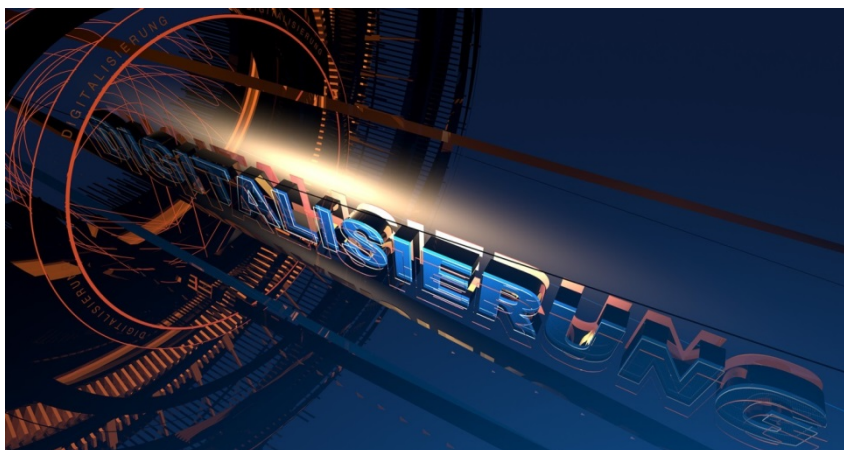


Dossier

Digitales Lehren und Lernen

Wissenschaftliche Begleitforschung zur Einführung mobiler Endgeräte in Niedersächsischen Schulklassen der Sek I/ Level 2 ISCED

durchgeführt vom Georg-Eckert-Institut – Leibniz-Institut für internationale Schulbuchforschung



Annekatriin Bock, Larissa Probst

**GEORG ECKERT
INSTITUT**
Leibniz-Institut für internationale
Schulbuchforschung

**BÜRGER
STIFTUNG** 
Braunschweig

Eckert. Dossiers 19 (2018)

Annekatriin Bock und Larissa Probst

Digitales Lehren und Lernen
Wissenschaftliche Begleitforschung zur Einführung
mobiler Endgeräte in Niedersächsischen Schulklassen
der Sek I/ Level 2 ISCED

GEORG ECKERT
INSTITUT
Leibniz-Institut für internationale
Schulbuchforschung

EDU | MERES



Diese Publikation wurde veröffentlicht unter der creative-commons-Lizenz:
Namensnennung-Keine Bearbeitung 4.0 Unported (CC BY-ND 4.0);
<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>

Eckert. Dossiers

Georg Eckert Institute for International Textbook Research

ISSN 2191-0790

Volume 19 (2018)

Redaktion

Tim Hartung

Zitationshinweis:

Bock, Annekatrin und Larissa Probst. *Digitales Lehren und Lernen. Wissenschaftliche Begleitforschung zur Einführung mobiler Endgeräte in Niedersächsischen Schulklassen der Sek I/ Level 2 ISCED* Eckert. Dossiers 19 (2018). urn:nbn:de:0220-2018-0041.

Inhalt

1 Digitales Lehren und Lernen.....	3
2 Anfänge, Medienkonzept und Selbstverständnis der Medienschule	3
3 Forschungsfragen und methodisches Vorgehen	6
4 Ergebnisse	8
4.1 Lehrpersonen: Diskussion um Mehrwert, Mehraufwand und Motivationspotenzial	8
4.1.1 Mehrwert und Mehraufwand für die Unterrichtsvorbereitung und -umsetzung	8
4.1.2 Potenziale digitaler Medien für das Lernen der Schülerinnen und Schüler	10
4.2 Unterrichtspraxis: Etablierung von Unterrichtsroutinen in der gegebenen Raum- und Medienausstattung	11
4.2.1 Unterrichtsroutinen im Umgang mit den mobilen Endgeräten	11
4.2.2 Umgang mit der Raumsituation und Infrastruktur	12
4.2.3 Nebeneinander von Buch und mobilen Endgeräten	13
4.2.4 Offenheit der Unterrichtsgestaltung mit mobilen Endgeräten	13
4.3 Schülerinnen und Schüler: Wunsch nach Eigenverantwortung und medienkompetenten Lehrpersonen	14
4.4 Eltern: Wunsch nach Partizipation und Verbindlichkeit	15
4.5 Zusammenfassung: Erwartungen der Nutzungsgruppen an Veränderungen	16
5 Fazit.....	18
5.1 Mobile Endgeräte als Hardware, Software und Werkzeug.....	18
5.2 Handlungsimplicationen.....	19
5.2.1 Implikationen für Bildungspolitik und Schulträger	19
5.2.2 Implikationen für die Nutzerinnen und Nutzer	23
5.2.3 Ausblick	25
Kontakt.....	26

1 Digitales Lehren und Lernen

Digitalisierung von Schule ist eines der aktuell prominent diskutierten Themen, welches die Bildungsakteure aus Politik, Schule und Wirtschaft vor zentrale Herausforderungen stellt. Eine überzeugende Antwort auf die Frage, wie digitales Lehren und Lernen zukünftig aussehen wird, gibt es bisher nicht; ebenso wenig den digitalen Zauberstab, der auf Knopfdruck Digitalisierung in Schulen bewirkt. Dennoch stellen sich die beteiligten Akteure und Akteurinnen die berechnete Frage, was es im *hier und jetzt* braucht, um *zukünftig* Unterricht mit digitalen Medien zu befördern und die von der digitalen Agenda avisierten Ziele für die Digitalisierung in Schulen zu erreichen. Auch wenn sich die Beteiligten zuweilen eine einfache Lösung wünschen würden, um den Herausforderungen im Bildungssystem zu begegnen, zeigen die Forschungen des Georg-Eckert-Instituts, dass es so einfach nicht sein wird. Zu groß ist bisher noch der Bruch zwischen Wunsch und Wirklichkeit von digitaler Bildung im schulischen Kontext. Allerdings sind den an digitaler Bildung Gelegenen nicht völlig die Hände gebunden, wie das vorliegende Dossier zeigt.

Seit nunmehr fünf Jahren begleitet das Georg-Eckert-Institut, unterstützt durch die Bürgerstiftung Braunschweig, die Einführung mobiler Endgeräte an einem Niedersächsischen Gymnasium wissenschaftlich. In der Langzeitstudie interviewten wir Schulleitung und Lehrende, beobachteten den Unterricht mit und ohne mobile Endgeräte und befragten Schülerinnen, Schüler und Eltern zu ihren Erfahrungen bei der Verwendung digitaler Medien. Die multi-methodisch angelegte, vertiefte Fallstudie lieferte über 300 Seiten Feldnotizen und Interviewtranskripte sowie rund 320 Datensätze zur Selbsteinschätzung digitaler Kompetenzen sowie zu Mediennutzungs- und Medienerziehungstypen.

Das vorliegende Dossier beschreibt zunächst die Entwicklung der begleiteten Schule zu einer Medienschool und deren spezifische, aktuelle Situation. Danach werden Fragestellung und methodische Umsetzung erläutert sowie die zentralen Ergebnisse der dritten Phase der Begleitforschung zusammengefasst. Anschließend an die verdichtete Ergebnisdarstellung formuliert der Text Handlungsimplicationen für Bildungspolitik und Bildungspraxis sowie für die Nutzerinnen und Nutzer.

2 Anfänge, Medienkonzept und Selbstverständnis der Medienschool

Als Ganztagsgymnasium unterrichtet die untersuchte Schule gegenwärtig an zwei Standorten rund 800 Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufen I und II. Dabei

blickt sie mittlerweile auf mehr als fünf Jahre Erfahrung bei der technischen und fachlichen Implementierung von digitalen Medien zurück: In ihrer ersten Arbeitsphase mit digitalen Medien (seit 2012) verwendete die untersuchte Schule zunächst neben den bereits etablierten Informatikräumen gestiftete Laptops für den Einsatz in Unterrichts- und Fachräumen, schätzte aber bald den damit verbundenen IT-Support und fehlende Flexibilität nach eigenen Angaben als eher hemmend für das digitale Lehren und Lernen ein. Die ursprüngliche 1:1-Ausstattung einer Klasse mit Laptops wurde im Lauf der Pilotphase in einen mobilen Laptop-Pool bzw. in ein Klassensatz-Modell zur Ausleihe umgewandelt. Hierfür sprach aus Perspektive der Schule insbesondere, dass die verwendeten Geräte zu diesem Zeitpunkt in das Schulsystem eingebunden waren und über den schuleigenen Server administriert wurden. Auf diese Weise sorgte die Schule einerseits dafür, dass alle Geräte verlässlich mit Software und entsprechenden Updates auf dem aktuellsten Stand waren. Den Schülerinnen und Schülern somit lediglich Nutzungs- und keine Administrationsrechte einzuräumen, bedeutete für die Schule aber andererseits den Administrationsaufwand allein zu bewältigen.

Die Schule wechselte im vierten und fünften Jahr der Begleitforschung zu einem jahrgangsweiten, elternfinanzierten 1:1-Ausstattungsmodell mit 2in1-Geräten¹, bei dem der Großteil des technischen Supports, wie die Softwareinstallation und -aktualisierung, von den Eltern der Schülerinnen und Schüler verantwortet wird. Die Ersteinrichtung der Geräte mit entsprechend vorbereitetem, selbstentwickeltem Installationsstick übernahm weiterhin die Schule, ebenso den Support bei kleineren technischen Problemen. Der Übergang zu elternfinanzierten 2in1-Geräten brachte einerseits Entlastung, führte aber auch an anderer Stelle zu Herausforderungen. So legt die Schule zwar bestimmte Mindestanforderungen fest, die die mobilen Endgeräte für den Einsatz im Unterricht mitbringen sollten und sprach eine Empfehlung für ein Gerät aus, die endgültige Anschaffung wurde dann aber von den Eltern vorgenommen. Wurden die 2in1-Geräte zu Hause vergessen oder waren diese defekt, arbeiteten die Schülerinnen und Schüler teilweise mit dem Smartphone als Ersatzgerät im Unterricht. Das Nebeneinander verschiedener technischer Optionen führte dazu, dass mittlerweile im Klassenraum in Bezug auf Hardware, Betriebssystem oder verfügbare Software viele unterschiedliche Geräte vorhanden sind, bei denen der IT-Support auch des Know-how in der Schule bedarf. Die von der Schule gewählte Variante des *Bring Your Own Device*-Modells bietet der Insti-

¹ Wenn im folgenden Text verkürzt von Unterricht mit mobilen Endgeräten gesprochen wird, sind damit 2in1-Geräte, wie Tablets mit Tastatur oder Laptops, unterschiedlicher Hersteller und Ausstattung gemeint. Die untersuchte Schule arbeitet mit Windowsgeräten und nutzte im Einzelfall Android- bzw. iOS Handhelds.

tution weniger Einflussmöglichkeiten, sowohl bei Schwierigkeiten des TechniksUPPORTS als auch bei Sicherheitsfragen und Administration.

Mittlerweile sei der Großteil der anfänglichen technischen Schwierigkeiten nach Angaben des Medienbeauftragten der Schule – gleichzeitig medienpädagogischer Berater des NLQ am Medienzentrum der Stadt – jedoch überwunden². Die gegenwärtige technische Ausstattung sei im Vergleich zu anderen niedersächsischen Gymnasien verhältnismäßig gut. Für den Einsatz digitaler Medien im Unterricht steht mittlerweile eine Reihe unterschiedlicher Optionen zur Verfügung, die im schuleigenen Medienkonzept ausführlich dargelegt sind³, u. a. sind dies schulische Notebooks im Medienwagen, PCs in Computerräumen, Laptop und Beamer sowie interaktive Whiteboards in Klassenräumen. Die Schule arbeitet mit einem Schulserver als Kommunikationsplattform, die sowohl Austausch und Speicherung von Lehr-Lernmaterialien als auch interne und externe Kommunikation der beteiligten Nutzungsgruppen ermöglicht. Das Verwaltungsnetz ist vom Schulnetz physisch getrennt. WLAN wird als Campuslösung auf- und ausgebaut. Seitdem der Schulträger WLAN-Access-Points nachgerüstet habe und darüber hinaus ein vom Fachbereich der Stadt verwaltetes WLAN-Netzwerk etabliert wurde, gäbe es aus Sicht der Schule keine Probleme mehr mit dem WLAN.

Zu Beginn der dritten Phase der Begleitforschung war für einen der beiden Standorte die Hälfte der Räume mit interaktiven Whiteboards ausgestattet. Alle Fachräume verfügten dort entweder über ein interaktives Whiteboard oder zumindest über einen Rechner mit fest installiertem Beamer. Am zweiten Standort gab es vier Klassenräume mit interaktiven Whiteboards sowie sechs Fachräume, die mit solchen Geräten ausgestattet waren. In allen Fachräumen gab es einen Rechner mit fest installiertem Beamer. Zudem waren vier weitere Klassenräume aus Eigenmitteln mit Netzwerk-Beamern ausgerüstet worden, so dass die Klassen mit mobilen Endgeräten im Prinzip über ein Programm auf den Geräten den Beamer kabellos über den Server ansteuern konnten. Vier der zu dem Zeitpunkt neuen Klassen mit 2in1-Geräten waren während des Untersuchungszeitraums für gewöhnlich in Räumen ohne Präsentationsflächen untergebracht. Dort wurde bei Bedarf ein transportabler Beamer mit angeschlossenem Laptop eingesetzt.

² Interview mit dem Medienbeauftragten vom 21.08.2017.

³ Gymnasium Raabeschule . *Schule in der Verantwortung. Medienbildung und Entwicklungsziele*. 2017, online verfügbar unter:
http://www.n-21.de/pics/medien/1_1519026399/BRAUNSCHWEIG_Raabeschule_Medienkonzept.pdf, zuletzt abgerufen am 20.06.2018.

In ihrem Selbstverständnis als Mediensschule mit langjähriger Erfahrung bei der Etablierung digitaler Medien formuliert die Schule in ihrem aktuellen Medienkonzept⁴ vier Leitsätze. Als Grundlage für das schulische Medienhandeln zielen diese Leitlinien darauf ab, den Schülerinnen und Schülern in Bezug auf digitale Medien möglichst gleiche Chancen und Entwicklungsmöglichkeiten zu bieten und dabei die schulische Weiterentwicklung verantwortungsvoll im Blick zu haben. Ausgehend von den im aktuellen Strategiepapier der Kultusministerkonferenz zu „Bildung in der digitalen Welt“⁵ und aktuellen Lehrplänen vorgegebenen Richtlinien zu avisierten digitalen Kompetenzen, sieht sich die Schule in der Verantwortung, im Sinne von Bildungsgerechtigkeit allen Schülerinnen und Schülern medienkompetenten Umgang mit mobilen Geräten zu ermöglichen. Hierbei soll der jahrgangsweite Einsatz digitaler Medien im Verständnis der Schule den medienaffinen und weniger medienaffinen Schülerinnen und Schülern sowie den Lehrpersonen helfen, gemeinsam etwaige Medienkompetenzunterschiede zu überwinden.⁶ Als Grundlage für die Umsetzung des schulischen Medienkonzeptes versteht die Schule eine möglichst selbstverständliche und reflektierte Nutzung von Medien als Werkzeug im Unterricht, der wiederum im besten Fall kreatives, kooperatives, selbständiges und binnen-differenziertes Arbeiten ermöglicht. Dabei ist es das von der Schule formulierte Ziel, die Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf die Förderung digitaler Kompetenzen für den Arbeitsmarkt zu befähigen und auf das Leben in der durch Digitalisierung geprägten Welt vorzubereiten.

Die Schule war zum Untersuchungszeitpunkt nach eigenen Angaben eine der wenigen in Niedersachsen, die komplette Schuljahrgänge mit elternfinanzierten 2in1-Geräten ausgerüstet habe. Perspektivisch macht sich die Schule nun auf, um zukünftig eine vom Land bereitgestellte Cloud-Lösung zu testen. Vor dem Hintergrund ihrer Entwicklung zur Mediensschule, mit ihrem Medienkonzept ist die Schule mediale Vorreiterin und somit besonders interessanter Gegenstand für wissenschaftliche Begleitforschung.

3 Forschungsfragen und methodisches Vorgehen

Während die erste Phase der Begleitforschung im Projekt „Elektronische Medien im Unterricht“ (2012–2014) die technischen Gegebenheiten und Erwartungen der Lehrkräfte untersuchte, analysierte die zweite Phase im Projekt „Mobiles Lernen in der interak-

⁴ s.o. Gymnasium Raabeschule, 2017.

⁵ KMK. *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. 2016.online verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf, zuletzt abgerufen am 20. 06. 2018.

⁶ Interview mit dem Medienbeauftragten vom 21.08.2017.

tiven Schule“ (2014–2015) die Verwendung der Geräte im Fachunterricht. Die beiden Studien des Georg-Eckert-Instituts lieferten empirisch fundierte Erkenntnisse zur Einführung von Notebook-Klassen in Hinblick auf die technischen, organisatorischen, didaktischen und individuellen Herausforderungen. Die Ergebnisse wurden in zwei *Eckert Working Papers*⁷ zusammengefasst und als Input für die weiterführende Debatte als Open-Access-Dokumente online zur Verfügung gestellt. In den ersten beiden Jahren der Forschung dominierten die Sorgen der Lehrerinnen und Lehrer bezüglich der Einführung neuer Technik. Fast keine der interviewten Lehrpersonen konnte zum Zeitpunkt der Einführung für die Anwendung der Notebooks auf umfassende Erfahrungen aus dem Studium oder Referendariat aufbauen. Die Schule fand jedoch im Laufe der Zeit eigene Wege im Umgang mit den digitalen Medien und erarbeitete nach und nach geeignete Lösungen für Probleme, wie die Administration von Nutzungskonten und den Umgang mit der verwendeten Serverlösung. Das dritte und vierte Jahr der Forschung fokussierte den Fachunterricht in Sprachen, gesellschafts- und naturwissenschaftlichen Fächern. Die Untersuchungen legten dabei insbesondere Augenmerk darauf, wie die Notebooks im Unterricht eingesetzt wurden. Recherche von Informationen und deren Strukturierung und Aufbereitung waren zentral für die Unterrichtsgestaltung, doch es wurden auch innovative Praktiken im Umgang mit digitalen Bildungsmedien sichtbar.

In der sich anschließenden dritten Phase, im Projekt „Digitales Lehren und Lernen“ (2017–2018), erfolgte aufbauend auf den Ergebnissen der zwei Vorgängerstudien eine weitere thematische Verdichtung. Die Untersuchung fokussierte dabei in den Unterrichtsbeobachtungen auf die verwendeten digitalen Bildungsmedien und die mit der Verwendung der mobilen Endgeräte verknüpften Praktiken. Im Rahmen der Interviews und Onlinebefragungen interessierten insbesondere die Erfahrungen und Einschätzungen der Lehrenden, Eltern, Schülerinnen und Schüler bei der jahrgangsweiten Einführung der 2in1-Geräte. Die Forschungsfragen lauteten: Welche Anwendungsbeispiele für die mobilen Endgeräte lassen sich im Fachunterricht beobachten? In welcher Relation steht der Einsatz mobiler Endgeräte zur Schulbuch-Verwendung? Welche Perspektiven der unterschiedlichen Nutzungsgruppen auf die Geräteeinführung und -verwendung zeichnen sich ab?

⁷ Bock, Annekatrin, Inga Niehaus und Maren Tribukait.

Abschlussbericht: Verwendung elektronischer Bildungsmedieninhalte in Braunschweiger Notebook-Klassen. Eckert. Working Papers 2015/5. urn:nbn:de:0220-2015-00109..; Niehaus, Inga. *Abschlussbericht – Elektronische Medien im Unterricht. Eine empirische Studie über neu eingerichtete Notebook-Jahrgänge (1:1-Modelle) in der Sekundarstufe I und II an Braunschweiger Schulen.* Eckert. Working Papers 2014/5. urn:nbn:de:0220-2014-00204,.

Um eine fundierte Antwort auf die Forschungsfragen zu formulieren, die vielschichtig unterschiedliche Perspektiven beleuchtet, gliederte sich die empirische Untersuchung der dritten Phase in vier Schritte: Erstens wurden spezifische Situationen aus dem Sprach, gesellschaftswissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Unterricht sowie dem Sprachunterricht, in denen mit den mobilen Endgeräten gearbeitet wurde, beobachtet (Unterrichtsbeobachtung). Zweitens wurden qualitative Interviews mit Lehrenden geführt, um deren bisherige Erfahrungen im Umgang mit den Geräten und darüber hinaus die wahrgenommenen Potenziale und Herausforderungen des Einsatzes der mobilen Endgeräte vertiefend zu erfassen (Leitfadeninterviews). Drittens wurden die Schülerinnen und Schüler der siebten, achten und neunten Jahrgangsstufen sowie viertens deren Eltern zu ihrer Einschätzung in Bezug auf die Einführung der Geräte befragt (standardisierte Onlinebefragung).

4 Ergebnisse

4.1 Lehrpersonen: Diskussion um Mehrwert, Mehraufwand und Motivationspotenzial

Die Chancen des Einsatzes der mobilen Endgeräte im Unterricht werden von den interviewten Lehrenden in zwei Bereichen gesehen. Zum einen diskutieren die Lehrenden den Mehrwert und Mehraufwand der Geräte für die Unterrichtsvorbereitung und --umsetzung, zum anderen die Potenziale digitaler Medien für das Lernen der Schülerinnen und Schüler. Beide Aspekte werden von den Interviewten in Relation zur technischen Infrastruktur bewertet. Die Lehrenden wägen dabei die Chancen und Herausforderungen des Geräteeinsatzes gegeneinander ab. Dies geschieht nicht immer als bewusste Handlung oder Erörterung des Für und Wider, spiegelt sich jedoch insbesondere in den Interviewaussagen und Beobachtungsnotizen.

4.1.1 Mehrwert und Mehraufwand für die Unterrichtsvorbereitung und -umsetzung

Als Mehrwert der mobilen Endgeräte gegenüber etablierten Unterrichtsmedien thematisieren die Lehrenden die Möglichkeit, ortsunabhängig und punktuell auch während kurzer Zeitfenster im Unterricht mit den Geräten arbeiten zu können, ohne dafür „extra in den Computerraum“ gehen zu müssen. Kleine Recherche- und Übungsaufträge seien so in den Unterrichtsablauf integrierbar. Als positiv schätzen die Lehrenden die Geräteverwendung zudem dann ein, wenn sie den Unterricht sinnvoll unterstützte, beispiels-

weise wenn im Unterricht etwas ermöglicht werde, was zuvor mit analogen Bildungsmedien nicht möglich war. Die mobilen Endgeräte werden als Bereicherung für den Unterricht empfunden, etwa wenn unkompliziert und ressourcenschonend (keine Folien-/Kopierkosten o. ä.) Fotos, Grafiken oder Statistiken aus aktuellen, online verfügbaren Quellen für die Veranschaulichung des Unterrichtsthemas eingesetzt werden können.

Die Frage nach dem *Mehrwert* der mobilen Endgeräte war in den Gesprächen mit Lehrenden oft an die Einschätzung des *Mehraufwandes* für die Unterrichtsvorbereitung geknüpft. Der empfundene Mehraufwand entsteht dabei aus den Herausforderungen der Raumsituation und der technischen Infrastruktur. In einigen Klassenräumen stehen digitale Whiteboards oder Beamer sowie ein relativ stabiler WLAN-Zugang zur Verfügung. Andere Klassenräume verfügen über keine digitalen Visualisierungsoptionen. Der Wechsel zwischen den unterschiedlichen technischen Lösungen (installierter oder portabler Beamer, digitales Whiteboard vorn oder hinten im Raum, keine Visualisierungsmöglichkeiten, Tafel) erschwerten es den Lehrenden, Nutzungsroutinen und Unterrichtsszenarien mit den Geräten zu festigen. Zudem, so die Lehrpersonen, könnten sie sich nicht immer darauf verlassen, dass die Geräte einwandfrei nutzbar wären, dass das WLAN zuverlässig verwendbar sei und dass digitale Bildungsmedien online genutzt werden könnten. Die Lehrpersonen seien für gewöhnlich auch auf den Fall vorbereitet, dass die Technik unter Umständen nicht funktioniere. Die Vorbereitung für Stunden mit 2in1-Gerät-Unterricht wird somit eher als Mehraufwand empfunden, weil Unterrichtsszenarien mit und ohne die Geräte gewissermaßen ‚doppelt‘ vorbereitet würden.

Stark kritisiert – von allen Nutzungsgruppen (Lehrende, Eltern, Schülerinnen und Schülern) – wurden die bisher verwendeten digitalen Schulbücher. So beurteilen einige Lehrende beispielsweise die Verwendung digitaler Schulbücher (Lesen und Blättern von PDF-Seiten auf dem Display anstelle im Buch) in Relation zur Anschaffung der 2in1-Geräte als unverhältnismäßig. Der Mehrwert der Verwendung digitaler Bücher entstand aus Lehrendensicht erst dadurch, dass Verlinkungen zu anderen Bildern, Videos oder Dateien möglich seien und genutzt würden. Bisher fragten sich die Lehrenden noch, warum sie die mobilen Endgeräte als Abspielgeräte für statische, PDF-ähnliche Versionen von Schulbüchern nutzen sollten, wenn die Schülerinnen und Schüler deutlich schneller die analoge Schulbuchseite aufschlagen könnten. So wurde der Weg zum Öffnen der Bücher auf den mobilen Endgeräten bisher noch als langwierig und umständlich empfunden. Dies habe manchmal, so die Lehrenden, mit dem Internetzugriff zu tun, sei im Kern aber auch problematisch, weil jeder Verlag ein anderes Verfahren

des Online-Zugangs habe und zum Teil für die Arbeit mit dem Buch eine Onlineverbindung zwingend notwendig sei. Diese Umstände wurden als „lästig“ empfunden, was dazu führte, dass die analogen den digitalen Schulbüchern vorgezogen wurden.

4.1.2 Potenziale digitaler Medien für das Lernen der Schülerinnen und Schüler

Neben der Einschätzung zu Mehrwert und Mehraufwand des Einsatzes der mobilen Endgeräte für die eigene Unterrichtsvorbereitung und -umsetzung äußerten sich die Lehrenden zudem dazu, welche Potenziale sie für das digitale Lehren und Lernen der Schülerinnen und Schüler sehen. So haben die Lehrenden zum Teil den Eindruck, dass die Schülerinnen und Schüler selbstverständlicher als noch zu Beginn der Notebook- bzw. 2in1-Geräte-Einführung (Phase eins und zwei der Begleitforschung) mit bestimmten Programmen wie Präsentationssoftware umgehen können. Das Lernen verändere sich und die Verwendung der 2in1-Geräte böte den Vorteil, dass Schülerinnen und Schüler frühzeitig und selbstverständlich mit digitalen Medien in der Schule „groß werden“. Lehrende, die bereits an dieser oder anderen Schulen positive Erfahrungen beim Einsatz digitaler Medien sammeln konnten, blicken entsprechend differenziert auf die Möglichkeiten und bisherigen Grenzen der Verwendung mobiler Endgeräte.

Im *Sprachunterricht* beispielsweise unterstützten die 2in1-Geräte gut beim Schreiben, Übersetzen und Vokabeln sortieren. Die Löscho- und Textbearbeitungsoptionen (Formatierung, Layout) ermöglichten schöne Schrift- und Tafelbilder, die für die Ergebnissicherung der Stunde und die Nachbereitung (Vokabeln lernen, Grammatikregeln nachvollziehen) eine wichtige Grundlage darstellten. Auch für *gesellschaftswissenschaftliche Fächer* betonen Lehrende Vorteile der 2in1-Geräte-Verwendung: Der Internetzugang ermögliche prinzipiell den Einbezug vieler Quellen und Zusatzmaterialien, die multiperspektivische und multimodale Einblicke in Unterrichtsthemen erlauben. So ließen sich Text-, Audio- oder Filmbeispiele aus der aktuellen Medienberichterstattung, aber auch Statistiken oder Bildmaterial öffentlicher Einrichtungen (z. B. Ministerien, Verbände, Repositorien etc.) in das Unterrichtsgespräch über gesellschaftlich aktuelle und historische Themen einbeziehen. Für die *Naturwissenschaften einschließlich des Mathematikunterrichts* bewerten die Lehrenden die Visualisierungsoptionen der mobilen Endgeräte (zum Beispiel bei der Verwendung von Lernsoftware) als positiv für das digitale Lernen. Digitale Ergebnissicherung, Lesbarkeit bzw. Schriftbildverbesserung, Multimedialität und Interaktivität sowie Visualisierung sind im Kern fächerübergreifend nutzbare Möglichkeiten digitaler Bildungsmedien. Die Einschätzung der Lehrenden zu

Potenzialen für das Lernen mit digitalen Medien spiegelt somit die aktuell in Bildungspolitik und Bildungsforschung geführte Debatte um Chancen digitaler Bildungsmedien wieder.

In der Fachliteratur immer wieder thematisiert und auch in den beiden Vorgängerstudien sichtbar, ist das Motivationspotenzial der Verwendung digitaler Medien. Während in der ersten und zweiten Phase der wissenschaftlichen Begleitforschung noch gezeigt werden konnte, dass sich die Motivation der Schülerinnen und Schüler zur Mitarbeit im Unterricht subjektiv verbessern ließ, äußerten sich die Lehrenden in den Interviews der dritten Phase hierzu differenziert. Nun zeigten sich erste Abnutzungseffekte: Die Verwendung von mobilen Endgeräten könne immer noch motivierend für die Schülerinnen und Schüler seien, die Begeisterung lasse jedoch nach, wenn die Geräte monoton immer wieder für sehr ähnliche Tätigkeiten und wenig interessierende Unterrichtsszenarien verwendet werden.

4.2 Unterrichtspraxis: Etablierung von Unterrichtsroutinen in der gegebenen Raum- und Medienausstattung

Die Beobachtungen in Sprachfächern, gesellschafts- und naturwissenschaftlichen Fächern lieferten vertiefende Einblicke in das Unterrichtsgeschehen mit und ohne mobile Endgeräte. An dieser Stelle seien als Schwerpunkte insbesondere die Erkenntnisse aus den Beobachtungen zur Etablierung von Unterrichtsroutinen mit den 2in1-Geräten, zum Umgang mit Raumsituation und Infrastruktur sowie zum Nebeneinander von Buch und mobilem Endgerät bzw. zur Öffnung der Unterrichtsgestaltung mit den Geräten zusammengefasst.

4.2.1 Unterrichtsroutinen im Umgang mit den mobilen Endgeräten

Die Unterrichtsbeobachtungen zeigen, dass einige Lehrpersonen bereits Routinen für sich und den Unterricht mit den 2in1-Geräten etabliert haben, sich jedoch in Bezug auf die Ausgestaltung dieser Arbeitsroutinen unterscheiden. Wenn Routinen im Umgang mit den 2in1-Geräten sichtbar wurden, erleichterten diese es sowohl der Lehrperson als auch den Schülerinnen und Schülern, die Geräte selbstverständlich im Unterricht zu nutzen. In einigen der beobachteten Unterrichtseinheiten, in denen die Lehrpersonen die Geräte souverän (ohne technische Störungen oder Situationen, die nicht von eigenständig gelöst werden konnten) in das Unterrichtsgeschehen integrierten, zeigten sich die Schülerinnen und Schüler unaufgeregt und entspannt und nutzten die so entstehende

produktive Arbeitsatmosphäre. In diesen Fällen konnten die Schülerinnen und Schüler auch für sich Routinen für die Bearbeitung bestimmter Aufgabenstellungen etablieren und waren durch die sich daraus ergebende Einheitlichkeit der Ergebnisse in der Lage, die eigenen Notizen schnell mit dem Klassenziel abzugleichen.

Die etablierten Arbeitsroutinen bieten Sicherheit im Umgang mit den mobilen Endgeräten und unterstützen die Lernatmosphäre. Andererseits konnten aber auch Situationen beobachtet werden, in denen Routine durchaus auch langweilig und für das Lernen eher abträglich war; so zum Beispiel, wenn die Arbeitsroutine darauf hinausläuft, immer gleiche Aufgaben (Bilder recherchieren, Informationen von Homepageseiten abschreiben) ohne intellektuelle Herausforderung abzuarbeiten oder wenn die Möglichkeiten der 2in1-Geräte ohne Lernziel, um ihrer selbst willen, als Visualisierungstool (Präsentationsfolien basteln) verwendet werden.

4.2.2 Umgang mit der Raumsituation und Infrastruktur

Neben den bereits etablierten Arbeitsroutinen in einigen Fächern konnte auch beobachtet werden, dass es an Routinen in Bezug auf den Medieneinsatz und damit verknüpfte Praktiken innerhalb des Unterrichts mangelt, weil die räumlichen Gegebenheiten in der Schule teilweise stark variieren. Die unterschiedlichen Raumausstattungen verlangen sowohl von den Schülern und Schülerinnen als auch von den Lehrpersonen, dass diese sich bei der Arbeit mit den 2in1-Geräten auf die jeweiligen Gegebenheiten einstellen. So gibt es Räume, in denen der Beamer an die der Tafel gegenüberliegende Wand beamt, was bedeutet, dass sich die Schülerinnen und Schüler jedes Mal umdrehen müssen, um etwas sehen zu können, insbesondere wenn die Lehrperson sowohl das Unterrichtsgespräch an der Tafel dokumentiert als auch mit dem Beamer arbeitet. Eine Lehrperson wechselte mit der Klasse sogar in einen anderen Raum, weil sie in diesem besser mit der gegebenen technischen Ausstattung, insbesondere der größeren Projektionsfläche, arbeiten konnte.

Die Raumsituation gemeinsam mit der von den Lehrenden und Lernenden nicht immer als verlässlich empfundenen Infrastruktur bedingt in Teilen auch, dass die Lehrpersonen für ihren Unterricht mit digitalen Medien immer einen ‚Plan B‘ in der Tasche haben. Für gewöhnlich ist das ein Datenstick oder auf dem Schulserver hinterlegtes Material. Der Ersatzplan kann aber auch darin bestehen, so zeigen die Unterrichtsbeobachtungen, die Schülerinnen und Schüler auf dem privaten Smartphone oder mit dem Gerät der Sitznachbarin oder des Sitznachbarn mitarbeiten zu lassen.

Der Schulserver als Speichermedium zur Ergebnissicherung und zum Teilen von Arbeitsergebnissen wurde in den meisten der beobachteten Unterrichtsstunden genutzt. Auch hier sind bereits Abläufe etabliert, die den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, ihre Arbeitsergebnisse zu sichern und sich bereitgestelltes Arbeitsmaterial herunterzuladen. In einigen Unterrichtsbeispielen konnte allerdings beobachtet werden, dass die Nutzung des Schulservers zur Materialbereitstellung oder -sicherung großer Datenmengen nicht immer so reibungslos funktioniert, wie die Lehrperson dies als Ziel formuliert hat. In diesen Fällen löste die Lehrperson das Technikproblem dann für gewöhnlich mit einem Datenstick, den sie an die jeweiligen Schülerinnen und Schüler weitergab. Das Austeilen von Material unter Zuhilfenahme eines Datensticks als Ersatzlösung konnte auch in anderen Unterrichtssituationen beobachtet werden, hier aber häufig als Lösung dafür, dass die 2in1-Geräte der Schülerinnen und Schüler zu dem erforderlichen Zeitpunkt nicht mit dem WLAN der Schule verbunden werden konnten.

4.2.3 Nebeneinander von Buch und mobilen Endgeräten

Die Beobachtungen zeigen, dass es Doppelungen in Bezug auf die Arbeitsmittel der Schülerinnen und Schüler gab. In mehreren Unterrichtsstunden wurde sowohl die digitale Ausgabe der Schulbücher als auch die analoge genutzt; die analoge Version häufig, um „schnell“ etwas nachzuschlagen – die digitale Variante, um zum Beispiel Bilder oder Grafiken auszuschneiden und diese dann für Präsentationen zu nutzen. Das analoge Buch schien häufig „sicherheitshalber“ noch in der Nähe zu liegen, falls das digitale eventuell nicht aufrufbar wäre. Die Tische der Schülerinnen und Schüler wirkten durch die Unterrichtsmitteldopplung zum Teil sehr überladen; Buch, Heft und Federmappe stapelten sich neben dem aufgeklappten 2in1-Gerät. Einige Schülerinnen und Schüler machten sich Notizen in Word, andere in ihren Heften oder auf einem Block; die meisten allerdings sowohl digital als auch analog. Das Nebeneinander von Medien, die einem ähnlichen Zweck dienen, wird auch im Rahmen der Befragungen mit Eltern, Schülerinnen und Schülern thematisiert und in Teilen auch kritisiert.

4.2.4 Offenheit der Unterrichtsgestaltung mit mobilen Endgeräten

Der Grad der Freiheit, den die Lehrperson den Schülerinnen und Schülern im Umgang mit den mobilen Endgeräten zugesteht, regt unterschiedliche Nutzungsszenarien im Unterricht an, wie in einem Beispiel aus einem naturwissenschaftlichen Fach deutlich wurde: Hier wurden den Schülerinnen und Schülern von der Lehrperson verschiedene Mög-

lichkeiten zur Informationsbeschaffung (auf den Schulserver geladenes Material, selbst-recherchierte Onlineinhalte, aus digitalen Schulbücher ausgeschnittene Bilder, selbst gemalte Grafiken nach Onlinevorlage) und Präsentation (Posterpräsentation, PDF-Datei, Zeichnung) einer zuvor definierten Aufgabe aufgezeigt und das eigenen Vorgehen zur Wahl gestellt. Von der Lehrperson formuliertes Stundenziel war es, die auf unterschiedlichem Weg entstandenen Ergebnisse in ihrer Unterschiedlichkeit zu besprechen. Die Beobachtungen zeigten, dass die Schülerinnen und Schüler tatsächlich eigenständig diverse Quellen zur Informationsbeschaffung und -aufbereitung nutzten, sich im Umgang mit den mobilen Endgeräten ausprobierten und motiviert in der Gruppe an der Aufgabe arbeiteten.

Der von den Beteiligten wahrgenommene Erfolg solcher offenen Unterrichtsszenarien ist stark dadurch gerahmt, wie gut die Lehrperson die Kontrolle über die einzelnen Arbeitsschritte ‚los lassen‘ kann und möchte; aber auch dadurch, wie sicher sich die Lehrperson und die Schülerinnen und Schüler im Umgang mit den Geräten fühlen. Die Unterrichtsbeobachtungen zeigten gelungene und weniger gelungene Beispiele dazu, wie die Öffnung des Unterrichts für individuelle Arbeitsweisen der Schülerinnen und Schüler eigenverantwortliches Lernen mit den mobilen Endgeräten ermöglichte.

4.3 Schülerinnen und Schüler: Wunsch nach Eigenverantwortung und medienkompetenten Lehrpersonen

Die befragten Schülerinnen und Schüler äußern im Rahmen der Onlinebefragung in den offenen Antworten Unzufriedenheit mit der bisherigen Verwendung der 2in1-Geräte. So würden die mobilen Endgeräte bisher nur selten im Unterricht eingesetzt und dabei meist einseitig für bestimmte Office-Anwendungen und Onlinerecherche genutzt. Einige der Schülerinnen und Schüler formulieren das Bedürfnis, stärker eigenverantwortlich mit den Geräten umgehen zu dürfen, zum Beispiel selber entscheiden zu können, ob sie handschriftliche oder digitale Notizen machen. Auch wird der Wunsch nach Möglichkeiten zu mehr kreativen Tätigkeiten im Unterricht, wie Bild- oder Videobearbeitung, genannt.

Die Schülerinnen und Schüler wünschen sich zudem mehr Unterstützung durch die Lehrenden bei technischen Pannen mit den Geräten und schätzen die Kompetenz der Lehrenden für diesen Zweck als eher gering ein. Oft könnten Mitschülerinnen und Mitschüler besser helfen als die Lehrperson. Ein Teil der befragten Schülerinnen schlägt daher aus eigener Einschätzung Fortbildungen und Workshops für die Lehrenden vor.

Die Befragten thematisieren den Kostenfaktor der 2in1-Geräte und schätzen den Preis im Verhältnis zur Qualität und Nutzungshäufigkeit der Geräte als zu teuer ein. Zudem formulieren sie harsche Kritik an den digitalen Schulbüchern, deren Nutzung mit einem umständlichen, langwierigen Freischaltungsverfahren verbunden sei, an dessen Ende die Bücher dann nur online nutzbar seien. Gerade wenn dann der Zugang zum Internet nicht ohne weiteres möglich sei, könnten die Schülerinnen und Schüler nur langsam bzw. gar nicht mit den digitalen Büchern arbeiten. Auch sei die Arbeit mit den Büchern auf den zuweilen kleinen Anzeigeflächen kein Lesevergnügen. So müssten die Schülerinnen und Schüler die digitale Buchseite auf dem Gerät umständlich hin und her schieben sowie vergrößern oder verkleinern.

4.4 Eltern: Wunsch nach Partizipation und Verbindlichkeit

An dieser Stelle werden die individuellen Einschätzungen der Eltern während der Implementierungsphase der 2in1-Geräte-Klassen als Auszug aus dem entsprechenden Befragungsbogen zusammengefasst. Die Antworten ergaben sich hier konkret aus der offenen Abfrage zu Feedback für die zukünftige Ausgestaltung der Einführung von 2in1-Geräten an der untersuchten Schule. und spiegeln insbesondere die von den Eltern als Herausforderung der Pilotierung empfundenen Aspekte.

Die befragten Eltern wünschten sich durch frühzeitigere Informationen, Wahlmöglichkeiten und Mitsprache in Bezug auf die jahrgangsweite Einführung der 2in1-Geräte, besser in den Implementierungsprozess einbezogen worden zu sein. Die Eltern empfehlen, zukünftig deutlich eher zu informieren, weil es perspektivisch zu Beginn der Jahrgangsstufe sieben bzw. acht nicht die Option einer 2in1-Geräte-freien Klasse an der Schule geben werde. Es müsse dann zumindest die Option geben, eine andere Schule für das eigene Kind zu wählen.

Jene Eltern, die das Konzept der Schule für die Implementierung von mobilen Endgeräten im Kern nicht in Frage stellen, äußern den Wunsch nach stärkerer Verbindlichkeit der Gerätenutzung für das digitale Lehren und Lernen. Die Schülerinnen und Schüler sollten entsprechende Kompetenzen im Umgang mit den Geräten erwerben. Grundkenntnisse und Basiswissen zu Technik und Software sollten entsprechend von den Lehrenden im Unterricht an die Schülerinnen und Schüler vermittelt werden. Damit verknüpft ist zudem die sehr deutlich formulierte Erwartung der Eltern, dass zukünftig die Lehrpersonen durch Fortbildungen oder Workshops noch besser dazu befähigt werden, mit den mobilen Endgeräten im Unterricht zu arbeiten.

Ein weiterer Punkt, der sich aus der Elternbefragung herauskristallisierte, ist die Frage, in welchem Verhältnis die Anschaffungskosten für die 2in1-Geräte und deren Verwendung stehen. Der Kostenfaktor wird dabei auf unterschiedliche Weise thematisiert. So wird unter anderem in Frage gestellt, ob die Schule in puncto Preis-Leistungs-Verhältnis der Geräte gut beraten wurde. Andere Eltern äußern den Wunsch, nicht oder nur in Teilen an den Anschaffungskosten beteiligt zu sein – insbesondere vor dem Hintergrund, dass weiterhin Bücher und Geräte angeschafft werden müssen. Die Dopplung von Materialien wird auch an anderer Stelle von den Eltern thematisiert. Das zu hohe Gewicht der Schulranzen, das sich durch die Doppelbelastung von Büchern und 2in1-Gerät ergebe, sei nicht wünschenswert für die Schülerinnen und Schüler. In Bezug auf die daraus folgende Konsequenz ist die Elterngruppe jedoch geteilter Meinung. Während die einen die digitalen Bücher abschaffen möchten, plädieren die anderen für eine Abschaffung der analogen Bücher. Für die Eltern geht es in den Ausführungen dabei um den *Inhaltscontainer* Schulbuch und die Frage, ob dieser in digitaler oder gedruckter Form vorliegen soll. Die *Inhalte* der Schulbücher werden dabei nicht thematisiert.

4.5 Zusammenfassung: Erwartungen der Nutzungsgruppen an Veränderungen

Wunsch nach Struktur: In den Gesprächen mit den Lehrenden spiegelt sich deren Wunsch nach klaren Strukturen bei der Einführung und Verwendung von mobilen Endgeräten. Einige empfinden das große Angebot digitaler Medien als Herausforderung. Aus der Menge möglicher Angebote auszuwählen und zu überlegen, was für den eigenen Unterricht besonders effizient und effektiv einsetzbar ist, bietet zwar einen großen Freiraum, ist gleichzeitig aber auch entsprechend verantwortungsvoll. Hier wünschen sich einige Lehrende mehr Unterstützung, auch gern eine klare Entscheidung für eine bestimmte digitale Infrastruktur (einheitliche Ausstattung der Unterrichtsräume mit Präsentations-/Visualisierungshardware). Mit einer solchen verlässlichen, klar definierten Raumausstattung und Hardwarestruktur ließen sich dann Routinen für die Auswahl von Bildungsmedieninhalten und Verwendungsabläufe ausprobieren und festigen. In der Gruppe der Eltern äußert sich der Wunsch nach Struktur eher in der Erwartung an ein gut formuliertes und klar kommuniziertes Medienkonzept, bei dessen Umsetzung dann das gesamte Kollegium engagiert mitwirkt. Insbesondere bei der Auswahl und verpflichtenden Empfehlung von Geräten für die Anschaffung durch die Eltern sollten ein ausgewogenes Kosten-Nutzen-Verhältnis avisiert werden. Der Wunsch nach kostengünstigen Geräten (der nicht zwingend mit qualitativ hochwertigen Geräten korreliert)

ist für einige der befragten Eltern mit ihren begrenzten finanziellen Ressourcen verknüpft.

Wunsch nach technischem Support und verlässlicher Infrastruktur: Wie in den vorhergehenden Untersuchungen⁸ besteht auch in der dritten Phase der Einführung digitaler Medien in der untersuchten Schule weiterhin der Wunsch nach technischem Support. Konkret wünschen sich die Lehrenden eine Person, die als Administrator mit entsprechend umfangreichem Entlastungsstundenkontingent den IT-Support für die Schule gestaltet. Besonders unmittelbare, schnelle Hilfe bei kleinen technischen Fragen ohne große Verzögerungen für den Unterricht wäre die Idealsituation aus Sicht der Lehrenden. Ein pragmatischer Ansatz, der unter anderem diskutiert wurde, war die Überlegung, Eltern „mit ins Boot zu holen“, die beispielsweise vor ihrem beruflichen Hintergrund in der Lage wären, IT-Support oder eine Art von Fragesprechstunde anzubieten. Von Elternseite wird der Wunsch nach technischem Support ebenfalls stark aufgegriffen. Allerdings wird hier eher die Idee diskutiert, eine Person als IT-Administrator zu haben, die nicht zusätzlich auch Lehrperson sei.

Wunsch nach Schulungen: Gleichzeitig setzt sich für die Eltern der IT-Support aber auch im Klassenraum fort und sollte dort von möglichst kompetenten, für die Verwendung von mobilen Endgeräten gut geschulten Lehrpersonen umgesetzt werden. Die Schülerinnen und Schüler teilen diese Ansicht weitgehend. Sie wünschen sich Unterstützung bei technischen Pannen und Schulungen für die Lehrerinnen und Lehrer, die bisher nur wenig bis gar nicht mit den 2in1-Geräten im Unterricht arbeiteten. Für die interviewten Lehrenden selbst ist der Wunsch nach Fort- und Weiterbildung weit weniger zentral. Sie haben eher die Infrastruktur und den damit verbundenen Mehraufwand für das digitale Lehren und Lernen im Blick.

Erwartungen an Nutzungshäufigkeit der 2in1-Geräte und digitale Schulbücher: Alle beteiligten Nutzungsgruppen (Lehrende, Schülerinnen und Schüler, Eltern) thematisieren, dass die 2in1-Geräte zum Zeitpunkt der Pilotphase noch sehr punktuell im Unterricht verwendet werden. Einige bedauern dies und wünschen sich eine häufigere bzw. stärkere Einbindung der Geräte in den schulischen Alltag. Bei anderen ist die Aussage eher negativ konnotiert. Sie fordern die Abschaffung der 2in1-Geräte und die Rückkehr zum *status quo ante*. Damit verknüpft ist der Wunsch an die Verbesserung der bisher zur Verfügung stehenden digitalen Schulbücher. Die Anbieter digitaler Schulbücher wa-

⁸ Bock, Niehaus, Tribukait Verwendung elektronischer Bildungsmedieninhalte, 2015; Niehaus. Elektronische Medien, 2014.

ren aus Perspektive der Nutzerinnen und Nutzer bisher noch zu zögerlich bei der Bereitstellung einfach zugänglicher und multimedial nutzbarer digitaler Schulbücher. Im Prinzip wünschen sich die Lehrenden und Lernenden qualitativ hochwertige, technisch unkompliziert (offline) verwendbare digitale Unterrichtsmedien.

5 Fazit

5.1 Mobile Endgeräte als Hardware, Software und Werkzeug

Für ein besseres Verständnis der folgenden Handlungsimplicationen braucht es zunächst eine Klärung von Begrifflichkeiten. Denn in der medial geführten Debatte um Bildung in der digitalen Welt werden unterschiedliche Aspekte vermischt, die es für die Formulierung von Handlungsimplicationen und die konkrete Umsetzung von Maßnahmen jedoch gedanklich zu trennen gilt: Als ‚Teilmenge‘ von digitalen Bildungsmedien sind mobile Endgeräte in drei Dimensionen zu begreifen: *Infrastruktur/ Hardware, Inhalte/ Software, Verwendung/ Werkzeug*:

Zunächst sind die mobilen Endgeräte Hardware, die den Zugriff auf die technische Infrastruktur für das digitale Lehren und Lernen in der Schule ermöglicht. Die Hardware kann Speicherort sein, erlaubt den Zugang zu Serverressourcen und WLAN bzw. Internet sowie die Ein- und Ausgabe von Text, (Bewegt)Bild und Ton. Ohne die Geräte ist die technische Infrastruktur der Schule faktisch nicht nutzbar. Zudem braucht es die Hardware, um die entsprechende Software auf den mobilen Endgeräten abzubilden. Die Wahl der Hardware und somit des Geräteherstellers determiniert dabei, welche Betriebssysteme (Windows, iOS, Linux, Android) und welche Programme und Softwareangebote von welchen Herstellern, verwendet werden können. Auch braucht es die Hardware zwingend für die Nutzung digitaler Bildungsmedieninhalte wie digitale Schulbücher, PDF-Arbeitsblätter oder thematische Lernvideos die von Bildungsmedienherstellern (Verlage, Start-Ups, NGOs usw.) produziert werden. Erst die sinnvolle Kombination aus Hard- und Software macht aus den mobilen Endgeräten geeignete Werkzeuge für das digitale Lehren und Lernen. Wenn Hard- und Software aufeinander abgestimmt funktionieren, haben die Nutzerinnen und Nutzern entsprechend vielfältige Möglichkeiten für die Verwendung in der Unterrichtspraxis.

Die Unterscheidung der Dimensionen ist für die folgenden Überlegungen zu möglichen Handlungsimplicationen besonders relevant, weil die jeweiligen Bildungsakteure (Politik, Schulträger, Lehrende, Lernende, Eltern) unterschiedlich stark Einfluss auf die jeweiligen Aspekte nehmen können. Während der Schulträger vornehmlich rahmt, wel-

che Infrastruktur in den Klassenräumen zur Verfügung steht, wird die Bildungspolitik sich eher Gedanken darum machen müssen, welche Impulse sie für die zukünftige Ausgestaltung der Inhalte setzen möchte (Stichworte freie bzw. proprietäre Bildungsmedien, KMK-Empfehlungen zu digitalen Kompetenzen etc.). Zudem sind auf Länderebene Fragen der Lehrkräfteausbildung und Schulung im Umgang mit digitalen Medien verortet. Handlungsimplicationen für die konkrete Gestaltung der Verwendung und den Umgang mit den mobilen Endgeräten im Fachunterricht richten sich hingegen vor allem an die Personen, die mit den Bildungsmedieninhalten lehren und lernen.

5.2 Handlungsimplicationen

Ausgehend von den Dimensionen der mobilen Endgeräte als *Infrastruktur/ Hardware, Inhalte/ Software, Verwendung/ Werkzeug* werden, mit Blick auf die Erwartungen der beteiligten Nutzungsgruppen aus der Studie, zwei zentrale Bereiche für Handlungsimplicationen identifiziert, die es perspektivisch zu adressieren gilt, wenn man die Implementierung von mobilen Endgeräten im Unterricht auch zukünftig unterstützen möchte. Zum einen sind die Empfehlungen an jene Akteure und Akteurinnen gerichtet, die die **Rahmenbedingungen für die Nutzung von mobilen Endgeräten** gestalten. Gemeint sind die Bildungspolitik und Schulträger, die Personalentscheidungen, Infrastruktur und Hardwareanschaffungen verantworten. Zum anderen werden diejenigen Personen adressiert, die die **inhaltliche Umsetzung des Lehren und Lernens** mit digitalen Bildungsmedien bestimmen, indem sie die Inhalte und konkreten Anwendungsszenarien im Unterricht oder zu Hause gestalten.

5.2.1 Implikationen für Bildungspolitik und Schulträger

Die Frage nach dem *Mehrwert* der mobilen Endgeräte für das digitale Lehren und Lernen wird von allen Nutzungsgruppe (Lehrenden, Schülerinnen und Schülern, Eltern) thematisiert. Für die Gruppe der Lehrenden stellt sich die Frage insbesondere, weil sie den Einsatz der Geräte zuweilen als *Mehraufwand* empfinden. Die Einschätzung ist wiederum mit der technischen Situation bzw. Infrastruktur der Schule verknüpft, die in ihrem jetzigen Zustand für die Beteiligten bedeutet, dass *mehr* getan werden muss (Computerraum buchen, WLAN freischalten, Smartphones kontrollieren, Geräte aufladen, Ersatzplan für Technikausfall vorbereiten etc.), um Unterricht mit mobilen Endgeräten so zu gestalten, wie er auch ohne digitale Bildungsmedien ablaufen würde. Hie-

raus ergeben sich für jene Akteure, welche die technische Infrastruktur der Schule verantworten, mögliche Handlungsfelder:

Infrastruktur/ Hardware und Inhalte/ Software

Ziel der Verbesserung der medialen Infrastruktur der Schule sollte sein, eine Arbeitsatmosphäre zu schaffen, in der die Lehrkräfte sich auf die Vermittlung von Unterrichtsinhalten fokussieren können, ohne von technischen Herausforderungen, die außerhalb ihres Handlungsspielraums liegen, vereinnahmt zu werden. Dafür braucht es in Bezug auf Infrastruktur/Hardware die entsprechende IT-Infrastruktur inklusive verlässlichem Support sowie die umfassende Versorgung mit mobilen Endgeräten und Bildungsmedieninhalten. Zudem ist die Bildungspolitik verantwortlich für die Klärung von Verantwortlichkeiten für Hard- und Software sowie die Abstimmung der Ressourcenverteilung und Bündelung von Expertise.

1) IT-Infrastruktur und -Support

Was Unterricht mit digitalen Medien als zentralen Ausgangspunkt benötigt, ist eine verlässliche IT-Infrastruktur – gekennzeichnet durch belastbaren WLAN-Zugriff, digitale Projektionsmöglichkeiten und Wiedergabegeräte – sowie die fortwährende Betreuung der Strukturen in Form von IT-Support, der unmittelbar und verlässlich für die Nutzerinnen und Nutzer zur Verfügung steht. In Deutschland auf Länder- und Bundesebene bereits pilotierte Cloud-Lösungen könnten der nächste Schritt sein, um IT-Infrastruktur und -Support sinnvoll zu bündeln. Grundgedanke dieser Cloud-Lösungen ist im Kern, die „Rechner“ und deren Administration aus der Schule herauszulösen. IT-Infrastruktur und Support wird dabei nicht von den Lehrenden neben ihrer Arbeit als Lehrperson erledigt, sondern von ausgebildeten IT-Fachleuten. Die Lehrenden, Schülerinnen und Schüler nutzen lediglich mit Ein- bzw. Wiedergabegeräte die zentral zu Verfügung gestellte Infrastruktur, um orts- und zeitunabhängig im Unterricht oder zu Hause mit digitalen Bildungsmedien arbeiten zu können.

2) Raumausstattung

Perspektivisch gilt es, Schulen und deren Klassenräume auf die Verwendung von digitalen Medien vorzubereiten. Dies beginnt ‚im Kleinen‘ mit der Bereitstellung von ausreichend Projektionsmöglichkeiten, Strom- und WLAN-Versorgung, meint aber auch, ‚im Großen‘ Klassenräume neu zu denken: als Begegnungsorte, die flexibel an Lehr- und

Lernbedürfnisse anpassbar sind. Dies bezieht sich auf die Ausstattung der Räume mit Arbeitsinseln für Projekt- und Gruppenarbeit ebenso wie mit mobilen Wänden und ergonomischen Möbeln. Aktuell ist der Wechsel vom analogen zum digitalen Bildungsmedium aufwendig und wird von den Nutzungsgruppen als „Bruch“ im Handlungsablauf empfunden. Ein langfristiges Ziel wäre es somit, Schulen als Ort zu konzipieren, an dem digitale Medien selbstverständlich in den Schulalltag und die dortigen Lernumgebungen eingebunden sind, so wie es heute für Tafel und Schreibheft bereits der Fall ist. Um dieses Ziel zu erreichen, wird langfristig auch über bauliche Maßnahmen nachzudenken sein.

3) Ausstattung mit mobilen Endgeräten

Für digitales Lehren und Lernen braucht es bildungsgerechten Zugang zu mobilen Endgeräten für die Schülerinnen und Schüler. Die gelobten Potenziale digitaler Medien für die Entwicklung digitaler Kompetenzen lassen sich nur ausschöpfen, wenn entsprechend alle Schülerinnen und Schüler unabhängig von sozio-ökonomischem Status der Eltern gleichermaßen Zugang zu gleichwertigen, mobilen Endgeräten erhalten. Die Bildungspolitik muss hier Schulen und Eltern bei der Auswahl geeigneter Geräte ebenso unterstützen wie bei der Suche nach bildungsgerechten Finanzierungsmodellen.

4) Produktion von Bildungsmedien für mobile Endgeräte

In der gegenwärtigen Situation braucht es für die meisten Schulen mit unstetem WLAN- bzw. Onlinezugriff digitale Schulbücher und Bildungsmedien, die auch offline bzw. mit geringer Datenrate nutzbar sind. Für die zukünftige Produktion von Schulbüchern muss zudem das Format der Displays von 2in1-Geräten (oder anderen Handheldgeräten) mitgedacht werden. Große Schulbuchübersichtsseiten müssten ‚kleiner‘ bzw. vernetzt und modulartig gedacht und konzipiert sein (u.a. Verlinkung von Text- Bild- und Filmmaterial, intuitives Zoomen und Navigieren). Während sich die Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler qualitativ hochwertige, technisch einfach nutzbare digitale Bildungsmedien wünschen, warten die Produzierenden von Bildungsmedien bisher eher verhalten darauf, wie sich der Markt für digitale Medien weiter entwickelt. Hier sind Bildungspolitik und -praxis gleichermaßen gefragt, eine Richtung vorzugeben, welche digitalen Bildungsmedieninhalte und -formate perspektivisch für die Schule gewünscht sind. Die Verlage und Start-Ups verfügen prinzipiell über die Produktionsexpertise, bedürfen jedoch eines Wegweisers und konkreter Impulse, um sich stärker im Markt für digitale

Bildungsmedien mit entsprechend innovativen Produkten zu engagieren. Ein Konkurrenzgefüge aus etablierten und neuen Produzierenden von proprietäre Bildungsmedien, deren Angebote durch freie Bildungsmedienangebote erweitert werden, wäre ein gangbarer Weg.

5) Klärung der Verantwortlichkeiten für Hardware und Software

Bisher sind im schulischen Kontext die finanziellen Verantwortlichkeiten in den Bundesländern weitestgehend ausgehandelt. Wer für Lehrmittel-, Lernmittel und Raumausstattung bzw. Infrastruktur zahlt, ist geregelt und für gewöhnlich problemlos abgrenz- und aufteilbar. Das Schulbuch ist Lernmittel und wird aus anderer Hand bezahlt als die Tafel und Kreide. Mit den mobilen Endgeräten fallen nun aber Verantwortlichkeiten für Infrastruktur/Hardware und Inhalte/Software zusammen, da die Geräte im Kern beides vereinen. Die Verantwortlichen müssen klare Regelungen dafür finden, wer mobile Endgeräte anschafft, wartet und dafür haftet bzw. wer für die technische Ausstattung der Räume mit Abspielmöglichkeiten sowie WLAN-Zugang verantwortlich ist.

6) Ressourcenverteilung

Mit der Verteilung von Verantwortlichkeiten geht auch die Aushandlung der Ressourcen für Schulen einher. Gelder, die bisher für Anschaffungen von Lerninfrastruktur, Lehr- und Lernmitteln aufgewendet wurden, würden perspektivisch für die Anschaffung von mobilen Endgeräten einschließlich der Software und Bildungsmedieninhalten eingesetzt werden. Hier braucht es zukünftig Verteilschlüssel, die die Gleichzeitigkeit mobiler Endgeräte als Hard- und Software bzw. Lehr- und Lernmittel sowie Lerninfrastruktur entsprechend berücksichtigen.

7) Bündelung von Expertise

Ähnlich wie die untersuchte Medienschule machen sich aktuell deutschlandweit diverse Schulen auf den Weg, um in Pilotprojekten die Einführung mobiler Endgeräte zu erproben. Aufgrund der Rahmungen, die das dezentrale Bildungssystem setzt, bedeutet dies für viele dieser Pilotschulen, dass sie für sehr ähnliche Herausforderung und Fragen eigenständig nach im Kern sehr ähnlichen Antworten suchen. Dies bindet immense Ressourcen der beteiligten Institutionen, die für die Ausgestaltung von Unterricht mit digitalen Medien verwendet werden könnten. Aufgabe für die Bildungspolitik sollte daher sein, die Schulen dabei zu unterstützen, sich auf ihr Kerngeschäft zu konzentrieren.

Konkret bedeutet dies, jene zentralen Stellen zu stärken, die Schulen zu den Fragen der technischen Implementierung von Hard- und Software beraten. Solche bundes- oder länderweiten Anlaufstellen würden perspektivisch gemeinsam, aufbauend auf den bisherigen Erfahrungen der Begleitforschungen zu Pilotschulen und beraten durch Fachleute eine *step-by-step* Agenda zur Einführung mobiler Endgeräte für die unterschiedlichen Schulformen erarbeiten und an die interessierten Medienschulen kommunizieren.

5.2.2 Implikationen für die Nutzerinnen und Nutzer

Die mobilen Endgeräte werden für den Unterricht und die Unterrichtsvorbereitung von Teilen der Nutzungsgruppen zunächst punktuell als Bereicherung empfunden. Technische Mängel, als unzuverlässig empfundene technische Infrastruktur sowie wenig eigene digitale Kompetenz führen jedoch zu Unterrichtsunterbrechungen und mildern die positive Einschätzung zu Potenzialen der Geräte ab. In der aktuellen Situation muss somit der Mehrwert der Verwendung den Mehraufwand der Nutzung überwiegen, damit die Geräte von den Nutzenden eingesetzt werden. Die Veränderung der gegenwärtigen Situation ist ressourcenaufwändig und entsprechend langwierig, was darin resultiert, dass aktuell die Verwendung mobiler Endgeräte von den einzelnen Personen, ihren technischen Kompetenzen und positiven bzw. negativen Vorerfahrungen im Umgang mit digitalen Medien abhängt. Vorerst sind entsprechend alle Nutzerinnen und Nutzer gefragt, pragmatische Lösungen für die bisher suboptimale Ausstattungssituation zu finden. Die folgenden Handlungsimplicationen beziehen sich daher auf die mobilen Endgeräte als Werkzeug zur Verwendung für das digitale Lehren und Lernen.

Werkzeug/Verwendung

1) Nutzung etablierter Strukturen bestehender Bildungseinrichtungen

Für konkrete Lösungen im Umgang mit den skizzierten Herausforderungen bei der Implementierung von mobilen Endgeräten bedarf es fundierter Unterstützung, damit sich das schulische Personal auf sein Kerngeschäft konzentrieren kann. Die Etablierung von verlässlichen Kooperationen zwischen Schulen und bestehenden Bildungseinrichtungen sollte hierfür aktiv unterstützt und gefördert werden. So lassen sich beispielsweise bestehende Strukturen sowie Schulungs- und Beratungsangebote für den Umgang mit digitalen Medien von öffentlich-finanzierten Bildungseinrichtungen (Universitäten, Bibliotheken, Rechenzentren) im Umfeld der Schulen aktiv anfragen und nutzen. Zu denken wäre beispielsweise an konkrete Maßnahmen wie Lerntandems von Lehrer-

Lehramtsstudierenden, die Teilnahme von Lehrenden an Weiterbildungsworkshops von und für Hochschuldozentinnen und -dozenten oder die Mitnutzung der von Bildungseinrichtungen etablierten Beratungsstrukturen.

2) Stärken der mobilen Endgeräte nutzen

Mobile Endgeräte nehmen den Schülerinnen und Schülern nicht das Denken ab. Sie können die Lehrperson und ihre Erläuterungen und auch die zwischenmenschliche Interaktion nicht ersetzen. Wofür die Geräte jedoch durch Hardware (u. a. Kamera, Mikrophon) und Software (u. a. Bildbearbeitungsapplikationen) bestens ausgerüstet sind, ist das Synthetisieren und Visualisieren von Erlerntem. Ziel für den Umgang der Nutzerinnen und Nutzer mit den mobilen Endgeräten ist daher, die Stärken des Geräts, die es auf Grund seiner Verfasstheit als Werkzeug mitbringt, besser zu nutzen. Möglichkeiten der Aufnahme von Audio- und Bildmaterial und deren Bearbeitung sind dabei ebenso angesprochen wie die schnelle Verarbeitung von großen Text- und Datenmengen aber auch die unkomplizierte, langfristige Wiederverwendbarkeit der Unterrichtsergebnisse.

3) Etablierung von Unterrichtsroutinen

Nimmt man die bildungspolitischen Ziele zu Bildung in der digitalen Welt (u. a. digitale Agenda, KMK-Strategie), die gesellschaftlichen Entwicklungen (Digitalisierung der Arbeits- bzw. Alltagswelt, Datafizierung) und die Erkenntnisse der Bildungsforschung (digital citizenship, ICT-Kompetenzmessung) ernst, bedarf es sehr zeitnah einer strategisch gut vorbereiteten Einbindung digitaler Bildungsmedien in den Unterricht und damit verknüpft den forcierten Ausbau pädagogisch-didaktisch sinnvoller Verwendungsszenarien und Arbeitsroutinen.

Die Einführung ‚neuer‘ Medien in der Schule (vom Abakus über das Schulbuch bis hin zu Tafel und Taschenrechner) durchläuft seit jeher einen ähnlichen Zyklus, an dessen Ende die Etablierung und der selbstverständliche Umgang mit den zuvor als ‚neu‘ empfundenen Medien steht. Anders gesagt, für gewöhnlich fragen Lehrpersonen nicht, was der Mehrwert von Schulbuch oder Tafel für den Unterricht ist. Bewährte Medien werden als gegeben vorausgesetzt und unkompliziert in den Unterricht integriert. Grund hierfür ist unter anderem auch, dass sich für bewährte analoge Bildungsmedien wie dem Schulbuch im Fachunterricht seit langem Arbeitsroutinen und konkrete Anwendungsszenarien mit diesen Medien etabliert haben. Ziel für die Implementierung der mobilen Endgeräte sollte somit für Schule, Lehrende, Schülerinnen und Schüler sowie Eltern

sein, gemeinsame Arbeitsroutinen für die Verwendung der Geräte zu festigen. Routinen im Umgang mit den mobilen Endgeräten setzen verlässliche Infrastruktur voraus und benötigen Zeit für die Etablierung. Langfristig erlauben sie jedoch eine Entlastung der Lehrenden, weil nicht von Tag zu Tag neu überlegt werden muss, auf welche Weise mobile Endgeräte den Unterricht unterstützen können.

4) Kommunikation und moderierte Begleitung

Die Implementierung von Technologien ist immer ein Wandlungsprozess, dessen Erfolg nicht garantiert ist. Das Gelingen ist auch bei Vorliegen guter struktureller Voraussetzungen und bewährter technischer Lösungen auf die Bereitschaft der Nutzerinnen und Nutzer für Veränderung angewiesen. Diese Bereitschaft muss vorbereitet und durch Begleitmaßnahmen während des Wandlungsprozesses abgestimmt und moderiert werden. Gezielte Kommunikation mit allen Nutzungsgruppen, mit ausreichend Vorlauf vor und während der technischen Implementierung, aber auch mit den Akteuren und Akteurinnen, die den Rahmen für die Verwendung der mobilen Endgeräte setzen, ist dabei zentral.

5.2.3 Ausblick

Abschließend sei gesagt, dass sich die hier formulierten Handlungsimplicationen auf ein sehr konkretes Szenario beziehen. Im Kern zielen die Maßnahmen darauf ab, Schulen zunächst derart auszustatten, dass sie ohne ‚technischen Bruch‘ Unterricht mit digitalen Medien so umsetzen können, wie er zuvor mit analogen Medien ablief. Diese Ausstattung und Etablierung von Handlungsrouinen mit den mobilen Endgeräten ist jedoch lediglich der erste – zwingend notwendige – Schritt, um digitales Lehren und Lernen zu ermöglichen. Wenn die strukturelle Ausgangsbasis geschaffen ist und Nutzerinnen und Nutzer mobiler Endgeräte keine Gedanken mehr auf den alltäglichen Gebrauch der Geräte verwenden müssen, dann werden im nächsten Schritt Kapazitäten frei, um tatsächlich neue, zukunftssträchtige Lehr- und Lernszenarien zu entwickeln. Für die Bildungspolitik und -praxis heißt dies konkret im Hier und Jetzt einen Handlungsrahmen zu schaffen, indem sich die Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler auf das zu konzentrieren was für sie zählt: das digitale Lehren und Lernen.

Kontakt

Georg-Eckert-Institut
Leibniz Institut für internationale Schulbuchforschung
Abteilung Schulbuch als Medium - SAM
Dr. Annkatrin Bock

Celler Str. 3
D-38114 Braunschweig

Tel. +49 (0)531 59099-345

Mail: bock@gei.de

[http://www.gei.de/abteilungen/schulbuch-als-medium/methoden/
digitales-lehren-und-lernen.html](http://www.gei.de/abteilungen/schulbuch-als-medium/methoden/digitales-lehren-und-lernen.html)