliertes Lernumfeld geschaffen und evaluiert wurde, indem die Arbeit der einzelnen Schüler Schritt für Schritt auf ihren Tablets dokumentiert wurde und der Lehrer durch die Vernetzung der Geräte auch jederzeit den aktuellen Fortschritt der Schüler einzeln habe einsehen können. Auch die Möglichkeit zu individualisierten Lernprogrammen habe bestanden, da zu jedem Schüler anfangs ein Profil angelegt wurde, das einen Orientierungspunkt für die Zuteilung von Aufgaben geboten hätte.

Verleger von e-Arbeits- und Fachbüchern sollten ihre Download- und Verkaufsstrategien diesem und ähnlichen Szenarien des papierlosen Klassenzimmers anpassen. Auch für Lehrer bedeuteten Innovationen dieser Art eine immense Erleichterung ihrer Tätigkeit bei gleichzeitig erhöhtem Echtzeit-Einblick in die Arbeitsfortschritte der Schüler.

Tablets und e-Workbooks

Neben den Vorteilen, die ein Einsatz von Tablets bietet, spricht der Autor auch die Anforderungen an, die ein solcher mit sich bringe. Er thematisiert Kostenfaktoren, sowohl für Anschaffung der Tablets als auch für den Ersatz bei Verlust oder Beschädigung. Eine weitere Hürde könnte danach die Ausstattung der Schule mit permanentem Breitbandinternetzugang und einer umfassenden Software-Einführung sein. Diese grundlegenden Umstellungen zur Schaffung eines papierlosen Klassenraums schienen in dem gegebenen Schul- und Lernumfeld bisher, so ganzheitlich und radikal wie erforderlich, nur schwer vorstellbar zu sein.

e-Arbeitsbücher in verschiedenen Schulfächern

Durch ihr multimediales Potenzial seien die Tablets zur Vermittlung vieler Inhalte des Lehrplans sehr geeignet. Filme und Audiodateien könnten ebenso einfach in den Unterricht integriert werden wie schriftliche Aufgaben. Gerade die Möglichkeit, eine Sprachaufnahme im eigenen Tempo abzuspielen (z. B. während eines Diktats oder einer Fremdsprachenübung), stelle einen weiteren didaktischen Reiz dar. Dennoch brauche auch hier eine Umstellung der Lehrpläne entsprechende Zeit: Die ersten Anwendungen würden vermutlich eher aus dem Bereich der auf das Tablet übertragenen Textaufgaben kommen. Der Autor sieht großen Handlungsbedarf von Seiten der Schulbuchverlage, Material anzubieten, das in innovative Lehrpläne integriert werden kann, um sich die Möglichkeiten des Tablet für den Unterricht voll zunutze machen zu können.

e-Arbeitsbücher für Mathematik

Die Analogie zwischen der Touchscreen-Nutzung eines Tablets und den gerade für die mathematische Schrift- und Zeichensprache wichtigen Schreibgeräten (Stift und Papier) stelle, so der Autor, ein Alleinstellungsmerkmal gegenüber anderen Eingabegeräten dar. Auch Szenarien, in denen mit Hilfe eines karierten Hintergrundbildschirms diese klassische Form von

Mathematik-Arbeitsheften imitiert wird, sind für ihn naheliegend und denkbar, um den spezifischen Anforderungen, die die Mathematik stellt, gerecht zu werden. Dazu gehören das Verwenden von Symbolen, das Erstellen von Gleichungen, aber auch das Zeichnen von Graphen und geometrischen Figuren.

Aufbau des Systems

Es wird laut Studie schulintern zwischen drei verschiedenen Nutzern der Technologie unterschieden: (1) Dem Schüler, der vor allem Arbeitsmaterial aufnehme und lese sowie es anschließend mit dem Gerät bearbeitet. (2) Dem Lehrer, der Material aufbereitet und zur Verfügung stellt, der Arbeit der Schüler auf seinem Bildschirm folgen und wenn nötig intervenieren könne sowie durch das Archivieren und Abspeichern die Fortschritte jedes einzelnen Schülers über dessen Arbeitsdaten nachvollziehen könne. (3) Dem Direktor, der die Arbeit von Lehrern und Schülern verfolgen könne. Aber auch externe Nutzer, wie Autoren oder Verlage, seien eingeschlossen.

Weiter unterscheidet der Autor zwischen drei „Schichten“ der Datenaufbewahrung, da auch Tablets und ihre Klone keinen unbeschränkten Speicherplatz hätten: (1) Dem Speicher der individuellen Geräte, (2) einem Schulserver und (3) einem gesichertem Datenspeicher. Je nach Aktualität und Nachfrage, können Daten von einer zur nächsten Schicht geschoben werden, gerade in den Vorgängen des Abspeicherns und Verschiebens auf die nächstgrößere Schicht größtenteils automatisiert. Es solle sichergestellt sein, dass Daten weder jemals verloren gingen noch zerstört würden.

Auch das Prüfen der Leistung könne durch ein solches System komplett revolutioniert werden, da es für den Lehrer aufschlussreicher sei, die gespeicherte Aufgabenbearbeitung der Schüler zu sichten, um einen Eindruck von ihrem Fortschritt in oder ihren Schwierigkeiten mit einem Fach zu bekommen, als einen klassischen Test durchzuführen.

Fazit

Das papierfreie Klassenzimmer scheint, so die Studie, Potenzial für ein intensiveres Lehren und Lernen zu bieten, speziell wenn die Tablet-Technologie in ihrem Aufbau klassische Formen imitiert, wie Stift und Papier oder Arbeitshefte und Sachbücher, aber gleichzeitig die Interaktivität und Kommunikation zwischen den einzelnen Nutzern des Systems maximiert. Es wird in der Analyse ein schulumfangsweites Soft- und Hardware-System vorgeschlagen, das im Stande sei, die Verbesserung für Lehr- und Lernstrukturen zu maximieren. Speziell im Mathematikunterricht könne das Tablet bald das wichtigste Lernwerkzeug werden. Dennoch brauche eine solche Umwälzung Zeit, da sie viele Fragen und Anforderungen mit sich bringe.

Osmon, P. (2011). „Paperless classrooms: a networked Tablet PC in front of every child“. In Smith, C. (Ed.).

Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics 31 (2).

Learner-centred mathematics and statistics education using netbook tablet PCs (Australien, 2011)

Fragestellung:	Welche Auswirkungen des Einsatzes von Tablets im Mathematik- und Statistikunterricht lassen sich beobachten?
Geräteklasse:	Netbook-Tablet
Institution/Fach:	Universität, Mathematik und Statistik
Methode:	empirische Studie, Studenten- und Dozentenbefragung, Auswertung Videomaterial
Ergebnisse/ Bewertung:	Die Bedingungen für aktives Lernen für Mathematik- und Statistikurse werden geschaffen, bei jedoch im Ergebnis unterschiedlich stark ausgeprägter Zusammenarbeit. Der Einfluss von Umweltvariablen kann die Wirkung des Tablets auf kollaborative Aspekte des Lernens zusätzlich moderieren.

Einleitung

In Unterrichtseinheiten, deren Inhalt einen mathematischen Schwerpunkt hat, wird laut Studie immer mehr Wert auf die Umsetzung von schüler- bzw. studentenzentrierten Ansätzen gelegt. Die Forschungsliteratur weist darauf hin, dass die Integration von Tablets in den traditionellen „face-to-face“-Unterricht die Umsetzung dieses Ansatzes erleichtern könne. Gleichzeitig hemmten vor allem Kostenfragen bisher den extensiven Einsatz solcher digitalen Lernwerkzeuge in Lehr- und Lernkontexte. An der University of Southern Queensland, Australien, wurden zu verhältnismäßig günstigen Preisen den Studenten eines Einführungskurses für Statistik sowie eines Mathematikurses für angehende Krankenpfleger und -schwestern, ein Netbook-Tablet für ein Semester zur Verfügung gestellt, um zu untersuchen, wie sie es zum Lernen, aber auch in ihrer Freizeit nutzen würden. Studenten sollten danach durch das Projekt vor allem zu aktiverem Lernen und zu mehr Zusammenarbeit angeregt werden. Durch den relativ günstigen Anschaffungspreis des Netbook-Tablet-Modells mussten jedoch, das wird erläutert, Abstriche bei der Prozessorgeschwindigkeit und anderen technischen Aspekten des Geräts gemacht werden.

Methode

Um den Einfluss der Tablet-Technologie auf das Lernverhalten und die Lernerfolge der Studenten zu untersuchen, wurden laut Bericht zwei Fallstudien angesetzt. Hierzu seien Studenten aufgefordert worden, an einer anonymen Anfangsbefragung teilzunehmen, regelmäßig Tagebuch über ihre Nutzung zu führen und abschließend ihre Antworten zu einer Endbefragung beizusteuern. Die Lehrpersonen hätten dann Rückmeldung zu ihrem Eindruck über die Kurse gegeben. Insgesamt seien 28 Befragungen abgeschlossen, 64 Studententagebücher eingereicht, 16 Lehrpersonal-Rückmeldungen geschrieben, zehn Kursbeobachtungen dokumentiert und Videomaterial aus den Kursen evaluiert worden.

Fallstudien

Jeweils zwölf Studenten aus einem Einführungs-Statistikurs und einem Krankenpflege-Mathematikurs hätten sich freiwillig gemeldet und seien den entsprechenden Tutorien zu ihrem Kurs zugewiesen worden. Sie hätten je ein Netbook-Tablet leihweise ausgehändigt bekommen, um es im gesamten Semester in den Tutorien zu verwenden. Darüber hinaus hätten sie über das Gerät frei verfügen können und seien angehalten worden, es so stark wie möglich in ihre Alltags- und Freizeitaktivitäten zu integrieren. Das durchschnittliche Alter der Studenten habe bei 28 Jahren gelegen und die Teilnehmer seien unterschiedlich geübt im Umgang mit Computertechnologie gewesen. Um zu starke Differenzen auszugleichen, wurde laut Bericht zu Beginn des Semesters ein Workshop angeboten sowie anschließend ein technischer Support auf Nachfrage.

Erste Fallstudie: Der Statistik-Einführungskurs (Erstsemester)

Die Statistikgruppe, so die Studie, hielt ihr Tutorium an Gruppentischen in einem Kursraum ab, der zusätzlich mit Whiteboards ausgestattet war. Jeder Student habe unbegrenzten Zugang zu Statistik-Software bekommen, die online auf der Webseite des Kurses zu finden gewesen sei. Bei heruntergeladenen Dokumenten aus dem Tutorium sei es dank des interaktiven Bildschirms möglich gewesen, die jeweiligen Textlücken direkt auszufüllen. Die Verbindung zu einem Projektor habe das Präsentieren von gemeinsam handschriftlich bearbeiteten Folien über das Tablet des Dozenten ermöglicht.

Zweite Fallstudie: Der Mathematikurs für Krankenpfleger (Erstsemester)

Der Raum für dieses Tutorium war laut Studie mit fünf Projektoren ausgestattet, die Display-Inhalte auf die Wände im Raum projizierten. Dies sollte wohl vor allem der Möglichkeit dienen, die Displays der einzelnen Studenten zu zeigen und zu teilen, um durch Diskussionen über die Antworten die Zusammenarbeit und das aktive Lernen zu fördern. Der Aufbau des Kurses habe sich dahingehend verändert, dass der Dozent eher begleitend und moderierend gewirkt habe, während die Studenten vor allem untereinander die Aufgaben besprachen. Die Dynamik der verstärkten Gruppenarbeit wurde offenbar nicht explizit forciert oder gefordert, sondern entwickelte sich vielmehr von selbst aus dem gegebenen Setting heraus.

Ergebnisse

Im Hinblick auf das aktive Lernen wurde durch die Beobachtungen des Lehrpersonals festgestellt, dass die Studenten des Statistik-Tutoriums die bereitgestellte Software viel häufiger heruntergeladen und aktiver benutzt hatten als in vorangegangenen Semestern. In dem Mathematik-Tutorium sei das aktive Lernen durch die erhöhte diskursive Aktivität der Studenten gesteigert worden – die simultan verfügbaren Projektionen der Tablet-Screens hätten die gemeinsame Diskussion über richtige und falsche Antworten und die unterschiedlichen abgebildeten Herleitungswege angeregt. Auch in den Tagebüchern der Studenten habe sich die Begeisterung über das veränderte und als aktiver erlebte Lernklima gezeigt. Kritikpunkte hätten sich u. a. auf die Sensibilität des Bildschirms bezogen. Die Zusammenarbeit der Studenten untereinander habe sich in unterschiedlichem Maße gezeigt. In dem Statistikkurs sei weniger Zusammenarbeit beobachtet worden. Dies wurde in der Studie darauf zurückgeführt, dass durch die leichte Verfügbarkeit aller Kursinhalte online letztlich weniger aktive Vorbereitung für den Kurs nötig gewesen und geschehen sei, so dass die Studenten oft nicht vertraut genug mit den Inhalten gewesen seien, um diese diskutieren zu können.

In dem Mathematik-Kurs sei Zusammenarbeit jedoch in hohem Maße beobachtet worden. Die Kommilitonen hätten einander ihre Aufgabenbearbeitung auf den Tablets gezeigt und lebhaft die an die Wände projizierten Lösungswege diskutiert. Auch hätten viele Studenten ihre Scheu verloren, offen eigene Fehler zu besprechen, da die Kursgespräche auch über inkorrekte Aufgabenbearbeitung als besonders konstruktiv empfunden worden seien. Hier habe offenbar aber auch die Verfügbarkeit anderer Technologien (Whiteboard, Projektoren) zur erhöhten Kollaboration unter Studenten beigetragen.

Interessante Beobachtungen wurden ebenfalls zur Tauglichkeit der Tablet-Technologie dokumentiert. Die Studenten lobten das leichte Gewicht und den bequemen Transport all ihrer Lernmaterialien auf dem Tablet. Die Mobilität, die dadurch gewonnen wurde, habe ebenfalls die häufige Nutzung der Geräte gefördert: Viele der Studenten hätten das Tablet täglich genutzt. Ein Problem sei die eingangs erwähnte langsame Arbeitsgeschwindigkeit, die sich besonders kompromittierend auf die Multitask-Aufgaben auswirkte. Die handschriftliche Nutzung der Studenten sei von gesondertem Interesse. Einige Kursteilnehmer hätten gemeint, die Nutzung erfordere einige Übung, manche fanden den Stift zu klein. Mit fortschreitender Nutzungsdauer seien die Studenten entsprechend schneller und vertrauter im Umgang mit der Tablet-Technologie geworden.

Diskussion und Fazit

Die Tutoren der Kurse erlebten, so die Ergebnisse, die Unterrichtszeit als anstrengend, da sie mehr Vorbereitung erforderten hätten und man sich im Verlauf der Kurse schnell mit technologische Problemen hätte befassen müssen. Dabei habe die vorherige Erfahrung mit der Technologie und die generelle Einstellung hierzu eine zentrale Rolle gespielt, ebenso der Lehrstil. Eine Herausforderung sei gewesen, die Aufmerksamkeit der Studenten in den oft verpflichtenden Kursen bei den Themen zu halten und sie gleichzeitig nicht in ihrer individuellen Freiheit in der Nutzung des Tablets einzuschränken.

In beiden Kursen habe es unterschiedliche Reaktionen auf die Technologie gegeben. In dem wenig technologisierten Raum des Statistik-Tutoriums seien die Studenten durch den Einzug des neuen Mediums und der komplizierten Inhalte teils überfordert gewesen, so dass die Zusammenarbeit wenig gesteigert worden sei. Hingegen sei der mit mehreren Screen-Projektoren technologisch besser ausgestattete Kursraum des Mathematik-Tutoriums eher für eine verstärkte Interaktivität unter den Studenten geeignet gewesen. Der „Wow-Effekt“ der Hightech-Umgebung habe ein Übriges für die verstärkte Motivation zur Teilnahme getan.

In beiden Fallstudien habe gezeigt werden können, dass erschwingliche Tablet-Netbooks eine Bereicherung des traditionellen Unterrichtsmodells sein könnten. Dennoch sei die Bedeutung von Einflüssen der Lernumgebung deutlich geworden: Ausstattung des Raumes, Interesse an den inhaltlichen Themen des Kurses, Vertrautheit mit moderner Technik etc. Für zukünftige Generationen der Tablets wird angenommen, dass zu günstigen Preisen immer leistungsfähigere Geräte erworben werden könnten. Dann würden auch 1:1-Lösungen für die ganze Universität attraktiver, die jedoch ebenfalls den entsprechenden technischen Support gewährleisten müsse.

*Loch, B.; Galligan, L.; Hobohm, C. & McDonald, C. (2011). „Lerner-centred mathematics and statistics education using netbook tablet PCs“. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, Vol. 42, No. 7, 939–949.*

Schule 2.0 – Eine repräsentative Untersuchung zum Einsatz elektronischer Medien an Schulen aus Lehrersicht (Deutschland, 2010)

Fragestellung:	Wie wird der Einsatz von ITK an deutschen Schulen von Lehrern bewertet?
Geräte-kategorie:	Digitale Endgeräte
Institution/Fach:	Schule, MINT-Fächer, Sprachen und sonstige Fächer
Methode:	Empirische Studie, bundesweite Lehrerbefragung mit N = 501
Ergebnisse/ Bewertung:	Die überwältigende Mehrheit der Lehrer zeigt eine große Offenheit und Einsatzbereitschaft gegenüber neuen Medien. Als ausbaufähig werden jedoch die technischen und infrastrukturellen Voraussetzungen erlebt. Qualifizierungsmaßnahmen für die Lehrer werden gefordert.

Einleitung

Lehrer sind im Schulkontext, so die Analyse, eine wichtige Gruppe, die die neuen digitalen Medien nutzt. Schon heute bereitet ein Großteil der Lehrer den Unterricht am Computer vor und nutzt das Internet zu Recherchezwecken. Es habe sich gezeigt, dass Lehrer technikaffiner seien als der durchschnittliche Bundesbürger. Sie zeigten sich überraschend offen für neue Technologien, wüssten aber auch um die finanziellen und infrastrukturellen Voraussetzungen, die für die Annäherung an eine „kreidefreie Schule“ erforderlich seien. Auch müsse auf die Diskrepanz zwischen den Erwartungen der Lehrer und der tatsächlichen Situation an deutschen Schulen hingewiesen werden. Speziell die extensive Nutzung sozialer Netzwerke wird laut Studie im deutschen Schulunterricht ignoriert und wenig nutzbar gemacht.

Die Integration von Schlüsselaspekten der digitalen Ausstattung von Schulen, entsprechender Lehrkonzepte und angemessener Lehrerweiterbildung sei hierbei zentral. Länder und Schulträger seien wichtige Akteure für die Unterstützung einer solchen ganzheitlichen Umstellung auf eine konsequente e-School-Strategie. Die Ergebnisse einer repräsentativen Lehrerbefragung werden in der Veröffentlichung detailliert vorgestellt.

Untersuchungsdesign und Methodik

Auftraggeber der Studie war laut Bericht der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (BITKOM) und die Befragung fand danach telefonisch im Februar 2011 statt. Die Studie nennt als Teilnehmer der Umfrage 501 Lehrer der Sekundarstufe I in Hauptschulen, Realschulen, Gesamtschulen, Gymnasien und Schulen mit mehreren Bildungsgängen in ganz Deutschland. Die befragten Lehrer wurden, so die Analyse, über eine Quotenstichprobe auf Grundlage der Referenzdaten der Kultusministerkonferenz ausgewählt.

Ausgewählte Ergebnisse

Lehrer und Technik

Es zeigte sich nach den Ergebnissen, dass 90 % der Lehrer zu Hause über Breitbandinternet verfügen – diese Zahl sei für die Lehrer höher als für den Bundesdurchschnitt. Notebook und Netbook sind, so die Daten, bei den Lehrern mit 86 % sogar noch stärker verbreitet als stationäre Computer. Tablets sind bei Lehrern offenbar mit 6 % noch recht selten vertreten, dennoch im Verhältnis zum Rest der Deutschen überdurchschnittlich häufig. Für Handys (74 %) und Smartphones (42 %) in Lehrerhaushalten werden ebenfalls recht hohe Zahlen in der Studie genannt.

85 % der Lehrer äußern eine generell positive Einstellung gegenüber elektronischen Medien und die meisten Lehrer (78 %) nutzen danach bereits mindestens einmal pro Woche den Rechner zur Unterrichtsvorbereitung.

Einsatz elektronischer Medien im Unterricht

77 % der befragten Lehrer sind, so die Studie, gegenüber dem Einsatz elektronischer Medien im Unterricht positiv eingestellt, besonders hoch sei diese Bejahung bei Lehrern unter 50 Jahren (bis zu 86 %). Am häufigsten kommt mit 94 % der Beamer regelmäßig zum Einsatz, gefolgt vom Overheadprojektor (v. a. Lehrer über 50 nutzen ihn zu 70 %) und an dritter Stelle vom stationären Computer (62 %). Mobile Computer würden bereits von der Hälfte aller befragten Lehrer genutzt. Die interaktiven Whiteboards würden erst von etwa einem Drittel aller Lehrer benutzt, wobei Lehrer der MINT-Fächer (37 %) und Realschullehrer (42 %) beim Einsatz führten. Der beliebteste Zweck der Nutzung neuer Medien sei die Internetrecherche mit 88 %. Spezielle Lernprogramme würden nur von insgesamt 45 % aller Lehrer im Unterricht genutzt, davon sei die große Mehrheit Sprachenlehrer (78 %).

Die Einschätzung, dass der Einsatz von Computer und Internet die Gruppenarbeit zwischen den Schülern fördert, teilen 79 % der befragten Lehrer. 79 % seien der Ansicht, dass die Schüler schneller lernten und 77 % bestätigen, dass Computer und Internet es ermöglichen, individueller auf die einzelnen Schüler einzugehen. 76 % hätten der Aussage zugestimmt, dass die Schüler durch den Medieneinsatz motivierter seien und dass sie selbst dadurch Inhalte und Zusammenhänge besser hätten darstellen können. 73 % sähen auch das Potenzial, dass der Einsatz für eine bessere Konzentration der Schüler habe. Meistens sei die Zustimmung der jüngeren Lehrer (unter 40) höher ausgefallen als die der Älteren (über 50).

Drei Viertel alle Jugendlichen zwischen 10 und 18 Jahren sind laut Studie in mindestens einem sozialen Netzwerk aktiv. Es habe knapp die Hälfte der Lehrer der Aussage zugestimmt, dass durch die Diskussion der Schüler untereinander auf diesen Plattformen der Unterricht weiter unterstützt werden könne. Dennoch könne sich etwa ein Viertel der Lehrer überhaupt nicht vorstellen, dass die Nutzung sozialer Netzwerke den Unterricht überhaupt unterstützen könne. Ein Großteil der Sceptiker sei über 50 Jahre alt. Nur 7 % der Lehrer unter 40 teilten diese Zweifel.

Voraussetzungen an Schulen

Nur ein Viertel der Befragten hält die technische Ausstattung ihrer jeweiligen Schule für gut. Nur 3 % nähmen diese als sehr gut wahr. Der Großteil der Lehrer schätze sie als mittelmäßig ein, das restliche Viertel beurteile die Ausstattung sogar als schlecht bis sehr schlecht. Es gebe hier große Altersunterschiede, die darauf hindeuteten, dass ältere Lehrer die Lage auch deshalb noch schlechter einschätzten, weil die fehlende Vertrautheit im Umgang und eine skeptische Grundeinstellung hinzukämen. Dies sei ein erster Indikator für die dringende Notwendigkeit von Lehrerweiterbildungen für diesen Bereich.

Knapp die Hälfte der befragten Lehrer habe in den letzten drei Jahren an einer Weiterbildung zu neuen Medien im Unterricht teilgenommen. Solche Weiterbildungen seien häufiger von Männern als von Frauen besucht worden, häufiger von jüngeren als von älteren und öfter von MINT-Lehrern als von denen anderer Fächer. Diese insgesamt relativ geringe Quote, die speziell bei Lehrern über 50 (nur 31% nahmen an einer Weiterbildung teil) zu wünschen übrig gelassen habe, wird von den Autoren beanstandet: Um die neuen Medien wirklich konstruktiv und effektiv in den Unterricht zu integrieren, müssten ihrer Meinung nach alle Lehrpersonen entsprechende Weiterbildungsmaßnahmen wahrnehmen, die sie zur kompetenten Anwendung der neuen Medien im Unterricht befähigten.

Die Lehrer stimmten, so die Ergebnisse, mit diesen Forderungen größtenteils überein: neun von zehn seien der Auffassung, dass die Qualifizierungsangebote erweitert werden müssten und ebenfalls knapp 90% fänden, dass die technischen Voraussetzungen an ihrer Schule verbessert werden müssten. 86% der Lehrer fehlten an ihrer Schule offenbar noch ein konkreter Ansprechpartner für diese Themen, eine Art technischer Support. Die überwältigende Mehrheit mit 85%, 84% und nochmal 84% sei der Meinung, dass sowohl die Lehrpläne dem verstärkten Einsatz neuer Medien angepasst werden müssten und das Lehramtsstudium besser auf diesen Einsatz vorbereiten sollte als auch, dass das Angebot der Lernmaterialien für elektronische Medien ausgebaut werden müsse.

BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. (Hrsg.)(2011).

„Schule 2.0 – Eine repräsentative Untersuchung zum Einsatz elektronischer Medien an Schulen aus Lehrersicht“.

Abschlussbericht der Evaluation von METICS (Multimedia-enriched Teaching in a Collaborative School Environment) (Deutschland, 2010)

Fragestellung:	Welche Erfahrung haben die Lehrer im Rahmen einer Einführung von Laptopklassen gemacht?
Geräte-kategorie:	MacBook
Institution/Fach:	Schule, fächerübergreifend
Methode:	Empirische Studie, Lehrerbefragung mit N = 101
Ergebnisse/ Bewertung:	Es wird grundsätzlich eine hohe Zufriedenheit mit dem Einsatz der Apple-Produkte auf Seiten der Lehrer berichtet. Die weitere Ausschöpfung dieses Potenzials wird in den Empfehlungen gefordert.

Einleitung

Der vorliegende Abschlussbericht umfasst die Ergebnisse einer Evaluation zum Einsatz von Apple-Technologien und MacBooks an drei Schulen im Bremer Raum. Die Untersuchung wurde danach über ein Jahr vom Institut für Didaktik der Naturwissenschaften (IDN) der Leibniz Universität Hannover durchgeführt. Es wurden Lehrer und Lehrerinnen zu ihrer Einschätzung befragt. Die Daten wurden laut Bericht über Interviews und Fragebögen erhoben.

METICS ist, so die Studie, ein Modellprojekt, das seit 2008 an mehreren Schulen in Niedersachsen durchgeführt wird. Zur Projektdurchführung gehörte die Entwicklung, Implementierung und Evaluation von modernen Lehr- und Lernmethoden für Notebook-gestützten Unterricht. Eine zentrale Zielsetzung war es, laut Bericht, aus den gewonnenen Ergebnissen Empfehlungen für Schulen abzuleiten sowie hilfreichen Input für die Entwicklung von Fortbildungsmaßnahmen zu bekommen.

Die Studie beschreibt die Befragung von insgesamt 80 Lehrern (w=45) per Fragebogen und von insgesamt 21 Lehrern (w=11) per Interview. Lehrer aus allen Fachrichtungen seien beteiligt gewesen.

Ergebnisse

a) Fragebögen

Von den befragten Lehrern nutzten laut Analyse 63% Laptops während des Unterrichts über alle Fächer hinweg. Davon hätten nur 30 eine Laptopklasse unterrichtet, was zeige, dass die Laptops auch außerhalb der dafür vorgesehenen Klassen zu Einsatz gekommen seien. Vor allem jüngere Kollegen seien dabei bereits vertrauter im Umgang mit Apple-Technologien gewesen.

45% der Befragten hätten Fortbildungsangebote für den MacBook-Einsatz im Unterricht wahrgenommen. Unter den Fortbildungsteilnehmern seien dann auch signifikant mehr Lehrer gewesen, die sich als erfahrener im Hinblick auf den Computer-Einsatz im Unterricht eingeschätzt hätten. Dies deute bereits darauf hin, wie wichtig die Teilnahme an Fortbildungsmaßnahmen für die eigene Souveränität der Lehrer sei. Software wie iWork und MS Office seien von den Fortgeschrittenen und den Novizen, im Vergleich zu den Unerfahrenen, am stärksten verwendet worden.

b) Interviews

Die Teilnehmer der Interviews wurden laut Studie zunächst nach der Häufigkeit ihrer Nutzung der MacBooks in User und Non-User eingeteilt.

Auch die Antworten der Non-User konnten danach für einige Schlussfolgerungen verwertet werden. Ein Großteil aus dieser Gruppe habe angenommen, dass die Laptopnutzung die Schüler extrinsisch motivieren könne und damit bereits die Schüleraktivität gesteigert werden könne. Dennoch empfanden offenbar diese Lehrer die Einarbeitung in das Thema als zu zeitaufwendig. Die mangelnde Ausstattung der Schulen werde kritisiert. Viele der Nicht-Nutzer seien der Meinung, dass die Schüler bereits in ihrer Freizeit genug Zeit vor dem Rechner verbrächten und seien generell skeptisch gegenüber dem Nutzen eines MacBook-Einsatzes, speziell in niedrigeren Klassenstufen. Dennoch sähen sie das Potenzial, die Schüler auf das Berufsleben vorzubereiten und das Internet als große Bibliothek zu nutzen.

Die Nutzer zogen den flexiblen Laptop-Einsatz grundsätzlich der Nutzung eines Computerraumes vor. Sie sahen danach in dem Einsatz viele Vorteile: Referate, Präsentationen und Visualisierung von Ergebnissen konnten offenbar verbessert werden sowie die Möglichkeit, auf ganz unterschiedliche Leistungsniveaus der Schüler einzugehen. Lehrern gehe es vor allem um den sinnvollen Einsatz der MacBooks sowie um die Integration von traditionellen Methoden (Tafel, Folie, Schulbuch) und den Möglichkeiten der neuen Medien. Ein ergänzendes Konzept wurde dem einer vollständigen Substitution durch neue digitale Medien eindeutig vorgezogen.

Besonders zufrieden zeigten sich die Lehrer über die erhöhte Motivation sowie das verbesserte Arbeits- und Sozialverhalten der Schüler und über die Möglichkeit, den Unterricht weitaus lebendiger zu gestalten, mit einem zusätzlichen Zeitgewinn für die Inhalte.

Als problematisch wurden die mangelnde technische Ausstattung und der fehlende technische Support an den Schulen bewertet. Eine weitere Schwierigkeit sei die „Zensur der Webseiten“, speziell für jüngere Schüler gewesen. Viele Lehrer hätten eine umfassende „Medienerziehung“ zum Erwerb eines kritischen Umgangs mit der Sicherheit in sozialen Netzwerken und Chatrooms gefordert. Vor allem die Sensibilisierung für den Laptop als Arbeitsgerät sei ihnen wichtig gewesen.

Auswirkungen, die allgemein auf den Unterricht beobachtet wurden, waren, dass es zu weniger Frontalunterricht gekommen sei und der Unterricht insgesamt freier geworden sei sowie mehr Raum für kreative Gestaltung geboten habe. Damit einhergegangen sei eine weniger eindeutig vorhersagbare gleichzeitige Erreichung von Klassenlernzielen, da die Schüler durch die Laptopnutzung ihr eigenes Tempo hätten bestimmen können.

Veränderungen wurden, so die Studie, im Bereich der technischen Ausstattung angeregt. Es sollten, das wurde gefordert, für die Klassen mehr Endgeräte, wie Laptops, Whiteboards und Beamer generell zur Verfügung stehen. Der Wunsch nach digitalen Lehrbüchern und Lizen-

zen für Apple-Lernprogramme wurde in den Ergebnissen deutlich, ebenso die Forderung nach einem eigenen Administrator pro Schule. Wichtig seien mehr Fortbildungsmaßnahmen und starke kollegiale Zusammenarbeit für einen Gewinn bringenden Einsatz. Auch die Entwicklung eines ganz eigenen Mediacurriculums wurde von den interviewten Lehren gewünscht.

Empfehlungen

Generell legen die Ergebnisse nahe, dass die Einführung der Laptop-Klassen aus Perspektive der Lehrer als sehr positiv wahrgenommen worden sei. Der gute schulinterne und schulübergreifende Austausch habe bei der erfolgreichen Umsetzung des Projekts geholfen.

Die aus der Evaluation abgeleiteten Empfehlungen lassen sich laut Studie wie folgt zusammenfassen:

Für eine Verstärkung und Erweiterung der Nutzung von MacBooks im Unterricht bedarf es einer Unterstützung der Lehrkräfte.

Es gebe immer noch viele Lehrer der User-Gruppe, die das vorhandene Potenzial nicht vollständig ausschöpften. Diese Gruppe, sowie die der Non-User, bräuchten geeignete Unterstützung im Einsatz der Laptops.

Als sinnvolle unterstützende Maßnahmen werden auf die Bedürfnisse verschiedener Nutzergruppen abgestimmte Fortbildungsangebote erachtet.

Das Fortbildungsangebot sei von entscheidender Bedeutung. Eine den unterschiedlichen Erfahrungshorizonten angepasste Einführung und Begleitung erhöhe die Möglichkeiten für den Einsatz der MacBooks im Unterricht enorm.

Für eine höhere Akzeptanz der Fortbildungsmaßnahmen ist der Einbezug erfahrener Kollegen zu prüfen.

Kollegen mit mehr Erfahrung in Apple-Technologien können als Praxis-Experten Ansprechpartner für ihre weniger erfahrenen Kollegen attraktiv sein.

Für eine größere Akzeptanz und eine Steigerung der Kreativität in der Entwicklung von Einsatzszenarien sind Alltagsvorstellungen zum MacBook-Einsatz entgegenzuhalten.

Der Mehrwert des MacBooks als Arbeitsgerät müsse deutlich gemacht werden, um einen über die Faszination und den Coolness-Faktor der Technologien hinausgehenden Stellenwert in Schulen zu etablieren.

Für eine Entlastung der Lehrkräfte im Schulalltag sind Konzepte der IT-Förderung und eine kontinuierliche Aufwertung der Ausstattung an der Schule zu entwickeln.

Die Einführung der Technologienovizen solle enger begleitet werden, eine bessere und einheitliche Ausstattung werden erbeten und eine ständige Ansprechperson in Form eines IT-Spezialisten an jeder Schule.

Leibniz Universität Hannover, IDN (Hrsg.) (2010). „Abschlussbericht der Evaluation von METICS (Multimedia-enriched Teaching in a Collaborative School Environment)“.

Tablet Personal Computer Integration in Higher Education: Applying the Unified Theory of Acceptance and Use Technology Model to Understand Supporting Factors (USA, 2010)

Fragestellung:	Welche Rolle spielt die Akzeptanz neuer Technologien für deren tatsächliche Nutzung und inwieweit lässt sich dieser Zusammenhang mit dem Unified Theory of Acceptance and Use-Modell erklären?
Gerätekatgorie:	Tablet
Institution/Fach:	Universität, fächerübergreifend
Methode:	Empirische Studie, quasi-experimenteller Ansatz, Regressionsanalyse
Ergebnisse:	Positive Korrelationen zwischen den Modellfaktoren und der Nutzungsabsicht sowie der tatsächlichen Nutzung bestätigen den prädiktiven Wert des Modells.
Bewertung:	Wichtige Zusammenhänge zwischen der generellen Einstellung zur Nutzung von Technologien und der tatsächlichen Nutzung der Tablets wurden gefunden, ebenso wirken sich Aufwands- und Leistungserwartung und die Freiwilligkeit der Teilnahme an einem solchen Programm auf die Nutzungsabsicht und die Nutzungswahrscheinlichkeit aus.

Einleitung

Für die zunehmende Migration hin zu einem kabellos-mobilen digitalen Lernumfeld in Schulen und Universitäten verweisen die Autoren auf Penuel (2006) und die dort genannten verschiedenen Motive dazu, nämlich: (1) Den akademischen Erfolg zu steigern, (2) einen gerecht verteilten Zugang zu digitalen Ressourcen zu erreichen, (3) Studenten angemessen auf die digitalen Anforderungen eines modernen Arbeitsumfeldes vorzubereiten und damit wettbewerbsfähiger zu werden sowie (4) eine Veränderung in der Lehrqualität zu erzielen. Die Autoren gehen davon aus, dass die „Unified Theory of Acceptance and Use of Technology“ prädiktives Potenzial im Zusammenhang mit dem Erfolg oder Misserfolg von Tablets im Unterricht hat. Je nachdem wie stark die einzelnen Konstrukte (Leistungserwartung, Kostenerwartung, Selbstwirksamkeit, sozialer Einfluss) des theoretisch gestützten Instruments ausgeprägt seien, ließe sich die Wahrscheinlichkeit voraussagen, mit der ein solches Projekt angenommen würde.

Mobiles Computing

Im Zusammenhang mit der Digitalisierung von Bildungsräumen spiele das allgegenwärtige Computing eine Schlüsselrolle. Dies sei dadurch gekennzeichnet, dass u. a. über 1:1-Ausstattung, WLAN-Internetzugang und mobile Endgeräte die Technologie jederzeit verfügbar sei, aber selbst nicht im Fokus des Lernens stehe, also durch seine Omnipräsenz gleichsam zu einer durchaus willkommenen Unsichtbarkeit gelange. Hierbei werde davon ausgegangen, dass ein solches Umfeld schüler- bzw. studentenzentrierter sei. Stärker konstruktivistischen Lerntheorien folgend, wirke es sich in bestehenden Untersuchungen grundsätzlich positiv auf Anwesenheits- und Erfolgsraten der Lernenden aus. Auch die „Reflektion“ des außerschulischen und später arbeitsbezogenen Umfelds, das ebenfalls von einer weitreichenden Digitalisierung geprägt sei, werde als angemessen und positiv erlebt.

Die Annahme technologischer Innovationen

Die Integration mobiler digitaler Endgeräte werde durch fehlende schulpolitische Unterstützung flächendeckender Nutzungsmöglichkeiten neuer Technologien und ebenso rare, qualitativ hochwertige Entwicklungsansätze sowie durch Skepsis beim Lehrpersonal oder Schülern jedoch erschwert. Verschiedene Modelle seien entwickelt worden, die nun die Akzeptanz und Annahme neuer Technologien erklären sollen. Eines davon sei das sogenannte „Unified Theory of Acceptance and Use of Technology“ Modell (UTAUT-Modell), das mit bis zu 70%iger Genauigkeit die Akzeptanz von technologischen Neuerungen vorhersagt habe. Im Rahmen der Studie wird dieses Modell eingehend beschrieben.

Kontext der Studie und Studiendesign

Die Untersuchung wurde an einer Universität in den USA durchgeführt. Alle teilnehmenden Studenten mussten sich für die Studie ein Tablet kaufen und benutzten es in der Regel erstmals in einem Klassenraum.

Ziel der Untersuchung war es, herauszufinden, in welchem Ausmaß die neue Technik akzeptiert worden sei und zu welchen Anteilen die Akzeptanz auf einzelne Aspekte des Modells zurückzuführen gewesen sei. Der verwendete Fragebogen bestand aus 7-Punkt-Likert-skalierten 53 Items, die die Variablen (1) Erwartung der Leistung, (2) Erwartung des Aufwands, (3) generelle Einstellung zur Nutzung von Technologien, (4) sozialer Einfluss, (5) erleichternde Bedingungen, (6) Selbstwirksamkeit, (7) Angst, (8) Verhaltensabsicht (Nutzungsabsicht) und (9) tatsächliche Nutzung des Systems erfasst hätten. Die Studenten benutzten das Tablet in allen ihren verschiedenen Fächern. Insgesamt gingen die Datensätze von 263 Teilnehmern in die statistischen Berechnungen ein.

In der durchgeführten Regressionsanalyse waren, entsprechend der Methodenbeschreibung, die Verhaltensabsicht und das Nutzungsverhalten die untersuchten abhängigen Variablen, die aber ihrerseits in einem Abhängigkeitsverhältnis betrachtet wurden.

Ergebnisse und Diskussion

Die Studie nahm die Integration von Technologien in den Fokus und prüfte das UTAUT-Modell mit Hilfe einer Studentenbefragung. 55% der Varianz in dem Modell wurden mit der Verhaltensabsicht, das Tablet zu nutzen, erklärt, bei einem geringen Vorhersageniveau für die tatsächliche Nutzung von nur 11%. Die Autoren führen dies auf die Struktur des Fragebogens zurück. Das Modell habe prädiktive Qualität, da die meisten der erhobenen Konstrukte positiv sowohl mit der abhängigen Variablen der Verhaltensabsicht, das Gerät zu nutzen, als auch mit der tatsächlichen Nutzung korreliert hätten. Die unabhängige Variable „Angst“ korreliere negativ mit der Nutzung, ebenso die parallel erhobene Variable der obligatorischen Teilnahme an der Studie, mit der die Studenten, wie erwähnt auch verpflichtet gewesen seien, ein Gerät selbst anzuschaffen. Einige Studenten aus anderen Semestern hätten freiwillig an der Studie teilgenommen. Diese hätten auch eine positivere Grundeinstellung gegenüber der Nutzung von Technologien gezeigt und eine bessere Leistung erwartet. Wenn akademische Institutionen das Tablet aufnahmen, sollten sie außerdem nach Ansicht der Autoren auch u. a. Trainings für den Umgang mit dem Gerät anbieten und fordern, um den Erfolg des Einsatzes sicher zu stellen. Von angemessener Qualitätsplanung (Trainings für die Nutzer, technischer Support etc.) eines solchen Einsatzes erwartet die Forschungsgruppe einen weiteren positiven Einfluss auf die Variablen der Leistungs- und Aufwandserwartung und auf die der generellen Einstellung zur Nutzung von Technologien, die alle drei entscheidend zur Nutzungsabsicht und Nutzung selbst beitragen.

Eine weitere beeinflussende Variable schien die Erfahrung mit Computernutzung zu sein, die der Student bereits mitbrachte.

Grenzen der Studie

Die Daten zur Prüfung des UTAUT-Modells wurden laut den Autoren ausschließlich über Selbstberichte der Studenten erhoben. Diese Art der Erhebung bedeute immer auch eine Gefahr für die interne Validität des Konstruktes, da Selbstberichte nur ein näherungsweise genaues Maß für die Selbstwahrnehmung der Studienteilnehmer darstellen könnten. Eine exaktere Aufnahme und Auswertung von Daten hätte, so die Argumentation, beispielsweise über die Log-In-Daten der Teilnehmer geschehen können. Diese Option wurde von den Autoren, mit Verweis auf ethische Fragen und solchen der Privatsphäre, ausgeschlossen.

Die Autoren warnen weiterhin vor einer Verallgemeinerung der Ergebnisse auf andere Kontexte, da sie nur eine relativ kleine Stichprobe einer spezifischen Universität für ihre Untersuchung verwendet hätten. Somit sei die Möglichkeit, von den gewonnenen Resultaten Schlüsse auf Populationen außerhalb der spezifischen Stichprobe zu ziehen, begrenzt.

Moran, M., Hawkes, M. & El Gayar, O. (2010). "Tablet Personal Computer Integration in Higher Education: Applying the Unified Theory of Acceptance and Use Technology Model to Understand Supporting Factors". In J. Educational Computing Research, Vol. 42 (1) 79–101.

Repräsentative Schülerbefragung zur Zufriedenheit mit dem Einsatz neuer Medien im Unterricht

Bildung 2.0 – Digitale Medien in Schulen (Deutschland, 2010)

Fragestellung:	Wie wird der Einsatz von ITK an deutschen Schulen von Schülern bewertet?
Geräteklasse:	Digitale Endgeräte
Institution/Fach:	Schule, MINT-Fächer, Sprachen und sonstige Fächer
Methode:	Empirische Studie, bundesweite Schülerbefragung mit N=500
Ergebnisse/ Bewertung:	Der Großteil der Schüler nutzt bereits regelmäßig neue Medien im Unterricht.

Studiendesign

Auftraggeber der vorliegenden Studie war laut Bericht der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., BITKOM. In Zusammenarbeit mit dem Meinungsforschungsinstitut Forsa wurden danach im September 2010 500 Schüler im Alter zwischen 14 und 19 Jahren im Rahmen einer Telefonbefragung zu ihren Einschätzungen zum Einsatz neuer Medien interviewt.

Ausgewählte Ergebnisse

Nur ein geringer Anteil von 15% der befragten Schüler nutze laut den Ergebnissen Computer täglich im Unterricht. Der Großteil (79%) setze ihn einmal alle 7 – 14 Tage ein.

Grundsätzlich berichten 95% der Schüler, dass sie Computer im Unterricht nutzten. Beamer kämen bei 92% zum Einsatz und rund ein Drittel der Schüler komme gelegentlich im Unterricht mit interaktiven Whiteboards in Berührung.

Am häufigsten würden die Rechner für Internetrecherchen eingesetzt (88%), gefolgt von Präsentationen von Inhalten durch Lehrer oder Schüler (82%). 43% der Schüler nutzten sie für Lernprogramme und ein Drittel programmiert auf dem Computer.

84% der Schüler würden fordern, dass die neuen Medien im Unterricht noch stärker zum Einsatz kommen sollten. Für sie werde der Unterricht dadurch interessanter und das Verständnis für die Inhalte werde erleichtert und vertieft. Zwei Drittel der Schüler würden eine bessere Schulung des Lehrpersonals im Hinblick auf den Einsatz der neuen Medien fordern. 24% hätten den Eindruck, dass die Lehrer kein Interesse hätten, elektronische Medien im Unterricht zu nutzen.

Der Zustand der Computertechnik in der Schule werde unterschiedlich bewertet: 60% fänden die Funktionsfähigkeit und das Alter der Computer gut, 40% aber mittelmäßig bis schlecht.

Etwa ein Drittel der Schüler mache mittlerweile täglich seine Hausaufgaben am Computer. Hier sei im Vergleich zu 2007 ein Anstieg um 10% zu beobachten. Der größte Teil der Schüler mache die Hausaufgaben mindestens einmal wöchentlich am Computer (46%). Im Vergleich zu 2007 habe sich der Anteil derer, die den Rechner gar nicht dafür nutzen, auf 5% halbiert.

Mehr als die Hälfte der Schüler gebe an, den Informatikunterricht ihrer Schule (59%) zu besuchen. Allerdings seien es mehr Jungen (zwei Drittel) als Mädchen (etwa die Hälfte), die am Unterricht dieses Fachs teilnahmen. Die Zahl der Schüler, an deren Schulen Informatik nicht angeboten werde, habe sich von 22% auf 10% mehr als halbiert. 53% würden fordern, dass Informatik als Pflichtfach in der Sekundarstufe I eingeführt werde, 24% seien jedoch dagegen.

Insgesamt 58% der befragten Schülerinnen und Schüler könnten sich laut Studie vorstellen, später in einem naturwissenschaftlichen oder technischen Beruf zu arbeiten. Hier sei jedoch der Geschlechterunterschied besonders offensichtlich: 71% der Jungen, aber nur 43% der Mädchen könnten sich eine solche berufliche Richtung vorstellen. Diese Unterschiede würden noch deutlicher bei IT- und Ingenieursberufen. Nur 15% der Schülerinnen, aber mehr als doppelt so viele Schüler, streben einen solchen Beruf an.

BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (Hrsg.) (2010). „Bildung 2.0 – Digitale Medien in Schule“.

Integration von Tablet-PCs im Rahmen des Medieneinsatzes einer gymnasialen Oberstufe – Endbericht (Deutschland, 2009)

Fragestellung:	Wie werden Tablets innerhalb einer Lerngruppe an einem Gymnasium in den Unterricht integriert?
Geräteklasse:	Tablet
Institution/Fach:	Schule, 11. Klasse, fächerübergreifend
Methode:	Empirische Projektevaluation, Befragung von Schülern
Ergebnisse/ Bewertung:	Das Projekt wird sehr positiv bewertet, jedoch mit erheblichen Einschränkungen auf infrastruktureller Ebene.

Einleitung

Ein Überblick über die Forschungsliteratur macht laut Studie deutlich, dass sich der Einsatz mobiler digitaler Endgeräte positiv auf die Motivation, Fertigkeiten im Umgang mit Computern und die Medienkompetenz der Schüler auswirkt. Dennoch bleibe bisher ein eindeutiger Beleg der Steigerung des Lernerfolgs aus.

Es gelte zwar als bestätigt, dass durch den Einsatz die Zusammenarbeit unter den Schülern sowie die Flexibilität im Unterricht erhöht würden. Oft zeigten sich aber gerade bei den einzelnen Nutzungszwecken (Recherche, Textverarbeitung, Präsentationen) nur recht geringe Unterschiede zur Anwendung stationärer Computer.

Das Tablet bringe nun nochmal einige Vorteile mit, die über den Mehrwert des herkömmlichen Laptops hinausgingen. Durch die Möglichkeit der Eingabe über den Stift könne das Tablet in Verbindung mit einem Beamer beispielsweise ähnlich wie ein interaktives Whiteboard eingesetzt werden. Oft würden aber solche und ähnliche Potenziale des Tablets noch gar nicht genutzt, sondern es finde meist nur Anwendung wie ein gewöhnlicher Laptop.

Einig seien sich die gesichteten Studien darin, dass der Erfolg von Tablet-Projekten in Schulen von einer Einbettung des Konzepts in eine funktionierende Infrastruktur abhängt, die u. a. auch ausreichende Fortbildungs- und Qualifizierungsmöglichkeiten anbietet.

Studiendesign

Eine Lerngruppe, bestehend aus 26 Schülerinnen und Schülern einer 11. Klasse in einem norddeutschen Gymnasium, wurde laut Studie mit Tablets ausgestattet, die sie bis zum Abitur sowohl im Unterricht als auch in ihrer Freizeit benutzen sollten. Entsprechende Software war danach ebenso verfügbar, die Schüler konnten diese frei erweitern, aber größtenteils nur über den Terminalserver der Schule nutzen. Die Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur an der Schule war, so der Bericht, bei Projektbeginn nicht abgeschlossen und musste im Verlauf weiter entwickelt werden. Wichtige Zielsetzung der Untersuchung sei gewesen, inhaltliche Konzepte zu erproben, wie man digitale Endgeräte sowohl didaktisch als auch technisch-organisatorisch implementieren kann. Zentrale Leitfragen waren laut Studie:

- (a) Welche Vorteile und welchen Mehrwert kann ein flächendeckender Einsatz von Tablets im Unterricht bringen?
- (b) Welche Voraussetzungen und Rahmenbedingungen sind in der Schule dafür zu schaffen, besonders in Verbindung mit der bisherigen Medianausstattung?
- (c) Wie verändert sich die Arbeit der Schülerinnen und Schüler?

Das Projekt wurde durch Unterrichtsbeobachtungen und Gruppendiskussionen mit der Lerngruppe evaluiert.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Zugangsvoraussetzungen zu digitalen Medien wurden durch den Einsatz des Tablets stark verbessert. Die meisten der teilnehmenden Schüler hätten das Tablet auch in ihrer Freizeit an Stelle ihres häuslichen Computers für unterschiedliche Aktivitäten genutzt.

Leistungsfähigkeit und Ausstattung des Tablets seien sehr positiv eingeschätzt worden. Dennoch sei es manchen Schülerinnen und Schülern etwas zu schwer beim Transport.

Bei der Softwarenutzung hätten die Schüler positiv festgestellt, dass die Arbeit mit gleichen Programmen Kompatibilitätsprobleme reduziere. Als Nachteil sei die Nutzungseinschränkung auf den Terminalserver, und damit auf den festen Standort der Schule, gewertet worden. Einstimmig negativ wurde das fehlende digitale Unterrichtsmaterial bewertet – dadurch sei die Nutzung des Tablets deutlich eingeschränkt gewesen.

Eine entscheidende Schlussfolgerung aus den Einschätzungen sei die große Bedeutung einer funktionierenden, unbegrenzt verfügbaren Infrastruktur, die von der Schule bereitgestellt werden müsse. Die Autoren stellen diese Forderung an Schulträger. Es müsse ein stabiler Zugang zum Schulnetz und zum Internetserver geschaffen werden, ebenso die flächendeckende Stromversorgung zur Aufladung der Geräte-Akkus. Über den gesamten Projektzeitraum habe es bei diesen Punkten erhebliche Probleme gegeben, welche die Verwendungsmöglichkeiten des Tablets begrenzt hätten.

Gerade am Anfang der Projektphase seien die Schüler der Tablet-Lerngruppe sehr motiviert gewesen, das Gerät im Unterricht zu verwenden. Dadurch, dass sie die Geräte jedoch nur in einigen Fächern aktiv hätten nutzen können, habe sich dies im Laufe des Projekts dahingehend verändert, dass sie die Tablets nur noch mit in die Schule gebracht hätten, wenn sie von den Lehrern dazu aufgefordert worden seien. Ebenfalls nachgelassen habe im Laufe des Projekts die Ablenkung durch das Gerät, die gerade am Anfang stark beobachtet worden sei.

Generell wurde ein deutlicher Anstieg der Medienkompetenz innerhalb der Lerngruppe festgestellt. Die Verbesserung von fachbezogenen Lernleistungen sei allerdings nicht beobachtet worden.

Die spezifischen Vorteile des Tablets (z. B. Handschrifterkennung) gegenüber herkömmlichen Notebooks würden noch sehr wenig genutzt. Viele der Befragten sähen für eine konsequentere Implementierung von Tablets im Unterricht die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Reorganisation von Lehr- und Lernpraxis. Gerade im Unterricht sähen die Schüler hier aber wenig Spielraum für Experimente, da für sie daran in der Regel das Risiko einer schlechten Note hänge.

Bisher sei dementsprechend eine umfassende Integration des Gerätes in den Unterricht nicht gelungen. Häufig werde das Tablet vor allem unterstützend eingesetzt für bewährte Unterrichtspraktiken wie Präsentationen oder Recherchen.

Dennoch könne eine Tendenz zur Veränderung des Rollenverständnisses zwischen Schüler und Lehrer beobachtet werden. Gerade wenn Schüler die Lehrer bei der Anwendung der neuen Technologien unterstützten, werde eine Enthierarchisierung des Unterrichts vorstellbar.

Prospektiv wurde laut Studie die Notwendigkeit von zusätzlichen Fortbildungen deutlich, die im Rahmen des Projektes so nicht angemessen hätten umgesetzt werden können. Wichtig sei die Unterrichtung für die spezifischen Möglichkeiten des Tablets und die Softwareanwendungen. Insbesondere für Lehrer würden Schulungen zu methodisch-didaktischen Integration von neuen Medien in den Unterricht entwickelt. Zu diesem Zwecke seien auch externe Unterstützungsangebote nötig.

Stolpmann, B. & Welling, S. (2009). „Integration von Tablet PCs im Rahmen des Medieneinsatzes einer gymnasialen Oberstufe – Endbericht“. Institut für Informationsmanagement Bremen GmbH (ifib).

Contesting Ideas Of Innovative Teaching Practice With Tablet PCs (Australien, 2008)

Fragestellung:	Wie wird der Erfolg des Einsatzes von Tablets durch den Lehrstil beeinflusst?
Geräte-kategorie:	Tablet
Institution/Fach:	Weiterführende Schule, fächerübergreifend
Methode:	Empirische Studie mit Einbezug von Schülern und Lehrern, Unterrichtsbeobachtung in zwei Klassen
Ergebnisse/ Bewertung:	Der Erfolg eines Tablet-Einsatzes ist maßgeblich vom Lehrerverhalten abhängig. Es bedarf ganzheitlicher Unterstützungsprogramme für Lehrer, um die Implementierungsstrategien für Tablets für den Tagesbetrieb in Schulen nutzbar zu machen.

Einleitung

Zu den auffälligsten Vorteilen des Tablets gegenüber dem traditionellen Laptop zählen die Autoren der Studie den interaktiven Bildschirm, der handschriftliche Eingaben annehmen und digitalisieren kann. Dadurch ergäben sich im schulischen Kontext neue Optionen:

- (1) Das Material könne während der Präsentation modifiziert und annotiert werden.
- (2) In kleinen Gruppen könne ein gemeinsames Brainstorming durch die Möglichkeit, Mindmaps zu erstellen, gut vom Tablet begleitet werden.
- (3) Handschriftliche Rückmeldung zu elektronisch abgelieferten Arbeiten könne unmittelbar erfolgen.

Die in der Forschungsliteratur berichteten Ergebnisse zu verbesserten Lernerfolgen von Schülern und Studenten, die eintreten, sobald die Lehrperson mit Hilfe eines Tablets und handschriftlicher Annotationen den Lehrstoff vermittelt, sprächen eine deutliche Sprache. Speziell in mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern würde der Stift als das ideale Eingabegerät bewertet, da er einen sehr naturalistischen Umgang ermögliche und speziell junge Schüler davon profitieren könnten, dass die Verwendung eines Stifts stark an die gängige Arbeitsweise in der Schule anschließe.

Zwei häufig genannte Hauptprobleme seien einerseits die Notwendigkeit für angemessenes Training im Umgang mit den Geräten und andererseits die teils sehr sensible Technologie, die immer wieder zum Abstürzen des Tablets oder Einfrieren des Bildschirms führe. Die Autoren mahnen an, dass die erfolgreiche Implementierung von Tablet-Technologien maßgeblich von der Lehrperson und seinem pädagogischen Konzept abhängig sei.

Dabei werde der Typ des Lehrers als reiner Vermittler von Wissen von dem unterschieden, der sich eines konstruktivistischen Pädagogik-Paradigmas bediene und damit eine eher moderierende Rolle einnehme und für die individuell sehr unterschiedlichen Leistungsniveaus der Schüler sensibilisiert sei.

Der Gebrauch innovativer Technologien fordere Lehrer immer stärker heraus, sich vom lehrerzentrierten Unterricht weg und zum schülerzentrierten Unterricht hin zu bewegen. Dennoch werde die Rolle des Lehrers mit dem zunehmenden Einfluss von IKT im Schulkontext immer komplexer und multidimensionaler. Dies müsse für die Implementierung berücksichtigt werden.

Methodologie

Zwei große weiterführende Schulen waren in das vorliegende Untersuchungsprojekt eingebunden. Es nahmen je zwei Klassen der Jahrgänge sieben bzw. acht teil, sowie mehrere Lehrer aus den entsprechenden Klassenstufen. Eine der beiden Klassen habe Zugang zu einem Pool aus 15 Tablet-Geräten bekommen, die Schüler einer Klasse der anderen teilnehmenden Schule hätten sich je ein Tablet selbst anschaffen müssen. Die Lehrer hätten ebenfalls alle ein eigenes Tablet besessen.

Forschungsziel sei gewesen, die existierende Lehrpraxis zu beobachten und ihre Veränderung und Entwicklung im Zusammenhang mit dem Einsatz des Tablets im Unterricht. Die in dem Paper vorgestellten Ergebnisse wurden aus einer einjährigen Unterrichtsbeobachtung gewonnen.

Ergebnisse und Diskussion

Das Tablet wurde, so der Bericht, in zwei sehr verschiedenen Lehrplänen und mit unterschiedlichen Strategien eingeführt. Die Lehrer hätten sich bemüht, das Tablet in den verschiedenen Fächern als effektives Lernwerkzeug einzusetzen. Die Ergebnisse unterstützen die Annahme, dass der Lehrer eine entscheidende Rolle in einem technologisierten Lernumfeld spiele. Grundsätzlich bedürfe es eines unterstützenden Kontextes in der Schule. Die Unterstützung sei jedoch von dem Nachweis für den signifikanten Beitrag abhängig, den ein Tablet zum Lernerfolg beisteuern könne. Besonders wenn Lehrer während Unterrichtseinheiten vom Stift Gebrauch machten, habe dies laut den Schülern zur Beteiligung ermutigt. Von der Möglichkeit, den Stift als Eingabegerät zu verwenden, hätten vor allem visuelle Lerner profitiert. Vor allem in musisch-kreativen Kursen erleichtere der Stiftgebrauch die Entwicklung neuer Ideen. Dennoch habe der Stiftgebrauch sowohl als Lehr- als auch als Lernwerkzeug über den Zeitverlauf des Projektes abgenommen und die Tastatur sei vermehrt als nutzerfreundlich erlebt worden.

Gerade in den Kursen, in denen ein stark wissensvermittelnder und instruierender Lehrstil beibehalten worden sei, habe sich dies als ein den Erfolg des Tablet-Einsatzes einschränkender Faktor erwiesen. Häufig griffen Lehrer zu diesem vermeintlich einfacheren Ansatz, um die Schüler „unter Kontrolle“ zu bringen, da ein stärker schülerzentriertes Setting für viele Lehrpersonen mit mehr Unterrichtsvorbereitung und Energieaufwand verbunden sei. Der Gefahr der Überforderung des Lehrers durch die Notwendigkeit eines grundsätzlich veränderten pädagogischen Vorgehens, welches der Einsatz neuer Technologien, wie der eines Tablets, geradezu erfordere, müsse durch ein ganzheitliches Begleitungs- und Unterstützungssystem an Schulen begegnet werden. Hierfür sei eine systematische Vorgehensweise entscheidend, die den Einschluss technologischer Erneuerungen in den pädagogisch-didaktischen Bezugsrahmen sorgfältig plane. Dies solle sich sowohl in langfristigen Strategieplänen als auch im alltäglichen Projektmanagement im Tagesbetrieb der Schule niederschlagen. Die Autoren verweisen abschließend, bezugnehmend auf ihre Untersuchungsergebnisse, nochmals auf die zentrale Rolle, die der Lehrperson bei der erfolgreichen Integration von neuen Technologien im Curriculum zukommt.

Neal, G. & Davidson, K. (2008). „Contesting Ideas of Innovative Teaching Practice with Tablet PCs“. From AARE 2008 Conference Brisbane.

Assessing the Impact of a Tablet-PC-based Classroom Interaction System (USA, 2008)

Fragestellung:	Wie wird das Software-Lernsystem „Classroom Learning Partner“ von Studenten aufgenommen?
Gerätekatgorie:	Tablet
Institution/Fach:	Universität, Computerwissenschaften
Methode:	Multimethodische empirische Studie mit Kontrollgruppendesign
Ergebnisse:	In der „Classroom Learning Partner“-Gruppe schlossen die Studenten den Kurs insgesamt deutlich erfolgreicher ab. Dies wird auch auf den erhöhten Anteil von Interaktivität und Kommunikation in den Tablet-Gruppen zurückgeführt.
Bewertung:	Der Einsatz des Lernsystems wirkt sich positiv auf die Leistung aus und scheint ebenso in Zusammenhang mit der Studentenzufriedenheit und erhöhter sozialer Aktivität zu stehen.

Einleitung und Kontext

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Bedeutung, den die neuen Medien für das Gruppenlernen in Klassen haben, untersuchten die Autoren die Wirksamkeit des „Classroom Learning Partner“, eines auf der Verwendung von Tablets basierenden Lernsystems zur Zusammenarbeit von Schülern oder Studenten im Gruppenverband. Hierbei sollte vor allem die Hypothese geprüft werden, dass die schwächsten Studenten eines Kurses am meisten von dem Einsatz der digitalen Endgeräte profitieren. In dem Paper werden die aktuellen Ergebnisse der Forschungsgruppe dokumentiert.

Setting und Vorgehen

Die Studie wurde mit insgesamt 236 Studenten der Einführungskurse für Computer Science durchgeführt. Hierbei seien die Studenten zufällig der Experimental- sowie der Kontrollgruppe zugeteilt worden (im Folgenden mit E- respektive K-Gruppe abgekürzt). Allen Kursteilnehmern der E-Gruppe hätten Tablets zur Verfügung gestanden, die über die Software „Classroom Learning Presenter“ (im Folgenden mit CLP abgekürzt) miteinander vernetzt worden seien. CLP baut auf dem Softwaresystem „Classrom Presenter“ (CP) auf und stellt gleichzeitig eine Weiterentwicklung das CP dar. Es erlaube den Studenten über die drahtlose „digital ink“- Technik, während des Unterrichts unmittelbare schriftliche Beiträge zu Übungsaufgaben zu leisten, bei gleichzeitiger Wahrung ihrer Anonymität. Teilnehmer der K-Gruppe hingegen hätten mit mit Handouts und der Tafel gearbeitet.

Der Unterrichtsstil wurde kontrolliert, um Artefakte wie Dozenten-Effekte auf die Untersuchungsergebnisse zu vermeiden. Ebenso wurden das Unterrichtsmaterial und die Prüfungsaufgaben standardisiert sowie weitere Variablen konstant gehalten, wie die Tageszeit, zu der sowohl Kurse der E- als auch der K-Gruppe stattfanden, Charakteristika der teilnehmenden Studenten und Anwesenheitszeiten.

Daten seien für folgende Aspekte erhoben worden: (1) zeitliches Ausmaß der Nutzung der Software, (2) Leistungsmetrik, d. h. die Punktzahl der Abschlussprüfung jedes Studenten, (3) Interaktionsmetrik, d. h. die Anzahl der über das Tablet abgelieferten Antworten jedes Studenten und (4) Lernpräferenzen und Interessen, die zu Beginn und zum Ende des Studienlaufzeit mit einer Befragung erfasst wurden.

Ergebnisse und Auswertung

In der E-Gruppe sei insgesamt 84% der verfügbaren Unterrichtszeit effektiv mit den Tablets gearbeitet worden. Die in der Abschlussprüfung erreichten Punktzahlen hätten sich statistisch signifikant zwischen der E- (durchschnittlich 81.5 Punkte, entsprach der Note B) und der K-Gruppe (durchschnittlich 73 Punkte, entsprach der Note C) unterschieden. Die Autoren untersuchten die Punktzahlen genauer im Hinblick auf die Gesamtverteilung und konnten z. B. feststellen, dass die Punktzahl der Tablet-Nutzer eine weitaus geringere Streuung gehabt hätten, also alle Studenten auf verlässlich ähnlich hohem Niveau abgeschlossen hätten. Acht von zehn Ergebnissen der Kontrollgruppe hätten nach der Punktzahl unter den zwei schlechtesten Resultaten der Experimentalgruppe gelegen und es seien mehr Studenten als erwartet aus der E-Gruppe unter den besten 30% des Kurses gewesen. Zu den schlechtesten 30% des Kurses habe kein einziger Student aus der Gruppe der Tablet-Nutzer gezählt.

Die Ergebnisse der Interaktionsmetrik im Zusammenhang mit der Abschlussprüfung zeigen, so die Autoren, die Bedeutung, die der unmittelbare Austausch und die Kommunikation während des Unterrichts für die Leistung der Studenten hatte: Die besten 25% hätten signifikant höhere Interaktionsanteile als die schlechtesten 25% gehabt.

Die Lernpräferenzen standen ebenfalls in beachtlichem Zusammenhang mit der Prüfungsleistung. Diejenigen Studenten, die Gruppenarbeit bevorzugen und von der gemeinsamen Problemlösung direkt im Unterricht profitieren, hätten signifikant besser abgeschnitten, wenn sie der E-Gruppe zugeteilt gewesen wären, also die Möglichkeit gehabt hätten, ein Tablet zu verwenden.

Koile, K. & Singer, D. (2008). "Assessing the Impact of a Tablet-PC-based Classroom Interaction System". In Proceedings of Workshop on the Impact of Pen-Based Technology on Education.

Theoretische Studie über den pädagogischen Mehrwert, den der Einsatz eines Tablets auf die Motivation und Aufmerksamkeit von Studenten haben kann

The Tablet PC: Cool toy or useful tool? (USA, 2008)

Fragestellung:	Welchen spezifisch pädagogischen Mehrwert bietet der Einsatz von Tablets in Informationskompetenzkursen?
Geräteklasse:	Tablet
Institution/Fach:	Universität, Informationskompetenzkurse in Bibliotheken
Methode:	Dozentenbefragung
Ergebnisse/ Bewertung:	Zu den Nutzen gehören die Bindung der Aufmerksamkeit und hohe Teilnahmemotivation, Schwierigkeiten werden in technischer und finanzieller Hinsicht berichtet.

Ausgangspunkt für die Studie ist, dass das Tablet mit seiner Erfindung und Perfektionierung vom Einsatz digitaler Tinte ein neues Feld von Möglichkeiten für Zusammenarbeit, Interaktion und Engagement von Studenten und Schülern eröffnet habe. Die neuartige Technologie des interaktiven Bildschirms, der gleichzeitig sensibles Eingabegerät ist, erlaube eine kreative Gestaltung von Lehr- und Lernzusammenhängen.

Literaturübersicht: Nutzung in Ausbildung und Bibliotheken

Der Großteil der zu Tablets veröffentlichten Literatur fokussiert auf ihren Gebrauch und ihre Implementierung in den Unterricht, sowohl in der Schul- als auch in der höheren Ausbildung. Die Autorin nennt hierfür einige der Einsatzmöglichkeiten von Tablets, u. a.: (1) Ersatz für Tafel und Overheadprojektoren, (2) Ersatz für Hefte und Papiermaterial der Schüler, (3) das Abspeichern von in der Klasse geleisteten Arbeitsschritten in Form elektronischer Datensätze, (4) die Vereinfachung des Online-Abrufs von Unterrichtsmaterial, (5) Zeichnen von Modellen oder mathematischen Gleichungssystemen und (6) die Zusammenarbeit zwischen allen Schülern und dem Lehrer oder Dozenten über miteinander vernetzte Geräte und Softwaresysteme wie „Classroom Presenter“.

Tablets und Pädagogik

Es gebe noch relativ wenige Untersuchungen zum direkten Einfluss der Touchpad-Technologie auf spezifisch pädagogische Zusammenhänge. Dennoch existiere ein Konsens darüber, dass sowohl Bereiche der Motivation als auch die der Affektivität auf den Einsatz von Tablets ansprechen. Motivation, Aufmerksamkeit und emotionale Reaktionen wirken sich bekanntermaßen positiv, unterstützend und vertiefend auf das Lernen von Sachinhalten aus – der „Wow-Effekt“, den Tablets hätten, spräche ebenfalls für die Bedeutung.

Von pädagogischem Interesse sei die verstärkte soziale Interaktivität und Partizipation der Studenten/Schüler im und am Unterricht, auf die in der Literatur wiederholt rekurriert werde. Dies komme am stärksten zum Tragen, wenn eine 1:1 Ausstattung realisiert werde und jeder im Kurs- oder Klassenraum Anwesende über ein individuelles Tablet-Gerät verfüge.

Auch die traditionell bereits vor dem eigentlichen Vortrag „fixierten“ Folien von PowerPoint-Präsentationen könnten durch die Touchpad-Technologie dynamisch während des Unterrichts handschriftlich entwickelt oder kommentiert werden.

Dennoch stelle sich die Frage, inwiefern speziell die verbesserte Kommunikation und Interaktivität nicht vor allem auf ein in pädagogischer Hinsicht grundsätzlich verändertes Kurssetting zurückzuführen sei und weniger mit dem Einsatz des Tablets an sich zu tun habe.

Nachteile des Tablets

Wie für jede Technologie gebe es auch für die des Tablets und die zugehörige Software eine gewisse Lern- und Eingewöhnungsphase. Berichtete praktische Probleme reichen von der verzögerten Einblendung von Seiten, über fehlerhafte Internetverbindungen und ein fehlendes DVD-Laufwerk, hin zu übersensiblen Touchpads.

Tablets in Informationskompetenz-Kursen an der Michigan State University (MSU)

Das Tablet werde an der MSU seit 2007 für Informationskompetenz-Kurse verwendet, die von Bibliothekaren angeboten würden. In den Kursen werde das Tablet anstelle des herkömmlichen Präsentations-Computers genutzt und unterstütze die Kombination aus dozentenorientiertem Vortrag und einer Gruppenarbeitssitzung.

Den Nutzen, den die Bibliothekare berichteten, umfasse auch hier den Ersatz der Tafel, die Möglichkeit, Internetseiten zu markieren und mit Notizen zu versehen. Diese ließen sich leicht in die PowerPoint-Präsentation kopieren und anschließend auch abspeichern. Auch das Sammeln von Daten würde vereinfacht, was ebenso wie die Mobilität des Geräts zum berichteten Nutzen gezählt wird. Die Aufmerksamkeit der Studenten sei während der Sitzungen sofort geweckt und über das Tablet an den Vortrag gebunden worden.

Dennoch schien über das Kabel am Standrechner eine stabilere Internetverbindung aufgebaut werden zu können, als über die WLAN Technik des Tablets, so dass ersterer im Zweifelsfall noch oft vorgezogen worden sei.

Die Zukunft des Tablets

Die Autorin versucht einen Ausblick, der über die „Coolness“ des neuen „Spielzeugs“ hinausgeht. Dabei spiele die Einbindung zusätzlicher Hard- und Software, wie z. B. interaktiven Whiteboards und die FireDoodle Browser-Erweiterung von Mozilla Firefox, eine wichtige Rolle. Die in Lehrsituationen momentan am häufigsten mit dem Tablet verwendete Software schein Microsoft PowerPoint zu sein. Auch die Möglichkeit, mit der entsprechenden Software die Kurse auf Audio- oder Videoformat aufzunehmen, könne für den zukünftigen Tablet-Gebrauch richtungsweisend sein. Ebenso wird die an anderer Stelle vorgestellte Netzwerk-Software „ClassroomPresenter“ erwähnt: Der Student ist dabei in der Lage, die Folien des Dozenten zu beschriften bzw. auszufüllen und unmittelbar an ihn weiterzuleiten oder zurückzugeben.

Pferdefuß des multiplen Tablet-Modells sind laut Studie die entstehenden Kosten für die institutionelle bzw. individuelle Anschaffung, die für einen flächendeckenden Einsatz nötig würde. Die Autorin schlägt eine Modernisierung des Computerraums in Universitäten, Bibliotheken oder Schulen vor, bei der die Standrechner durch Tablets ersetzt werden könnten – so wäre nicht jeder einzelne Student auf die Anschaffung eines Geräts angewiesen und gleichzeitig wäre die ständige Vernetzung der Geräte leichter zu realisieren.

Fazit

Das Tablet hat, so die Autorin, definitiv das Potential, das studentische Engagement und aktives Lernen zu fördern, ebenso wie motivationale Aspekte zu verstärken. Wie genau das Tablet dafür verwendet werde, könne variieren. Wichtig sei es, sich zu vergegenwärtigen, dass die neue, „coole Technologie“ nicht um ihrer selbst willen und „von allein“ einen Mehrwert mit sich bringe, sondern mit einer konzeptionellen Vorbereitung der Lehreinheiten und des jeweiligen Settings einhergehen müsse, um dem Lernen eine neue Dimension hinzuzufügen.

Miller, S. (2008). „The Tablet PC: Cool Toy or useful tool?“. From LOEX Annual Conference, Michigan State University.

Notebooks in der Schule – Ergebnisse internationaler Studien (Deutschland, 2007)

Fragestellung:	Welche Ergebnisse werden bei der Sichtung internationaler Untersuchungen zur Notebook-Nutzung gefunden und wie lassen sie sich einordnen?
Gerätekatgorie:	Notebook
Institution/Fach:	Schulen, fächerübergreifend
Methode:	Zusammenfassende Auswertung empirischer Studien
Ergebnisse/ Bewertung:	Viele Studien zeigen den Mehrwert der Notebook-Nutzung für fachübergreifende Kompetenzen an. Hierbei spielen der Unterrichtsstil, die schulischen und technischen Rahmenbedingungen sowie zahlreiche Schülervariablen eine wichtige Rolle.

Facettenmodell zum Einsatz der Notebook-Nutzung

Die Autorin stellt ein Modell vor, das die Einordnung der gefundenen Ergebnisse ermöglicht. Ihr Facettenmodell setzt sich aus den Faktoren organisatorischer Mehrwert, fachdidaktischer Mehrwert, innovativer Mehrwert, individueller Mehrwert und motivationaler Mehrwert des Notebook-Einsatzes an Schulen zusammen. Dabei sollen der fachdidaktische, der individuelle und der motivationale Mehrwert schließlich in einem qualifikatorischen Mehrwert hinsichtlich fachlicher Kompetenzen und einer erweiterten Computerkompetenz der Schüler resultieren.

(1) Organisatorischer Mehrwert

Je nach Implementierung spricht die Autorin von unterschiedlichen Modellen:

- Das konzentrierte Modell basiert auf einer 1:1-Ausstattung, bei der jeder Schüler seinen Laptop mit nach Hause nehmen könne
- Das disperse Modell sieht die Ausstattung nur eines Teils einer Klasse vor, wobei die Laptop- und die Nicht-Laptop-Schüler gemischte Lerngruppen bilden würde.
- Für das Klassensatz-Modell erwirbt die Schule einen Klassensatz von Laptops, der von den Lehrern für Einzelstunden geliehen und den Schülern dann ausgeteilt werde.
- Beim Schreibtisch-Modell erwirbt die Schule eine begrenzte Anzahl Laptops für jede Klasse, die jedoch nach Unterrichtschluss nicht mit nach Hause genommen werden könnten.
- Das gemischte Modell bedeutet die Kombination mehrerer der oben genannten Modelle in einer Schule.

Eine Beobachtung ist nach der Studie, dass die Computernutzung durch den Einsatz von mobilen Notebooks im Unterricht grundsätzlich steige. Dennoch beobachtet die Autorin auch Nachteile: Der Transport, und teils auch die Nutzung der kleineren Bildschirme und Tastaturfelder, werde als körperliche Belastung von den Schülern wahrgenommen. Vor allem technische Anfälligkeit für Defekte werde an den Schulen als Problem angegeben, das den organisatorischen Mehrwert noch deutlich einschränke.

(2) Fachdidaktischer Mehrwert

Vor allem wurden Notebooks in den zusammengefassten Untersuchungen für Recherche- und Schreibearbeiten genutzt. Eine Verbesserung der Kommunikation und Interaktion zwischen Lehrer und Schüler sowie die Zunahme kollaborativer Arbeitsformen seien häufig beobachtete Folgen des Notebook-Einsatzes. Schüler erlebten ihr Arbeiten als selbstständiger und problemorientierter, v. a. in naturwissenschaftlichen Fächern. Dennoch würden auch negative Auswirkungen beobachtet: Die Ablenkbarkeit der Schüler sei durch den Einsatz von Laptops gestiegen, da dieser häufig auch zum Surfen im Internet und für Computerspiele genutzt werde.

Damit sei teilweise auch ein Autoritätsverlust auf Seiten der Lehrer verbunden gewesen sowie Schwierigkeiten, den Laptopunterricht zu planen. Weitere Studien zeigen die Wichtigkeit von Unterstützung und Weiterbildungsangeboten für Lehrer, die Laptops für den Unterricht einsetzen.

(3) Individueller Mehrwert

Lehrer sähen in der individualisierten Nutzung einen Mehrwert und beobachteten eine Zunahme der Einzelarbeit in Klassen, die, wie die berichteten Ergebnisse zeigten, den individuellen Leistungsniveau besser angepasst sei als der traditionelle Frontalunterricht.

(4) Motivationaler Mehrwert

Die ausgewerteten Evaluationsstudien dokumentieren hinsichtlich des motivationalen Mehrwerts durchgehend positive Effekte. Schüler, die mit einem Laptop ausgestattet würden, beteiligten sich interessierter am Unterricht und widmeten sich den schulischen Aufgaben mit größerem Engagement. Dies treffe besonders auf Schüler mit Lernschwierigkeiten zu. Auch wenn der Begeisterungseffekt über die Zeit etwas nachlasse, ließe sich die gestiegene Motivation auch über mehrjährige Projektlaufzeiten feststellen.

(5) Qualifikatorischer Mehrwert

Es wurde unter 50 befragten Laptop-Lehrern eine mehrheitliche Zustimmung dazu gefunden, dass der Einsatz von Laptops bei Schülern zu einem besseren Verständnis fachlicher Inhalte und zu einer Verbesserung der Lernleistung führe. Der Laptop als Werkzeug zur Visualisierung könne sich v. a. bei lernschwachen und sozial benachteiligten Schülern positiv auswirken. Ebenfalls würde die Computerkompetenz speziell von Mädchen gefördert und Schüler, die im Unterricht mit Notebooks arbeiteten, verfügten auch in ihrer Freizeit über vielfältigere Nutzungsmöglichkeiten als Nicht-Laptop-Schüler.

In Notebook-Klassen wurde ebenfalls eine Verbesserung von Teamorientierung und Teamkompetenzen gefunden.

(6) Innovativer Mehrwert

Als weitere Schlussfolgerung aus der Studie weisen Laptop-Lehrer eine signifikante Zunahme konstruktivistischer Unterrichtsstrategien auf. Ebenfalls empfanden sich Lehrer und Schüler in Laptopklassen als gleichberechtigter. Es könne aber von keinem generellen Innovations-effekt gesprochen werden, da sich die Lehrer stark voneinander unterschieden, was die An-nahme von veränderten und durch den Notebook-Einsatz geförderten Lehrstrategien angehe. Die Integration des Laptops werde dann als am erfolgreichsten dokumentiert, wenn Lehrer schon zu Projektbeginn konstruktivistische und wenig lehrerzentrierte Strategien vertreten hätten und diese dann entsprechend angewandt hätten. Auch von weiteren Rahmenbedin-gungen hänge das Innovationspotential ab. Dazu gehörten, neben der durchgängig geforder-ten Lehrerweiterbildung und technischen Infrastruktur, auch didaktisch-konzeptionelle Bedin-gungen, die den innovativen Mehrwert schmälern könnten, wie die Fächertrennung oder die 45-Minuten-Taktung des Unterrichts. Beide Aspekte stünden einer konstruktivistischen Unter-richtspraxis eher im Wege.

Abschließend wird bemerkt, dass das Potenzial mobiler Computer v.a. im Bereich von Schlüsselqualifikationen liege, die durch den Einsatz erworben würden, wie Computerkompe-tenz, Selbstständiges Lernen und Problemlösen sowie Teamfähigkeit.

Die Evaluation der fachlichen Leistungen habe teils sehr widersprüchliche Ergebnisse zu Tage befördert, was auf die Kontextabhängigkeit des Erfolges eines Notebook-Einsatzes hinweise.

Schaumburg, H. (2007). „Notebooks in der Schule – Ergebnisse internationaler Studien“.

Verfügbar unter: http://www.lemmonwuerselen.de/WebLive/upload/Notebook_Studien_Schaumburg_51.pdf

Empirische Untersuchung zur Bedeutung von Gruppenlern- und konstruktivistischer Lerntheorie für ein effektiveres Lernen vor dem Hintergrund eines Tablet-Einsatzes

Tablet Classroom Interactions (Australien, 2006)

Fragestellung:	Welche Rolle spielt die durch einen Einsatz von Tablets verstärkte soziale Partizipation für Schülerzufriedenheit und -leistung?
Geräte-kategorie:	Universität, Computerwissenschaften
Institution/Fach:	Empirische Studie, quasi-experimenteller Ansatz ohne Kontrollgruppe
Methode:	Mehr Studenten bestehen den Kurs, weniger brechen ihn ab oder fallen durch. Es konnte eine allgemein erhöhte Studentenzufriedenheit berichtet werden.
Ergebnisse/ Bewertung:	Die Bedeutung der Interaktivität und Gruppenarbeit für ein effektives Lernen konnte nachgewiesen werden.

Einleitung

In der vorliegenden Studie ging es darum, mögliche Gründe für den positiven Einfluss zu untersuchen, die der Einsatz von Tablets auf die Leistung und Anwesenheitsraten der Lernenden hat. Die Autorinnen betonen, dass nur dann, wenn die Ursachen für die Wirkung der Tablet-Innovation identifiziert und genau in Augenschein genommen werden könnten, der Effekt erfolgreich in anderen Bildungskontexten wiederholt werden könne. Es gehöre zum erziehungswissenschaftlichen Konsens, dass jede alternative Lehrmethode in der Explorationsphase zum Reüssieren „verdammt“ sei, sobald sie nur mit genügend Enthusiasmus eingeführt und angewandt werde- und dies sei in Experimenten zu neuen pädagogischen Ansätzen so gut wie immer der Fall. Entscheidend sei aber vielmehr, ob ein so befeuerter anfänglicher Erfolg über die Testphase hinaus bestehen könne und sich somit eine Methode langfristig bewähre.

Die Autorinnen sehen ihr Interesse vor allem in der durch die Tablet-Nutzung verstärkten sozialen Interaktion zwischen den Schülern, als Schlüsselvariable, die einen Erfolg über die kurzfristige Begeisterung hinaus erklären und somit wahrscheinlicher machen könne.

Soziale Interaktion und Lernen

Nach konstruktivistischer Auffassung werde Wissen konstruiert, indem die Lernenden ihre eigene Repräsentation von aufgenommenen Informationen schüfen und in der Interaktion mit anderen üben, diese zu verteidigen. Die soziale Verhandlung von Bedeutung und Verständnis kennzeichne laut Konstruktivismus den fortlaufenden Prozess der interaktiven Wissensbildung.

Innerhalb der Lerngruppen-Theorie („Community of Practice“) werde der Wissenserwerb als holistisches Unterfangen verstanden, in dem die Person sich als Ganzes in Beziehung mit einer sozialen Bezugsgruppe erfahre, als ihr Mitglied. Dort würden neue Aufgaben bewältigt und ein gemeinsames Verständnis der Dinge erworben. Die Autorinnen zitieren Wenger (1998)

mit den Worten: „By living in the world, we do not make meanings up independently of the world, but neither does the world simply impose meanings on us.“ Auch hier werde der immerwährende Verhandlungscharakter von Wissen und Information, die nur in Beziehung zu der sozialen Realität ent- und bestehen können, betont. Das zu Grunde liegende theoretische Konzept verbinde die beiden Begriffe „Reifikation“ und „Partizipation“. Damit sei gemeint, dass es einerseits wichtig sei, sozial zu interagieren, um Dingen Bedeutung zuzuordnen (Partizipation), aber gleichzeitig dazu auch eine Form nötig sei, die zunächst eher deskriptiv und explizit ein Ding benenne (Reifikation). Um diese Form herum könne sich der soziale Verhandlungsprozess entspinnen. Beide Begriffe stünden einander komplementär gegenüber und gehörten gleichberechtigt zu dem, was Lernen bedeute. Zur Veranschaulichung wird folgendes Beispiel genannt: Vergegenständlichung ohne Partizipation sei wie ein Gesetz zu lesen, ohne Fallbeispiele dazu zu untersuchen.

Im traditionellen Lernumfeld könne es schwer sein, ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Partizipation und Reifikation zu schaffen und zu wahren. Insbesondere in der klassischen Vortragender/Lehrer-Zuhörerschaft/Schüler-Konstellation würden partizipative Anteile des Wissenserwerbs vernachlässigt, so dass oft Tutorien nötig seien, um Informationen zu verstehen und Wissen zu vertiefen.

Implikationen für Lehren und Lernen

Um diesen Ansatz des „Community of Practice“ umzusetzen, sei eine veränderte Dynamik in der Lehrer-Schüler-Beziehung erforderlich. Während der Lehrer aufgefordert sei, Wissensressourcen zur Verfügung zu stellen, konzeptionelle und akademische Grenzen aufzuzeigen und dabei aber zur größtmögliche Freiheit in der Exploration der Konzepte zu ermutigen, müsse auch der Schüler lernen, mit diesen neuen Freiheiten umzugehen und die entsprechend wenig hierarchische Lehr- und Lernstruktur für sich mit größerer Eigenverantwortlichkeit für den eigenen Wissenserwerb zu verbinden, um zu einem befriedigenderen Selbstverständnis als aktiv Lernender zu gelangen.

Der Tablet-Klassenraum

In einem vollständig mit Tablets ausgestatteten Kursverband wurde laut Studie eine Programmierereinheit unterrichtet. Ziel war es, ein Lernumfeld zu schaffen, das größere soziale Partizipation und aktives Engagement der einzelnen Mitglieder einschließt. Die übliche Unterrichtsstruktur sei dahingehend reorganisiert worden, dass es jeweils dreistündige Workshops gegeben habe, in denen die Zeit frei eingeteilt werden konnte für Vorträge, Übungen und Problemlösediskussionen. Die Raumstruktur sei geändert worden und die Studenten hätten nicht mehr frontal dem Dozenten gegenüber gesessen, sondern an durch das Ersetzen großer Computeranlagen mit den handlichen Tablets „barrierefreien“ Gruppentischen. Die inhaltlichen Vorgaben seien weniger streng und konkret gewesen. Die Studenten hätten das Material größtenteils einer speziell aufbereiteten Webseite entnehmen können und hätten viele Details selbst, oder in Gesprächen mit anderen und dem Dozenten, erarbeitet. Dieser habe sich frei zwischen den Studententischen bewegt und beispielsweise mehr Zeit gehabt, sich verstärkt den Studenten zu widmen, die mehr Fragen oder Schwierigkeiten mit dem Material gehabt hätten.

Der Ansatz verband eine stark auf Eigeninitiative ausgerichtete Aufgabenbearbeitung mit einer freien Verfügbar- und Ansprechbarkeit der Lehrperson. Erste Ergebnisse zeigen, dass Studenten mit diesem integrativen und innovativen Workshop-Modell weitaus zufriedener gewesen seien als mit dem vorherigen Kursaufbau. Die Quote erfolgreichen Bestehens des Kurses sei um 12% gestiegen, wohingegen die Abbruchquote bzw. die des Nichtbestehens um 19% gefallen sei.

Partizipation im Tablet-Klassenraum

Während durchaus mehrere mögliche Einflussfaktoren durch den Aufbau des Workshops variiert wurden, führen die Autorinnen den großen Erfolg des Modells auf die verstärkte soziale Interaktion zwischen den Studenten und dem Dozenten zurück. Diese sei, wenn sie auch durch den informellen Charakter der Workshops sehr gefördert wurde, komplett freiwillig gewesen und habe damit aber bei weitem das Niveau übertroffen, das in klassischen Dozenten-Studenten-Gruppen zuvor beobachtet worden sei. Auch die Studenten teilten offenbar mit 70% den Eindruck der verstärkten Zusammenarbeit im Vergleich zu konventionellem Unterricht.

Die Partizipation habe sich auch auf die Zufriedenheit der Studenten ausgewirkt, indem sie z. B. einen besseren Eindruck davon bekommen hätten, ob andere auch Verständnisfragen haben, miteinander diskutieren und sich so stark miteinander identifizieren können. Auch die Reifikation sei gefördert worden, da es ebenso zu den Aufgaben gehört habe, selbst nach relativ schwachen Vorgaben Computer-Programme zu erstellen. So sei ihr Verständnis im Spannungsfeld zwischen Partizipation und Reifikation verhandelt und mit Hilfe der 1:1 Tablet-Ausstattung ein intensives und produktives Lernen erzielt worden.

Fazit

Es konnte gezeigt werden, dass der Tablet-Klassenraum ein effektiveres Lernumfeld bietet als ein traditioneller Ansatz. Eine Vermutung der Autorinnen ist, dass die durch den neuen Aufbau verstärkte soziale Komponente dabei helfe, ein ausbalanciertes Verhältnis von Reifikation und Partizipation zu erzielen, das nach dem „Community of Practice“-Ansatz Voraussetzung für ein erfolgreiches Lernen und tiefgreifendes Verständnis von Dingen sei.

Tutty, J. & White, B. (2006). „Tablet classroom interactions“. From the Eighth Australasian Computing Education Conference (ACE2006), Hobart, Tasmania, Australia, 2006.

Empirische Studie zum Einsatz des Tablets in einem Computer Science-Kurs an der Universität

Teaching with Tablet PC's (USA, 2004)

Fragestellung:	Wie wird der Einsatz von Tablets im Unterricht von Studenten bewertet?
Geräteklasse:	Tablet
Institution/Fach:	Universität, Computerwissenschaften
Methode:	Empirische Studie, Studenten- und Dozentenbefragung
Ergebnisse/ Bewertung:	Die teilnehmenden Studenten und das Lehrpersonal nahmen das Tablet generell positiv auf und zogen den Tablet-gestützten Unterricht dem traditionellen Aufbau vor.

Einleitung und Forschungsstand

Seit ihrem Erscheinen auf dem Markt im Jahr 2002 werden Tablets als mögliche sinnvolle Lehr- und Lernwerkzeuge diskutiert. Der Autor stellt hier die hinlänglich bekannten Vorteile, die ein solcher Einsatz mit sich bringen könne, heraus: Die Freiheit, das Unterrichtsmaterial während der Präsentation zu modifizieren und zu ergänzen, was insbesondere für jenes Material wichtig sei, das in seiner Entstehung auf die Zusammenarbeit mit Schülern angewiesen sei, so z. B. das sukzessive Lösen von Gleichungen oder das Illustrieren dynamischer Prozesse. Auch die Möglichkeit, auf dem Tablet zwischen digitalen Anwendungsmöglichkeiten zu wählen und z. B. vor bzw. mit der Klasse auf Internetseiten zu recherchieren, wird hervorgehoben.

Auf die Vielzahl von laufenden Pilotprojekten US-amerikanischer Universitäten wird hingewiesen, u. a. auch auf die Entwicklung und Anwendung des Software-Systems „Classroom Presenter“. Hier werde über einen Beamer, der über den Server mit den in der Gruppe eingesetzten Tablet-Geräte verbunden sei, das u. U. gemeinsam erarbeitete und kommentierte Informationsmaterial in den jeweiligen Kursen präsentiert.

Erfahrungen bei der Nutzung von Tablets

Die Forschungsgruppe um Mock setzte laut Report 2004 das Tablet als Lehr-Werkzeug für einen Computer Science Kurs an der Universität ein. Zuvor habe der Kurs v. a. auf dem Nutzen der Tafel basiert. Hauptsächlich, um die Tafelnutzung, aber auch klassische PowerPoint-Präsentationen zu ersetzen, sei das Tablet dem Dozenten zur Verfügung gestellt worden. Der Dozent habe kein Material mehr vorbereiten müssen, sondern habe Vorträge und Präsentationen vollständig während des Unterrichts erstellen können. Das gesamte Material habe archiviert und somit später wieder verwendet werden können, was mit einem traditionellen Tafelbild nicht möglich sei. Zusätzlich habe der Dozent in einem solchen Setting die Möglichkeit, Blickkontakt mit der Klasse zu halten und stehe „nicht im Weg“, wenn er mit einem Tablet statt mit der Tafel arbeite.

Zu den Nachteilen der Tablet-Nutzung zählt der Autor den kleinen Bildschirm, auf dem ein komplettes „Tafelbild“ zu erstellen nicht immer einfach sei, und die teils komplizierte Klick-Technologie, an die sich Dozenten erst gewöhnen müssten, sowie nicht zuletzt die Anschaffungs- und Haltungskosten für Beamer und Tablet.

Eine weitere Anwendung, die in die Untersuchung einfluss, war laut Autor die auditive Aufnahme der Vorträge, die in Verbindung mit der sich fortentwickelnden Tablet-Präsentation als Filmdatei für Studenten im Nachhinein im Internet abrufbar gewesen seien.

Studentenbefragung

Während der Laufzeit des CS-Kurses wurden die Studenten befragt, um einen Eindruck von ihrer Reaktion auf die Tablet-Nutzung zu gewinnen. Von insgesamt 21 Studenten hätten 16 die Fragen beantwortet. Es kristallisierte sich heraus, dass der Einsatz des Tablets der traditionellen Arbeit an der Tafel vorgezogen wurde. Die Studenten hätten u. a. die einfachere Lesbarkeit, die Korrespondenz zwischen fachlichem Inhalt (Computer Science) und dem verwendeten Medium (digitale Technik), das effiziente Arbeiten während des Kurses, durch Konzentration auf die Entwicklung der Folien, sowie einige weitere Punkte als sehr positiv bewertet.

Tablet-Nutzung außerhalb des Klassenraums

Sowohl Microsoft Word als auch Adobe Acrobat unterstützen die digitale Handschrift-Option für Dokumente. Auch jenseits des unmittelbaren Lernumfelds könnten so Vorteile des Tablets aufgezeigt werden. Dieser stelle sich besonders nützlich für die zunehmende, auch arbeitsbedingte Mobilität von Personen dar, die statt einer Unmenge von Dokumenten nur das sehr viel mehr Platz sparende Gerät mitführen müssten. Die Mobilität, und damit die Unabhängigkeit von bestimmten Orten, wie einem Büro oder einem Klassenraum, verwiesen auf das progressive Potential der Tablet-Nutzung: Auch in Bildungskontexten sei räumliche Distanz demnach kein Hindernis mehr, um an Seminaren, Vorträgen und Lerngruppen aktiv und gestaltend teilhaben zu können- weder für Lehrende noch für Lernende.

Fazit

Die Studie argumentiert, wie das Tablet als effektives Werkzeug genutzt werden kann, um Präsentationen zu erarbeiten, und wie dabei handgeschriebenes Material „live“ mit bereits vorbereiteten Folien integriert wird. Gleichzeitig bestehe die einfache Möglichkeit des Abspeicherns der Präsentationen und damit auch der spätere Rückgriff auf das im Klassenzimmer erarbeitete Material. Das Feedback der Studenten war durchweg positiv. In Zukunft solle noch stärker der Fokus auf dem Übermitteln von Unterrichtsmaterial über größere räumliche Distanz hinweg liegen sowie auf kollaborativen 1:1-Computer-Lern-Systemen, in denen jedem Schüler oder Studenten ein Tablet während des Kurses zur Verfügung stehe.

Mock, K. (2004). „Teaching with Tablet PC’s“. From The Sixth Annual Consortium for Computing Science in Colleges Northwest Regional Conference, October 8-9, 2004, Salem.

iPad-Schulen – Zusammenfassung der Expertenbefragungen

Die folgenden Erkenntnisse basieren auf Experteninterviews mit Schulleitern verschiedener Schulen, an denen in Pilotprojekten der Einsatz von iPads erprobt wird. Ziel der Interviews war es, Erkenntnisse und Erfahrungswerte über den praktischen Einsatz zu sammeln und bilanzierend präsentieren zu können.

Art des Einsatzes

Zu den vier befragten Schulformen gehörten ein Gymnasium, eine Realschule, eine Gesamtschule und eine Hauptschule. Die in die Befragung aufgenommenen Schulen wiesen in ihrem Leitbild ein offenes und innovatives Verständnis von Lehre auf.

Die iPads kamen in sämtlichen Klassenstufen zum Einsatz. Im Schwerpunkt wurden die Klassenstufen 7 und 8 mit diesen Geräten ausgestattet. Anwendung fanden die Geräte fächerübergreifend, ein Schwerpunkt wurde nicht genannt, allerdings fand sich im Fach Sport eine bisher begrenzte Anwendung der iPads.

Aus didaktischen Gründen und zur Optimierung der Lernergebnisse erwies sich das 1:1-Modell als die Präferenzvariante gegenüber einer Pool-Lösung.

In zwei der befragten Schulen durften die Schüler die iPads mit nach Hause nehmen und privat nutzen, da die Geräte von den Eltern finanziert wurden und somit privates Eigentum waren. In den anderen Schulen war eine private Nutzung des iPads nicht möglich. Aus versicherungsrechtlichen Gründen war das Mitnehmen nach Hause ebenfalls untersagt.

Nutzung

Bei der Nutzung der iPads spielten Apps bei allen Befragten eine eher zweitrangige Rolle. Zwar existiert bisher schon eine große Vielfalt im App-Angebot, jedoch fanden sich laut der Befragten darunter bisher zu wenige mit effektiver unterrichtsunterstützender Qualität. Hier wurden die Anforderungen einer Implementierung sichtbar, die erfüllt sein mussten, um den Lernerfolg durch den iPad-Einsatz im Unterricht nachhaltig zu gewährleisten.

Interessant für die Verantwortlichen auf Schulseite waren vor allem präsentations- und arbeitsunterstützende Programme wie Keynote und Pages, Recherche- und Nachschlagfunktionen sowie Web-Anwendungen. Als wichtigste Nutzungsfunktion wurden Audio- und Videofunktionen genannt. Bei keinem der Befragten wurden Social-Media-Anwendungen im Unterricht benutzt. Die Schüler tauschten ihre Materialien per E-Mail und iMessage aus.

Um sicherzustellen, dass Schüler auf keinen bedenklichen Internetseiten surfen, wurden hauptsächlich Filtersoftware-Lösungen und OSS (Open School Servers) angewendet. Damit war es dem Lehrpersonal möglich, Arbeitsschritte nachzuvollziehen und gegebenenfalls einzelne Schüler anzusprechen oder Internetseiten sperren zu lassen. Neben diesen Lösungen wirkte eine ausreichende Beschäftigung der Schüler als effektivstes Mittel gegen ungewolltes Surfverhalten im Unterricht.

Sämtliche Befragten gaben eine positive Rückmeldung bezüglich der Einführung des Lehrpersonals in die iPad-Technik. Vorwissen im Umgang mit Tablets zu besitzen war nicht nötig, da die Nutzung der iPads sich selbst erklärt. Dies wurde von den Befragten als ein entscheidender Vorteil bewertet. Das Lehrpersonal eignete sich das noch nötige Wissen darüber hinaus in schulinternen Fortbildungen selber an.

Bewertung des vom iPad gestützten Unterrichts

Der Einsatz von iPads im Unterricht wurde von allen Schulleitern durchgängig positiv bewertet. Hervorgehoben wurden bei der Bewertung die einfache und schnelle Handhabung des iPads und die Möglichkeit, neue Präsentationstechniken im Unterricht anwenden zu können.

Im Vergleich zum herkömmlichen Unterricht wurde die Ergänzung um interaktive Lehrinhalte als Fortschritt angeführt. Das iPad wurde als Bereicherung zu den bisherigen Arbeitsmitteln in der Schule als ein weiteres Arbeitsmittel begriffen.

Als wesentlicher Unterschied, verglichen mit durch Standrechner und/oder Laptop unterstützte Unterrichtsformen, wurde die höhere Mobilität und Flexibilität durch die ultraleichten Geräte aufgeführt. Im Gegensatz zu den notwendigen Einschränkungen, die mit der Nutzung bisheriger Computerräume einhergingen, lässt sich das iPad in jedem Klassenraum einsetzen. Zusätzlich aufgeführt wurde der Vorteil der sofortigen Einsatzbereitschaft der Geräte. Auch die Möglichkeit, für jeden Schüler personalisiert ein Gerät einrichten zu können, zählt als Vorteil.

Lernen mit iPad

Alle Befragten teilten die Einschätzung, dass der Lernerfolg durch Unterrichtsergänzung mit iPad-Geräten steigen kann. Wichtigster Faktor ist hier der lösungsorientierte Ansatz, den iPads unterstützen. So können Schüler lernen, sich mit Hilfe der Geräte ihr Wissen selber anzueignen und werden dadurch in ihrer Rolle als selbstständig Lernender mehr gefordert. Die Übung im Umgang mit moderner Kommunikationstechnik wird als hilfreiche und wirksame Vorbereitung auf spätere berufliche Anforderungen bewertet. Die Individualisierung von unterrichtlichen Inhalten je nach Leistungsniveau der Schüler wurde sehr begrüßt. Dennoch bringt dies neue Herausforderungen mit sich, da die Lehrer offensichtlich den Wunsch empfinden, jeden Schüler somit auch individuell zu betreuen und ihn in seiner Nutzung zu begleiten. Dies scheint bisher noch schwer umzusetzen zu sein.

Durch den Einsatz von iPads kann die Interaktion von Lehrern und Schülern beeinflusst werden. So nennen die Befragten eine selbstständigere Unterrichtsform als einen wichtigen Faktor, da Schüler durch das selbstständige Erarbeiten von Sachverhalten gefordert werden, lösungsorientierter und eigenständiger vorzugehen. Als zweiter Faktor wurde das Zustandekommen von mehr Interaktion (Diskussionsrunden und Austausch, Bildung von Expertenteams) und Kommunikation zwischen Schülern untereinander und Schülern und Lehrern genannt. Lehrer agieren stärker in der Rolle des Moderators von zu erarbeitenden Lerninhalten.

Das iPad wurde auch nach längerer Zeit im Unterricht nicht als „Spaßobjekt“ angesehen. Alle Befragten gaben an, dass sich die Schüler nach anfänglicher Begeisterung schnell an die Geräte gewöhnten und sie als selbstverständlich ansahen.

Bezüglich des Einfluss der iPads auf eine Steigerung der Motivation gaben sämtliche Befragten eine eindeutig positive Antwort. Ausschlaggebend dafür ist vor allem die Möglichkeit des Lehrpersonals, mit Hilfe des iPads schnell auf Wünsche und Anregungen der Schüler reagieren zu können. Das flexible Reagieren auf Interessen der Schüler wirkte sich positiv auf deren Lernfreude aus.

Finanzierung der Einsätze und Versicherung der iPads

Elternbeirat, Ehemaligenvereine, Finanzierung durch Schulträger und eigene Mittel waren die am häufigsten genannten Finanzierungsformen. In einem Falle wurden die iPads von den Eltern finanziert.

Für die Geräte lag in der Regel eine Diebstahlversicherung vor.

Finanzieller Mehrwert

Als primärer Kosteneinsparungspunkt wurde eine Reduktion der Kopierkosten genannt. Ein Ersatz der Schulbuchkosten wird derzeit nicht gesehen, da das Angebot an digitalen Schulbüchern derzeit noch zu gering ist.

Als kritischer Kostenfaktor wurden die jährlich anfallenden Überarbeitungen der iPad-Software genannt. Zusätzlich waren die Befragten unsicher hinsichtlich der Gefahr fortlaufend neuer iPad-Geräte auf dem Markt sowie kurzer Produktzyklen, was möglicherweise zu regelmäßig anfallenden Anschaffungskosten aufgrund veralteter Geräte führen würde.

Wo sieht das Lehrpersonal Handlungsbedarf?

Bezüglich der auf dem Markt erhältlichen Apps ist der Tenor der Befragten einheitlich. Hier wünschten sich die Interviewten eine höhere Anzahl an inhaltlich wertvollen Angeboten und eine Reduktion des unübersichtlichen Markts. Die Apps wurden meist als zu unsicher in ihrer Vertrauenswürdigkeit bezüglich der Inhalte und Autoren eingestuft. Im Zuge dessen äußerten die Befragten einhellig den Bedarf an Initiativen und Konzepten von Seiten der Schulbuchverlage, da diese ihre Inhalte genehmigen lassen müssen und durch jahrelange Zusammenarbeit Vertrauensverhältnisse entstanden sind.

Schulbücher sollten als iBooks mit integrierten Multimedialinhalten und interaktiven Anwendungen zur Verfügung stehen. Eine tiefergehende Untersuchung des fächerspezifischen Bedarfs an Apps und Entwicklungen wurde an dieser Stelle von der Mehrzahl der Befragten gewünscht.

Auch die Forderung nach einem kompatiblen E-Learning-Managementsystem (bestenfalls Moodle) welches mit dem iPad harmoniert, wurde laut. Für eine Arbeitserleichterung des Lehrpersonals erachteten die Befragten eine Verbesserung hinsichtlich einer einfachen Möglichkeit zum Verteilen von Arbeitsblättern als wichtig.

Zusätzlich wurde eine Umstellung der Didaktik in Richtung des problemorientierten Lehrens gewünscht.

Hinsichtlich der Einführung von iPad-Geräten in den Schulalltag wünschten sich die Befragten eine Sicherstellung der integral notwendigen Rahmenbedingungen für die Schulen, sowohl im Hinblick auf finanzielle Fragen als auch in der Beantwortung der Frage, wie Medienkompetenz richtig vermittelt und gelehrt werden soll.

Als weiterer Punkt wurde Handlungsbedarf hinsichtlich fehlender Aufklärung durch Firmen wie Apple genannt. Neben den Vorzügen von iPads sollte ebenso eine kritische und aufklärende Sichtweise vermittelt werden, um Sucht und zu intensiven Gebrauch im privaten Bereich vorzubeugen. Die Befragten sahen vor allem bei den jungen Schülern ansonsten die Gefahr eines zu naiven und wenig reflektierten Gebrauchs der Geräte.

Wie ist die Meinung der Eltern?

Laut der befragten Schulleiter ist die verbesserte Medienkompetenz – vor allem vor dem Hintergrund beruflicher Forderungen – für die meisten Eltern das entscheidende Argument für die schulische Nutzung von iPads. Durch den Einsatz neuer Medien könnten Schüler am besten für das 21. Jahrhundert und die Wissensgesellschaft lernen. Daneben zählt eine Verbesserung der Präsentationstechniken der Schüler eine große Rolle in der elterlichen Befürwortung von iPads.

Kritisch sehen die meisten Eltern das Ablenkungspotenzial der iPads sowohl im schulischen als auch privaten Bereich. Zudem sind die meisten Eltern unsicher in Fragen des Datenschutzes und einer effektiven Kontrolle des Internetkonsums der Schüler.

iPads im Vergleich zu anderen Tablets

Als Hauptargument für das iPad wurde seine leichte Handhabung und Bedienbarkeit genannt. Wichtige Einflussfaktoren für eine Kaufentscheidung waren die Stabilität und Zuverlässigkeit des Betriebssystems, zuverlässige und schnelle Anwendbarkeit, Unempfindlichkeit gegenüber Viren und eine Technik, die eine logische Erschließbarkeit zulässt – sich also selbst erklärt. Zudem ist die lange Batterielaufzeit ein weiteres herausragendes Alleinstellungsmerkmal im Vergleich mit anderen Tablets. Die Anwendung im Schulalltag wird entsprechend der oben genannten Aspekte vereinfacht und damit für das befragte Lehrpersonal besonders attraktiv.

Überblicks-Matrix

zur inhaltlichen Einordnung der Paper sowie zur Kennzeichnung von Forschungslücken

Ebenen	Mikro-Ebene			Meso-Ebene				Makro-Ebene	
	Kognitive Aspekte	Aufmerksamkeitsaspekte	Emotionale Aspekte	Soziale Aspekte	Aspekte des Rollenverständnisses	Kognitive Aspekte	Konzeptionell-didaktische Aspekte	Aspekte digitaler Lebenswelten	Administrative Aspekte
	Fakten- vs. prozedurales Wissen, fachspezifische Vor- und Nachteile der Tablets, Verständnis-erleichterung	Ablenkungsrisiko, Faszination durch innovatives Medium	Anregung, Motivation, Bindung	Kooperatives Lernen, Interaktivität, niveaugerechtes Lernen in homogenen Lerngruppen, Social Media	zwischen Lehrpersonal und Schülern (Ent-hierarchisierung durch unterschiedliche Erfahrung im Umgang mit neuen Medien, „digital natives vs. digital immigrants“	Fakten- vs. prozedurales Wissen, fachspezifische Vor- und Nachteile der Tablets, Verständnis-erleichterung	Eigenständige Erarbeitung von Wissen als neue Herausforderung für Schüler, konstruktivistische Lerntheorien, schülerzentrierter vs. Frontalunterricht	Verbindung schulischer Lernformen mit Realität in Arbeitskontexten und der eigenen Freizeit	Schulpolitische Fragen, Implementierung in Lehrpläne, finanzielle und infrastrukturelle Gesichtspunkte
Unterricht mit Laptops/Netbooks	11 14 19	3 11	19	11 19	3 7	–	–	3 7 19	3 7 11 14 19
Unterricht mit Tablets	9 10 20 21	10 15	1 15 18	1 9 10 17 20	5	15 16 20	1 16 20	5 15 21	5 8 9 10 15 18
Unterricht mit Apple-Produkten	–	2	12	1 2 12	2	2 4	1	4	2 4 12
Vollständig tablet-basierte Schule	–	–	–	–	–	–	–	–	–

- Studie 1 – iPad-Klassen – Lehren und Lernen mit der Wunderflunder: Zum Einsatz von iPads in der Schule (Deutschland, 2012)
- Studie 2 – Stell Dir vor, es ist Primarschule und alle haben während zwei Jahren Computer und Internet in der Hosentasche (Deutschland, 2011)
- Studie 3 – Das Hamburger Netbook-Projekt und dessen Evaluation durch die Universität Hamburg (Deutschland, 2011)
- Studie 4 – Einsatz personalisierter iPads im Unterricht aus Perspektive der Schülerinnen und Schüler (Deutschland, 2011)
- Studie 5 – Neue Chancen für die schulische Medienintegration durch Tablets? (Deutschland, 2011)
- Studie 6 – Das iPad im Schuleinsatz; Möglichkeiten und Grenzen für die didaktische Nutzung im Grundschulunterricht (Deutschland, 2011)
- Studie 7 – Nutzung privater Hardware im Unterricht – Schülerbefragung an einem Gymnasium (Deutschland, 2011)
- Studie 8 – One to One Educational Computing in Europe – European Policy & Practice (Deutschland, 2011)
- Studie 9 – Paperless Classrooms: A Networked Tablet PC in Front of Every Child (Großbritannien, 2011)
- Studie 10 – Learner-centred mathematics and statistics education using netbook tablet PCs (Australien, 2011)
- Studie 11 – Schule 2.0 – Eine repräsentative Untersuchung zum Einsatz elektronischer Medien an Schulen aus Lehrersicht (Deutschland, 2011)
- Studie 12 – Abschlussbericht der Evaluation von METICS (Multimedia-enriched Teaching in a Collaborative School Environment) (Deutschland, 2010)
- Studie 13 – Tablet Personal Computer Integration in Higher Education: Applying the Unified Theory of Acceptance And Use Technology Model to Understand Supporting Factors (USA, 2010)
- Studie 14 – Bildung 2.0 – Digitale Medien in Schulen (Deutschland, 2010)
- Studie 15 – Integration von Tablet-PCs im Rahmen des Medieneinsatzes einer gymnasialen Oberstufe – Endbericht (Deutschland, 2009)
- Studie 16 – Contesting Ideas of Innovative Teaching Practice with Tablet PCs (Australien, 2008)
- Studie 17 – Assessing the Impact of a Tablet-PC-based Classroom Interaction System (USA, 2008)
- Studie 18 – The Tablet PC: Cool Toy or Useful Tool (USA, 2008)
- Studie 19 – Notebooks in der Schule – Ergebnisse internationaler Studien (Deutschland, 2007)
- Studie 20 – Tablet Classroom Interactions (Australien, 2006)
- Studie 21 – Teaching with Tablet PC's (USA, 2004)

Auswertung der Untersuchungen

Fragen der Wirkung von NDLW auf das Lern- und Sozialverhalten

Viele Studien im westeuropäischen und nordamerikanischen Forschungsraum richten ihr Augenmerk zunächst auf den pädagogischen Mehrwert der Nutzung von NDLW im Schulunterricht. In Untersuchungen mit Kontrollgruppendesign oder zwei Untersuchungszeitpunkten konnten eindeutige Leistungsverbesserungen im Zusammenhang mit der NDLW-Nutzung beobachtet werden ([Studie 16](#) | [Studie 19](#)).

Wer nutzt was und wofür?

Im Hinblick auf den Nutzen für spezifische Disziplinen zeigte sich, dass Sprachenlehrer verstärkt auf digitale Medien zurückgreifen, um die Software von Lernprogrammen anzuwenden ([Studie 12](#) | [Studie 9](#)). Gerade Kinder, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, profitieren im Sprachenunterricht sehr stark von häufig von Lehrern eingesetzten Audiodateien, was die Chancengleichheit zwischen Kindern fördert ([Studie 2](#)). Gerade in Ballungsgebieten und Städten mit hohem Migrantenanteil, wie dem Ruhrgebiet oder Berlin, stellt die Verfügbarkeit von Audio-Material eine attraktive Zukunftsperspektive dar. Kinder aus nicht deutschsprachigen Haushalten erleben einen erleichterten Zugang zu versprachlichten Inhalten und können somit aufschließen zu Schülern, deren Muttersprache Deutsch ist ([Studie 2](#)).

Weiter scheint gerade das Tablet die visuellen Lerner sehr anzusprechen, da die Technologie die klassische Stift-und-Papier-Nutzung imitiert. Die Verwendung des Tablets wird diesen Annahmen entsprechend in musisch-kreativen Fächern als sehr förderlich eingeschätzt ([Studie 15](#)).

Die Verwendung des Tablets in mathematischen und natur-/computerwissenschaftlichen Fächern wird darüber hinaus als besonders Erfolg versprechend bewertet ([Studie 9](#) | [Studie 20](#)). Lösungswege und Gleichungssysteme können schrittweise gemeinsam entwickelt werden, durch die Nutzung des Stifts werden grafische Darstellungen einfacher, die von Lehrer oder Schüler leicht skizziert werden können, ohne mit Problemen der Formation oder Symbol- und Tabellenerstellung kämpfen zu müssen. Hierbei ist auch dokumentiert worden, dass gerade in Fächern mit sich ständig aktualisierenden Lerninhalten wie Informatik und Computerwissenschaften, die Lernenden es begrüßen, wenn Inhalt und verwendetes Lernwerkzeug einander auch im Hinblick auf den Forschungsstand möglichst entsprechen.

Nutzungszufriedenheit, Leistungssteigerung und die möglichen Ursachen

Deutsche Schüler fordern einen stärkeren Einsatz der NDLW als bisher, da für sie das Verständnis für Inhalte vertieft und somit der Unterricht interessanter wird ([Studie 13](#)). Schüler und Lehrer, die an den in den Studien vorgestellten Projekten teilnahmen, berichten nun auch grundsätzlich eine hohe Zufriedenheit mit dem Einsatz ([Studie 9](#) | [Studie 19](#)).

Dabei gehen die Autoren über die vorgestellten Untersuchungen hinweg jedoch nicht von einem unidirektionalen kausalen Zusammenhang zwischen dem NDLW-Einsatz, Schülerzufriedenheit und Leistungssteigerung aus, sondern von einem multidimensionalen Bedingungsgeflecht, in dem die Digitalisierung der Schule mit anderen ganzheitlichen Veränderungen in Lehr- und Lernpraxis einhergeht, die zu einem insgesamt veränderten Lernumfeld beitragen.

Die Kontextabhängigkeit der didaktisch-pädagogisch erfolgreichen Integration von NDLW wird immer wieder betont (Studie 18). So sind bei der unterrichtlichen Verwendung von NDLW im Einsatz Variablen der gesamten Lernumgebung wichtig. Gesichtspunkte wie Lehrstil, Vertrautheit mit moderner Technik und die generelle mediale Ausstattung der Schule bestimmen den Erfolg und Misserfolg solcher Projekte mit (Studie 9).

Wenn sich auch wenige Autoren noch skeptisch darüber äußern, dass es tatsächlich fachspezifische Auswirkungen gibt, wird auch von diesen dem Einsatz von NDLW einstimmig ein überfachlicher Mehrwert zugesprochen, der sich in einer Verbesserung der Schülerleistung niederschlägt. Diesen werden wir im Folgenden etwas genauer beleuchten.

Soziale Aspekte

Zunächst wurde von der Mehrzahl der Autoren dokumentiert, dass die Einführung der NDLW im Unterricht mit einer Verbesserung der sozialen Aktivität unter den Schülern, aber auch zwischen Schülern und Lehrperson einhergeht. Häufig einer Anpassung der Unterrichtspraxis geschuldet, die die Kollaboration zwischen Schülern fördert und den Lehrer in eine stärker moderierende als rein Wissen vermittelnde Position bringt, korreliert diese „Sozialisierung des Unterrichts“ in der einschlägigen Forschungsliteratur signifikant mit der Leistungssteigerung von Schülern. Die im Vergleich zum konventionellen Unterricht erhöhte Diskursivität beim Erarbeiten von Sachinhalten führt zur Identifikation der Schüler untereinander, wodurch sie u. a. ihre Scheu, über Verständnislücken zu sprechen, verlieren. Für Lehrer und Mitschüler ergibt sich gerade im Fall von zentral abgespeicherten Schülerdaten über eine Klassen- oder Schulserver ein besserer Einblick in den individuellen Wissensstand des Einzelnen. Dies eröffnet die Möglichkeit unmittelbar Rückmeldung zu geben und dem Verschleppen von Lerndefiziten vorzubeugen (Studie 18 | Studie 19 | Studie 20).

Motivation und Aufmerksamkeit

Neben den Fragen der sozialen Interaktion prüfen die empirischen Untersuchungen motivationale Aspekte. Tatsächlich wird durchweg von einem verstärkten Engagement der Schüler im Unterricht berichtet, wenn NDLW zum Einsatz kommen (Studie 2 | Studie 11 | Studie 17 | Studie 18). Motivation ist eine wichtige Voraussetzung für das Lernen und spricht eindeutig für die Nutzbarmachung digitaler Endgeräte für den schulischen Kontext. An vielen Stellen wird ebenfalls eine verbesserte Aufmerksamkeit berichtet, die den Lernenden hilft, dem Unterrichtsgeschehen zu folgen. Die leichtere Zugänglichkeit von Inhalten sowie ein infolgedessen vertieftes Verständnis werden wiederholt thematisiert und als ein Grund für die beobachtete verbesserte Lernleistung angeführt (Studie 18 | Studie 20).

Schüler- Lehrer- Rollen im digitalen Zeitalter

Die veränderten Rollenverhältnisse zwischen Lehrendem und Lernendem sind ein zentraler Aspekt der Digitalisierung von Unterricht (Studie 14 | Studie 15 | Studie 19). Oft sind Schüler als *digital natives* im Umgang mit digitalen Endgeräten um einiges vertrauter als das mehrheitlich zur Generation der *digital immigrants* gehörende Lehrpersonal (Studie 4). Die NDLW fordern so ein fortschrittliches Rollenverständnis heraus, das gleichsam Bedingung für den erfolgreichen Einsatz wie auch dessen Folge ist.

Wie gezeigt werden konnte, wenden Lehrer die NDLW mit Erfolg an, wenn sie selbst eine große Offenheit für schülerzentrierte, konstruktivistische Lehr- und Lernparadigmen haben, in denen Schüler und Lehrer einander stärker auf Augenhöhe begegnen und der Lernende durch die Kommunikation mit anderen selbst seine Wissensinhalte schafft (Studie 15 | Studie 18). Als wenig Erfolg versprechend im Zusammenhang mit NDLW wird eine lehrerzentrierte Unterrichtspraxis bewertet, die stark an der traditionellen Frontalunterrichtsform orientiert ist.

Schülerzentrierung und die Umsetzung konstruktivistischer Ansätze wirken sich positiv auf Anwesenheits- und Erfolgsraten aus (Studie 12). Gleichzeitig birgt diese Herangehensweise einen höheren Anspruch an die Rolle des Lehrers: In der zunehmend digitalisierten Schule wird seine Aufgabe immer komplexer und gleichzeitig entscheidender (Studie 15). Der Gefahr der Überforderung des Lehrers, der sich neben seinen vielen anderen Aufgaben nun mit den ihm im technischen Bereich oft überlegenen Schülern auseinandersetzen muss, muss präventiv entgegengewirkt werden. Gerade deshalb ist die mediendidaktische und medienpädagogische Vor- und Weiterbildung für Lehrer eine zentrale Gelingensbedingung (Studie 3 | Studie 11). Die enge Einbindung der Lehrer in die Konzeption eines reorganisierten pädagogischen Vorgehens wird gefordert (Studie 15). Wie dies umgesetzt werden kann, werden wir auf Seite 76 näher prüfen.

Sie müssen dahinter stehen: Die Eltern

Die Befürwortung des schulischen Medieneinsatzes durch die Eltern gehört zu den wichtigen Erfolgskriterien für Implementierungsprojekte. Es müssen verschiedene sensible Punkte beachtet werden. Dazu zählt zunächst der materielle Wert und Versicherungsaspekte der Tablets, Netbooks und vergleichbaren digitalen Endgeräten. Dies spielt speziell in Einsatzformen, in denen die Eltern die Hardware finanzieren, offenkundig eine wichtige Rolle. Ebenso muss für die Cyber-Sicherheit der Kinder gesorgt sein, was im Zusammenhang mit der im Anschluss thematisierten Medienkompetenz steht. Die Eltern brauchen das Gefühl, dass die Kinder kompetent und verantwortungsbewusst mit dem NDLW umgehen. Wenn die Unterstützung der Eltern gewonnen ist, stellt sich diese als eine bedeutsame Gelingensbedingung heraus (Studie 3).

Die Bedeutung der überfachlichen Medienkompetenz

Zu den fächerübergreifenden Kompetenzen, die durch einen veränderten Lern- und Lehrkontext gefördert werden, gehören, wie oben ausgeführt, Teamfähigkeit sowie das selbstständige Erarbeiten und Anwenden von Lernstrategien und ein individuelles Wissensmanagement (Studie 4).

An zentraler Stelle steht jedoch die Medienkompetenz der Schüler (Studie 2), die durch die regelmäßige Anwendung von NDLW im Unterricht geschult wird (Studie 14).

Es wird eine alarmierende Diskrepanz zwischen häuslicher Ausstattungsdichte, bzw. dem zeitlichen Ausmaß der privaten Nutzung digitaler Medien, und der bisher im internationalen Vergleich noch eher bescheidenen Ausstattung deutscher Schulen berichtet (Studie 6). Die entsprechend stark verbesserungswürdige fachbezogene Integration von neuen Medien in die schulische Ausbildung wird den digitalisierten Lebenswelten der Kinder und Jugendlichen kaum gerecht und stellt Schüler, Eltern und Lehrpersonal vor neue Herausforderungen.

Wie können die Absolventen von morgen auf die Anforderungen, die die zukünftige Arbeitswelt an sie stellt, vorbereitet werden?

Bei fehlender Medienausbildung steht bei den *digital natives* ein hohes subjektives Sicherheitsgefühl auf den vertrauten digitalen Pfaden, die jedoch oft schwerpunktmäßig nur auf Unterhaltung und Konsum abzielen, ernstzunehmenden Defiziten im kritischen und konstruktiven Umgang mit den Geräten und deren Ausstattung gegenüber. Punkte, wie die Ablenkungsgefahr durch die hochmodernen Geräte und ihre für viele Schüler immer noch faszinierenden Ausstattung, werden in vielen der untersuchten Studien immer wieder thematisiert (Studie 18).

Die häufig einer Art Spaßprinzip folgende Medienroutine der jungen User muss durch einen fach- und sachorientierten, professionellen und „beherrschten“ Umgang ergänzt werden, der speziell auf dem ebenfalls zunehmend digitalisierten Arbeitsmarkt, in den die Schüler von heute in ihrer eigenen Zukunft eintreten werden, immer stärker nachgefragt werden wird.

Die Autoren der Studien sehen hier die Schulen in der Verantwortung, die digitalen Medien als Lernwerkzeug und Teil der sozialen Lebenswelt der Kinder in die Ausbildung zu integrieren und die Schüler im Rahmen eines Mediacurriculums bei der Nutzung der NDLW zu begleiten. So können die jungen Nutzer für Risiken und Einbahnstraßen im Umgang sensibilisiert werden, damit bestehende unzureichende Strategien der rein privaten und unkommentierten Medienutzung nicht noch verstärkt werden oder ihnen frühzeitig vorgebeugt werden kann (Studie 4).

Fragen der praktischen Umsetzung von NDLW im schulischen Kontext

Alle Studien kommen zu dem Schluss, dass die Bereitstellung ausreichender infrastruktureller Ressourcen die ausschlaggebende Gelingensbedingung darstellt. Bisher finden sowohl Lehrer als auch Schüler die Ausstattung an deutschen Schulen generell verbesserungswürdig (Studie 10 | Studie 12).

Zu den immer wieder thematisierten Schlüsselkriterien für einen erfolgreichen Einsatz der NDLW gehören die verlässliche Stabilität der kabellosen Internetverbindung, ein ebenso flächendeckendes Stromnetz für die etwaige elektrische Versorgung der Geräteakkus und die Versicherung der Geräte für den Schadens- oder Verlustfall. Darüber hinaus wird über die gesichteten Forschungsberichte hinweg ein technischer Support in Form eines Ansprechpartners vor Ort nachgefragt, der sowohl Lehrer bei der alltäglichen Anwendung unterstützend begleitet, als auch bei Fragen zu konkreten technischen Problemen zeitnah Hilfedienste anbieten kann (Studie 3 | Studie 4 | Studie 8 | Studie 10 | Studie 11 | Studie 14).

Etwas Besonderes: Der Tablet-Einsatz

Die Leistungsfähigkeit, Einsatzbereitschaft und Mobilität von Tablets werden im Gegensatz zu den Eigenschaften von Notebooks oder stationären Computern an der Schule besonders positiv eingeschätzt (Studie 14). Das Tablet ist für die Schüler, die ihn täglich mitbringen würden, leichter im Transport, schnell einsatzbereit, wenig anfällig für Softwareprobleme und erlaubt auch in der Unterrichtsplanung, insbesondere bei 1:1-Ausstattungsmodellen, auf die wir später noch zu sprechen kommen, viel Flexibilität (Studie 4). Doch wirft der Tablet-Einsatz zusätzliche Fragen zu datenschutzrechtlichen Bestimmungen webbasierter Ablageportale wie Dropbox auf, da beim Tablet USB-Schnittstellen und CD-Laufwerke wegfallen und Daten anders gespeichert werden müssen (Studie 5). Hierzu stehen entsprechende politische Bestimmungen noch aus.

Schüler im Netz der Schule

Eine weitere Herausforderung ist der Umgang mit den auch in der Schule permanent verfügbaren Inhalten des Internets. Einige Lehrer äußern den Wunsch nach einer Art Webseiten-Zensur (Studie 11), die insbesondere für jüngere Schüler den ansonsten unbegrenzten Zugang zu Internetseiten während der Schulzeit regulieren könnte. Auch Fragen nach der Sicherheit und Datenschutz in sozialen Netzwerken muss dringend nachgegangen werden, so der Tenor der Untersuchungen. Für alle beteiligten Akteure, seien es die Schüler, deren Eltern oder auch die Lehrer, ist es unerlässlich, mit der digitalisierten Schule einen geschützten Raum zu schaffen, in denen die Möglichkeiten des Internets für den Schulunterricht zwar auf produktive Weise ausgeschöpft, aber dabei gleichzeitig die Schüler sorgfältig und nachhaltig im verantwortungsbewussten und kritischen Umgang mit dem World Wide Web ausgebildet werden. Der Abschnitt „Die Bedeutung der überfachlichen Medienkompetenz“ auf Seite 75 geht ausführlich auf diesen Gesichtspunkt ein.

Schulbuchverlage und digitales Lehr- und Lernmaterial

Weitere Fragen, die in den Studien aufgeworfen wurden und für die es bisher noch zu wenige Lösungsansätze zu geben scheint, drehen sich um die Versorgung der Endgeräte mit Lernsoftware und Fragen der dazugehörigen Lizenzvergabe (u. a. Studie 11).

Im Falle von Tablets besteht bisher bereits die Möglichkeit, einige Apps für Bildungszwecke kostenfrei zu installieren (Studie 5). Auch iPhones konnten in einer der Untersuchungen sinnvoll eingesetzt werden, ohne dass zusätzlich eine spezifische Lernsoftware benötigt wurde (Studie 1). Die Versicherung der Geräte wurde in den vorgestellten Projekten in der Regel über die Schule abgewickelt (Studie 3).

Es bedarf dennoch dringend weiterer empirischer Forschung zu diesen und ähnlichen Fragen: Welche Optionen können Schulbuchverlage grundsätzlich bieten, um ihr Angebot der fortschreitenden Digitalisierung des Unterrichts anzupassen? Wie geht man mit der Lizenzvergabe um? Wenn eine Software einmal installiert ist, wie werden Aktualisierungen finanziert?

Vision zum infrastrukturellen Aufbau einer kreidefreien Unterrichtspraxis

Osmon (Studie 8) schlägt vor, das Tablet im Stil eines Schulbuches mit integriertem Arbeitsheft zu konfigurieren, womit der Wegfall organisatorischer Hürden für den Lehrer begünstigt würde. Gleichzeitig hätten Schüler weniger Papieraufkommen, wenn sie die Aufgaben nicht mehr auf den vom Lehrer bereitgestellten Kopien bearbeiten müssten. Er sieht Handlungsbedarf auf Seiten der Verlage, ihre Download- und Verkaufsstrategien anzupassen und Inhalte entsprechend aufzubereiten. Es müssen Softwareprogramme Eingang in das Verlagsangebot finden, auf Grundlage derer eine wirkliche Reorganisation der Lehrpläne möglich würde, die der fortschreitenden Digitalisierung von Klassenzimmer und Lebenswelt der Schüler Rechnung zu tragen vermag.

Osmon skizziert ein Szenario mit einem Schulserver, über den alle vom Schüler erarbeiteten Daten gespeichert werden. Dank einer durch diese individuellen Datenarchive ermöglichten lückenlosen Rückverfolgung der Leistungsentwicklung könnten die traditionelle Leistungskontrollstruktur in Form von einmaligen Klausur- und Klassenarbeitsterminen obsolet werden: Der Lehrer hätte über den Datensatz des Schülers kontinuierlich Einblick in die Fortschritte und Schwachstellen des Schülers (Studie 7). Auch gemeinsam erarbeitete Lösungswege, die durch solche Abspeicherverfahren zurückverfolgbar sind und somit ein tieferes Verständnis ermöglichen (Studie 8), tragen zu einer revolutionierten, transparenten und effizienten Arbeitsweise bei.

An dieser Stelle besteht in jedem Fall dringender Handlungsbedarf, denn fehlendes digitales Unterrichtsmaterial ist in den berichteten Untersuchungen entscheidender Kritikpunkt und ein Hindernis in der reibungslosen Nutzung von Tablets (Studie 11 | Studie 14), die wichtig ist, um den Fokus auf fachliche Inhalte richten zu können (Studie 4).

Das Primat der Didaktik

Sind die von den vorgestellten Autoren nachgefragten technologischen Voraussetzungen erfüllt, kann das Primat der Didaktik wieder vor dem der Technik bestehen (Studie 4 | Studie 14). Dazu sind Eingewöhnungsphasen einzuplanen. Wenn Schüler ihre eigene Bedienkompetenz bereits recht hoch einschätzen, sind sie eher daran interessiert, die NDLW zur Verbesserung ihrer fachlichen Leistungen zu nutzen (Studie 6). Bei routinierter Nutzung für Unterrichtszwecke werden die Schüler schneller im Umgang mit der Technik und es bleibt mehr Unterrichtszeit zur Besprechung inhaltlicher Aspekte. Auch die Souveränität der Lehrer im Umgang mit den NDLW steht in Wechselwirkung zu deren Einsatzbereitschaft und damit zur faktischen Nutzungshäufigkeit im Unterricht. Diese wiederum treibt den Abbau von Berührungängsten und Vorurteilen voran.

Die Lehrer: Sicherung der Ausbildung für die Ausbilder

Deutlich wird diese rekursive Beziehung in einigen Studien, die die Perspektive der Lehrer aufzeigen. Hier wird der Einfluss der oben diskutierten Medienkompetenz auch im Erleben und Verhalten der Lehrer deutlich.

Am ehesten bereit zum Einsatz im Unterricht sind erwartungsgemäß junge und mit der Technik vertraute Lehrer – diese sind es dann auch, die am bereitwilligsten an Schulungen teilnehmen (Studie 11). Gerade aber Lehrer über 50 und die, die die größte Skepsis und Unwissenheit an den Tag legen, müssen an die NDLW herangeführt werden und zur ausnahmslosen Teilnahme an Schulungs- und Fortbildungsmaßnahmen bewegt werden (Studie 10). Es stellt sich die Frage, inwieweit solche Maßnahmen für alle Lehrer verpflichtend eingeführt werden sollten, um einem ganzheitlichen Umdenken Vorschub zu leisten und Teufelskreis: „Keine Erfahrung – kein Interesse – keine Erfahrung“ entgegenzuwirken. Dabei ist es von integraler Bedeutung, dass der Lehrer unabhängig von seinem Fach in der Lage sein muss, in seinem Workflow digitale Medien selbstverständlich zu integrieren. Die Anwendung sollte für den Lehrer in dem Sinne kaum mehr als solche besonders „bemerkt“ werden. Die Medienkompetenzkurse müssen daher hier einen Schwerpunkt setzen und dürfen sich nicht damit aufhalten, an der Fachrichtung des Lehrers orientiert zu sein.

Sinnvolle Maßnahmen müssen auf den Kenntnisstand der Lehrer abgestimmt sein. Die Heterogenität der Lehrer im Hinblick auf medial-digitale Vorbildung, Erfahrung und Vertrautheit muss bei den Schulungen Berücksichtigung finden (Studie 11). Die Einbeziehung erfahrener Lehrer ist hierfür denkbar und sinnstiftend im Sinne eines schulinternen Austausch und kollegialen Zusammenhalts (Studie 11).

Oft sind die Lehrer bisher auch mit der Ausstattung der Schulen noch unzufrieden. Ihnen fehlt der qualifizierte Ansprechpartner vor Ort im Sinne eines technischen Supports (Studie 11). Dennoch sind deutsche Lehrer heute schon technikaffiner als der bundesdeutsche Durchschnitt und nutzen digitale Medien zuhause bereits regelmäßig zur Vorbereitung von Unterricht (Studie 10). Damit zeigen sich das Potenzial und das Interesse dieser Berufsgruppe in Bezug auf die IKT.

Die Notwendigkeit einer finanziellen und rahmenpolitischen Sicherung von umfassender Begleitung und Einbeziehung der entscheidenden Gruppe des Lehrpersonals in die curriculare Reorganisation muss an dieser Stelle betont werden.

Bedeutung der bildungspolitischen Rahmenbedingungen

Herber (Studie 7) macht darauf aufmerksam, dass Studien die vorgestellten Projektdurchläufe oft ausschließlich im Hinblick auf technologische Aspekte der ITK-Infrastruktur ausleuchten. Dabei werden die bildungspolitischen und finanziellen Rahmenbedingungen, die gerade für den langfristigen Erfolg von Implementierungskonzepten jedoch von entscheidender Bedeutung sind, vernachlässigt. Die oben aufgezeigten Maßnahmen, die nötig sind, um die Akteure in der tagtäglichen Umsetzung und der langfristigen Planung und Umstellung der Unterrichtspraxis zu unterstützen, dürfen in ihrer Bedeutung für das Gelingen des NDLW-Einsatzes nicht unterschätzt werden. Schon auf Seite 73 wurde auf die Kontextabhängigkeit des Implementierungserfolges hingewiesen.

Wenn das Schulpersonal zwar mit innovativer Technik ausgestattet wird, aber darüber hinaus wenig konkrete Handlungsstrategien, ideelle Unterstützung und budgetäre Ressourcen bereitgestellt bekommt, laufen Schulprojekte Gefahr, von den entscheidenden, ausführenden Akteuren wie der Gruppe der Lehrer mehr oder weniger bewusst sabotiert zu werden (Studie 5). Dem Zusammenhang zwischen fehlender Erfahrung, Skepsis gegenüber dem Nutzen der NDLW und geringer Einsatzwahrscheinlichkeit auf Seiten des Lehrpersonals wurde bereits unter dem Punkt „Die Lehrer: Sicherung der Ausbildung für die Ausbilder“ nachgegangen.

Die Schulversuche mit den NDLW dürfen keinesfalls nur an der Erfüllung der technologischen Rahmenbedingungen gemessen werden. Auch die nachhaltige Sicherung der erforderlichen finanziellen und politischen Rahmenbedingungen muss unbedingt auf dem Prüfstand stehen, und bei Bedarf immer wieder gleitend dem Projektverlauf angepasst werden. Dazu ist es von integraler Wichtigkeit, dass Budgetanteile gleichmäßig auf technologische und politische Bereiche verteilt werden, um mehr Nachhaltigkeit zu erzeugen.

Bisher existieren hierzu nur wenige Studien. Diese sind aber wichtig um Gelingensbedingungen zu prüfen und bei erfolgreicher Projektdurchführung zu reproduzieren. Herber fordert eine standardisierte und einheitliche europäische oder zumindest nationale Vorgehensweise und leitet seit 2012 selbst ein internationales Forschungsvorhaben zu diesem Themenfeld an, das bis 2014 fertig gestellt werden soll (Studie 7).

1:1-Computing: Ein vielversprechendes Modell

Das Konzept der 1:1-Ausstattung bei der jeder Schüler und Lehrer mit einem eigenen Endgerät ausgestattet ist – die deutsche Medienpädagogik-Forscherin Schaumburg nennt es das „konzentrierte Modell“, wird in den Untersuchungen durchweg als das am meisten Erfolg versprechende Implementierungsmodell bewertet.

Die Schüler bekommen bei einer 1:1-Lösung ihr eigenes Gerät, über das sie sowohl innerhalb als auch außerhalb der Schule frei verfügen können. Dies führt schnell zu einem routinierten und selbstverständlichen Umgang – wenn Lehrer die Verwendung anregen und bejahen. Auch hier ist der Erfolg des Einsatzes kontextabhängig. Ein mangelhafter Projektaufbau, die Möglichkeit oder gar Erlaubnis zur Nutzung der Geräte nur auf Aufforderung sowie fehlendes Engage-

ment der Lehrer wirkten sich auch in einem 1:1-Setting entmutigend auf die Schüler aus, die im Verlauf eines von uns vorgestellten Schulversuches ihr Gerät infolgedessen immer seltener mit in die Schule brachten (Studie 14).

Durch Versäumnisse in der Projektplanung wird der erfolgreiche Verlauf eines Projekts massiv unterlaufen. Dies macht nochmals die integrale Notwendigkeit einer sorgfältigen, umfassenden und auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Konzeptionalisierung deutlich. Dazu gehört die Bereitstellung aller für einen Gewinn bringenden Projektverlauf notwendigen Ressourcen durch die Schulträger.

Bei erfolgreicher Implementierung berichten Schüler auch nach kurzer Projektdauer bereits einen selbstverständlichen und extensiven Umgang mit den NDWL, der oft im intendierten Sinne auf ihr außerschulisches Leben übergreift. Die Routine in der angeleiteten NDWL-Nutzung bedingt, wie oben gesehen, sowohl den Zuwachs der Medienkompetenz als auch die schnell wieder zunehmende Konzentration auf schulische Inhalte, zu deren Erschließung das persönliche NDWL zunehmend als selbstverständliches, im besten Sinne „unspektakuläres“ Lernmittel verstanden wird. Auch der durch Gewöhnungseffekte der täglichen Nutzung bald nachlassende „Wow-Effekt“ unterstützt die Rückkehr zu einem produktiven, von didaktischen Überlegungen geleiteten Umgang mit den persönlichen NDWL (Studie 2 | Studie 3 | Studie 4).

Die durch die 1:1- Ausstattung ermöglichte Personalisierung der digitalen Lerngeräte wirkt sich im Hinblick auf das ab Seite 72 besprochene konstruktivistische, schülerzentrierte Paradigma besonders positiv auf die Lernfortschritte der Schüler aus. Die Personalisierung der privaten Geräte ermutigt die Schüler zur Entwicklung individueller Lernstrategien und ermöglicht es ihnen, in ihrem eigenen Tempo Aufgaben zu bearbeiten. Somit unterstützen 1:1-Lösungen unmittelbar die schülerzentrierte Lehr- und Lernpraxis, die mit Leistungssteigerung korreliert (Studie 4 | Studie 11 | Studie 18). 1:1-Lösungen werden sowohl von Lehrern als auch von Schülern der Nutzung von Computerräumen oder Pool-Modellen vorgezogen, bei denen die Schüler einer Schule in der Regel nur Zugang zu einem ihnen zahlenmäßig unterlegenen Kontingent digitaler Endgeräte haben.

Für 1:1-Implementierungsstrategien sprechen dann eben auch der Wegfall vieler organisatorischer Bürden für die Lehrerschaft, wie die Aufstellung des Stundenplans in Abhängigkeit der Zuteilung der Klassen zum Computerraum oder der Verteilung und Einsammlung der schulischen digitalen Geräte. Der stark bedarfsorientierte, spontane und von Fach und Verfügbarkeit des Computerraums unabhängige Einsatz ermöglicht eine optimale selbstverständliche Einbeziehung der NDWL in die Unterrichtspraxis (Studie 3 | Studie 4), die dazu führt, dass die Schüler nach einer Weile eigeninitiativ ihre Geräte einbringen und gar nicht mehr zum Hervorholen o. ä. aufgefordert werden müssen (Studie 3). Auch die Partizipation und Kommunikation der Schüler untereinander wird in 1:1-Lösungen stärker beobachtet (Studie 17).

Eine häufig geäußerte Befürchtung bezieht sich auf die wirtschaftliche Realisierbarkeit solcher Projekte. In der Tat ist es jedoch so, dass aus finanzieller Perspektive für die Schule Kosten entfallen (s. Seite 68). Der Schulbuchetat kann gesenkt werden, wenn das Verlagswesen in der Pflicht ist, seine Inhalte vollständig zu digitalisieren. Es muss buchstäblich kein Raum zur Lagerung bereit gestellt werden und niemand dafür bezahlt werden, dass die Pflege und Verteilung des aktuellen Bestandes organisiert wird. Ebenfalls ist die Möglichkeit der Annotation in herkömmlichen und in der Regel nur verliehenen Schulbüchern nicht gegeben, so dass Kopierkosten für die Vervielfältigung und „Entwertung“ des Materials anfallen. Weitere Kosten der „papiernen Schule“ entstehen, wenn zerlesene und nach wenigen Jahren nicht mehr aktuelle Schulbücher

durch im doppelten Wortsinne neue Ausgaben ersetzt werden müssen. All diese Kostenpunkte würden in der digitalen Schule wegfallen. Auf betriebswirtschaftlicher Ebene wird ein neuer Markt erschlossen und dies wird immer durch die Entstehung von neuen Arbeitsplätzen begleitet. In die digitale Schule muss also nicht mehr Geld investiert werden als in die papierne Schule, im Gegenteil.

Die bereits größtenteils flächendeckende häusliche Ausstattung sowohl mit stationären Computern mit Internetzugang, als auch mit zunehmendem Alter der Schüler die mit persönlichen mobilen Endgeräten, bringt neue vorstellbare Szenarien für eine 1:1-Ausstattung hervor. Die Entwicklung hin zu einer immer stärkeren Verbreitung von mobilen digitalen Endgeräten, wie Notebooks, Netbooks, Smartphones und Tablets unter Schülern, (Studie 2) bietet ein näher zu prüfendes Potenzial für einen personalisierten Schuleinsatz, der das aktuelle Verhältnis von Gerät pro Schüler an deutschen Schulen (6:1) beträchtlich verbessern könnte (Studie 6).

Dennoch bleibt zu fragen, ob und wie die Benachteiligung von Schülern, die nicht über solche privaten Ressourcen verfügen können, bei Modellen der Nutzbarmachung privater Hardware vermieden werden können. An dieser Stelle scheint die Finanzierung der Einsätze durch Schulträger und bildungspolitische Ressorts als eine sozial gerechte Variante zur Realisierung einer flächendeckenden 1:1-Ausstattung an deutschen Schulen.

Ausblick: Lernen 2.0 – Wissen schaffen über und mit neuen digitalen Medien

In unserer Untersuchung haben wir versucht zu zeigen, welche Vorteile und Herausforderungen die Nutzung NDWL im Schulunterricht mit sich bringt.

Einige der von uns geprüften Studien deuten darauf hin, dass es bisher oft noch zu wenig Unterschiede zwischen der Nutzungsweise stationärer Computer (z. B. in Computer-Räumen) und der neuer digitaler Lernwerkzeuge gibt. Es ist wichtig, ein Bewusstsein für die Vorteile zu schaffen, die mobile Endgeräte bieten:

- Erhöhte Flexibilität in der gleitenden Unterrichtsgestaltung
- Trotz anfänglich nötiger Eingewöhnungsphasen langfristig weniger organisatorischer Aufwand
- Die Entsprechung der außerschulischen Lebenswelten der Schüler in einer mediendidaktisch begleiteten schulischen Ausbildung
- Die gründliche und nutzenorientierte Vorbereitung der Kinder und Jugendlichen auf die Herausforderungen einer digitalisierten Arbeitswelt
- Die Unterstützung der Eltern in der Medienerziehung ihrer Kinder

Dazu ist eine jedoch ganzheitliche Reorganisation von Lehr- und Lernpraxis notwendig, die in Wechselwirkung mit der konsequenten Implementierung stehen dürfte (Studie 14). Ein wichtiger Punkt für die Phasen des paradigmatischen Übergangs und der didaktisch-pädagogischen Neuorientierung ist, dass diese Reorganisation für den Schüler nicht das Risiko bergen darf, im Zweifelsfall auf eine schlechtere Note zurückzufallen. Aus naheliegenden Gründen empfinden gerade Schüler hier unter den bisher gegebenen Bedingungen noch wenig Spielraum für Experimente (Studie 14).

Die gewohnten und buchstäblich über Jahrhunderte verinnerlichten Lernstrategien und Handlungsoptionen, die mit dem Lebenskontext „Schule“ assoziiert sind, werden oft auch von der jungen Generation nicht leicht abgelegt. In einigen Studien fanden es Schüler, um sich Inhalte anzueignen, teilweise immer noch naheliegender, zum Papier zu greifen und Notizen zu machen, als dafür das Tablet zu nutzen (Studie 4). In anderen Untersuchungen wird die Tastatur des „normalen“ Computers als immer noch nutzerfreundlicher erlebt (Studie 15).

Um das schulische Verhaltensrepertoire der jungen User, die in ihrer Freizeit so bereitwillig und sicher digitale Geräte verwenden, mit zusätzlichen Handlungsmöglichkeiten zu ergänzen, ist ein Paradigmenwechsel und dessen nachhaltige und konsequente Umsetzung nötig.

Vorerst wird ein eher ergänzendes als ersetzendes Modell vorgeschlagen, welches jedoch auf lange Sicht zu einem vergleichbaren Vertrautheitsgrad im Umgang mit digitalen Medien wie dem im Umgang mit analogen Lernwerkzeugen in der Unterrichtspraxis führen soll (Studie 2 | Studie 1).

Ebenfalls müssen Unterrichtskonzepte noch viel stärker den Möglichkeiten und Herausforderungen der neuen Medien angepasst werden. Ein Mediencurriculum für die Lehrerschaft wird gefordert, in dessen Entwicklung die Lehrer im Zusammenhang mit ihrer eigenen medienpädagogischen und medienpädagogischen Ausbildung eng eingebunden werden müssen. Auch die traditionelle 45-Minuten-Taktung der Schulstunde kann einem fortschrittlich konstruktivistisch didaktischem Konzept, das die erfolgreiche Nutzung der NDWL begünstigt, im Wege stehen (Studie 18).

Das Verständnis von Lernen als ganzheitlichem Prozess, der sich speziell beim Einsatz personalisierter Endgeräte einer 1:1-Ausstattung über das Klassenzimmer hinaus erstreckt, dient den Schülern als Unterstützung dafür, die im Unterricht erworbenen Strategien auch im außerschulischen Umfeld anzuwenden. In Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die NDWL parallel zum Einsatz im Unterricht zunehmend auch in der Freizeit mit einer neuen Selbstverständlichkeit als Mittel zum Wissenserwerb genutzt werden (Studie 2 | Studie 3 | Studie 4 | Studie 9). Somit wird der verantwortungsbewusste Umgang mit neuen Medien weiter gestärkt und die Schüler profitieren in einem sehr praktischen und für sie ersichtlichen erweiterten Sinne von ihrer Medienkompetenz.

Empfehlungen

Auf der Basis der Metaanalyse zum Einsatz von mobilen Computern und Tablets in der Schule empfehlen wir:

Politik

Bundesebene:

1. Die digitale Zukunft Deutschlands muss endlich eine Priorität politischer Entscheidungen werden. Das Land hat hier wirtschaftlich schon den Anschluss verloren. Nicht zuletzt ein Umdenken und konsequentes Verfolgen digitaler Möglichkeiten in der Bildungspolitik sind absolut geboten.
2. Die guten Konzepte im Einsatz moderner digitaler Technologie im Unterricht wie Tablets, die den Schülern schon größtenteils vertraut sind, müssen belohnt und gefördert werden. Dies muss in engem Erfahrungsaustausch zwischen Ländern und Bund geschehen. Leuchtturmprojekte und Modellversuche wirken länderübergreifend, dem entgegenstehende behördliche und administrative Hürden gehören aufgeräumt. Handlungsleitend muss hier die Innovation, nicht die Beharrung sein.
3. Die Befassung der Bundestags Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“ mit dem Themenfeld „Bildung und Forschung“ ist ein Schritt in die richtige Richtung. Schon heute liefert die bereits verabschiedete Bestandsaufnahme zu „Bildung und Forschung“ wichtige Impulse zur Diskussion über Medienkompetenz und Mediennutzung im Unterricht sowie eine Reihe konkreter Empfehlungen. Insbesondere die Forderung, jeden Schüler der Sekundarstufen I und II mit mobilen Computern oder Tablets auszustatten, muss dabei Priorität genießen und zügig umgesetzt werden. Die oben vorgestellten Studien zeigen, dass ihr Einsatz wertvolle neue Möglichkeiten für das Lehren und Lernen bietet und die Medienkompetenz der Lehrkräfte und der Schüler entscheidend voranbringt.
4. Das Kooperationsverbot verhindert jedoch ein weitgehendes Engagement des Bundes zur Förderung von NDLW in den Ländern. Hier gilt es, Maßnahmen zu treffen, die eine direkte finanzielle Unterstützung der Länder durch den Bund ermöglichen.

Länderebene:

5. Um einem „digitalen Flickenteppich“ entgegenzuwirken, in dem 16 Länder 16 unterschiedliche Pläne verfolgen, müssen die Länder entschieden zusammenarbeiten. Die Kultusministerkonferenz (KMK) wäre der geeignete Rahmen, einen Aktionsplan „NDLW“ zu verabschieden, um die Digitalisierung des Unterrichts, gemeinsame Pläne zur Medienbildung sowie die entsprechende Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte länderübergreifend voranzutreiben.
6. Der Fortschritt des Aktionsplans sollte regelmäßig im Rahmen der KMK evaluiert werden. Nur so ließen sich entsprechende Maßnahmen ergreifen, um die erfolgreiche Implementierung des Aktionsplans sicherzustellen.
7. Grundsätzlich gilt es, in den Ländern die haushaltsrechtlichen Voraussetzungen zur Beschaffung von NDLW herzustellen, z. B. auch für Mischformen aus öffentlicher Finanzierung und Elternfinanzierung. Die Schulträger müssen von den Landesregierungen die finanziellen Mittel zur Verfügung gestellt bekommen, die Umstellung auf digital unterstützten Unterricht voranzutreiben.

8. In Ländern mit Lernmittelfreiheit sind die entsprechenden Schulgesetze dahingehend zu ändern, dass als Ausgleich für den privaten Zusatznutzen eine Zuzahlung der Eltern bei der Beschaffung persönlich zugeordneter NDWL statthaft ist. Grundsätzlich gilt es, Mischformen der Finanzierung für den Erwerb von Schul-Tablets in allen Bundesländern zu ermöglichen.

Kommunale Ebene:

9. Modelle der Finanzierung von Tablets für jeden Schüler bedeuten nicht mittelfristige Großinvestitionen, sondern können teilweise durch Umschichtung erreicht werden. Langfristig bedeutet hier aber jede Investition die Sicherung und vor allem die Entwicklung des Wirtschaftsstandorts Deutschland durch digital-kompetente Bürger. Erfahrungen an Schulen zeigen, dass in der Gesamtbetrachtung durch den Einsatz von Tablets letztlich sogar Geld gespart werden kann.
10. Mit kommunalen Netzwerken zum Einsatz von NDWL im Unterricht ließen sich Erfahrungen zur Beschaffung und zum Betrieb austauschen. Best-Practice-Beispiele könnten so von allen Schulträgern genutzt werden.
11. Die Schulträger müssen die Voraussetzungen zum Einsatz von NDWL in ihren Verwaltungen und den Räumlichkeiten schaffen. Dazu gehören funktionierende WLAN-Netzwerke in den Schulen ebenso wie ein technischer Support.

Pädagogik

12. Die Pädagogik muss in enger Verzahnung von traditionellem und tabletbasiertem Unterricht neue Lehr- und Lernkonzepte für einen motivierenderen und praxisnäheren Unterricht entwickeln. Sie kann dafür einerseits auf bestehende Erkenntnisse zum computerunterstützten Unterricht sowie aktuelle Studien und Erfahrungen zurückgreifen. Ein Tablet beseitigt dabei bislang bestehende Hindernisse durch viel intuitivere Nutzungsmöglichkeiten.
13. Der Lehrer kann durch den Tableteinsatz befreit werden von vielen umständlichen didaktischen Aufgaben. Als Katalysator und Lernbegleiter entsteht für ihn eine neue Lernumgebung, die ihn sich auf das Wesentliche, die Inhalte des zu vermittelnden Unterrichtsstoffes und die Entwicklung der Methodenkompetenz der Schüler, konzentrieren lässt. Zunächst erfordert dieser so veränderte Unterricht die Vermittlung entsprechender didaktischer Fähigkeiten der Lehrer selbst. Diese sollte in fachbezogenen Trainings flächendeckend in die Lehrerausbildung und in die Lehrerfortbildung eingeführt werden, so dass anhand von Unterrichtsszenarien des klassischen Lehrplans die Einbeziehung und Nutzung von Tablets geübt wird. Dies führt zu selbstverständlicher Anwendung und Nutzung der neuen Möglichkeiten für das Lehren und Lernen.
14. Die pädagogische Forschung muss durch evaluierende Begleitung und Feedbacksysteme den Tableteinsatz weiterentwickeln und verbessern helfen.

Wirtschaft

15. Die Wirtschaft muss ein hohes Eigeninteresse an digital-kompetenten Schülern haben. Daher sind entsprechende Lern- und Lehrmodelle mit Tablets in Private-Public-Partnership zu fördern.
16. Schulbuchverlage können und müssen den neuen Lehrmittelmarkt für sich erschließen. Dabei geht es nicht nur um das Bereitstellen vorhandener Inhalte für die Tablets auf pdf-Basis. Vielmehr müssen multimediale und interaktive Unterrichtsmaterialien angeboten werden, die aktivierenden und differenzierten Unterricht unterstützen.

Eltern

17. Die Eltern haben ein genuines Interesse am Schulerfolg ihrer Kinder. Gleichzeitig sind sie die wahrscheinlich einflussreichste Lobbygruppe bei der Schulentwicklung. Sie müssen daher in organisierter und informeller Form die Durchsetzung des zukunftsgerichteten Unterrichts vorantreiben. Gleichzeitig schafft ihnen das Lernen mit Tablets viel attraktivere Möglichkeiten des Lernaustauschs mit ihren Kindern.

Schüler

18. Im Idealfall bringen die Schüler schon eine hohe Kompetenz im Umgang mit Computern, Tablets oder Smartphones mit. Sie sind damit selbst wichtige und ernstzunehmende Akteure bei der Weiterentwicklung des Unterrichts. Die starke Motivation der Schüler beim multimedialen, kreativ und kollaborativ ausgerichteten Unterricht wird dabei zu einem Katalysator für neue, fruchtbare Lehr-/Lernprozesse.

Impressum

BSP Business School Berlin Potsdam –
Hochschule für Management (FH)

Große Weinmeisterstr. 43a
14469 Potsdam

Fon: 0331 979102-0

Fax: 0331 979102-19

info@businessschool-potsdam.de
www.businessschool-potsdam.de