Bildungsdepartement

Amt für Volksschulen und Sport

Vorgaben und Empfehlungen zur ICT-Infrastruktur an den Volksschulen des Kantons Schwyz

Amt für Volksschulen und Sport des Kantons Schwyz
Vom Erziehungsrat beschlossen mit ERB Nr. 65 vom 5. Dezember 2018

Schwyz, 23. Juni 2020

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort ... 3
2 Alle Vorgaben und Empfehlungen im Überblick ... 4
3 Ausgangslage ... 6
3.1 Fortschreitende Digitalisierung ... 6
3.2 Lernförderliche Wirkung digitaler Medien ... 6
3.3 Lehrplan Medien und Informatik ... 7
3.4 Intensivere Nutzung digitaler Geräte im Unterricht ... 7
3.5 Digitale Lehrmittel ... 7
4 Sinn und Zweck kantonaler Empfehlungen und Vorgaben ... 9
5 Trends bei der ICT-Ausstattung von Schulen ... 10
5.1 1:1-Ausstattung ... 10
5.2 Bring your own Device (BYOD) ... 13
5.3 Wissenschaftliche Begleitstudien zu 1:1-Ausstattungsprojekten ... 23
6 Eignung verschiedener Gerätetypen für die Volksschule ... 27
6.1 Tablets ... 27
6.2 Convertibles und Detachables (Hybrid-Computer; «2 in 1») ... 28
6.3 Notebooks (Laptops) ... 29
6.4 Smartphones ... 29
6.5 Chromebooks ... 30
7 Empfehlungen und Vorgaben zur ICT-Infrastruktur im Kindergarten und auf der Primarstufe ... 31
7.1 Empfehlungen zur ICT-Ausstattung im Kindergarten ... 31
7.2 Empfehlungen und Vorgaben zur ICT-Ausstattung in der 1./2. Klasse ... 32
7.3 Empfehlungen und Vorgaben zur ICT-Ausstattung in der 3./4. Klasse ... 33
7.4 Empfehlungen und Vorgaben zur ICT-Ausstattung in der 5./6. Klasse ... 34
8 Empfehlungen und Vorgaben zur ICT-Infrastruktur auf der Sekundarstufe I ... 36
9 Empfehlungen hinsichtlich der Umsetzung eines 1:1-Konzepts ... 38
9.1 Empfehlung: 1:1 Computing mit schulischen Geräten ... 38
9.2 Rahmenbedingungen bei einem BYOD-Konzept ... 38
10 Kosten ... 40
11 Empfehlungen zur ICT-Ausstattung der Lehrpersonen ... 42
11.1 Persönliches Gerät ... 42
11.2 Mobiles Gerät ... 42
11.3 Notwendiges Arbeitsgerät für die Berufsausübung ... 42
11.4 Finanzierungsmodelle persönlicher Geräte ... 43
11.5 Zusatzgerät für Lehrpersonen bei 1:1-Konzepten ... 43
12 Empfehlungen zur ICT-Ausstattung von Schulen ... 44
12.1 Internetzugang ... 44
12.2 Kinder- und Jugendschutz ... 44
12.3 WLAN ... 45
12.4 Netzwerk ... 45
12.5 Audiovisuelle Präsentationstechnologien ... 46
12.6 Drucken ... 46
12.7 Medienraum/Computerraum ... 46
12.8 Serverinfrastruktur ... 46
12.9 Software ... 47
Literaturverzeichnis ... 48
Abbildungsverzeichnis ... 50

1 Vorwort

Im Jahr 2000 hat der Erziehungsrat erstmals «Rahmenempfehlungen zum Einsatz des Computers in der obligatorischen Volksschule im Kanton Schwyz» erlassen. Schon damals zeichnete sich ab, dass es eine wichtige Aufgabe des Kantons sein wird, für vergleichbare Rahmenbedingungen bei der technologischen Ausstattung der Schulen zu sorgen und damit zu gewährleisten, dass alle Schülerinnen und Schüler in unserem Kanton – unabhängig ihres Schulortes – dieselben Chancen bei der Entwicklung von Kompetenzen im Umgang mit Medien und Informatik haben. Dieses grundsätzliche Ziel der Chancengleichheit ist heute noch wegleitend, auch wenn sich viele Rahmenbedingungen inzwischen gewandelt haben.

2012 hat der Erziehungsrat die Vorgaben und Empfehlungen zur ICT-Infrastruktur an den Volksschulen angepasst, um sicherzustellen, dass an allen Schulen der obligatorischen Volksschule des Kantons Schwyz eine bedarfsgerechte und verlässlich funktionierende ICT-Infrastruktur verfügbar ist, die es den Lehrpersonen ermöglicht, Computer im Unterricht vielfältig zu nutzen und den Lehrplan umzusetzen.

Mit der Einführung des Lehrplans 21, insbesondere mit dem neuen Lehrplan «Medien und Informatik», aber auch angesichts der zunehmenden Digitalisierung fast aller Lebensbereiche stellt sich die Frage, ob und wie die kantonalen Rahmenbedingungen neu anzupassen sind und wie weit die kantonalen Vorgaben künftig reichen sollen, um vergleichbare Chancen zu schaffen. Angesichts dieser Entwicklung hat der Erziehungsrat des Kantons Schwyz anlässlich seiner Sitzung vom 12. Januar 2017 das AVS beauftragt, die Frage zu prüfen, welche Infrastruktur an den Schulen notwendig ist, um den Lehrplan Medien und Informatik auf der Primar- und Sekundarstufe umsetzen zu können.

Da kantonale Vorgaben in aller Regel erst nach einer mehrjährigen Übergangsfrist verbindlich in Kraft treten, sind die Empfehlungen in diesem Bericht bewusst innovativ und zukunftsfähig ausgerichtet, so dass sie für einen Zeithorizont von ca. fünf bis zehn Jahren einen Orientierungswert haben sollten.

Die Diskussion um die neuen Vorgaben und Empfehlungen der künftigen ICT-Ausstattung an den Volksschulen des Kantons Schwyz wurde in der hierfür gegründeten Projektgruppe intensiv geführt, die sich bewusst aus Vertretern verschiedener Perspektiven zusammensetzte (Schulleitung, Behördenmitglied, Lehrperson PS und SEK I, externe Experten, Rechtsberatung). Die Präsidenten der drei involvierten Verbände (LSZ, VSLSZ und VSZGB) erklärten sich mit ihren Vertretungen einverstanden.

Die Projektgruppe zur ICT-Strategie-Umsetzung im Bereich «Empfehlungen/Vorgaben Infrastruktur» setzte sich zusammen aus:

- Iwan Schrackmann, ICT-Berater des AVS (Leitung)
- André Gafner, Sekundarlehrer, Rothenthurm
- Beat Döbeli Honegger, Prof. an der PH Schwyz, externer ICT-Berater
- Chantal Weber, Lehrerin, Primarschule Schübelbach, 5./6. Klasse, Vertreterin LSZ (Lehrerinnen und Lehrer Kanton Schwyz)
- Christof Tschudi, Lehrer, Primarschule Arth, Projektschule, 5./6. Klasse
- Marco Müller, Gemeinderat Ressort Bildung und Kultur, Gemeinde Altendorf, Vertreter VSZGB (Verband Schwyzer Gemeinden und Bezirke)
- Stefan Probst, Schulleiter Primar- und Sekundarschule Muotathal, Vertreter VSLSZ (Verband Schulleiterinnen und Schulleiter des Kantons Schwyz)

Für die rechtliche Beratung wurde zusätzlich der Rechtsdienst des Bildungsdepartements Kanton Schwyz beigezogen.

Aufgrund der Rückmeldungen der Vernehmlassung zur Weiterentwicklung der kantonalen ICT-Strategie (16.5. bis 31.8.2018) sowie der Diskussion im Erziehungsrat wurden Anpassungen bei den Empfehlungen und Vorgaben vorgenommen.

2 Alle Vorgaben und Empfehlungen im Überblick

Folgende Tabelle zeigt alle kantonalen Vorgaben und Empfehlungen zur ICT-Infrastruktur an den Volksschulen des Kantons Schwyz:

Stufe	**Vorgabe**	**Empfehlung**
Kindergarten		Es wird empfohlen, im Kindergarten ein Gerät pro 8 Kinder zur Verfügung zu stellen. Es wird empfohlen, auf dieser Stufe Tablets einzusetzen.
1./2. Klasse Primar	In der 1. und 2. Klasse der Primarstufe steht ein Gerät pro vier Schülerinnen bzw. Schüler zur Verfügung.	1 Tablet pro 2 Schülerinnen und Schüler
3./4. Klasse Primar	In der 3. und 4. Klasse steht ein Gerät pro drei Schülerinnen bzw. Schüler zur Verfügung.	Es wird empfohlen, Schülerinnen und Schüler bereits in der 3. oder 4. Klasse mit einem persönlichen Gerät auszustatten, welches sie bis zum Ende der 6. Klasse nutzen können. Hybrid-Geräte (Convertibles) oder Tablets mit Tastatur. Spätestens ab 4. Klasse soll zusätzlich eine mechanische Tastatur vorhanden sein.
5./6. Klasse Primar	In der 5. und 6. Klasse steht allen Schülerinnen und Schülern je ein Gerät zum Lernen und Arbeiten zur Verfügung.	Es wird den Schulträgern empfohlen, alle Schülerinnen und Schülern mit einem **persönlichen** Gerät auszustatten, welches sie bis zum Ende der 6. Klasse nutzen können. Hybrid-Geräte (Convertibles) oder Tablets mit Tastatur
Sek I	Auf der Sekundarstufe I steht allen Schülerinnen und Schülern ein persönliches Gerät zur Verfügung, das sie im Unterricht wie auch zuhause zum Lernen und Arbeiten nutzen können.	Es wird ein mobiles Gerät empfohlen, das zugleich mit einem Touchscreen mit Stift oder Finger bedient und über eine Tastatur produktiv genutzt werden kann (sog. Convertibles).
Art der 1:1-Umsetzung	Entscheidet sich eine Schule für BYOD (Bring your own device), so ist dies nur auf freiwilliger Basis erlaubt. Eltern dürfen nicht verpflichtet werden, ihre Kinder mit einem persönlichen Gerät für die Schule auszustatten. Die Schule bietet Schülerinnen und Schülern, die über kein geeignetes Gerät verfügen, schulische Geräte an.	Anschaffung der Geräte durch die Schule: Die Geräte sollen den Schülerinnen und Schülern leihweise zur persönlichen Nutzung zur Verfügung gestellt werden.

Bereich	Vorgabe	Empfehlung
Lehrpersonen		Schulträger sollen allen Lehrpersonen ein persönliches, mobiles Gerät zur Verfügung stellen. Setzt eine Schule ein 1:1-Konzept mit schulischen Geräten um, ist es sinnvoll, allen Lehrpersonen, welche diese Klassen unterrichten, ein identisches Gerät zur Verfügung zu stellen.
Ergänzende ICT-Ausstattung		Den Schulträgern wird empfohlen, ihre Klassenzimmer spätestens ab der 3./4. Klasse mit digitalen Präsentationstechnologien auszustatten. Weitere Empfehlungen (S. 45-48).

Gemäss dem Erziehungsratsbeschluss (ERB) Nr. 65 vom 5. Dezember 2018 sind diese Vorgaben zur ICT-Infrastruktur spätestens nach einer Übergangsfrist von vier Jahren auf das Schuljahr 2022/2023 umzusetzen. Die Empfehlungen haben wegleitenden Charakter, die Umsetzung liegt bei den Schulträgern.

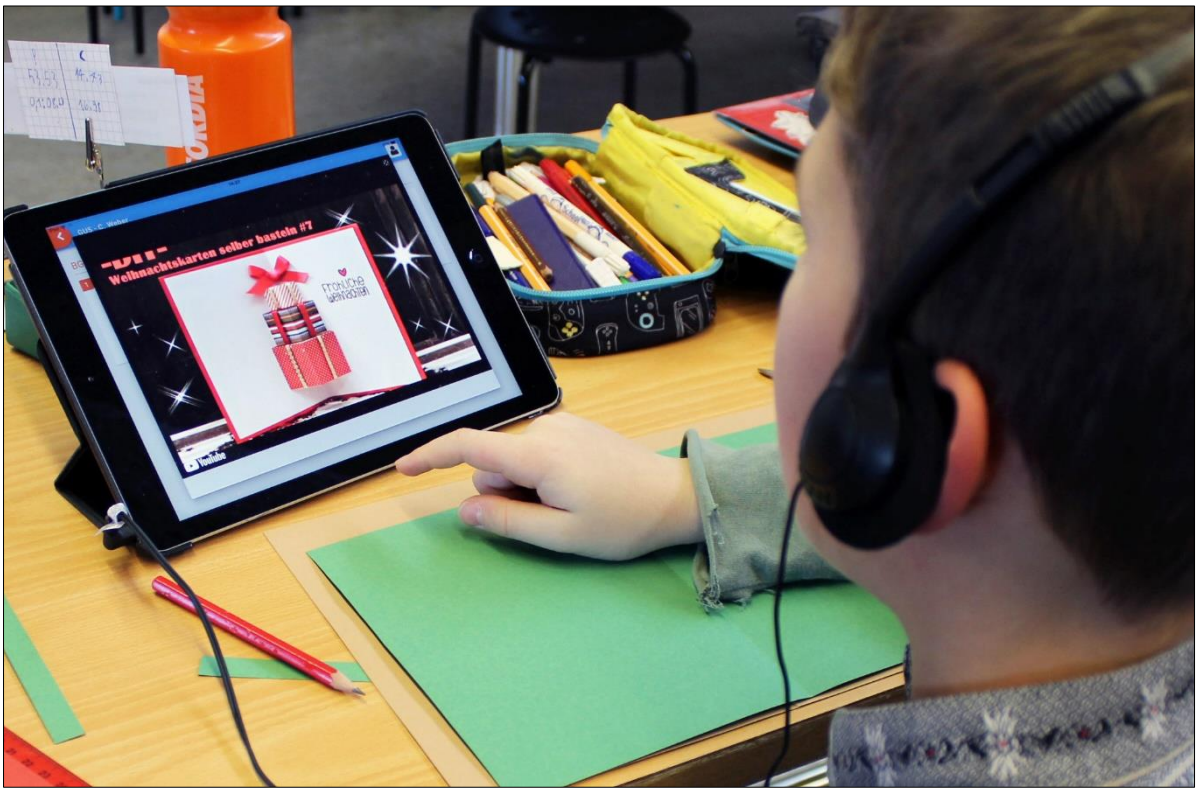

Abb. 1 Ein Schüler nutzt sein Tablet für eine Videoanleitung «Weihnachtskarten selber basteln».

3 Ausgangslage

Die ICT-Infrastruktur an den Volksschulen im Kanton Schwyz ist heterogen, auch wenn der Kanton Schwyz seit über 17 Jahren verschiedene Steuerungsmassnahmen ergriffen hat, um hinsichtlich der ICT-Ausstattung und -Nutzung eine gewisse Vergleichbarkeit zu erzielen. Zu diesen Steuerungsmassnahmen zählen zum einen die «Vorgaben und Empfehlungen zur ICT-Infrastruktur an den Volksschulen», die Empfehlungen zum Support von Computern und auf der Ebene der Bildungsinhalte die Vorgaben des Lehrplans. Angesichts der folgenden Entwicklungen passt der Kanton seine Steuerungsmassnahmen an und differenziert die Vorgaben aus.

3.1 Fortschreitende Digitalisierung

Bei der Digitalisierung geht es nicht primär um die Frage, wie Informationen abgespeichert werden. Die digitale Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und Übermittlung von allen möglichen Arten von Daten stellt zusammen mit der Vernetzung und Automatisierung die technische Grundlage dar. Die Folgen der Digitalisierung gehen weit darüber hinaus. Das Internet und die mobilen Kommunikationsmittel haben in den letzten Jahren eine «digitale Revolution» ausgelöst, die inzwischen fast alle unsere Lebensbereiche nachhaltig gewandelt hat. Das betrifft die Art und Weise, wie wir uns informieren, miteinander kommunizieren und kooperieren, uns unterhalten usw. Und natürlich hat die Digitalisierung auch die Art und Weise beeinflusst, wie wir lernen und lehren. Für viele Menschen ist ein Leben ohne Internet und Mobilkommunikation inzwischen unvorstellbar geworden und es gibt kaum mehr einen Lebensbereich, der nicht von der digitalen Revolution betroffen wäre.

In wirtschaftlichen Analysen wird davon ausgegangen, dass die Möglichkeiten der Digitalisierung zu Innovationen führen, die einer «disruptiven Technologie» gleichkommen, da sie bestehende Technologien, Produkte oder Dienstleistungen vollständig verdrängen. Es wird von der «vierten industriellen Revolution» gesprochen. Verschiedene Expertinnen und Experten stufen die Bedeutung der Digitalisierung ähnlich ein wie die Erfindung des Buchdrucks. Sie sprechen deshalb von einem derzeit ablaufenden Leitmedienwechsel von einer analogen Buchkultur zu einer digitalen Computerkultur. Und die Digitalisierung schreitet mit einem hohen Tempo voran.

Dieser technologische Wandel betrifft auch die Schule. Die Digitalisierung ist für Schulen eine grosse Herausforderung. Dass sich die Schule noch zu wenig an digitalisierte Arbeitsabläufe angepasst hat, konkretisiert Wampfler (2017, S. 17) etwas ironisch: «Wer ohne Textverarbeitungsprogramme schreibt oder ohne digitale Folien präsentiert, sucht entweder ein Alleinstellungsmerkmal als Künstler oder befindet sich in der Schule.» Es ist entscheidend, dass die Schule auf ein Berufsumfeld vorbereitet, «in dem digitale Arbeitsweisen Normalität sind und ebenfalls von Berufseinsteigerinnen und -einsteigern erwartet werden. In verschiedenen Berufsfeldern werden Menschen in naher Zukunft mit Maschinen und Algorithmen kooperieren. Schon heute gibt es wenige professionelle Aufgaben, welche nicht an digitale Abläufe gebunden sind» (S. 18f.).

3.2 Lernförderliche Wirkung digitaler Medien

Der Einsatz digitaler Medien zu Lernzwecken wird seit längerer Zeit auch wissenschaftlich untersucht. Das Zentrum für internationale Bildungsvergleichsstudien an der Technischen Universität München (Hillmayr, Reinhold, Ziernwald & Reiss, 2017) wertete 79 solcher Studien aus, die seit dem Jahr 2000 weltweit erschienen sind. Die Haupterkenntnis lautet: Schülerinnen und Schüler erzielten bessere Leistungen und waren motivierter, wenn im Unterricht neben traditionellem Material auch digitale Medien eingesetzt wurden. Das heisst nicht, dass die Lehrperson in einer digitalen Lernumgebung an Bedeutung verlieren würde. «Die Ergebnisse der Metastudie zeigen, dass Schülerinnen und Schüler stärker vom Einsatz digitaler Medien profitieren, wenn sie bei der Verwendung des Mediums zusätzlich Unterstützung durch die Lehrkraft erhalten. Auch bei einer Unterstützung durch Mitschülerinnen und Mitschüler zeigt sich ein entsprechender Effekt. Arbeiten Lernende ganz ohne Anleitung mit digitalen Lernumgebungen, so ist die positive Auswirkung gering.» (S. 16).

3.3 Lehrplan Medien und Informatik

Die Einführung des Lehrplans «Medien und Informatik»[1] stellt eine der wichtigsten Neuerungen des Lehrplans 21 dar.

Auf der Primarstufe werden die Schülerinnen und Schüler künftig Kompetenzen in den Bereichen Medienbildung und Informatik sowie in der Anwendung von Computer und Internet erwerben, die bislang nicht in dieser Breite und Verbindlichkeit vermittelt worden sind. Neu ist, dass Computer und Internet selber zum Inhalt im Unterricht werden und nicht nur im Sinne von Werkzeugen das Lernen unterstützen sollen. Insbesondere auf der 5./6. Klasse bringt der Lehrplan mit der Informatik neue Inhalte, was quasi der Einführung eines neuen Fachs im Umfang einer Jahreslektion gleichkommt.

Auf der Sekundarstufe I gab es zwar bisher schon das Fach Informatik. Mit der Einführung des Lehrplans «Medien und Informatik» ab Schuljahr 2018/19 wird das Fach Informatik aber inhaltlich komplett neu ausgerichtet. Zum einen wird die Schulung der Anwendungskompetenzen vom Fach Informatik in andere Fachbereiche verschoben (z.B. Textverarbeitung im Fach Deutsch, Tabellenkalkulation in Mathematik). Damit wird Raum frei, um künftig im Fach «Medien und Informatik» den Schülerinnen und Schülern Grundkonzepte der Informatik und Inhalte aus der Medienbildung zu vermitteln, die für das Verständnis der heutigen Informationsgesellschaft wichtig sind und zur Allgemeinbildung zählen.

Dass für den Erwerb dieser Kompetenzen auch zunehmend mehr Geräte im Unterricht verfügbar sein müssen, ist allen klar. Die Schulung von Anwendungskompetenzen, die Einführung in die Welt der Programmiersprache «Scratch» und die Umsetzung von multimedialen Medienprojekten ist mit wenigen digitalen Geräten kaum mehr durchführbar.

3.4 Intensivere Nutzung digitaler Geräte im Unterricht

Es wäre aber falsch anzunehmen, dass die neuen Anforderungen an die ICT-Infrastruktur allein auf die Einführung des Lehrplans «Medien und Informatik» zurückzuführen sind. Unabhängig davon ist die Nutzung digitaler Medien zu Lehr- und Lernzwecken in den letzten Jahren insgesamt intensiver geworden. Zum einen hat sich das digitale Lernangebot vergrössert, zum andern sind digitale Geräte mobiler, kleiner und günstiger geworden, sind intuitiver zu bedienen und somit auch einfacher in den Unterricht zu integrieren. Aus diesen Gründen statten inzwischen auch immer mehr Schulen ihre Schülerinnen und Schüler mit eigenen Geräten aus.

3.5 Digitale Lehrmittel

Es ist absehbar, dass die fortschreitende Digitalisierung auch Auswirkungen auf die Lehrmittel haben wird. Dies gilt nicht nur für den Einsatz digitaler Lehrmittel im Unterricht, sondern auch für die Entwicklung, Produktion, den Vertrieb und die Qualitätssicherung von Lehrmitteln.

Auf der ersten Stufe, bei der neue Technologien zur Imitation von Bisherigem verwendet werden (vgl. Döbeli Honegger, 2016, S. 140), werden Lehrmittel bereits heute vermehrt als «leichtere» Alternative zum Schulbuch eingesetzt. Solche digitalen Lehrmittel haben nicht nur den Vorteil, dass die Schülerinnen und Schüler keine Schultheken mit einigen Kilogramm Bücherlast mehr herumtragen müssen, sondern auch, dass solche Buchseiten mit eigenen Notizen beschrieben, im Volltext durchsucht, im Chat ausgetauscht und von der Lehrperson kommentiert werden können.

Bislang waren es oft Lehrpersonen, welche die Lehrmittel in eigener Regie eingescannt und für die Geräte ihrer Schülerinnen und Schüler bereitgestellt haben, teilweise ohne zu wissen, dass sie damit die Urheberrechte der Verlage missachtet haben. Es ist nämlich nicht erlaubt, ein Buch in seiner Gesamtheit zu scannen und im Unterricht zu verwenden (dies auch dann nicht, wenn man ein Buch gekauft hat). Umgekehrt werden Schulbücher noch selten mit einer digitalen Lizenz für die Geräte der Schülerinnen und Schüler angeboten.

---

[1] http://sz.lehrplan.ch/index.php?code=b|10|0&la=yes

Einige Lehrmittel werden zwar bereits heute mit einer webbasierten Lernplattform ergänzt, welche vertiefende Übungen, zusätzliche Erklärungen mit Audiodateien oder Videos wie auch weiterführende Links anbietet. Insgesamt dürfte aber die Entwicklung digitaler Lehrmittel erst am Anfang stehen. Viele Potenziale werden heute bei digitalen Lehrmitteln noch kaum genutzt. Grundsätzlich liessen sich digitale Lehrbücher neben Text und Bildern auch mit Tönen und Videos ausstatten. Entsprechende multimediale Lehrmittel entstanden bereits Ende der 1980er-Jahre in Form von CDs und später DVDs. Digitale Lehrmittel könnten aber auch bei gewissen Aufgaben sofort und sanktionsfrei eine Rückmeldung liefern und damit zu einer «Lernplattform» werden. Künftig ist es auch denkbar, dass adaptive Schulbücher die Inhalte und die sprachliche Vermittlung gar dem Lernstand und -fortschritt der Schülerinnen und Schüler anpassen könnten. Umgekehrt bieten interaktive Schulbücher den Verlagen die Möglichkeit, Daten zur Nutzung von Schulbüchern zu sammeln und auszuwerten. Dank der Vernetzung digitaler Lehrmittel könnte auch der inhaltliche Austausch zwischen den Lernenden untereinander und mit der Lehrperson gefördert werden. Fragen zu einem Video oder zu einer Aufgabe könnten gemeinsam im Lehrbuch diskutiert und gelöst, unklare Textstellen in einem Buch markiert und geklärt werden.

Döbeli Honegger (2016) erwartet bei der künftigen Entwicklung von Lehrmitteln eine «Konvergenz». «Schulbücher werden mit anderen Unterrichtsmaterialien verschmelzen. Diese Verschmelzung wird nicht nur andere Lehrmittel betreffen, sondern auch Werkzeuge des Unterrichts wie Hefte, die Wandtafel oder den Gruppenraum.» Er erachtet es auch als möglich, dass künftige Lehrmittel «eher Ausgangsmaterial für eigene Produkte bieten als abgeschlossene und eigenständige Werke darstellen.»

Bei all diesen beschriebenen Potenzialen stellt sich die Frage, warum digitale Lehrmittel bisher noch Ausnahmeerscheinungen sind. Döbeli Honegger (2016, S. 149) sieht einen wesentlichen Grund hierfür, dass «die Schülerinnen und Schüler derzeit in den wenigsten Fällen die benötigten persönlichen Endgeräte zur Verfügung haben. Ohne eine Eins-zu-eins-Ausstattung sind digitale Lehrmittel wenig sinnvoll. Und solange Eins-zu-eins-Ausstattungen an Schulen die Ausnahme sind, ist es für Lehrmittelverlage wenig lohnenswert, verstärkt in digitale Lehrmittel zu investieren.» Umgekehrt zögern Schulen ihrerseits mit der Realisierung einer 1:1-Ausstattung, solange sie Schulbücher nicht in digitaler Form für die Schülergeräte erhalten.

Brütsch (2017) kommt daher zum Schluss, dass die Ausstattung der Schülerinnen und Schüler mit entsprechenden Geräten die Voraussetzung für den Einsatz digitaler Lehrmittel ist (S. 24). «So wie jede Schülerin und jeder Schüler bei gedruckten Lehrmitteln ein eigenes Exemplar erhält», sollen auch alle Schülerinnen und Schüler mit einem eigenen Gerät ausgestattet werden. In seinen Handlungsempfehlungen hält er darum fest, dass alle Schülerinnen und Schüler stufenadäquat 1:1 mit ICT-Geräten ausgestattet werden sollen (S. 57).

Sobald die Anzahl der Schulen mit 1:1-Ausstattungen einen gewissen Schwellenwert überschritten haben wird, sind die Voraussetzung geschaffen, dass Verlage digitale Lehrmittel rentabel entwickeln und produzieren können. Dann wird sich das digitale Lehrmittelangebot voraussichtlich sehr schnell den digitalisierten Rahmenbedingungen entsprechend weiterentwickeln und möglicherweise auch zu «disruptiven» Technologien führen, also zu Innovation, welche eine bestehende Technologie, ein bestehendes Produkt oder eine bestehende Dienstleistung vollständig verdrängen.

4 Sinn und Zweck kantonaler Empfehlungen und Vorgaben

Die Schulen bzw. deren Schulträger nehmen meist ihre Gestaltungsautonomie wahr, wenn es darum geht, ein ICT-Konzept auf ihre Bedürfnisse angepasst zu entwickeln und umzusetzen. Das hängt auch mit den geregelten Zuständigkeiten und der Aufgabenverteilung zwischen den Schulträgern und dem Kanton zusammen. Gemäss §23 «Schulanlagen und Einrichtungen» des VSG statten die Schulträger «die Schulen mit geeigneten Räumen und Anlagen sowie mit den zur Erreichung der Bildungsziele erforderlichen Einrichtungen aus.» Demgegenüber erlässt der Erziehungsrat gemäss §27 «Unterrichtsbetrieb» «weitere Bestimmungen zum Unterrichtsbetrieb». Digitale Medien werden in diesem Sinne der Kategorie «Lehrmittel» zugeordnet.

Es war schon früh absehbar, dass sich die Schulträger bei ihrer Ausgestaltung der ICT-Infrastruktur – zumindest oberhalb der kantonal vorgegebenen minimalen «Leitplanken» - höchst unterschiedlich entwickeln werden, je nachdem, welche Bedeutung die Schulbehörden, Schulleitungen, Lehrpersonen und allenfalls Eltern den Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) zumessen und welches Budget den Schulträgern zur Verfügung steht.

Somit sind kantonale Vorgaben zur ICT-Infrastruktur immer im Spannungsbogen zwischen der Sicherung der Chancengleichheit und der berechtigten Gestaltungsautonomie der Schulträger zu sehen. Auf der einen Seite bedeuten kantonale Vorgaben einen Eingriff in die Gestaltungsfreiheit der Schulen und lösen finanzielle Aufwendungen bei den Schulträgern aus, welche die Gemeinden und Bezirke selbst zu übernehmen haben. Auf der anderen Seite ist es Aufgabe des Kantons, den Grundsatzartikel (§ 2) des Volksschulgesetzes umzusetzen: «Sie [die öffentliche Volksschule] gewährleistet allen Kindern und Jugendlichen ohne Rücksicht auf das Geschlecht, die Religion, die soziale und regionale Herkunft die gleichen Bildungschancen.» Es wäre fatal, wenn die Bildungschancen für Kinder und Jugendliche in unserem Kanton entscheidend von ihrem Wohnsitz abhängen würden. Die Chancengleichheit muss auch in Bezug auf die Medienkompetenz garantiert werden können.

Entscheidend ist daher die Frage, inwiefern die unterschiedliche Ausstattung der Schülerinnen und Schüler mit digitalen Medien unter den aktuellen und künftigen Rahmenbedingungen zu gleichen Bildungschancen führt. Die Einschätzung dieser Frage ist wegleitend, wenn es darum geht, ob kantonale Hinweise empfehlenden oder verpflichtenden Charakter für die Schulträger haben sollen.

Der Kanton überlässt den Schulträgern überall dort die Entscheidungsfreiheit und beschränkt sich auf Empfehlungen, wo die Bildungschancen trotz unterschiedlichen ICT-Umsetzungsvarianten grundsätzlich vergleichbar sind. Dies gilt beispielsweise bei der Wahl der konkreten Geräte, der Gerätetypen, des Betriebssystems, der Art und Weise der Vernetzung, der Organisation des Supports, der Wahl der Software, der Ausstattung der Schulzimmer mit Präsentationstechnologien usw. Dies gilt auch für die Anzahl der Geräte (pro Schülerinnen und Schüler), sofern die kantonale Mindestvorgabe realisiert wird.

5 Trends bei der ICT-Ausstattung von Schulen

5.1 1:1-Ausstattung

Zunehmend empfehlen die Kantone ihren Schulen, ihren Schülerinnen und Schülern spätestens auf der Sekundarstufe I ein persönliches Gerät zur Verfügung zu stellen. Teilweise bezieht sich diese Empfehlung bereits schon auf Schülerinnen und Schüler ab der 3. Klasse der Primarstufe (vgl. Kanton Luzern).

Auf der Volksschulstufe haben die ersten Schulen um 2012 damit angefangen, erste Erfahrungen mit der vollständigen Ausstattung ihrer Schülerinnen und Schüler mit eigenen Geräten zu sammeln. In den folgenden Jahren setzten immer mehr Schulen entsprechende ICT-Konzepte um. Döbeli Honegger hat in dieser Pionierphase versucht, auf der Webseite http://www.1to1learning.ch/One2One/Schweiz einen Überblick über entsprechende 1:1-Projekte zu geben und zählte damals ca. 40 Projekte auf der Sekundarstufe I und 20 Projekte auf der Primarstufe. Inzwischen sind Schulen mit einer 1:1-Ausstattung so zahlreich geworden, dass die damalige Übersicht nur noch «historische» Bedeutung hat. Viele Gemeinden und auch einzelne Kantone überbieten sich mittlerweile mit Schlagzeilen, dass sie nun als erste eine umfassende 1:1-Ausstattung ihrer Schülerinnen und Schüler einführen werden.

Ob und wie diese medialen Ankündigungen umgesetzt werden, ist allerdings nicht immer auf den ersten Blick ersichtlich. Sicher ist indes, dass der Trend zu persönlichen Geräten inzwischen nicht mehr nur für Studierende an Hochschulen und Gymnasien gilt, sondern definitiv auch die Schulen der Sekundarstufe I und Primarstufe erreicht hat. «Wie auch immer der Weg sein wird, auf Dauer wird die 1:1-Ausstattung mit mobilen Endgeräten Realität sein. Die Frage ist, wie Schulen diese Realität und den Weg dorthin gestalten» (Heinen, Stratmann & Kerres, 2011).

5.1.1 Vorteile einer 1:1-Ausstattung

Digitale Medien bieten grosse Lernpotenziale und können die Schülerinnen und Schüler bei ihren Lernprozessen massgeblich unterstützen. Wenn alle Schülerinnen und Schüler über ein eigenes Gerät verfügen, erweitern sich die didaktischen Möglichkeiten im Unterricht enorm.

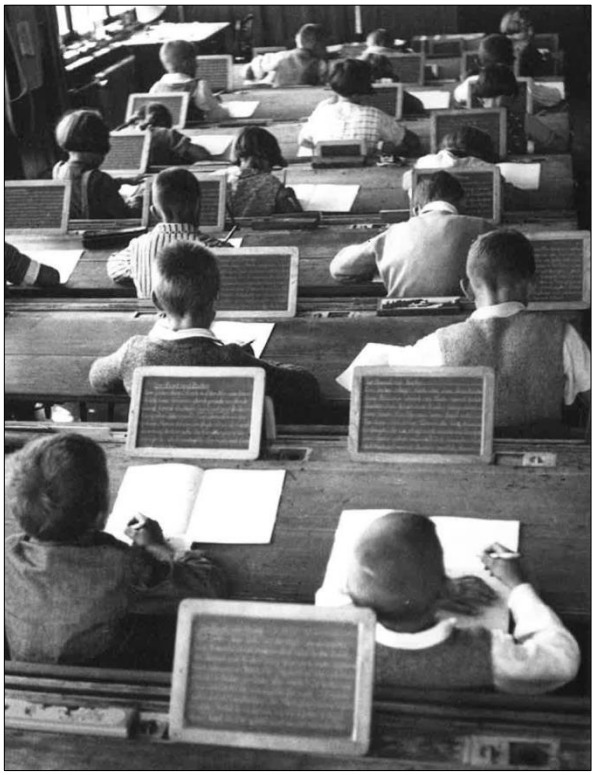

Abb. 2 Ein persönliches «Tablet» für jedes Kind gehörte schon früher zur Grundausstattung von Schülerinnen und Schülern. (Criblez, 2017, S. 42).

Abb. 3 In einigen «Pionierschulen» nutzen Schülerinnen und Schüler ein persönliches Tablet zum Lernen und Arbeiten (z.B. 5. Klasse an der Primarschule Schübelbach).

Döbeli Honegger (2016, S. 125) begründet in seinem Buch «Mehr als 0 und 1: Schule in einer digitalisierten Welt» die Ansicht, dass die Zeit reif sei, «dass alle Schülerinnen und Schüler bereits auf der Primarstufe jederzeit Zugriff auf ein persönliches, mobiles und vernetztes Gerät haben, so wie dies bei Schulbüchern, Arbeitsheften und anderen Unterrichtshilfsmitteln längst selbstverständlich ist» (Döbeli Honegger, 2016, S. 125).

Solche Geräte ermöglichen nicht nur das Lernen mithilfe von didaktisch aufgebauten Lernprogrammen, sondern bieten den Schülerinnen und Schülern auch eine Reihe von Tools, welche beim zunehmend individualisierten Lernprozess gewinnbringend in verschiedenen Lern- und Arbeitssituationen genutzt werden können. Entscheidend sind insbesondere die Zugriffsmöglichkeiten auf das Internet mit all seinen webbasierten Lernprogrammen, Lernportalen und Unterrichtsmaterialien wie auf multimedial aufbereitete Erklärvideos, Simulationen oder interaktive Lernumgebungen. Es ist davon auszugehen, dass zunehmend auch Lehrmittel in digitaler Form auf den persönlichen Geräten genutzt werden können und Zusatzangebote zu den Lehrmitteln online nutzbar sein werden.

Mobile digitale Geräte entfalten dann ihre höchste Wirksamkeit, wenn Schülerinnen und Schüler sie als persönliche Geräte auch zum Lernen und Arbeiten ausserhalb der Schulzeiten nutzen und die Geräte auf ihre Bedürfnisse anpassen können. Durch die Personalisierung der Geräte werden die Schülerinnen und Schüler effizienter und produktiver arbeiten, eine gewisse emotionale Beziehung zu ihrem Gerät aufbauen und ihr Gerät entsprechend sorgfältiger behandeln als ein «unpersönliches» Gerät der Schule (vgl. Döbeli Honegger, 2016, S. 125).

Eine 1:1-Ausstattung aller Schülerinnen und Schüler mit persönlichen Geräten bringt eine Reihe von Vorteilen mit sich. Entscheidend ist, dass mit einer 1:1-Ausstattung die entscheidende Voraussetzung für den «*Paradigmenwechsel*» geschaffen wird (Döbeli Honegger, 2016, S. 129). Während die Erhöhung der Gerätedichte vor dieser Schwelle (z.B. 1 Gerät pro 3 oder 2 Lernende) nur graduelle Veränderungen darstellt, kippt bei einer 1:1-Ausstattung die Situation und digitale Geräte werden in den Alltag integriert. Erst jetzt stehen inhaltliche und didaktische Fragen statt logistischer Probleme im Vordergrund.

Vorteile für die Schülerinnen und Schüler

Eine 1:1-Ausstattung bringt folgende Vorteile für die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich der Unterstützung ihres Lernprozesses.

- Den Schülerinnen und Schülern steht immer ein mobiles Gerät als persönliches Arbeitsgerät zur Verfügung. Sie können somit ihr Gerät situativ als Werkzeug zum Lernen und Arbeiten nutzen, spontan und individuell. Der Einsatz erfolgt dann, wenn es in einer Lernsituation sinnvoll ist. Persönliche Geräte werden eher Teil der persönlichen Lernumgebung von Schülerinnen und Schülern als schulische Geräte, die zugleich mehreren Lernenden zur Verfügung stehen.
- Das Gerät ist für einzelne Schülerinnen und Schüler «personalisierbar», d.h. es kann auf die individuellen Bedürfnisse angepasst und entsprechend konfiguriert werden. Die Speicherung persönlicher Daten auf dem Gerät oder in der Cloud ist dank Passwortschutz problemlos möglich. Ist das Gerät für die persönliche Nutzung optimal eingerichtet, fördert dies auch die Effizienz und Produktivität.
- Mit dem auf die eigenen Bedürfnisse angepassten Gerät baut man Routinen und Automatismen auf, welche die Nutzung des Geräts erheblich erleichtern und beschleunigen.
- Die Schülerinnen und Schüler profitieren von den didaktischen Potenzialen digitaler Medien, u.a. von der Möglichkeit, die Inhalte und das Anspruchsniveau der Aufgabenstellungen den Schülerinnen und Schülern anzupassen (Adaptivität).
- Ein persönliches Gerät erleichtert das Speichern individueller Lernfortschritte und hilft den Lehrpersonen bei der Standortbestimmung ihrer Schülerinnen und Schüler (formative Beurteilung) und der Planung weiterer individuell abgestimmter Fördermassnahmen.
- Die Schülerinnen und Schüler können ihr mobiles Gerät auch ausserhalb des Unterrichts nutzen; sie können zu Hause oder unterwegs lernen, kommunizieren und kooperieren und ihre Hausaufgaben bzw. Arbeiten erledigen.

- Persönliche Geräte ermöglichen eine zeitgemässe Nutzung von Arbeitstechniken. Mit persönlichen Geräten können Schülerinnen und Schüler Texte so entwickeln, wie dies in der heutigen Arbeitswelt Standard ist. Textverarbeitungsprogramme eröffnen neue Möglichkeiten der Textentwicklung, -bearbeitung und -gestaltung. Texte können jederzeit abgeändert, überarbeitet, korrigiert (Rechtschreibung und Grammatik) und neu strukturiert werden, sodass sie letztlich auch eine höhere Qualität erreichen.
- Der Umgang mit einem eigenen Gerät wird «geübt». Die intensivere und situationsadäquate Nutzung und die Übernahme der Verantwortung für ein eigenes digitales Gerät bieten gute Voraussetzungen für die spätere sinnvolle und effiziente Nutzung auf der Sekundarstufe I, weiterführenden Schulen bzw. in Lehre und Beruf.
- Wenn künftig vermehrt auch Schulbücher in digitaler Form zur Verfügung stehen, haben die Schülerinnen und Schüler all ihre Lernunterlagen in einem Gerät ständig verfügbar. Das «Schleppen» von schweren Schulbüchern entfällt zusehends.
- Insgesamt werden Schülerinnen und Schüler durch die intensive und produktive Nutzung personalisierter Geräte besser auf die beruflichen Anforderungen und das Leben in einer Informationsgesellschaft vorbereitet.
- Schülerinnen und Schüler können lernen, ihre Geräte gezielt und nutzbringend zum Lernen und Arbeiten einzusetzen und dann wegzulegen, wenn sie dadurch abgelenkt werden.

Vorteile für die Lehrpersonen

- Aufgrund der 1:1-Ausstattung mit persönlichen Geräten können die Lehrpersonen die Verfügbarkeit als Standardsituation voraussetzen.
- Lehrpersonen können digitale Geräte dann in ihrem Unterricht einplanen und einsetzen, wenn es von der Unterrichtsgestaltung bzw. der inhaltlichen Auseinandersetzung her sinnvoll erscheint. Dies ist auch spontan und situativ möglich. Die Unterrichtsplanung muss nicht mehr von der beschränkten Verfügbarkeit von Computern ausgehen, der Lernprozess nicht um die wenigen Geräte «herumgeplant» werden.
- Die mobile Nutzung erlaubt auch den Einsatz in anderen Schulzimmern, Museumsbesuchen, Interviews auf der Strasse, auf Exkursionen, Schulreisen, Lager, usw.
- Dank persönlichen Geräten erhöhen sich für die Lehrpersonen die didaktischen Möglichkeiten, ihren Unterricht zu individualisieren und den verschiedenen Leistungsniveaus ihrer Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden.
- Der Einsatz von digitalen Geräten erfolgt effizienter und erhöht die Lernzeit.
- Das Kopieren von Arbeitsmaterialien (z.B. Arbeitsblättern) entfällt teilweise.

Vorteile für die Schule als Organisation

- Schulräume können flexibler genutzt werden. Herkömmliche Computerräume mit Feststationen können zu multifunktionalen Medienräumen umfunktioniert werden.
- Der Aufwand für die Organisation und Administration von «Pool-Geräten» reduziert sich. Es ist kein zentrales Reservationssystem, kein Raum für die zentrale Lagerung der Geräte, keine Organisation der Ausleihe und keine Kontrolle der Rückgabe mehr nötig.

Vorteile für die Eltern

- Die Schule übernimmt durch «integrierte» Medienbildung und Thematisierung der Nutzung der persönlichen Geräte eine wichtige Rolle in der Medienerziehung.
- Eltern haben die Möglichkeit, Einsicht in das «digitale» Lernen der Schülerinnen und Schüler zu nehmen.
- Eltern erhalten von der Schule Hinweise zur sinnvollen Nutzung der persönlichen Geräte und können allenfalls vom Wissen und Knowhow ihrer Kinder im Umgang mit mobilen Geräten profitieren.

5.1.2 Nachteile einer 1:1-Ausstattung

Nachteile für die Schülerinnen und Schüler

- Die permanente Verfügbarkeit eines digitalen Geräts, das neben der Unterstützung der Lernprozesse auch viele weitere unterhaltungsbezogene Nutzungsmöglichkeiten bietet, kann bei einem Teil der Schülerinnen und Schüler dazu führen, dass sie sich schneller ablenken lassen, insbesondere beim Erledigen der Hausaufgaben ausserhalb der Aufsicht der Lehrpersonen. Die Tatsache, dass all die Verlockungen des Internets, diverse Kommunikationskanäle und soziale Netzwerke, Videoplattformen wie YouTube, Games usw. nur wenige Fingerbewegungen von Lern-Apps entfernt sind, kann für die Selbststeuerung von Kindern in diesem Alter eine grosse Herausforderung sein.

Nachteile für die Lehrpersonen

- Eine 1:1-Ausstattung wird nicht von allen Lehrpersonen gewünscht. Es gibt Lehrpersonen, welche aufgrund ihres didaktischen Selbstverständnisses den digitalen Medien keine Dominanz oder teilweise gar keinen Platz in ihrem Unterricht einräumen möchten.
- Mit einer 1:1-Ausstattung ist die Regelung der Gerätenutzung und deren Durchsetzung verbunden.
- Digitale Geräte bieten eine permanente Verfügbarkeit von Spiel-, Kommunikations- und Unterhaltungsangeboten. Es besteht die Befürchtung, dass die situative Nutzbarkeit mobiler Geräte im Unterricht mit einem erhöhten Ablenkungspotential einhergeht, was Lehrpersonen vor zusätzliche Herausforderungen bei ihrer Klassenführung stellen kann.
- Ein Teil der Lehrpersonen fühlt sich zu wenig kompetent, die Schülerinnen und Schüler bei technischen Problemen oder Anwendungsfragen adäquat unterstützen zu können und befürchten hierbei nicht nur eine gewisse «Offenlegung» der eigenen beschränkten Anwendungskompetenzen, sondern auch einen Zusatzaufwand für die Wartung der Geräte.
- Durch die Ausstattung aller Schülerinnen und Schüler mit persönlichen Geräten nimmt der (subjektiv-erlebte) Druck zu, digitale Geräte im Unterricht einsetzen zu müssen. (BYOD würde hier eine gewisse Druckverminderung mit sich bringen, da nur die bereits verfügbaren Geräte für Lernprozesse genutzt werden).
- Teilweise fehlen auch entsprechende Unterstützungssysteme. Bei einer 1:1-Ausstattung muss den Lehrpersonen ein entsprechender pädagogischer wie technischer Support vor Ort zur Verfügung stehen.
- Mit der «Ausleihe» persönlicher Geräte, welche auch für die Hausaufgaben genutzt werden (können), erfolgt ein Eingriff in die Freizeit und damit in die Erziehungshoheit der Eltern bzw. Erziehungsberechtigten. Damit erhöhen sich nicht nur der Koordinationsaufwand und der Bedarf an Absprachen mit Eltern zur Regelung der Gerätenutzung, sondern auch die Gefahr für Auseinandersetzungen mit Eltern, die ihren Kindern noch keine digitalen Geräte verfügbar machen wollen.
- Mit dem Einsatz digitaler Geräte für Leistungsmessungen eröffnen sich für die Schülerinnen und Schüler ganz neue Möglichkeiten, unerlaubte Hilfsmittel zu verwenden oder sich auszutauschen («digitales Spicken und Schummeln»). Bei Prüfungen werden neue Massnahmen nötig werden, um den Nachweis individueller Leistungen gewährleisten zu können.

Nachteile für die Eltern

- Sofern die Geräte auch ausserschulisch z.B. zur Erledigung der Hausaufgaben, zur Organisation des Lernens genutzt werden, dringen digitale Geräte in die familiäre Zone vor und können hier allenfalls in Konflikt mit Mediennutzungsregeln der Eltern bzw. Erziehungsberechtigten geraten.

Nachteile für die Schule als Organisation

- Eine 1:1-Ausstattung hat erhebliche Kostenfolgen für die Schulträger. Die Kosten pro Schüler mit einem persönlichen Gerät belaufen sich auf mindestens. CHF 110.- pro Jahr.
- Zusätzlich zu den höheren Anschaffungskosten aufgrund der grösseren Anzahl Geräte sind auch Mehrkosten für die Lizenzierung der Software und insbesondere für den Support zu berücksichtigen.

5.2 Bring your own Device (BYOD)

5.2.1 Was versteht man unter BYOD?

«Bring your own device» wird seit einigen Jahren als eine Variante beschrieben, wie eine 1:1-Ausstattung an einer Schule umgesetzt werden könnte. Das international gebräuchliche Stichwort «BYOD» bedeutet, dass die Schülerinnen und Schüler ihre privaten mobilen Endgeräte wie Notebooks, Tablets oder Smartphones in die Schule mitnehmen und dort in die bestehenden Netzwerke integrieren können.

Ursprünglich hat sich das BYOD-Konzept an Unternehmen etabliert, später wurde es auch in Schulen adaptiert. Auf der tertiären Bildungsstufe und zunehmend auch auf der Sekundarstufe II werden BYOD-Konzepte schon seit längerem umgesetzt. So setzte beispielsweise die Pädagogische Hochschule Schwyz mit ihren Partnern bereits bei ihrer Gründung im Jahr 2003 ein BYOD-Konzept um. Mit dem Notebook-Obligatorium wird Studierenden wie auch Dozierenden deutlich gemacht, dass digitale Werkzeuge und Medien heute zum Berufsalltag einer Lehrkraft gehören.

Die Einführung eines BYOD-Konzepts scheint naheliegend zu sein, wenn man bedenkt, dass immer mehr Schülerinnen und Schüler über eigene mobile Geräte verfügen. Bei den 12- und 13-Jährigen besitzen 82% ein eigenes Handy bzw. Smartphone. Diese Daten basieren auf der aktuellsten MIKE-Studie (vgl. Genner, Suter, Waller, Schoch, Willemse & Süss, 2017, S. 25). Ein Drittel der Kinder gab auch an, selbst ein Tablet zu besitzen (a.a.O., S. 24). gemäss der JAMES-Studie besitzen 99% der Jugendlichen zwischen 12 bis 19 ein eigenes Smartphone (Waller, Willemse, Genner, Suter & Süss, 2016, S. 2). Mit höherem Alter steigt auch der Anteil der Kinder bzw. Jugendlichen, die ein eigenes Tablet besitzen. 37% der 10- und 11-Jährigen und 46% der 12-13-Jährigen besitzen ein eigenes Tablet (a.a.O., 25). In Deutschland stellt die JIM-Studie (Feierabend, Plankenhorn & Rathgeb, 2017) fest, dass der Besitz von Tablet-PCs bei den 12-19-Jährigen seit 2015 stagniert. Zurzeit verfügen 29 Prozent der Jugendlichen über einen eigenen Tablet-PC (a.a.O., S. 7).[2]

Döbeli Honegger (2016, S. 128) erwartet, dass die Altersgrenze, ab welcher 95 Prozent der Lernenden über mindestens ein persönliches Gerät verfügen, weiter sinken wird. Entsprechend stellt er die Frage, «warum an vielen Schulen einerseits mit viel Geld versucht wird, den Schülerinnen und Schülern digitale Geräte für den Unterricht zur Verfügung zu stellen, während man ihnen andererseits verbietet, ihre eigenen Digitalgeräte mit in die Schule zu bringen.» Das BYOD-Konzept wird oft auch als Lösung für Schulen gesehen, die nicht über die nötigen finanziellen Mittel verfügen, um alle Schülerinnen und Schüler mit eigenen Geräten auszustatten.

5.2.2 Verschiedene Modelle von BYOD

BYOD-Konzepte können unterschiedlich weit gehen. Döbeli Honegger (2016) zeigt auf, dass sich allein aufgrund der Gerätefinanzierung drei Varianten von BYOD unterscheiden lassen.

a) Freiwilliges reines BYOD
Im Unterricht können die Schülerinnen und Schüler, welche freiwillig ein eigenes Gerät mitgenommen haben, dieses auch nutzen. Allenfalls stellt die Schule aus Sicherheitsüberlegungen «Mindestanforderungen» auf, welche Geräte an der Schule genutzt werden dürfen. Die Schule stellt selber keine weiteren Geräte zur Verfügung.

b) Freiwilliges BYOD mit Schulergänzung
Zusätzlich zum Modell a) stellt die Schule für die anderen Schülerinnen und Schüler schuleigene Geräte zur Verfügung, um eine 1:1-Ausstattung zu erreichen. Diese Verfügbarmachung kann dabei unterschiedlich weit gehen: einige Schulen stellen ihre Geräte nur während des Unterrichts zur Verfügung, andere Schulen erlauben es auch, die Geräte (zumindest während der Schulzeit) heimzunehmen, um damit die Hausaufgaben zu machen.

---

[2] Der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die ein eigenes Gerät im Unterricht nutzen können, variiert von Ort zu Ort. Um die Ausstattung der eigenen Klasse zu erfassen, ist das Umfrage-Tool http://byod-umfrage.de hilfreich.

BYOD			
Freiwilliges, reines BYOD	Freiwilliges BYOD mit Schulergänzung	Obligatorisches BYOD	Schulausstattung
Es wird nur mit denjenigen Geräten gearbeitet, welche die Lernenden freiwillig mitbringen.	Lernende bringen freiwillig ihre eigenen Geräte mit, die Schule stellt für die anderen Lernenden Geräte zur Verfügung, um eine 1:1-Ausstattung zu erreichen.	Die Lernenden werden verpflichtet, ein eigenes Gerät mitzubringen.	Die Schule stellt allen ein persönliches Gerät zur Verfügung.
			1:1

Abb. 4 Verhältnis zwischen 1:1- Ausstattungen und BYOD an Schulen (in drei versch. Varianten) (Döbeli Honegger, 2016, S: 130).

c) Obligatorisches BYOD
Die Schule verpflichtet die Schülerinnen und Schüler, ein eigenes Gerät mitzubringen. Dabei können die Anforderungen unterschiedlich weit gehen. «Im Extremfall gibt die Schule exakt ein Computermodell vor, sodass alle Schülerinnen und Schüler das gleiche Gerät zur Verfügung haben.
Etwas lockerer sind die Vorgaben, wenn nur noch das Betriebssystem vorgegeben ist, die genaue Ausstattung jedoch offen bleibt. Noch heterogener wird die ICT-Infrastruktur, wenn die Schule nur noch Vorgaben macht, über welche Funktionen die Geräte verfügen müssen. Die offenste Variante ergibt sich schliesslich dann, wenn die Schule gar keine Vorgaben macht, sondern alle Geräte zulässt» (Döbeli Honegger, 2016). Bei diesen Vorgaben steht die Schule immer im Spannungsfeld zwischen einer möglichst standardisierten ICT-Umgebung und der Freiheit der Eltern, ihr selbstfinanziertes Gerät auch selber bestimmen zu können.

Weitere Modelle von BYOD lassen sich erahnen, wenn man die Variationsmöglichkeiten der verschiedenen Faktoren bei der folgenden Abbildung 5 anschaut.

Abb. 5 «Schieberegler» bei der Einstellung eines 1:1-Konzepts (Döbeli Honegger, 2016).

Bei der Umsetzung einer 1:1-Ausstattung (sei dies mit schuleigenen Geräten oder mit Geräten der Schülerinnen und Schüler) gilt es, verschiedene Fragen zu klären, so zum Beispiel:

- Soll ein spezifisches Gerät, ein bestimmtes Betriebssystem, ein bestimmter Gerätetypus oder allenfalls nur Funktionen vorgegeben werden oder soll die Gerätewahl vollständig frei erfolgen?
  Werden die Geräte von der Schule angeschafft, wird man in den allermeisten Fällen eine möglichst homogene Ausstattung anstreben.
- Wer finanziert das Gerät bei der Anschaffung und im Unterhalt? Dazu gehört auch die Frage, wer eine erweiterte Garantie, eine entsprechende Diebstahl- oder Kaskoversicherung, installierte Software usw. finanziert und wer für das Gerät bei Diebstahl, Verlust oder Beschädigung haftet. Werden die Geräte von der Schule finanziert, stellt sich die Frage, ob von den Eltern eine Mitfinanzierung erwartet werden kann, falls die schuleigenen Geräte von den Schülerinnen und Schülern auch privat zu Hause genutzt werden.
- Wem gehört das Gerät und wer ist berechtigt, auf dem Gerät Software zu installieren und es für seine persönlichen Zwecke anzupassen (Rechte als Systemadmin). Gehören die Geräte den Schülerinnen und Schülern, wird die Schule kaum die Zugriffsrechte einschränken können, gehören die Geräte aber der Schule, stellt sich die Frage, in welchem Masse eine Einschränkung der Zugriffsrechte die persönliche effiziente Nutzung erschweren.
- Wer ist für den Support zuständig? Gehören die Geräte der Schule, ist auch ein umfassender Support der Geräte durch die Schule zu organisieren. Ist der Supportbedarf selbstverschuldet, kann sich der Support allenfalls auf die Wiederherstellung der Grundinstallation beschränken. Gehören die Geräte den Schülerinnen und Schüler, dürfte auch der Support weitgehend ihnen bzw. ihren Eltern überlassen werden.

5.2.3 Rechtliche Aspekte zur Finanzierung persönlicher Geräte in einer 1:1-Umgebung

Im Zusammenhang mit BYOD stellt sich die Frage, ob Eltern und Erziehungsberechtigte von der Schule verpflichtet werden können, persönliche mobile Geräte ihrer schulpflichtigen Kinder vollständig oder teilweise zu finanzieren?

Grundlegend bei dieser Frage ist der Artikel 62 (Absatz 2) der Bundesverfassung, welcher die Unentgeltlichkeit der Grundschule regelt:

«Art. 62 Schulwesen.

1 Für das Schulwesen sind die Kantone zuständig.

2 Sie sorgen für einen ausreichenden Grundschulunterricht, der allen Kindern offen steht. Der Grundschulunterricht ist obligatorisch und untersteht staatlicher Leitung oder Aufsicht. An öffentlichen Schulen ist er unentgeltlich.»

Das Volksschulgesetz (VSG) des Kantons Schwyz vom 19. Oktober 2005 regelt im §8 «Unentgeltlichkeit» im Detail (Kantonsrat Schwyz, 2005).

«§8, Unentgeltlichkeit

1 Der Unterricht an der öffentlichen Volksschule ist unentgeltlich.

2 Lehrmittel und allgemeines Schulmaterial werden unentgeltlich zur Verfügung gestellt.
Für Schulreisen, Exkursionen, Klassenlager, Verpflegung in der Schule usw. können von den Erziehungsberechtigten angemessene Beiträge erhoben werden.»

Damit ist festgelegt, dass nicht nur der Unterricht selbst, sondern auch alle hierfür nötigen Mittel (Lehrmittel) unentgeltlich den Schülerinnen und Schüler zur Verfügung gestellt werden müssen. Werden Computer zum Aufbau von Kompetenzen und zum Erreichen der vom Lehrplan vorgegebenen Ziele benötigt, sind diese folglich ebenfalls von der Schule unentgeltlich zur Verfügung zu stellen. Demzufolge ist eine Kostenbeteiligung der Eltern für obligatorischen Unterricht verfassungswidrig.

Finanzierungsmodelle für 1:1

Eine 1:1-Umgebung an einer Schule ist rechtlich unbedenklich, solange die Schule allen Schülerinnen und Schülern ein Gerät zur Verfügung stellt und zugleich für die Anschaffung, Lizenzierung der Software, Unterhalt und Support aufkommt.

Demgegenüber widerspricht ein Finanzierungsmodell, das die vollständige oder teilweise Finanzierung der Geräte den Eltern überlässt, dem Grundsatz der Unentgeltlichkeit der Volksschule. Eltern dürfen nicht verpflichtet werden, für ihre Kinder ein Gerät zum schulischen Gebrauch zu kaufen. Eine 1:1-Ausstattung im Sinne von «Bring your own device» darf dementsprechend nur auf freiwilliger Basis eingeführt werden.

Beim Modell «Freiwilliges BYOD mit Schulergänzung» werden Schülerinnen und Schülern ohne eigene Geräte schulische (Ersatz-) Geräte zur Verfügung gestellt. Aufgrund des Grundsatzartikels (§ 2) des Volksschulgesetzes (vgl. S. 9) muss hierbei gewährleistet werden, dass sie damit dieselben Chancen erhalten, die Lernziele zu erreichen wie jene Schülerinnen und Schüler, die über ein eigenes privates Gerät verfügen. Schülerinnen und Schüler ohne eigene Geräte dürfen von der Schule in keinerlei Weise beim Lernen benachteiligt werden, z.B. durch zeitlich reduzierte Nutzungsmöglichkeiten der Geräte für Hausaufgaben. Erteilen Lehrpersonen Hausaufgaben, die nur mithilfe eines digitalen Geräts ausgeführt werden können, so hat die Schule entweder Möglichkeiten zu schaffen, welche es den Schülerinnen und Schülern erlaubt, die Hausaufgaben mit schulischen Geräten an der Schule zu erledigen, oder sie können schuleigene Geräte mit nach Hause nehmen, um die Aufgaben zu lösen.

Umgekehrt wird durch die Abgabe und Zurverfügungstellung von persönlichen mobilen Geräten an die Schülerinnen und Schüler (auch ausserhalb der Schulzeit) das familiäre Leben direkt tangiert. Die Eltern bzw. Erziehungsberechtigten behalten die rechtliche Hoheit, ihre Regeln der Mediennutzung im ausserschulischen Rahmen zu definieren. Wünschen Eltern, dass ihre Kinder keine Geräte nach Hause mitbringen, so sind in Kooperation mit den Eltern entsprechende Alternativen zu suchen (z.B. «analoge» Möglichkeiten, die Hausaufgaben ohne Computer zu erfüllen, Zeitfenster für die Nutzung der Geräte in der Schule usw.). Die Regelung der Nutzung der schulischen Geräte, sei dies mit einem ICT-Reglement oder einem ICT-Vertrag mit den Schülerinnen und Schülern, bzw. deren Eltern, ist Sache der Schulträger.

Im Zusammenhang mit der Finanzierung einer 1:1-Ausstattung wird auch das Sponsoring von Geräten diskutiert. Im Rahmen von mehreren Pilotprojekten wurden bereits Schülerinnen und Schüler mit persönlichen Geräten ausgestattet. Künftig ist es denkbar, dass sich einzelne Anbieter durch Sponsoring von BYOD-Geräten profilieren oder mit einer Teil-Subventionierung den Markt beeinflussen möchten. Allerdings ist Sponsoring an öffentlichen Schulen nicht unproblematisch. Die Ausstattung der Schulen mit ausreichend Personal, Lernmaterial und Infrastruktur erfolgt über den Staatshaushalt, was eine chancengerechte Bildungsqualität für alle Kinder und Jugendlichen sicherstellen soll. Könnten öffentliche Schulen nur über Drittmittelbeschaffung ihre Schülerinnen und Schüler mit digitalen Geräten ausstatten, sind ungleiche Rahmenbedingungen die logische Folge, da nicht alle Schulen von solchen Sponsoring-Angeboten profitieren können. Zugleich ist eine einseitige Einflussnahme auf Bildungsinhalte oder direkte Produktewerbung nicht mit der öffentlichen Bildung zu vereinbaren (vgl. Charta zum Sponsoring, Förderung und Finanzierung von öffentlicher Bildung durch private Anbieter, 2017). Demnach hat insbesondere die öffentliche Schule die «Transparenz bei Kooperationen und bei der Nutzung von Produkten oder Dienstleistungen mit zweiseitigem Nutzen» zu gewährleisten und Spenden, Geschenken, Vergünstigungen und finanzierten Weiterbildungen; Einsichtsrecht in Kooperationsvereinbarungen und gemeinsame Evaluationen offenzulegen. Transparenz gilt auch in Bezug auf Auswahlkriterien bei der Selektion von bestimmten Kooperationsschulen in grösseren Projekten.

5.2.4 Vor- und Nachteile von BYOD

Vorteile von BYOD

Döbeli Honegger (2016, S. 131) führt fünf Argumente auf, die für das Mitbringen privater Geräte in die Schule sprechen:

Ökonomisches Argument
«Warum soll die Schule Geld für Hard- und Software ausgeben, wenn die meisten Schülerinnen und Schüler diese bereits besitzen? Damit ist weder die Frage der Chancengerechtigkeit gelöst, noch muss die Schule damit weniger für ICT-Infrastruktur ausgeben. Sie kann das Geld aber für Netzwerk- und Präsentationsinfrastruktur und für den Support verwenden, anstatt für bereits privat ausgestattete Schülerinnen und Schülern weitere Geräte zu beschaffen.»

Ökologisches Argument
«Digitalgeräte benötigen Rohstoffe, insbesondere seltene Erden. Deren Herstellung verschlingt mehr Energie, als die Geräte während des Betriebs benötigen werden. Es ist deshalb ressourcenschonender, die privat bereits vorhandenen Geräte zusätzlich in der Schule zu nutzen.»

Medienpädagogisches Argument
«Schülerinnen und Schüler sollen lernen, sich kompetent in der digitalen Welt zu bewegen. Dazu gehört ab einem gewissen Alter auch die Pflege der eigenen analogen und digitalen Arbeitsumgebung. Es ist zudem eine medienpädagogische Chance (aber durchaus auch eine Herausforderung), wenn Schülerinnen und Schüler ihre private digitale Medienwelt gleichsam in die Schule bringen und damit lebensnahe Beispiele ermöglichen.»

Keine «Qual der Wahl» für die Schule
«Bei schulischen Computerkäufen drohen stets heftige Grabenkämpfe um das geeignetste Computermodell oder Betriebssystem. Mit BYOD muss sich die Schule nicht zwingend auf ein Computermodell oder einen Hersteller festlegen und kann sich somit aus entsprechenden Diskussionen heraushalten. Offen bleibt die Frage, ob die Schule dennoch Empfehlungen abgeben sollte, da gewisse Schülerinnen und Schüler sowie ihre Eltern diesbezüglich über wenig Erfahrung verfügen.»

Reduktion des Erwartungsdrucks für Lehrpersonen
«Bei obligatorischen Eins-zu-eins-Ausstattungen, egal ob privat oder schulisch finanziert, herrscht ein gewisser Erwartungsdruck, dass die beschafften Geräte auch häufig eingesetzt werden und sich dadurch der Unterricht verändert. Dieser Erwartungsdruck kann Lehrkräfte abschrecken. Freiwilliges BYOD erlaubt hingegen das dosierte Experimentieren mit persönlichen Geräten im Schulzimmer. Da niemand explizit für den Schulgebrauch Geräte beschafft hat, stört sich niemand daran, wenn BYOD zum Beispiel nur probeweise an einem Tag der Woche praktiziert wird.»

Weitere Vorteile könnten sein:

- Die Schülerinnen und Schüler können ihr eigenes Gerät spezifisch an ihre Bedürfnisse anpassen. Eigene Geräte sind hochgradig personalisierbar. Private Daten sind dank Passwortzugang geschützt.
- Die Wahl des Geräts liegt bei den Schülerinnen und Schülern bzw. deren Eltern (allenfalls unter Berücksichtigung gewisser Vorgaben bzw. Mindeststandards der Schule)
- Eigene Geräte erhöhen (wahrscheinlich) die Eigenverantwortung und fördern einen sorgsamen Umgang mit dem Gerät. Ein Verlust tut weh, wenn das Gerät auch für persönliche Zwecke genutzt wird.
- Die Nutzung des eigenen Geräts wird vielfältig geübt, die Schülerinnen und Schüler sind auf ihr Gerät spezialisiert. Lehrpersonen können somit gewisse Aufgabe an die Schülerinnen und Schüler delegieren.

Nachteile von BYOD

Demgegenüber hat das BYOD-Konzept aber auch eine Vielzahl von Nachteilen. Nicht ohne Grund gibt es bislang nur einzelne Schulen[3] der obligatorischen Volksschule, welche ein BYOD-Konzept umgesetzt haben.

Folgende Nachteile bringt BYOD (im Vergleich zu 1:1 durch die Schule) für die Lehrpersonen

- Der Gerätepark wird bei BYOD äusserst heterogen sein, da in der Regel keine spezifischen Geräte vorgegeben werden können. Im extremen Fall sind Gerätetypen, Betriebssysteme und Alter der Geräte (und damit ihre technolog. Grundlage) höchst unterschiedlich. Lehrpersonen müssen bei ihrer Planung auf den «kleinsten gemeinsamen Nenner» Rücksicht nehmen. Sind alte Geräte im Einsatz, können neue Technologien allenfalls nicht genutzt werden.
- Software und Apps sind nicht einheitlich, sondern in einer Vielzahl versch. Programme und Versionen vorhanden. Dadurch wird die Schulung und Nutzung erschwert.
- Die Schule hat keine Admin-Hoheit über persönliche Geräte. Sie kann nicht einfach voraussetzen, dass gewisse Software installiert, der Zugang zu Online-Diensten sichergestellt ist. Lehrpersonen müssen sozusagen mit den Geräten und Programmen unterrichten, die zur Verfügung stehen, ohne dass sie diese Ausgangslage beeinflussen könnten.
- Lehrpersonen dürfen in die privaten Geräte der Schülerinnen und Schüler nicht ohne Weiteres Einsicht nehmen. Der Nachweis einer missbräuchlichen Nutzung wird dadurch erschwert.

Nachteile für die Lernenden

- Schülerinnen und Schüler werden am ehesten Smartphones mitbringen. Persönliche Tablets oder Notebooks sind noch kaum verbreitet in dieser Altersgruppe. Somit muss auf eher kleinen Bildschirmen gearbeitet werden. Ebenso wird meist eine Tastatur fehlen. Die Nutzung der Geräte ist daher nur in einem eingeschränkten Rahmen möglich.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten dasjenige Gerät, das sich die Eltern leisten können/wollen (bzw. Second-Hand-Geräte der Eltern) und möglicherweise nicht die optimalen Geräte zum Lernen.
- Der Kaufentscheid hängt von persönlichen Präferenzen und finanziellen Mitteln ab und weniger vom optimalen pädagogischen Nutzen.
- Es besteht die Gefahr, dass unter den Schülerinnen und Schüler ein Wettstreit um das leistungsfähigste, beste Gerät entsteht, mit der auch die finanzielle Kaufkraft der Eltern zur Schau gestellt wird.

Nachteile für die Eltern

- Die Kosten für die Geräte werden auf die Eltern übertragen. Eltern müssen nicht nur für die Anschaffung der Geräte aufkommen, sondern auch für den Unterhalt, allfällige Versicherungsleistungen und Zusatzgarantien, Kosten bei Defekten und Verlusten. Zugleich wird der Aufbau eines drahtlosen Netzwerks zuhause praktisch unausweichlich.
- Der Geräteentscheid liegt bei den Eltern. Oft sind sie beim Kauf überfordert und müssen sich mit Kriterien auseinandersetzen, welche Geräte sich optimal für das Lernen ihrer Kinder eignen.

Nachteile für die Schule (ICT-Infrastruktur)

- BYOD heisst, dass die persönlichen Geräte in die ICT-Infrastruktur der Schule eingebunden werden. Das kann für Schulen ein Sicherheitsrisiko darstellen, da damit das Risiko steigt, dass schulische IT-Ressourcen über unsichere private Geräte mit Schadsoftware «angesteckt» werden.
- BYOD läuft zudem der Strategie zur Vereinheitlichung der IT-Infrastruktur entgegen, welche als eine Grundvoraussetzung für die Senkung der Unterhaltskosten gilt. Es wird befürchtet, dass mit BYOD die Komplexität und damit auch der Aufwand für den Systemunterhalt steigen.

---

[3] Eine der wenigen Schulen ist die Primarschule der Gemeinde Arth, die seit dem Schuljahr 2014/2015 mit den Schülerinnen und Schülern der 5./6. Klassen ein freiwilliges BYOD-Konzept mit Schulergänzung umgesetzt hat, vgl. Projekt Brings mIT http://www.projektschule-goldau.ch/brings-mit.

5.2.5 Erfahrungen mit BYOD

Leider gibt es nur wenige Schulen, die Erfahrungen mit einem BYOD-Konzept gesammelt und auch ausgewertet haben. Auf der Sekundarstufe I hat der Bezirk March ein «BYOD-Konzept» während eines Semesters (2016/17) in 15 Pilotklassen durchgeführt. Er kommt in der Evaluation zum Schluss, dass die unterschiedlichen Geräte für die Lehrpersonen eine grosse Herausforderung darstellen.

> *«Allerdings setzt die Vielfalt der Gerätetypen, die fehlenden Kenntnisse dieser Geräte und Betriebssysteme und die daraus resultierenden Probleme und Fragen der Schüler/innen, die mangelnden, schulrelevanten Apps sowie die teils mangelnden Anwenderkenntnisse von BYOD Grenzen. Für «Cracks» ist dies meist kein Problem, für die anderen Lehrpersonen ist es eine Quelle von Frust. Somit ist BYOD auf Dauer keine Lösung für die ganze Schule.» (Fachgruppe Schule & Informatik Sek 1 March, 2017).*

Auf der Primarstufe hat die Projektschule Goldau (www.projektschule-goldau.ch) mehrjährige Erfahrungen mit 1:1-Ausstattungen und BYOD. Bereits im Schuljahr 2009/2010 erhielten alle Schülerinnen und Schüler einer 5. Klasse im Rahmen eines zweijährigen Pilotprojektes persönliche Smartphones, die sie nach einer Einführungszeit auch nach Hause nehmen und ausserschulisch nutzen durften. Seit dem Schuljahr 2013/14 läuft in anfänglich drei und aktuell allen zwölf 5. und 6. Klassen das Projekt «Brings mIT!», bei dem die Schülerinnen und Schüler eigene Geräte in die Schule mitbringen können. Wer kein eigenes Gerät mitbringen kann oder will, erhält von der Schule eines zur Verfügung gestellt.

An der Projektschule Goldau wurden bisher keine BYOD-spezifischen wissenschaftlichen Auswertungen gemacht. Eine informelle Befragung der beteiligten Lehrpersonen Ende 2017 ergab keine grösseren Vorbehalte gegenüber BYOD. Christof Tschudi, der im August 2017 bereits den dritten Klassenzug mit BYOD gestartet hat, zieht ein positives Fazit: «BYOD funktioniert wunderbar»[4]. Nicht alle am Projekt beteiligten Lehrpersonen würden das so euphorisch formulieren. Vereinzelt wird durchaus spekuliert, ob das Handling nicht einfacher wäre, wenn alle das gleiche Gerät oder mindestens das gleiche Betriebssystem hätten. Die Kritik hält sich aber in Grenzen, andere Fragen des Einsatzes digitaler Medien sind an den Austauschtreffen relevanter.

Aus Sicht der Projektschule Goldau sind es folgende vier Aspekte, warum BYOD an der Projektschule ab der 5. Klasse funktioniert, aber andernorts bisher meist als nicht umsetzbar oder wünschenswert angesehen wird:

- Die Bedeutung, welche die persönlichen Geräte an der Projektschule haben
- Die Art und Weise, wie die persönlichen Geräte eingesetzt werden
- Die Erfahrung der Lehrpersonen im Umgang mit persönlichen Geräten
- Die Unterstützung von BYOD durch die Schulleitung

1. Gerätebedeutung
An der Projektschule Goldau sollen die persönlichen Geräte der Schülerinnen und Schüler Teil ihrer persönlichen Lernumgebung werden. Sie sollen die Geräte sowohl in der Schule als auch zu Hause nutzen und nach ihren Bedürfnissen konfigurieren können. Es ist somit unabdingbar, dass die Schülerinnen und Schüler auf ihren Geräten Administrationsrechte haben, aber als Teil der Medienkompetenz auch lernen müssen, ihre Geräte einzurichten und lauffähig zu halten (z.B. auch Speicherplatz für schulische Zwecke trotz privater Daten wie Filme und Spiele freizuhalten). Erfahrungsgemäss benötigt dies zu Beginn einige Zeit, funktioniert danach aber grösstenteils problemlos. Technische Aspekte (zum Beispiel Netzwerk-Verbindung, App-Download etc.) erfordern dabei meist keine Mithilfe der Lehrperson, sondern werden vielfach von den Kindern untereinander geregelt.

2. Geräteeinsatz
An der Projektschule Goldau stehen die bereits ab Werk verfügbaren Funktionen der Smartphones und Tablets im Vordergrund: Produktion, Bearbeitung, Konsumation und Austausch von Texten, Bildern, Tö-

[4] http://www.projektschule-goldau.ch/permalink/3531

nen und Videos; Recherche im Internet, Kalender-, Uhr- und Taschenrechnerfunktion. Daneben werden primär kostenlose Apps eingesetzt, die sowohl für iOS als für Android verfügbar sind. Auch die Nutzung von Webanwendungen reduziert den Bedarf einer einheitlichen Ausstattung, da diese meist von allen Geräten gleich gut genutzt werden.
Sowohl die Gerätebedeutung als auch der Geräteeinsatz an der Projektschule führen dazu, dass eine zentrale Geräteverwaltung (MDM «Mobile-Device-Management») an der Projektschule Goldau überflüssig oder kontraproduktiv wäre.

Bei den Schwerpunktsetzungen hinsichtlich Gerätebedeutung und Geräteeinsatz handelt es sich um bewusste Entscheide der Projektschule Goldau. Schulen, welche andere Prioritäten setzen bei der Definition ihrer 1:1-Projekte, sind evtl. mit einheitlichen Geräteausstattungen besser bedient.

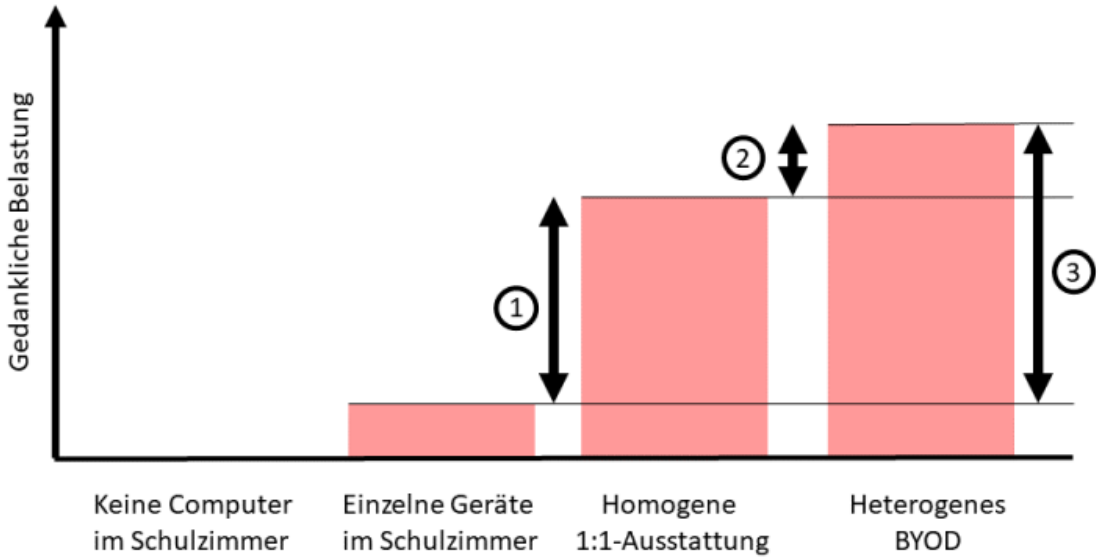

Abb. 6 Anforderungen für Entwicklungsschritte zu unterschiedlichen ICT-Ausstattungsszenarien (Döbeli Honegger, 2018).

3. Erfahrung der beteiligten Lehrpersonen
Die ersten drei Lehrpersonen der Projektschule Goldau haben alle mindestens zwei Jahre Erfahrung mit einer homogenen 1:1-Ausstattung gesammelt, bevor sie mit BYOD-Klassen starteten. Sie haben somit die Erfahrung gemacht, dass die Umstellung auf persönliche Geräte (vgl. Abbildung 6, Stufe 1) viel mehr gedankliche Belastung bedeutet als der Umstieg auf heterogene Geräte und Betriebssysteme (Stufe 2). Die weiteren Lehrpersonen der Projektschule Goldau konnten von diesen Erfahrungen profitieren.
Wer jedoch weder das eine noch das andere kennt, schreckt möglicherweise vor dem erwarteten Aufwand (3) zurück und kann die Aufwandsverteilung (1 und 2) nicht abschätzen. Es könnte somit sein, dass BYOD(-Akzeptanz) erst homogene 1:1-Erfahrungen benötigt. Eine Studie von Schiefner-Rohs, Heinen und Kerres (2013) an einem deutschen Gymnasium stützt diese Hypothese.

4. Unterstützung durch die Schulleitung
An der Projektschule Goldau wurden die Projekte mit persönlichen Geräten von Anfang an von Schulleitung und Schulrat intern gefördert und gegen aussen vertreten. Diese Unterstützung war während der Aufbauphase mit kritischen Gegenstimmen wichtig und verhindert auch heute noch, dass das Thema im laufenden Schulalltag untergeht. Christian Neff schreibt in seiner MAS-Abschlussarbeit (2015): «Die aktive Rolle der Schulleitung ist gefordert, wenn BYOD nicht nur in einzelnen Klassen erlaubt wird, sondern die ganze Schule eine BYOD-Strategie fahren will» (S. 31). Er weist darauf hin, dass eine BYOD-Strategie weitsichtig geplant und sorgfältig umgesetzt werden muss. Auch diese Aussage wird durch ältere Studien im Gymnasialbereich z.B. von Prasse & Scholl (2001) gestützt. Schulleitung und Schulrat übernehmen die wichtige Rolle von Macht- und Prozesspromotoren.

In einer der wenigen empirischen Arbeiten zur Akzeptanz von BYOD bei Lehrpersonen und Eltern kommt Lüchinger (2014a, S. 46) zum Schluss: «Obwohl in der Mittelstufe bereits eine hohe Dichte an mobilen, digitalen Geräten bei den Kindern vorhanden ist, sind die Eltern, aber auch die Lehrpersonen skeptisch gegenüber BYOD eingestellt. Die Bereitschaft der Eltern, die privaten Geräte fürs schulische Lernen zur Verfügung zu stellen, ist nicht genügend gross. Auch bei den Lehrpersonen überwiegt die Skepsis, ob BYOD auf der Primarstufe umsetzbar ist.»

Abb. 7 Tablets kommen – als eines von vielen Lernmitteln – im Unterricht integriert zum Einsatz.

Demgegenüber kann eine Schule, die ihre 1:1-Ausstattung selber finanziert, einen möglichst einheitlichen Gerätepark realisieren, der nicht nur dazu beiträgt, den Supportaufwand zu reduzieren, sondern auch die Voraussetzung schafft, dass Lehrpersonen ihren Unterricht aufgrund der einheitlichen Arbeitsumgebung gezielter planen können. Die Schülerinnen und Schüler profitieren davon, dass sie alle über dasselbe Gerät verfügen und bei Problemen viel einfacher ihre Erfahrungen mit den Geräten austauschen können. Zudem können Lehrpersonen auf die Geräte der Schülerinnen und Schüler zugreifen.

5.3 Wissenschaftliche Begleitstudien zu 1:1-Ausstattungsprojekten

Die Ausstattung aller Schülerinnen und Schüler einer Schule mit persönlichen Notebooks oder Tablets und deren Auswirkungen wurden in einzelnen Pilotprojekten auch wissenschaftlich begleitet, um auf einer gesicherten Basis wichtige Erkenntnisse zu gewinnen.

5.3.1 Projekt «myPad» mobiles, kooperatives Lernen im Kanton Solothurn (2012/14)

Der Kanton Solothurn lancierte von 2012 bis 2014 das Projekt «myPad», eines der ersten 1:1-Computing-Projekte der Schweiz. In zwölf Schulklassen von der 3. Klasse der Primarschule bis zur 3. Klasse der Sekundarschule und in zwei Klassen der Sekundarstufe II erhielten alle Schülerinnen und Schüler ein persönliches iPad, das ihnen und ihren Lehrpersonen sowohl in der Schule wie auch in der Freizeit zur Verfügung stand. Insgesamt nahmen 45 Lehrpersonen und 250 Schülerinnen und Schüler an dieser Studie teil (Schwab & Roos, 2015).

Im Vordergrund stand der didaktisch adäquate Einsatz von Tablets im Unterricht. Der Unterricht sollte auf mobilem, kooperativem Lernen basieren und die Tablets als Werkzeuge zum Lernen in fächerübergreifenden Settings eingesetzt werden. Die Schülerinnen und Schüler nutzten die iPads als persönliche, mobile und kooperative Lernumgebung. Selbständiges, kooperatives Lernen mit Projektarbeit und Wochenplan standen im Zentrum. Zusätzlich erwarben sie sich einen kritischen Umgang mit den aktuell verfügbaren, digitalen Technologien, insbesondere auch im Internet und im Social-Web.

Der Schlussbericht hält einige interessante Befunde fest:

- «MyPad hat den Unterricht bereichert und ist bei fast allen Beteiligten sehr gut angekommen» (ebd., S. 3).
- «In einer Online-Befragung am Ende des ersten Projektjahres gaben mehr als zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler an, mit dem Tablet sei die Schule allgemein spannender und abwechslungsreicher» (ebd., S. 3).
- «Ein durchweg positives Fazit ziehen die Lehrpersonen. Ihnen haben sich mit den Tablets neue Unterrichtsmöglichkeiten eröffnet, die sich von bisherigen ICT-Konzepten mit Desktop-Computern oder Laptops eindeutig abheben. Ähnlich wie die Schülerinnen und Schüler finden auch sie, der Unterricht sei mit den Tablets abwechslungsreicher und spannender geworden» (ebd., S. 3).
- «Lehrpersonen haben die Erfahrung gemacht, dass sie die Schülerinnen und Schüler über das Tablet mehr einbeziehen und ihnen mehr Verantwortung geben können. Das ermöglicht ihnen, sie individuell besser zu unterstützen» (ebd., S. 7).
- «Das Tablet hat einen positiven Effekt auf das selbstorganisierte Lernen. Lehrpersonen fällt es leichter, differenzierte Arbeitsaufträge an die Schülerinnen und Schüler zu erteilen» (ebd., S. 7).
- «Neben diesen positiven Aspekten berichten die Lehrpersonen auch von Herausforderungen. So ist es im Unterricht nicht immer einfach zu kontrollieren, ob und mit welcher Intensität Schülerinnen und Schüler an ihrem Lerninhalt arbeiten» (ebd., S. 7).
- «Tablets scheinen Schülerinnen und Schüler nicht übermässig dazu anzuregen, daheim mehr für die Schule zu arbeiten – aber das Tablet hält sie auch nicht davon ab. Während der Projektdauer haben die Beteiligten etwa gleichviel Zeit in die Hausaufgaben investiert wie vorher ohne Tablet – ein Ergebnis, das sich mit den Aussagen der Lehrpersonen deckt» (ebd., S. 9).
- «Die überwiegende Mehrheit der Eltern (84 Prozent) begrüsst das Projekt, und fast ebenso viele (80 Prozent) finden es gut, dass ihre Kinder das Gerät nach Hause nehmen dürfen. In ihren Rückmeldungen streichen viele Eltern eine Kompetenzsteigerung hervor, die sie – sehr zu ihrer Freude – bei ihrem Kind beobachtet haben. Dazu zählen ICT-Kompetenzen (Daten sammeln, organisieren, verwalten, speichern, mit verschiedenen Datenformaten umgehen) ebenso wie die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler, das Tablet effektiv als Arbeits- und Lerninstrument einzusetzen. Viele Eltern sind der Meinung, durch die Einbindung in das myPad-Projekt habe ihr Kind mit der Zeit mehr Selbständigkeit und Eigenverantwortung an den Tag gelegt. Manche Eltern schätzen eher die organisatorischen Vorteile: Dank des Tablets brauche das Kind weniger Schulsachen zwischen Eltern- und Schulhaus hin- und herzutragen» (ebd., S. 9).

- «Trotz hoher Akzeptanz finden sich unter den Eltern auch kritische Stimmen. Diese Eltern haben den Umstand, dass die Kinder das Gerät nach Hause nehmen dürfen, negativ erlebt. Sie berichten von Konflikten, die zu unerfreulichen Diskussionen und Auseinandersetzungen innerhalb der Familie geführt hätten. Einige Elternteile weisen auf die Schwierigkeit hin, dass die Kinder das Tablet zu lange nutzten und eine Kontrolle der Nutzungsdauer schwierig sei. Auch das Aushandeln von Regeln erleben diese Eltern als zäh. Einzelne Eltern sind beunruhigt vom hohen Suchtpotenzial des Tablets oder stellen fest, dass ihr Kind gereizter sei als üblich» (ebd., S. 10).

5.3.2 Tablet-Studien der Pädagogischen Hochschule Schwyz (2015 bis 2018)

Im Rahmen des Corporate Citizenship Programmes stattete Samsung Schweiz mehrere Schulklassen auf der Primarstufe sowie der Sekundarstufe I und II in einem dreijährigen Projekt mit Samsung-Tablets aus. Primäres Ziel einer solchen Ausstattung ist es, nicht nur die Verfügbarkeit von digitalen mobilen Geräten zu erhöhen, sondern diese auch lern- und kompetenzfördernd in Lern- und Unterrichtsprozessen einzubinden. In einer längsschnittlich angelegten Begleitforschung wurde deshalb untersucht, inwieweit entsprechende Veränderungen auch tatsächlich in den Klassen zu beobachten sind. In den ausgestatteten Schulen wurden über drei Jahre mehrere Fragebogenerhebungen bei den Schülerinnen und Schüler und bei den Lehrpersonen durchgeführt, um die Veränderungen der Einstellungen, selbsteingeschätzten Kompetenzen und unterrichtlichen und ausserschulischen Aktivitäten zu erfassen.

Im zweiten und zurzeit aktuellsten Zwischenbericht der wissenschaftlichen Begleitforschung berichten Prasse, Hermida & Egger (2016) über folgende Befunde:

- «Auf der Primarstufe haben die ausserschulischen digitalen Lernaktivitäten auf allen Klassenstufen deutlich zugenommen.» […] «Bezogen auf die unterschiedlichen digitalen Lernaktivitäten führen die Primarschülerinnen und -schüler aus den Tabletklassen fast alle Aktivitäten nach einem Jahr deutlich häufiger aus. Von der 3. zur 4. Klassenstufe nehmen fast alle Lernaktivitäten zu, besonders stark aber die Nutzung von Hörbeispielen und Lernvideos, Informationsrecherchen und das Erstellen von Texten. Von der 4. zur 5. Klassenstufe erfährt die Informationsrecherche, die Gestaltung von Texten und Präsentationen sowie das Erstellen und Bearbeiten von Audios und Bildern/Videos eine zunehmend bedeutsamere Rolle. Von der 5. zur 6. Klasse nutzen die Schülerinnen und Schüler aus Tabletklassen zu Hause nochmals deutlich häufiger die digitalen Möglichkeiten zur Gestaltung von Texten und Präsentationen sowie zu Informationsrecherchen. In allen Klassenstufen hat dabei die digitale Kommunikation zu Lernaufgaben mit anderen Schülern und Lehrpersonen bedeutsam zugenommen. Auch auf der Sekundarstufe I zeigt sich bei der Betrachtung einzelner Nutzungsformen auf beiden Stufen ein Anstieg ausserschulischer digitaler Lernaktivitäten. Dies betrifft vor allem die digitale Kommunikation mit Kolleginnen und Lehrpersonen sowie Aktivitäten zum Planen und Organisieren des eigenen Lernens» (ebd., S. 42).
- «Auf der Primarstufe steht aus Sicht der Kinder der Grossteil der Eltern (ca. zwei Drittel) dem Lernen ihrer Kinder mit digitalen Medien sehr positiv gegenüber. Ein Austausch über die Nutzung digitaler Medien findet etwas weniger umfangreich «nur» in ca. der Hälfte der Elternhäuser statt. Auf der Sekundarstufe I und II wird die Einstellung der Eltern aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler etwas weniger positiv beurteilt. Auffallend ist vor allem der geringe Austausch über die Nutzung digitaler Medien auf der Sekundarstufe II» (ebd., S. 42).
- «Schülerinnen und Schüler aus Klassen, die im Unterricht intensiver digitale Medien nutzen, schätzen sich hinsichtlich ihrer digitalen Anwendungskompetenzen im allgemeinen positiver ein als jene aus Wenig-Nutzer-Klassen» (S. 43).
- «Der Grossteil aller Schülerinnen und Schüler der Primarstufe ist der Meinung, dass ihnen der Einsatz von Tablets rückblickend viele Vorteile gebracht hat. Besonders viele Verbesserungen sehen die Schülerinnen und Schüler bei ihrer Fähigkeit, digitale Geräte bedienen und zum Lernen einsetzen zu können sowie bei ihrem Lerninteresse und ihrer Lernmotivation. Schülerinnen und Schüler aus Viel-Nutzer-Klassen sehen hier geringfügig mehr Verbesserungen als jene aus Wenig-Nutzer-Klassen. Die Primarschülerinnen und -schüler beschreiben ausserdem mehr positive Veränderungen hinsichtlich der Zusammenarbeit mit anderen Schülern» (ebd., S. 46f.).

- «Die Lehrpersonen auf der Primarstufe sehen, neben der höheren Motivation und Kreativität der Schülerinnen und Schüler im Lernprozess, besonders auch eine Zunahme bei der Qualität der Arbeitsergebnisse und ein stärker reflektiertes Verhalten bei der Internetnutzung. Lehrpersonen aus Viel-Nutzer-Klassen beschreiben hier deutlich grössere Veränderungen als jene aus Wenig-Nutzer-Klassen. Lehrpersonen mit einer intensiveren Nutzung digitaler Medien in ihrer Klasse sehen in der Mehrheit auch eine zunehmende Fähigkeit der Schüler zum selbstgesteuerten Arbeiten – eine Einschätzung, die Lehrpersonen aus Wenig-Nutzer-Klassen nicht teilen. Damit übereinstimmend sehen fast alle Lehrpersonen aus Viel-Nutzer-Klassen deutliche Veränderungen in der Qualität selbstgesteuerter und stärker individualisierter Arbeitsphasen» (ebd., S. 46f.).
- «Auch die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I die Tablets intensiv im Unterricht genutzt hat, beschreibt in Bereichen wie den Anwendungskompetenzen, der Lernmotivation, der Kooperation oder der Planung und Organisation des eigenen Lernens Verbesserungen.
  Auch die Lehrpersonen auf der Sekundarstufe mit einer intensiveren Nutzung digitaler Geräte im Unterricht berichten viele Verbesserungen für die Unterrichtsqualität, so beispielsweise eine Zunahme der Qualität selbstgesteuerter und stärker individualisierter Arbeitsphasen und die Zunahme stärker authentischer und aktueller Aufgabenstellungen» (ebd., S. 46f.).

Prasse, Egger & Döbeli Honegger (2017) haben im Kontext dieser Tablet-Studie an zwölf Schulen in der deutschsprachigen Schweiz die Daten von insgesamt 989 Schülerinnen und Schülern mit und ohne Tablets auf die Frage hin ausgewertet, inwiefern die schulische 1:1-Ausstattung mit persönlichen digitalen Geräten mit einer ausserschulisch stärkeren Nutzung digitaler Lernanlässe einhergeht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Schülerinnen und Schüler der 5. und 6. Klasse mit einem eigenen Tablet ihr Gerät tatsächlich auch häufiger zuhause für Lernzwecke nutzten, erstaunlicherweise aber nicht für unterhaltungsbezogene Zwecke (z.B. Gamen, Videos schauen) (ebd., S. 226). «Entgegen den Befürchtungen vieler Eltern verbringen Tablet-Schüler nicht mehr Zeit mit Computerspielen», sagt Studienleiterin Prasse (Donzé, 2016).

Auch die Feinanalyse der Nutzungsdaten von Kindern der Tablet-Studie, die angegeben haben, täglich digitale Medien für Unterhaltszwecke zu nutzen, zeigt, dass die Verfügbarmachung schulischer Tablets generell nicht zu einer Intensivierung der unterhaltungsbezogenen Nutzung der Geräte führt.

Signifikant hingegen sind andere Unterschiede. So suchen Schülerinnen und Schüler mit einem Tablet zu Hause häufiger für Schulaufgaben oder zum Lernen nach Informationen im Internet und beschäftigen sich öfter auch ausserhalb des Klassenzimmers mit Lernprogrammen (vgl. Abb. 8).

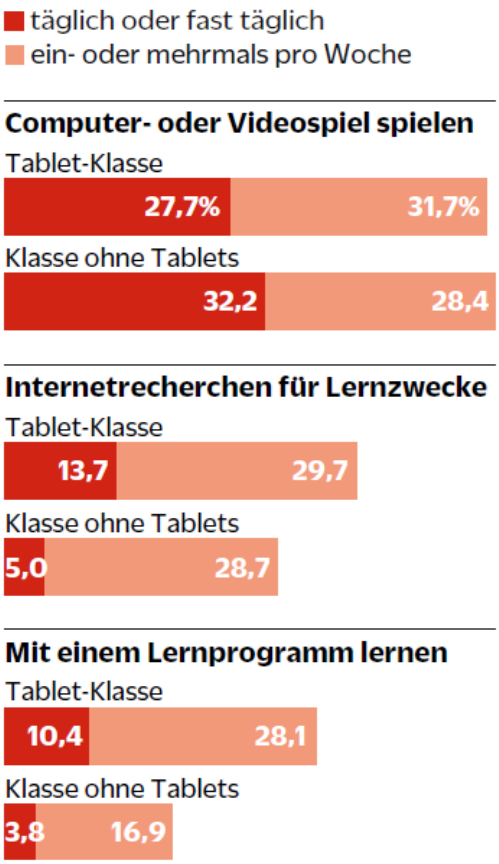

Abb. 8 So nutzen Schülerinnen und Schüler der 5. und 6. Klasse mobile Geräte ausserhalb der Schule (Donzé, 2016).

5.3.3 Pilotprojekt «Lehren und Lernen – Medienbildung» im Kanton Luzern

Im Rahmen des Pilotprojekts «Lehren und Lernen – Medienbildung» wurde seit 2013 an vier Primarschulen (3. bis 6. Klassenstufe) in Luzern, Dagmersellen, Menznau und Doppleschwand gezielt mit den mobilen Geräten gearbeitet (Murer, 2014). Hierfür wurde allen Schülerinnen und Schülern ein persönliches Convertible-Gerät (Windows) mit abnehmbarer Tastatur zur Verfügung gestellt.

Das Projekt wurde von der Dienststelle Volksschulbildung DVS lanciert und vom Zentrum für Medienbildung (ZEMBI) der Pädagogischen Hochschule Luzern didaktisch begleitet. Im Vordergrund stand die Medienproduktion im Unterricht. Die Schülerinnen und Schüler lernten mit verschiedenen Programmen Texte zu bearbeiten, Videos aufzunehmen, Präsentationen zu gestalten usw. Die einzelnen Unterrichtsprojekte der vier Pilotschulen können unter www.tabletschulen.ch verfolgt werden.

Gemäss Osman (2016) werden die bisherigen Erfahrungen positiv beurteilt. «Wer Tablets im Klassenzimmer hat, will diese nicht mehr zurückgeben», sagt Charles Vincent, Leiter der Dienststelle Volksschulbildung. Einer der grossen Vorteile sei die Vereinfachung der Organisation, welche die Geräte mit sich bringen: «Es muss beispielsweise kein Termin gefunden werden, an dem man den Informatikraum reservieren oder Laptops ausleihen kann.» Tablets können stattdessen auch in kurzen Zeitfenstern genutzt werden. «Das machen die Schüler ja sowieso schon», sagt Vincent und erklärt: «Im Bus kann man beispielsweise immer wieder Lernende dabei beobachten, wie sie auf ihrem Smartphone ihren Fremdsprachenwortschatz üben.»

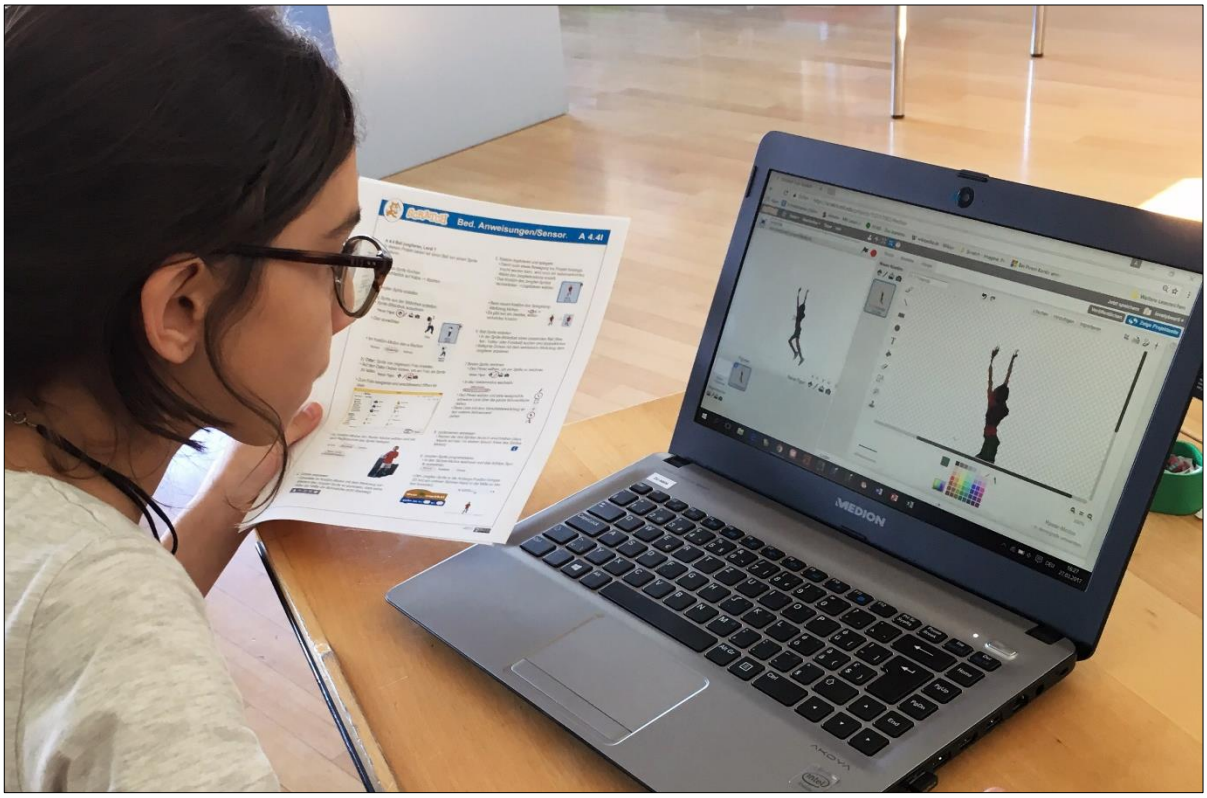

Abb. 9 Eine Schülerin programmiert mit Scratch ein kleines «Programm».

6 Eignung verschiedener Gerätetypen für die Volksschule

Langjährige Erfahrungen haben gezeigt, dass mobile und flexibel einsetzbare Geräte für Schulen am besten geeignet sind. Desktop-Geräte mit fest installierten Bildschirmen mögen vereinzelt noch ihre «Daseinsberechtigung» haben, für den schnellen, flexiblen und bedarfsgerechten Einsatz im Unterricht sind mobile Geräte auf jeden Fall vorzuziehen. Aber auch bei den mobilen Geräten gibt es verschiedene Gerätetypen, die alle ihre Vor- und Nachteile haben und sich je nach Schulstufe mehr oder weniger gut eignen.

6.1 Tablets

Tablets sind tragbare, flache Computer in besonders leichter Ausführung, die mit einem berührungsempfindlichen Bildschirm (Touchscreen) ausgestattet sind. Im Gegensatz zu Notebooks besitzen sie keine integrierte mechanische Tastatur; die Eingabe erfolgt mit der Bildschirmtastatur. Neben der üblichen Fingereingabe bieten einige Geräte zudem die Möglichkeit der Stifteingabe. Optional können bei einigen Tablets auch mechanische Tastaturen angeschlossen werden. Aufgrund des berührungsempfindlichen Bildschirms erlauben Tablets eine einfache, intuitive Bedienung.

Tablets ähneln in Leistungsumfang, Bedienung und Design modernen Smartphones und verwenden meist ursprünglich für Smartphones entwickelte «mobile» Betriebssysteme. Die Bildschirmdiagonale liegt zwischen 7 Zoll (17,8 cm) und 10,1 Zoll (25,6 cm). Die Akkulaufzeit beträgt bei intensiver Nutzung um die 6 Stunden. Die Preise für Tablets bewegen sich von CHF 300.- bis 1'200.-.

Bluetooth und WLAN gehören beim Tablet zum Standard. Darüber hinaus werden viele Geräte auch mit einem integrierten Modem angeboten (eigene SIM-Karte), sodass über das mobile Telefonnetz telefoniert bzw. aufs Internet zugegriffen werden kann. Die verkabelte Anbindung an externe Geräte ist für die meisten Tablets nicht vorgesehen.[5]

In der Schule eignen sich Tablets insbesondere für jüngere Schülerinnen und Schüler, bei denen eine intuitive Bedienung mit den Fingern viele Vorteile mit sich bringt. Häufig sind Kinder in diesem Alter überfordert, das Gerät mit einer Tastatur oder Maus zu bedienen, bzw. ist dann eine effiziente Nutzung kaum möglich. In der Schule eignen sich Tablets ideal für Anwendungen wie Lesen, Übungsprogramme, Surfen, Kommunizieren oder Spielen, zur Veranschaulichung (Bilder, Videos), aber auch für einfache multimediale Produktionen (Fotos, Audio- und Videoaufnahmen).

Tablets haben gegenüber Notebooks auch den Vorteil, dass das zeitraubende Hochfahren des Betriebssystems entfällt und die Geräte sehr schnell einsatzbereit sind. Damit ist auch die spontane Nutzung im Unterricht eher möglich.

Aufgrund der leichten und robusten Verarbeitung können Tablets auch problemlos ausserhalb des Schulzimmers eingesetzt werden, etwa auf Exkursionen, Schulreisen und anderen Anlässen usw.

Das Softwareangebot im Bildungsbereich ist für mobile Betriebssysteme (iOS, Android) viel grösser als für die beiden etablierten Desktop-Betriebssysteme Windows und Mac OS. Zugleich ist bei diesem Angebot aber zu bedenken, dass Apps häufig für die Nutzung durch eine Person auf ihrem persönlichen Gerät konzipiert sind, und nicht für die Nutzung durch mehrere Personen auf demselben Gerät, d.h. viele Apps können aufgrund einer fehlenden Anmeldung im Programm gar nicht zwischen der Nutzung mehrerer Schülerinnen und Schüler unterscheiden. Für die Schule heisst dies, dass die Kinder ihren persönlichen Stand nach einer Übung nicht speichern und beim nächsten Mal dort weiterarbeiten können, wenn ein anderes Kind in der Zwischenzeit dieselbe App auf diesem Gerät genutzt hat. Darum ist es wichtig, beim Kauf darauf zu achten, ob die App – neben einer Einzelbenutzerversion – auch als Mehrbenutzerversion angeboten wird (wie z.B. Appolino, vgl. http://appolino.ch).

Wegen der Bildschirmtastatur, die nur bei Bedarf eingeblendet wird, eignen sich Tablets weniger gut für das Schreiben grösserer Textmengen, sofern man keine externe Tastatur nutzen kann.

---

[5] https://de.wikipedia.org/wiki/Tabletcomputer

6.2 Convertibles und Detachables (Hybrid-Computer; «2 in 1»)

Unter einem «Convertible» (engl. convertible = ‚verwandelbar') wird ein Notebook (=Laptop) verstanden, das sich über einen Klapp-, Dreh-, Schiebe- oder Klickmechanismus auch in Form eines Tablet-Computers nutzen lässt. Geräte, bei denen der Bildschirm vollständig von der Tastatur getrennt werden kann, nennt man Detachables (engl. detachable = ‚abnehmbar'). Es handelt sich also um wandlungsfähige 2-in-1-Geräte, die sich für produktives Arbeiten mit der Tastatur bedienen lassen und beim Medienkonsum oder anderen rezeptiven Tätigkeiten allein auf die Steuerung mit dem Finger setzen.

Im «Notebook-Modus» erfolgt die Eingabe und Steuerung des Geräts – wie an einem Desktop-Computer - über Tastatur und Touchpad oder Maus. Nach der «Umwandlung» in einen Tablet-Computer wird das Gerät über einen Touchscreen oder mit Hilfe eines Eingabestifts bedient.

Convertibles fristeten während längerer Zeit ein Nischendasein. Seit 2012 werden vermehrt Geräte dieses Typs auf den Markt gebracht. Begünstigt wird diese Entwicklung durch die Fortschritte in der Hardwareentwicklung und die zunehmende Touchoptimierung von Betriebssystemen wie beispielsweise Windows. Teilweise lassen sich die Bildschirme um ganze 360 Grad umklappen, sodass man in wenigen Sekunden ein praktisches Tablet zu einem kompakten Windows-Notebook umwandeln kann.

Convertibles sind oft sehr dünn (ca. 1 cm) und haben eine lange Akkuzeit. Sie wiegen zwischen 1 bis 1,7 kg und haben 12" bis 14''-Bildschirme. Preislich bewegen sich Convertibles im Bereich von guten Notebooks und liegen deutlich über dem Preis von Tablets. Bei Aktionen sind Convertibles aber auch schon für CHF 400.- erhältlich.

Im Allgemeinen werden drei Typen von Convertibles unterschieden:[6]:

- Tablets, die mithilfe externer Tastaturen als Convertibles genutzt werden können, aber nicht in erster Linie dafür konzipiert wurden (z.B. iPad Pro).
- Convertibles, die auf ARM-Architektur aufbauen und auf denen daher kein Desktop-Betriebssystem laufen kann (z.B. Microsoft Surface 2, Lenovo IdeaPad Yoga 11).
- Convertibles, die mit von Laptops bekannter Hardware ausgestattet sind und deshalb mit einem normalen Desktop-Betriebssystem betrieben und als vollständiger PC-Ersatz genutzt werden können (z.B. Microsoft Surface 3, HP Pavilion x360 oder Acer Iconia).

Convertibles mit einem Desktop-Betriebssystem (Windows oder Mac OS) unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht von Tablets mit mobilem Betriebssystem:

- Fürs Multitasking[7] ist Windows durch seine Fenster-Oberfläche besser geeignet. Nur hier laufen wirklich beliebige Anwendungen in flexiblen Grössen nebeneinander auf einem oder mehreren Bildschirmen. Das Kopieren von Daten von einem Programm zum anderen erfolgt problemlos über den Zwischenspeicher. Tablets sehen diese Möglichkeit entweder gar nicht vor oder erlauben sie nur beschränkt.
- Unter Windows laufen Profi-Anwendungen wie das vollständige Microsoft Office, Photoshop, u.a. Programme, die es für Android und iOS nicht gibt.
- Aktuell wird für die vom Kanton empfohlene Programmierumgebung Scratch ein Gerät mit einem Desktop-Betriebssystem benötigt, da Scratch derzeit noch auf Flash angewiesen ist. Voraussichtlich wird Scratch aber mittelfristig auch auf Tablets mit iOS oder Android laufen.
- Anschlüsse sind bei Tablets reduziert. Demgegenüber haben die meisten Convertibles mehrere USB-Anschlüsse, einen separaten Video-Ausgang, viele auch einen Ethernet-Port.

---

6 https://de.wikipedia.org/wiki/Convertible_(Computer)

7 Mit Multitasking ist hier der Mehrprozessbetrieb gemeint, d.h. die Fähigkeit eines Betriebssystems, mehrere Aufgaben (Tasks) (quasi-) nebenläufig auszuführen.

6.3 Notebooks (Laptops)

Notebooks (auch als Laptop bezeichnet) sind eigentlich Personal Computer, die aufgrund einer sehr kompakten Bauweise als mobile Geräte genutzt werden können. Sie besitzt folgende grundlegende Eigenschaften:

- Sie haben – im Gegensatz zu Tablets – eine integrierte Tastatur.
- Der Bildschirm ist beweglich angebracht; im zugeklappten Zustand liegt der Bildschirm zusammen mit der Tastatur innen und ist so beim Transport geschützt.
- Notebooks funktionieren in aller Regel mit Desktop-Betriebssystemen wie Windows (Microsoft) oder Mac OS (Apple).

In den letzten Jahren sind Notebooks von der Leistung nahe an die klassischen Desktop-Computer herangekommen und haben ihnen Marktanteile abgenommen.

Je nach Eigenheiten werden auch folgende Bezeichnungen verwendet[8]

- Tablet-PC: Bildschirm kann per Touchscreen angesteuert werden, meist ohne Tastatur.
- Subnotebook: Besonders kompaktes Notebook, aber mit höherer Leistung als ein Netbook.
- Netbook: Sehr kompaktes Notebook, dessen Tasten auch zu klein für die Verwendung im Zehnfingersystem sein können. Sie haben kein optisches Laufwerk, eine relativ geringe Leistung, zum Teil mit sehr schlankem Betriebssystem. Netbooks sind primär auf die Internetnutzung ausgelegt.

Notebooks, die über keinen berührungsempfindlichen Bildschirm (Touchscreen) verfügen und keine Eingabemöglichkeit mit einem Stift erlauben, eignen sich eher nicht als persönliche Geräte von Schülerinnen und Schülern während der obligatorischen Schulzeit. Convertibles oder Tablets mit zusätzlicher Tastatur werden den Nutzungsweisen im Unterricht gerechter.

6.4 Smartphones

In BYOD-Konzepten hat sich gezeigt, dass viele Schülerinnen und Schüler zwar über ein eigenes Smartphone, aber noch eher selten über ein eigenes Tablet oder Notebook[9] verfügen (vgl. S. 13). Zwischen 10% und 20% der Schülerinnen und Schüler im Primarschulalter dürften über ein eigenes Tablet verfügen. Bei den Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I bewegt sich der prozentuelle Anteil der Tabletbesitzer zwischen 20% und 40%. Entsprechend setzen die Schülerinnen und Schüler bei BYOD oft ihre Smartphones im Unterricht ein.

Smartphones sind in erster Linie als Kommunikationsgeräte entwickelt worden. Als persönliches Gerät, das man immer mit dabei hat, wurden die Geräte schon bald mit hilfreichen weiteren Funktionen ergänzt (Taschenrechner, Diktiergerät, Fotoapparat, Kompass usw.) und schliesslich hat sich ein Markt von Apps entwickelt (z.B. Lern-Apps, Nachschlagewerke, Navigation & Karten). Dennoch werden Smartphones auch heute noch in erster Linie als Kommunikations- und Informationsgeräte genutzt, also als Geräte, auf denen man Informationen nachschauen (News, GPS-Position, Übersetzungen usw.) bzw. anschauen oder hören kann (Videos, Podcasts, Musik). Smartphones werden aber weiterhin selten zur Produktion oder kreativen Gestaltung genutzt: Sobald wir nicht nur Notizen, kurze SMS oder Tweets schreiben, sondern längere Texte entwickeln, komplexere Tabellenkalkulationen vornehmen, umfassendere Präsentationen gestalten oder Bilder oder gar Videos bearbeiten wollen, bevorzugen wir digitale Geräte mit einer grösseren Leistung und vor allem einem grösseren Bildschirm.

---

8 https://de.wikipedia.org/wiki/Notebook

9 In der MIKE- und JAMES-Studie wird leider bei der Erfassung von Computern nicht zwischen mobilen Laptops bzw. Notebooks und Desktop-Computern unterschieden. Der Anteil an mobilen Geräten lässt sich anhand dieser Daten nicht bestimmen.

6.5 Chromebooks

Als Chromebook werden mobile Computer – eigentlich Netbooks – bezeichnet, welche als Betriebssystem die Linux-Distribution Google Chrome OS benutzen. Anders als bei einem klassischen Notebook rückt dabei die Hardware in den Hintergrund. Sie soll bei Chromebooks schnell und einfach austauschbar sein, ohne dass der Anwender seine Software oder Daten verliert. Dafür werden alle Daten und Einstellungen eines Chromebooks primär im Internet in einer Cloud gespeichert und online zur Verfügung gestellt. Um ihren vollen Funktionsumfang auszuschöpfen, sind Chromebooks auf einen Internetzugang und die Anbindung an die Google-Server angewiesen.

Die Chromebooks sollen niemals länger als acht Sekunden benötigen, bis das Internet genutzt werden kann, und die Batterien sollen eine Laufzeit von einem Tag garantieren. Der grösste Unterschied entsteht durch das Betriebssystem Chrome OS. Das System ist auf den Webbrowser Chrome reduziert worden. Jede Anwendung soll als Webanwendung in Chrome laufen. Aus diesem Grund muss keine Software installiert werden. Deshalb ist auch das Aktualisieren auf eine neue Version oder das Installieren von Sicherheitskorrekturen durch den Benutzer unnötig. Updates für Betriebssystem und Browser werden automatisch über das Internet verteilt. Updates der Web-Apps erfolgen auf den Servern der Anbieter.

Da auf den Chromebooks nur Webanwendungen zum Einsatz kommen, können trotz beschränkter Hardware auch aufwändige und rechenintensive Anwendungen wie das Schneiden von Videos durchgeführt werden, sofern ein geeigneter Webdienst das anbietet. Dafür müssen allerdings die Benutzerdaten, also zum Beispiel das Video, hochgeladen werden.

Datenschützer bemängeln, dass Chromebook-Nutzer nicht nur die Kontrolle über ihre Daten, sondern auch über die Programme verlieren. Bei einem Rückzug einer App und einem Sicherheitsleck seien sofort alle Nutzer betroffen. Ausserdem werden in hohem Masse Nutzerdaten an Google übertragen. Dies ist auch bei Geräten der Fall, die Google im Rahmen eines Service-Vertrages für Bildungseinrichtungen anbietet.

Die ersten Chromebooks wurden seit dem Juni 2011 in den USA, Grossbritannien, Frankreich, Spanien, Italien und Deutschland angeboten. Für Bildungseinrichtungen werden Chromebooks als kombinierte Hardware und «Software as a Service» direkt von Google vertrieben. 2013 konnte das Geschäft mit Chromebooks in den USA deutlich zulegen. Im dritten Quartal 2014 überstiegen die Verkaufszahlen von Chromebooks an US-Bildungseinrichtungen erstmals diejenigen von iPads. Ob sich Chromebooks auch an den Schulen Europas behaupten wird, ist zurzeit eher fraglich.[10]

[10] https://de.wikipedia.org/wiki/Chromebook

7 Empfehlungen und Vorgaben zur ICT-Infrastruktur im Kindergarten und auf der Primarstufe

7.1 Empfehlungen zur ICT-Ausstattung im Kindergarten

Kinder kommen heute mit vielfältigen Medienerfahrungen in den Kindergarten und nutzen in diesem Alter von 4-6 Jahren immer mehr - auch digitale - Medien. Ihre Medienerlebnisse bringen sie dann auch in den Kindergarten-Alltag ein, sei es beim Spielen, in ihren Erzählungen oder künstlerischen Werken. Im Kindergarten wird die mediale Lebenswelt der Kinder aufgegriffen und zugleich lernen die Kinder digitale Medien als vielseitig verwendbare Hilfsmittel kennen, die sie beim Informieren, Kommunizieren, beim (spielerischen) Lernen und vor allem beim kreativen Gestalten unterstützen können. Gerade Tablets mit ihrer mobilen Multifunktionalität und der einfachen Handhabung schaffen neue pädagogische Gestaltungsmöglichkeiten, neue interaktive Spiel- und Lernformen und erleichtern es, eigene Medienprodukte herzustellen und Lernprozesse zu dokumentieren.

Der Lehrplan 21 sieht vor, dass Kinder im Kindergarten vielfältige Möglichkeiten erhalten, um mit Medien spielerisch und kreativ experimentieren zu können. Der aktiven Mediengestaltung kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Immer dann, wenn die Kinder selbst Medienprojekte durchführen und gemeinsam interessante Medienprodukte gestalten, lernen sie viel über den richtigen Umgang mit Medien. Wenn sie z.B. selbst einen Trickfilm produzieren, erfahren sie, wie man mit einer Kamera «zaubern» kann. Und indem Kinder ein und dieselbe Filmszene einmal mit lustiger und einmal mit gruseliger Musik unterlegen, lernen sie, wie im Film bestimmte Stimmungen erzeugt werden können.

Im Bereich der Informatik geht es primär um die spielerische Förderung von Fähigkeiten, die nicht nur später zum Programmieren, sondern auch im alltäglichen Leben wichtig sind, so etwa um die Förderung des vorausschauenden, vernetzten und analytischen Denkens, um das Finden eigener, kreativer Lösungswege, das Überprüfen von Planungen und das Lernen aus Fehlern. Kinder lernen in formalen Anleitungen beispielsweise, wie wichtig es ist, genaue Anweisungen geben zu können, wiederkehrende Muster zu erkennen und grössere Aufgaben in Teilaufgaben zu gliedern.

Der Lehrplan «Medien und Informatik» kann im Kindergarten auch ohne Computer umgesetzt werden. Die Kompetenzstufen, welche einen Computer voraussetzen, wurden im Kanton Schwyz – mit entsprechenden Orientierungspunkten markiert – der 1./2. Klasse zugeordnet (vgl. Schrackmann, Borelli, Imlig & Schibli, 2017). Ebenso sieht die Regelung im Kanton Schwyz vor, dass Anwendungskompetenzen nicht verpflichtend im Kindergarten aufzubauen sind. Dennoch bleibt es sinnvoll, wenn im Kindergarten einige wenige digitale Geräte zur Verfügung stehen.

7.1.1 **Empfehlung: 1:8**

Es wird empfohlen, im Kindergarten ein Gerät pro 8 Kinder zur Verfügung zu stellen. Somit erweitern in jeder Kindergartenklasse zwei bis drei digitale Geräte das reichhaltige Spiel- und Lernangebot. Zugleich können die Geräte für kreative Medienprojekte genutzt werden. Die Kindergarten-Lehrpersonen stellen sicher, dass Computer keine dominante Rolle einnehmen und die Kinder weiterhin in der ganzen Breite ihrer Kompetenzen (sozial, sprachlich, kognitiv, emotional, motorisch usw.) gefördert werden, auch mit Unterstützung digitaler Geräte.

7.1.2 **Empfehlung: Tablets**

Es wird empfohlen, auf dieser Stufe Tablets einzusetzen (vgl. Begründung, S. 27).

7.2 Empfehlungen und Vorgaben zur ICT-Ausstattung in der 1./2. Klasse

Die vielfältigen Medienerfahrungen, welche Schülerinnen und Schüler der 1. und 2. Klasse mitbringen, bilden die Ausgangslage für kompetenzorientierten Medienunterricht. Ziel ist es, über diese Erfahrungen zu sprechen, mit Medien aktiv und kreativ zu arbeiten, neue mediale Produkte zu entwickeln und die eigene Mediengestaltung kritisch zu reflektieren. Gerade digitale Medien bieten vielfältige Möglichkeiten, den Unterricht motivierend zu gestalten.

Eine besondere Bedeutung im Bereich Medien kommt der aktiven Mediengestaltung und Medienproduktion zu. Der Lehrplan betont diese Handlungsorientierung und sieht vor, dass die Schülerinnen und Schüler vielfältige Möglichkeiten erhalten, Medien und Medienbeiträge zu produzieren, mit Medien eigene Arbeiten erstellen und präsentieren bzw. Medieninhalte in eigene Medienprodukte integrieren (z.B. Klassenzeitung, Klassenblog, Website, Hörspiel, Videoclip, Präsentation, Comic u.v.m.). Es wird empfohlen, dass Lehrpersonen auf der Unterstufe im Laufe der beiden Schuljahre mindestens ein aktives Mediengestaltungprojekt mit ihrer Klasse durchführen.

Im Bereich der Informatik sollen die Schülerinnen und Schüler in der 1. und 2. Klasse zunächst eine gewisse Sicherheit bei der Nutzung eines Computers gewinnen. Sie sollen aber zugleich auch erkennen, was ein Computer überhaupt ist, was er gut kann und was wir Menschen gut können. Die Schülerinnen und Schüler sollen also nicht nur lernen, einen Computer einzuschalten, sich einzuloggen und Programme anzuwenden, sondern auch eine erste Vorstellung entwickeln, wie ein Computer funktioniert. Das Ziel ist es, die Selbstwirksamkeit der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit technischen Geräten zu fördern. Mit frühen Erfolgserlebnissen kann möglichen Ängsten vor dem Umgang mit Technik entgegengewirkt werden.

Weiter sieht der Lehrplan vor, dass die Schülerinnen und Schüler in der 1./2. Klasse an verschiedene Anwendungskompetenzen herangeführt werden (vgl. Wegleitung zum Aufbau von Anwendungskompetenzen im 1., 2. und 3. Zyklus an den Volksschulen des Kantons Schwyz (link.phsz.ch/mi34-22). Die Schülerinnen und Schüler sollen beispielsweise in einem Textverarbeitungsprogramm Text eintippen können und spielerisch erste Gestaltungsmöglichkeiten entdecken. Sie sollen ein einfaches Dokument (z.B. Brief) schreiben, gestalten und ausdrucken können. Sie sollen mit einem digitalen Gerät (Fotokamera, Smartphone, Tablet u.a.) Fotos aufnehmen und an einem Bildschirm anschauen, eine Audio- und Videoaufnahme erstellen und abspielen können (vgl. Schrackmann, Borelli, Imlig & Ziegler, 2017).

Natürlich unterstützen Computer auf dieser Stufe auch hervorragend das Lernen und den Aufbau von Basiskompetenzen (Lesen, Schreiben, Rechnen) und erlauben es, im Unterricht vermehrt zu differenzieren und individualisieren. Mit Lernprogrammen können Übungen auf die individuellen Voraussetzungen des Kindes abgestimmt werden. Auf der Unterstufe ist es wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler viele Fertigkeiten intensiv einüben und festigen, sodass sie diese später automatisiert abrufen können (z.B. Buchstaben kennenlernen, lesen, Grundoperationen in der Mathematik usw.). Gerade für diese Art des Lernens gibt es eine Vielzahl sehr guter Lernprogramme, welche den Schülerinnen und Schülern eine unmittelbare Rückmeldung geben und ihnen den Aufbau der Fertigkeiten in ihrem eigenen Lerntempo ermöglichen. Das bedingt, dass geeignete digitale Geräte verfügbar sind.

7.2.1 Vorgabe: 1:4

In der 1. und 2. Klasse der Primarstufe steht mindestens **ein Gerät pro vier Schülerinnen bzw. Schüler** zur Verfügung. Das bedeutet, dass pro Klassenzimmer – je nach Klassengrösse - vier bis sechs Geräte zur Unterstützung des Lernens und zur Umsetzung des Lehrplans «Medien und Informatik» eingesetzt werden können.

7.2.2 Empfehlung: 1 Tablet pro 2 Schülerinnen und Schüler

Es wird empfohlen, ein Tablet pro zwei Lernende zur Verfügung zu stellen (vgl. Begründung, S. 27). Damit kann auch auf der Unterstufe mit der halben Klasse mit dem Tablet gelernt und gearbeitet werden.

7.3 Empfehlungen und Vorgaben zur ICT-Ausstattung in der 3./4. Klasse

Mehrere Gründe führen dazu, dass die bisherige 1:4-Regel, mindestens ein Gerät für 4 Lernende zur Verfügung zu stellen, künftig ab der 3./4. Klasse nicht mehr genügen wird.

Ein wichtiger Grund für diese Erhöhung der Anzahl verfügbarer Geräte ist der Lehrplan 21, der die Vermittlung von Anwendungskompetenzen bereits auf dieser Stufe vorsieht. Das Tastaturschreiben beginnt ebenfalls in der 4. Klasse. Die Schülerinnen und Schüler werden künftig auch vermehrt digitale Geräte zum Lernen und Arbeiten nutzen, z.B. auch im Englischunterricht.

7.3.1 Vorgabe für 3./4. Klasse: 1:3

In der 3. und 4. Klasse steht **ein Gerät pro drei Schülerinnen bzw. Schüler** zur Verfügung. Das bedeutet, dass pro Klassenzimmer – je nach Klassengrösse - fünf bis acht Geräte zur Unterstützung des Lernens und zur Umsetzung des Lehrplans «Medien und Informatik» eingesetzt werden können.

7.3.2 Empfehlungen für 3./4. Klasse: 1:1

Aus didaktischen und pädagogischen Gründen wird den Schulträgern empfohlen, den Schülerinnen und Schülern bereits in der 3. oder 4. Klasse mit einem persönlichen Gerät auszustatten, welches sie bis zum Ende der 6. Klasse nutzen können.

Die bereits aufgeführten Potentiale persönlicher Geräte für den Kompetenzaufbau und für die Lernunterstützung sind für diese Empfehlung ausschlaggebend. Dazu kommen organisatorische, finanzielle und stufenspezifische Gründe.

Die durchschnittliche Lebensdauer von Geräten im unteren und mittleren Preisniveau bewegt sich zwischen drei und vier Jahren. Werden die Schülerinnen und Schüler ab der 3. oder 4. Klasse mit einem persönlichen Gerät ausstattet, können sie dieses Gerät bis zum Ende der Primarschulzeit nutzen. Anschliessend kann das Gerät allenfalls auf der Unterstufe weiterverwendet werden oder wird «ausgemustert». Eine weitere Verwendung auf der Sekundarstufe I ist eher unwahrscheinlich. Aus organisatorischen Gründen wäre die Abgabe eines persönlichen Geräts für drei oder vier Nutzungsjahre am einfachsten. Die Schule hätte jedes Jahr für die Anzahl ihrer 3. oder 4.-Klässlerinnen und -Klässler neue Geräte anzuschaffen (inkl. einiger Reservegeräte).
Werden ausschliesslich die Schülerinnen und Schüler der 5./6. Klasse mit persönlichen Geräten ausgestattet, würde dies bei einer 4-jährigen Nutzungsdauer heissen, dass die Geräte nach zwei Jahren neu aufgesetzt und als Second-Hand-Geräte den neuen Schülerinnen und Schülern der 5./6. Klasse abgegeben würden. Hier ist nicht nur ein gewisser Supportaufwand zu erwarten, sondern allenfalls auch eine Benachteiligung einzelner Klassen. Das «Vererben» persönlicher Geräte dürfte möglicherweise nicht ganz einfach sein.

Die Einführung in die Nutzung eines persönlichen Geräts würde gemäss den Vertretern der Primarstufe idealerweise schon in der 3. oder 4. Klasse erfolgen, da hier insgesamt noch ein geringerer «Druck» (im Vergleich zur 5./6. Klasse) bestehe und ab der 4. Klasse sowieso Geräte mit einer Tastatur verfügbar sein sollten.

7.3.3 Empfehlung für 3. bis 6. Klasse: Hybrid-Geräte (Convertibles) oder Tablets mit Tastatur

Es wird empfohlen, auf dieser Stufe Convertibles (vgl. S. 28) oder Tablets (vgl. S. 27) einzusetzen.

Schulische Geräte sollten über einen Touchscreen verfügen: die schnelle und intuitive Bedienung, wie auch das Einfügen handschriftlicher Notizen mit einem Stift, ist für das Lernen und Arbeiten mit einem digitalen Gerät unerlässlich.

Wichtig ist, dass ab der 3., spätestens 4. Klasse die Geräte zusätzlich zur Eingabemöglichkeit über den Touchscreen eine «mechanische» Tastatur haben, die im Gerät integriert ist oder auf stabile Weise extern angeschlossen werden kann.

Dank weiterhin sinkender Gerätepreise bei steigender Leistungsfähigkeit wird die Nutzung persönlicher digitaler Geräte für das Lernen von Schülerinnen und Schülern zunehmend zu einer realistischen Option für Schulen. Welche Geräte und Gerätetypen sich allerdings in 5-10 Jahren am besten für Schülerinnen und Schüler eignen, lässt sich noch kaum abschätzen.

7.4 Empfehlungen und Vorgaben zur ICT-Ausstattung in der 5./6. Klasse

7.4.1 Vorgabe für 5./6. Klasse: 1:1-Ausstattung aller Schülerinnen und Schüler

In der 5. und 6. Klasse steht allen Schülerinnen und Schülern je ein Gerät zum Lernen und Arbeiten zur Verfügung.

Der Lehrplan 21 sieht neu den systematischen Aufbau von Anwendungskompetenzen (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentieren mit digitalen Medien) auf dieser Stufe vor. Das Erlernen des Tastaturschreibens wird weitergeführt und das Tastaturschreiben bei der Textproduktion eingesetzt. Im Rahmen des Moduls «Medien und Informatik» nutzen die Schülerinnen und Schüler Geräte für die Produktion und Gestaltung medialer Produkte, zum Recherchieren von Informationen im Internet, zum Programmieren usw. Voraussichtlich werden auch Lehrmittel künftig digital verfügbar sein.

Der Grundsatzartikel (§2) des Volkschulgesetzes verpflichtet die Schulen, allen Kindern und Jugendlichen den Zugang zu ICT zu ermöglichen und entsprechende Kompetenzen zu vermitteln. Das Ziel ist es, dass alle Schülerinnen und Schüler, egal an welcher Schule und in welcher Gemeinde sie ihre obligatorische Schulbildung absolvieren, in einem ähnlichen Ausmass auf die Informationsgesellschaft und die neuen beruflichen ICT-Anforderungen vorbereitet werden.

7.4.2 Empfehlungen für 5./6. Klasse: 1:1 mit persönlichen Geräten

Es wird den Schulträgern empfohlen, alle Schülerinnen und Schüler mit je einem *persönlichen* Gerät auszustatten.

Digitale Geräte sind dann «persönlich», wenn Schülerinnen und Schüler ein Gerät (z.B. Tablet, Notebook) für eine längere Zeitdauer (z.B. mehrere Schuljahre) zugeteilt erhalten und dieses ihren persönlichen Bedürfnissen entsprechend einrichten und nutzen können (z.B. eigenes Mailkonto, persönliche Datenablage, evtl. Installation von Programmen bzw. Apps usw.); unabhängig davon, ob die Geräte im privaten Besitz der Schülerinnen und Schüler oder im Besitz der Schule sind.

Die 1:1-Ausstattung der Schülerinnen und Schüler mit persönlichen Geräten eröffnet vielfältige Chancen für eine neuartige Integration digitaler Medien im Unterricht und für das ausserschulische Lernen. Mobile und flexibel nutzbare persönliche Geräte werden zu ständig verfügbaren Arbeits- und Lernmittel.

- Mit persönlichen Geräten können die Schülerinnen und Schüler ihre Geräte individuell und situativ zur Unterstützung ihres Lernprozesses in versch. Fächern (Lernsoftware, Internetrecherchen, usw.) und in unterschiedlichen Lernsituationen (Unterricht, Hausaufgaben zuhause, mobiles lernen) einsetzen.
- Persönliche Geräte können vielseitig als «Werkzeugkasten» mit zeitgemässen «Tools» (Apps, interaktive «Tools» im Web) zum Schreiben von Texten, als Aufnahmegerät, Taschenrechner, Fotoapparat, Videokamera, Notizblock usw. genutzt werden und die produktive Verarbeitung von Inhalten unterstützen.

- Persönliche Geräte können vermehrt eingesetzt werden, um das ergänzende Lernangebot von Lehrmitteln zu nutzen (z.B. interaktive Lernumgebung, Übungsplattformen). Mittelfristig ist davon auszugehen, dass sie teilweise Lehrmittel (in gedruckter Form) ersetzen und mit zusätzlichen Funktionen erweitern werden.
- Persönliche Geräte bilden die ideale Voraussetzung bei der Umsetzung des Lehrplans Medien und Informatik (im Umfang einer Jahreslektion). Beim Aufbau der entsprechenden Kompetenzen wird eine 1:1-Ausstattung die Unterrichtsorganisation wesentlich vereinfachen und den Kompetenzerwerb für alle Schülerinnen und Schüler ermöglichen.
- Dies gilt auch für den Aufbau von Anwendungskompetenzen (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentieren mit digitalen Medien, Tastaturschreiben), der in verschiedenen Fächern (Deutsch, Mathematik, BG) erfolgen wird.
- Persönliche Geräte erlauben es, in einem weitaus höheren Ausmass, das Lernen zu individualisieren und differenzierte Lernangebote zur Verfügung zu stellen, die den unterschiedlichen Niveaus der Schülerinnen und Schüler entsprechen.
- Persönliche Geräte erweitern die Darbietung von Inhalten im multimedialen Bereich (Audio; z.B. Aussprache hören von Englisch- und Französisch-Vokabeln; Video; z.B. Erklärvideos zur Mathematik) und erlauben die Bearbeitung von Lernangeboten im individuellen Tempo (z.B. Hörverständnis).

7.4.3 Empfehlung für 5.-6. Klasse: Hybrid-Geräte (Convertibles) oder Tablets mit Tastatur

Es wird empfohlen, auf dieser Stufe Convertibles (vgl. S. 28) oder Tablets (vgl. S. 27) einzusetzen.

8 Empfehlungen und Vorgaben zur ICT-Infrastruktur auf der Sekundarstufe I

Auf der Sekundarstufe I bringt der Lehrplan «Medien und Informatik» gegenüber dem bisherigen ICT-Lehrplan erhebliche inhaltliche und strukturelle Neuerungen mit sich (vgl. AVS, 2016):

- Neu sind dem Fach «Medien und Informatik» auf der Sekundarstufe I zwei Jahreslektionen zugeteilt; konkret wird künftig auch in der 2. Klasse aller Schulen der Sekundarstufe I «Medien und Informatik» unterrichtet.
- Inhaltlich wird sich das Fach «Medien und Informatik» komplett von den Inhalten des bisherigen Fachs «Informatik» unterscheiden und völlig neue Kompetenzen und Themen beinhalten. Während bislang gängige Anwendungsprogramme (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation usw.) und das Tastaturschreiben geschult wurden, werden neu Grundkonzepte der Informatik vermittelt (inkl. Programmieren) und verschiedene Aspekte von Medien thematisiert.
- Eine besondere Bedeutung kommt der aktiven Mediengestaltung zu. Die Schülerinnen und Schüler sollen Medien und Medienbeiträge produzieren, Medien zum Erstellen und Präsentieren ihrer Arbeiten einsetzen (z.B. Klassenzeitung, Klassenblog, Hörspiel, Videoclip) oder Medieninhalte weiterverwenden und in Eigenproduktionen integrieren (z.B. Vortrag).
- Der Lehrplan sieht vor, dass die Anwendungskompetenzen künftig grösstenteils im Unterricht der Fachbereiche vermittelt werden. Konkret geht es um Anwendungen im Bereich der Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationen, Internetrecherche, Bild-, Audio- und Videobearbeitung (Multimedia). Insgesamt werden bei den Anwendungskompetenzen deutlich höhere Anforderungen definiert (vgl. AVS, 2017).

Es sind aber nicht allein die erhöhten Anforderungen, welche aus dem neu konzipierten Fach «Medien und Informatik» hervorgehen, sondern die allgemein intensivierte Nutzung digitaler Medien im Unterricht, welche einen nächsten entscheidenden Schritt bei der ICT-Ausstattung erforderlich macht. Wie bereits aufgezeigt, eröffnet eine 1:1-Ausstattung aller Schülerinnen und Schüler mit persönlichen Geräten ganz neue Möglichkeiten. Mobile und flexibel nutzbare Geräte werden zu ständig verfügbaren Arbeits- und Lernmittel und unterstützen ein differenziertes und individualisiertes Lernen (vgl. Begründung S. 10 und S. 34).

Es ist davon auszugehen, dass die mobile Verfügbarkeit eines persönlichen digitalen Geräts künftig an Bedeutung gewinnen und in zunehmendem Masse auch Bildungschancen mitbeeinflussen wird. Dabei spielen nicht nur die vielfältigen Lernpotentiale digitaler Geräte eine wichtige Rolle, entscheidend ist auch der Aufbau von «digitalen» Anwendungskompetenzen, welche heute auch auf dem Arbeitsmarkt vielfach vorausgesetzt werden.

Aufgrund des Grundsatzartikels (§ 2) des Volksschulgesetzes sind allen Kindern und Jugendlichen die gleichen Bildungschancen zu bieten, unabhängig ihrer sozialen und *regionalen* Herkunft. Die folgenden kantonalen Vorgaben sollen darum verhindern, dass ein massgeblicher Faktor für Bildungschancen in unserem Kanton künftig vom Wohnsitz abhängig würde. Die folgende Vorgabe soll die optimalen infrastrukturellen Voraussetzungen für eine zeitgemässe Bildung an allen Bezirksschulen sicherstellen.

8.1.1 Vorgabe für alle Klassen der Sekundarstufe I: 1:1

Auf der Sekundarstufe I steht allen Schülerinnen und Schülern ein persönliches Gerät zur Verfügung, das sie im Unterricht wie auch zuhause zum Lernen und Arbeiten nutzen können.

8.1.2 Empfehlung: Convertibles (Hybrid-Geräte)

Es wird ein persönliches mobiles Gerät mit einem Touchscreen empfohlen, das mit Stift oder Finger bedient werden kann. Es soll aber auch über eine Office-Umgebung (auf der Basis eines Desktop-Betriebssystems wie z.B. Windows) verfügen und über eine Tastatur produktiv genutzt werden können. Das Gerät soll sich prioritär an den Anforderungen der Arbeitswelt orientieren und weniger am «Konsum»

von Inhalten. Zurzeit eignen sich daher Convertibles (sog. 2-in-1-Geräte bzw. Hybrid-Geräte) am besten für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I (vgl. S. 28).

Demgegenüber sind reine Tablets mit einem mobilen Betriebssystem (iOS, Android) zurzeit auf der Sekundarstufe I noch weniger gut geeignet, weil sie eher für eine rezeptive Bildschirmnutzung (lesen, Videos anschauen, Programme am Bildschirm steuern) konzipiert worden sind. Auf der Sekundarstufe I sollten die Schülerinnen und Schüler digitale Geräte aber vermehrt auch produktiv nutzen (vgl. S. 27).

Die Leistungsmerkmale der Geräte sollten für Schülerinnen und Schüler ab der Sekundarstufe I auch höheren Anforderungen genügen. Zudem sollten die Bildschirme eher grösser sein als auf der Primarstufe (ca. 14''), da sie den Überblick bei verschiedenen Anwendungen erleichtern.

Aus diesen Gründen sind zurzeit Convertibles auf dieser Stufe vorzuziehen. Ob diese Empfehlung in wenigen Jahren noch angemessen ist, hängt von der künftigen technischen Entwicklung ab. Welche Geräte und Gerätetypen künftig angeboten und sich im Markt durchsetzen werden, ist in einer zeitlichen Perspektive von 5-10 Jahren kaum vorhersehbar.

9 Empfehlungen hinsichtlich der Umsetzung eines 1:1-Konzepts

Stattet eine Schule ihre Schülerinnen und Schüler mit je einem persönlichen Gerät aus, sind grundsätzlich zwei verschiedene Ausstattungsvarianten möglich: Entweder stellt die Schule ihren Schülerinnen und Schülern ein Gerät zur Verfügung, oder die Schülerinnen und Schüler nutzen ihre eigenen privaten Geräte in der Schule (BYOD).

Bei beiden Varianten ist es entscheidend, die Ausstattung aller Schülerinnen und Schüler mit persönlichen Geräten sorgfältig zu planen und verschiedene Fragen im Umsetzungskonzept vorgängig zu klären, so z.B.

- Nutzungsreglement
- Support
- Haftungsfragen bei Verlust, Diebstahl oder Defekten bei schulischen bzw. privaten Geräten
- Software (Lizenzierung)
- Datenschutz
- Security
- Ausmass der Personalisierbarkeit der Geräte (z.B. Admin-Rechte)

Natürlich sind nicht nur technische Fragen zu klären. Entscheidend ist letztlich, wie gut die Lehrpersonen auf die neuen didaktischen Möglichkeiten (und Gefahren) vorbereitet werden.

Aufgrund des Abwägens der Vor- und Nachteile (vgl. S. 18) wird den Schulen empfohlen, eine 1:1-Ausstattung mit schulischen Geräten umzusetzen.

9.1 Empfehlung: 1:1 Computing mit schulischen Geräten

Das Amt für Volksschulen und Sport empfiehlt den Schulträgern, die Geräte bei der Umsetzung einer 1:1-Ausstattung durch die Schule anzuschaffen und den Schülerinnen und Schülern leihweise während der Schuldauer zur persönlichen Nutzung zur Verfügung zu stellen.

Hinsichtlich des Nutzungsreglements hat die Schule das Recht der Eltern bzw. Erziehungsverantwortlichen zu respektieren, über die Nutzung digitaler Geräten ihrer Kinder während der Freizeit zu bestimmen.

9.2 Rahmenbedingungen bei einem BYOD-Konzept

Hat eine Schule bereits Erfahrungen mit 1:1-Ausstattungen sammeln können, kann allenfalls ein weiterer Schritt hin zu einem BYOD-Konzept erfolgen. Insgesamt ist die Umsetzung einer umfassenden 1:1-Ausstattung mit BYOD (ohne vorgängige Pilotphasen mit einzelnen Klassen) aber eine enorme Herausforderung, insbesondere für Schulen, die direkt von einem 1:4-Verhältnis (mit schulischen Geräten) zu einer 1:1-Ausstattung mit BYOD wechseln möchten. Bei einem solchen «Entwicklungssprung» müssen Lehrpersonen nicht nur berücksichtigen, dass nun alle Schülerinnen und Schüler über ein eigenes Gerät verfügen, sondern auch damit umgehen können, dass alle ein anderes Gerät haben und voraussichtlich vor allem die privaten Smartphones im Unterricht sinnvoll zu integrieren sind. Abgesehen davon sind gute Lösungen für jene Schülerinnen und Schüler zu finden, welche kein eigenes Gerät haben oder ihr Gerät nicht in der Schule einsetzen möchten.

Entscheidet sich eine Schule für ein BYOD-Konzept, so sind folgende Rahmenbedingungen einzuhalten:

- An den Volksschulen des Kantons Schwyz ist BYOD ausschliesslich auf freiwilliger Basis erlaubt, d.h. die Eltern dürfen in keinerlei Weise verpflichtet werden, ihre Kinder mit einem persönlichen Gerät für die Schule ausstatten zu müssen.
- Die Schule bietet allen Schülerinnen und Schülern, die kein geeignetes Gerät mit in die Schule mitnehmen können oder wollen, schulische Geräte an.

- Die Bildungschancen, die sich aufgrund des Einsatzes digitaler Geräte ergeben, müssen für alle Schülerinnen und Schüler vergleichbar sein, unabhängig davon, ob sie ein eigenes oder schulisches Gerät nutzen. Beispielsweise dürfen Schülerinnen und Schüler mit schulischen Ersatzgeräten in keinerlei Weise benachteiligt werden, etwa durch die Bereitstellung veralteter und ungeeigneter Ersatzgeräte oder aufgrund einer zeitlich unangemessenen Einschränkung der Nutzungszeit der Ersatzgeräte usw.).

Bei der Konzipierung und Realisierung eines BYOD-Konzepts werden eine Beratung und Begleitung durch erfahrende ICT-Leitungen mit entsprechender BYOD-Erfahrung sowie folgende Orientierungshilfen empfohlen:

- BYOD Bring Your Own Device - Ein Leitfaden für die Schulleitung (mit 15 Empfehlungen für Schul leiterInnen, die BYOD in der gesamten Schule umsetzen) (European Schoolnet, 2015).
- Mobile Geräte – eine Orientierungshilfe. Amt für Volksschule Kanton Thurgau (2016).
- Bring your own device (BYOD) in der Volksschule - Leitfaden für die Umsetzung (Lüchinger, 2014b).

Abb. 10 Den Einsatz ihres persönlichen Tablets integrieren die Schülerinnen und Schüler in ihr Lernen und Arbeiten.

10 Kosten

Im Volksschulgesetz (VSG vom 19. Oktober 2005) sind die Zuständigkeiten und die Aufgabenverteilung zwischen den Schulträgern und dem Kanton geregelt. Gemäss §23 («Schulanlagen und Einrichtungen») des VSG statten die Schulträger «die Schulen mit geeigneten Räumen und Anlagen sowie mit den zur Erreichung der Bildungsziele erforderlichen Einrichtungen aus.» Dazu zählt auch die ICT-Infrastruktur.

Die Umsetzung der verbindlichen Vorgaben und unverbindlichen Empfehlungen zur ICT-Infrastruktur haben somit direkte Kostenfolgen für die Schulträger (Gemeinden und Bezirke). Die folgende Tabelle zeigt die Kosten für die Anschaffung der Geräte auf.

Die folgende Berechnung der Kosten geht von folgenden zwei Bezugsgrössen aus:

a) Gerätepreise

- Kindergarten: Tablet ohne Tastatur (mit Stift): ca. CHF 450.-
- Primarstufe: Unpersönliche Multi-User-Geräte in Klassenzimmern (Convertible-Geräte mit integrierter Tastatur) ca. CHF 1’000.-
- Primarstufe: Persönliche Geräte: Tablet (mit zusätzlicher physischer Tastatur) / Convertible: CHF 450.-
- Sekundarstufe I: Persönliche Geräte (1:1): Convertible-Geräte: CHF 600.-

b) Nutzungsdauer der Geräte

- Primarstufe: Unpersönliche Multi-User-Geräte und Tablets: Nutzungsdauer von ca. 5-6 Jahren
- Primarstufe: Persönliche Geräte: Nutzungsdauer von ca. 4 Jahren (von 3. Klasse bis Ende 6. Klasse; oder zweimal von anfangs 5. Klasse bis Ende 6. Klasse)
- Sekundarstufe I: Für die Bezirke ist aufgrund der 3-jährigen Schulzeit auf der Sekundarstufe I von einer verkürzten Nutzungsdauer von 3 Jahren auszugehen.

Bereich	**Vorgabe**	**Gerätekosten pro Jahr** pro 100 Schülerinnen und Schüler (5 Klassen)	**Empfehlung**	**Gerätekosten pro Jahr** pro 100 Schülerinnen und Schüler (5 Klassen)
Kindergarten	-	-	1:8	13 Tablets à CHF 90.- ca. CHF 1’170.- (5-jährige Nutzungsdauer)
1./2. Klasse	1:4	25 Tablets à CHF 90.- → ca. CHF 2'250.- (5-jährige Nutzungsdauer)	1:2	50 Tablets à CHF 90.- → ca. CHF 4'500.- (5-jährige Nutzungsdauer)
3./4. Klasse	1:3	33 Geräte à CHF 170.- 200.- → ca. CHF 5’600.- - 6’600.- (je nach Nutzungsdauer von 5 oder 6 Jahren)	1:1	100 G. à CHF 112.- → ca. CHF 11'200.- (4-jährige Nutzungsdauer)
5./6. Klasse	1:1	100 G. à CHF 112.- → ca. CHF 11'200.- (4-jährige Nutzungsdauer)	Es gibt keine weitergehende kostenrelevante Empfehlungen	
Sekundarstufe I	1:1	100 G. à CHF 200.- → ca. CHF 20’000 (3-jährige Nutzungsdauer)	Es gibt keine weitergehende kostenrelevante Empfehlungen	

Bei diesen Berechnungen sind die Kostenfolgen für den allfällig nötigen Ausbau der weiteren Infrastruktur (z.B. Ausbau des WLANs), für die grössere Anzahl der Softwarelizenzen und den aufwändigeren Support nicht berücksichtigt. Umgekehrt entfällt mit einer 1:1-Ausstattung aller Schülerinnen und Schüler ein Teil der Kosten für Taschenrechner, Multimedia-Geräte (Kamera, Fotoapparat), teilweise auch für den Kauf von Lehrmitteln und für Kopien und Folien.

Für die Amortisation der Geräte wird auf die Finanzhaushaltsverordnung für die Bezirke und Gemeinden verwiesen. Die geltende Finanzhaushaltsverordnung für die Bezirke und Gemeinden vom 19. Dezember 1995 (FHV, SRSZ 153.111) sieht in § 10 Abs. 1 lit. b FHV für Mobilien und Maschinen eine degressive jährliche Abschreibung von 20% vor. Die vom Regierungsrat am 25. Juni 2019 (RRB Nr. 458/2019) erlassene neue FHV, welche per 1. Januar 2021 in Kraft tritt, sieht für Informatik-Hardware im Anhang 2 eine jährliche lineare Abschreibung von 20% (Nutzungsdauer 5 Jahre) vor.

11 Empfehlungen zur ICT-Ausstattung der Lehrpersonen

Die Digitalisierung hat einige Arbeitsprozesse im Lehrberuf verändert und wird sich künftig noch zunehmend auf die berufliche Arbeit auswirken. Bereits heute setzen die meisten Lehrpersonen auf der Volksschulstufe Computer und Internet für die Vor- und Nachbereitung ihres Unterrichts (z.B. Unterrichtsplanung, Beurteilung und Benotung), aber auch zur Kommunikation und Kooperation sowie zur Organisation und Administration ein. In zunehmendem Masse werden Computer auch im Unterricht selbst zur Unterstützung von Lehr- und Lernprozessen, zum Aufbau von Anwendungskompetenzen oder im Bereich Medien und Informatik eingesetzt.

Das Amt für Volksschulen und Sport empfiehlt den Schulträgern, allen Lehrpersonen ein persönliches mobiles Gerät zur Verfügung zu stellen. Jede Lehrperson soll mit einem Gerät ausgestattet werden, das sie an verschiedenen Arbeitsplätzen zur Berufsausübung nutzen kann.

Diese Empfehlung gründet auf folgenden Prämissen:

11.1 Persönliches Gerät

Die Erfahrung zeigt, dass digitale Geräte erst dann eine intensive und effiziente Nutzung ermöglichen, wenn sie personalisierbar sind, d.h. auf die eigenen Bedürfnisse hin angepasst und konfiguriert werden können. Auf persönlichen Geräten können alle Dateien gespeichert werden, sind die persönlichen E-Mails abrufbar, können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden usw., sodass der individuelle Arbeitsfluss unterstützt wird. Die Nutzung eines eigenen Geräts erhöht die Eigenverantwortung, die ICT-Kenntnisse und -Kompetenzen und fördert die Routinebildung und Sicherheit bei der Nutzung von Computern. Das ist eine wichtige Grundlage für den sinnvollen Einsatz digitaler Geräte im Unterricht.

Demgegenüber haben Computer, die mehreren Lehrpersonen oder auch Schülerinnen und Schülern zur kollektiven Nutzung zur Verfügung stehen, den Nachteil, dass sie keine effiziente Nutzung ermöglichen, häufig nicht sorgfältig gewartet werden (weil sich niemand für solche Geräte verantwortlich fühlt) oder der Datenschutz nur unbefriedigend umgesetzt wird. Die Erfahrung zeigt, dass kollektive Geräte oft nur sporadisch und im Notfall genutzt werden, etwa, um kurz etwas im Internet nachzuschauen oder ein Dokument auszudrucken.

Bereits heute und in naher Zukunft werden viele Schülerinnen und Schüler mit persönlichen Geräten ausgestattet. Es kommt einem Anachronismus gleich, wenn den Lehrpersonen in diesem Umfeld nur kollektive Computerstationen zur Verfügung gestellt würden.

11.2 Mobiles Gerät

Lehrpersonen arbeiten oft an verschiedenen Orten: in ihren Klassenzimmern, in weiteren Räumen der Schule sowie meist auch zu Hause. Die ICT-Ausstattung sollte Lehrpersonen in ihrer Berufsausübung unterstützen, die häufigen Standortwechsel berücksichtigen und ihre Arbeitsprozesse möglichst erleichtern. Vor diesem Hintergrund eignen sich (mobile) Notebooks am besten für Lehrpersonen, um ortsunabhängig arbeiten zu können.

Für die schnelle Verkabelung im Schulzimmer sind allenfalls Dockingstationen hilfreich, um das Gerät mit einer externen Tastatur, einem externen Bildschirm, dem Beamer, der Audioanlage, dem Netzwerk, usw. zu verbinden. Mobile Geräte können auch einfacher dem Support zugeführt werden.

11.3 Notwendiges Arbeitsgerät für die Berufsausübung

Heute ist es kaum mehr vorstellbar, dass Lehrpersonen ihren Beruf ohne Computer ausüben können. Zum einen sind sie vom Lehrplan her verpflichtet, Computer im Unterricht einzusetzen, zum anderen können viele administrative und kommunikative Aufgaben nur mit Hilfe von Computern in einer effizienten Weise ausgeführt werden. «Lehrkräfte sollten darum die zur Ausübung ihres Berufs notwendigen Werkzeuge vom Arbeitgeber finanziert bekommen, so wie dies in den meisten anderen Berufen auch üblich ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass zu den Anschaffungskosten auch Supportkosten hinzukommen. Wäh-

rend ältere Schülerinnen und Schüler ihre persönlichen Geräte primär selbst betreuen, müssten die Lehrkräfte dazu ebenfalls in der Lage sein. Damit sie sich auf ihr Kerngeschäft konzentrieren können, ist es jedoch sinnvoll, dass sie professionelle Unterstützung beim Betrieb ihrer digitalen Infrastruktur erhalten» (Döbeli Honegger, 2016, S. 135).

Die Schulträger als Arbeitgeber sollen darum ihre Lehrpersonen in der Berufsausführung mit einer bedarfsgerechten ICT-Ausstattung unterstützen.

11.4 Finanzierungsmodelle persönlicher Geräte

Grundsätzlich sind bei der Ausstattung der Lehrpersonen mit persönlichen Notebooks verschiedene Finanzierungsmodelle möglich.

A) Das erste Finanzierungsmodell basiert auf der Nutzung eines eigenen privaten Geräts (BYOD) für die berufliche Arbeit, wofür der Schulträger die Lehrpersonen mit einem jährlichen Betrag entschädigen. Je nach Pensum der Lehrperson kann der Finanzierungsgrad abgestuft erfolgen. Der jährliche Betrag kann von einem Anschaffungspreis von ca. CHF 1'500.- ausgehen und einer Nutzungsdauer von 5 Jahren. Je nachdem, in welchem Ausmass die Schule für solche Geräte den technischen Support übernimmt oder den Lehrpersonen überlässt, kann der Entschädigungsbetrag variieren. Der Kauf und ein Teil des Unterhalts des Gerätes liegt in der Eigenverantwortung der Lehrpersonen. Die Schule stellt aber die Lizenzierung der berufsrelevanten Programme bzw. den Zugang zu einer cloudbasierten Arbeitsumgebung sicher.

B) Der Schulträger stellt den Lehrpersonen leihweise ein persönliches Notebook zur Verfügung, das sie für die berufliche Arbeit (teilweise auch privat) nutzen können. Das Gerät ist vorgegeben und standardisiert, die Möglichkeiten der persönlichen Anpassung sind aber kleiner (z.B. Installation privater Programme ist nur beschränkt oder mit einer Reduktion der Supportleistungen möglich). Da das Gerät der Schule gehört, wird auch der technische Support vollständig übernommen. Die Geräte werden in einem Rhythmus von ca. 5 Jahren erneuert.

Es sind natürlich noch weitere Konzepte der ICT-Ausstattung der Lehrpersonen möglich, z.B. eine persönliche Arbeitsplattform auf einem Server (mit entsprechenden Programmen, Datenablage, persönlichen Einstellungen, Mail, usw.), auf die mit verschiedenen Geräten (der Schule bzw. von Zuhause) via Internet zugegriffen werden kann. Allerdings ist bei diesen Konzepten sicherzustellen, dass die Schule (als Arbeitgeber) jeder Lehrperson ein geeignetes Gerät zur Verfügung stellt bzw. deren Kauf und Wartung finanziell unterstützt, sodass Lehrpersonen grundsätzlich ihren Beruf ausüben können, ohne zusätzlich private Investitionen in eine eigene ICT-Infrastruktur tätigen zu müssen.

In jedem Fall ist die ICT-Infrastruktur an der Schule so zu konzipieren, dass Lehrpersonen mit ihren (schulischen oder persönlichen) Geräten die schulischen IT-Ressourcen (Datenserver bzw. Cloud, Internet, Drucker, Beamer) problemlos nutzen können.

11.5 Zusatzgerät für Lehrpersonen bei 1:1-Konzepten

Setzt eine Schule ein 1:1-Konzept mit schulischen Geräten um, ist es sinnvoll, allen Lehrpersonen, welche diese Klassen unterrichten, zusätzlich ein identisches Gerät zur Verfügung zu stellen. Diese Empfehlung gilt umso mehr, wenn die Geräte der Schülerinnen und Schüler auf einem anderen Betriebssystem aufbauen als das persönliche Gerät der Lehrpersonen. (Nutzen Lehrpersonen und die Schülerinnen und Schüler Geräte mit demselben Betriebssystem, benötigen Lehrpersonen allenfalls kein zusätzliches «Schülergerät»).

Lehrpersonen können den Einsatz der digitalen Geräte in ihrem Unterricht nur dann planen, vorbereiten und die Schülerinnen und Schüler im Unterricht unterstützen, wenn sie hierfür ein «Schülergerät» nutzen können. Im Idealfall arbeiten sie ebenfalls öfters mit diesem Gerät, sodass sie verschiedene Nutzungsmöglichkeiten, aber auch die «Schwachstellen» kennen.

12 Empfehlungen zur ICT-Ausstattung von Schulen

Die schulische ICT-Infrastruktur besteht aus mehr als nur den Geräten für die Schülerinnen, Schüler und Lehrpersonen. Netzwerke, Peripheriegeräte, Multimedia-Ausrüstung, audiovisuelle Präsentationstechnologien, Cloudlösungen usw. bilden heute wichtige Komponenten einer umfassenden ICT-Infrastruktur.

Alle Schulträger sind heute vor die Aufgabe gestellt, ihre ICT-Infrastruktur vor dem Hintergrund der technischen wie gesellschaftlichen Entwicklungen regelmässig zu überprüfen und aufgrund von Bedarfsabklärungen und den finanziellen Möglichkeiten neu zu gestalten.

Aufgrund der sehr heterogenen Ausgangslage und den unterschiedlichen Bedürfnissen der Schulen werden keine kantonalen Vorgaben für die Umsetzung der Basisinfrastruktur abgegeben.

Folgende Empfehlungen zeigen auf, welchen Aspekten dabei besondere Beachtung geschenkt werden sollte.

12.1 Internetzugang

Ein leistungsfähiger Internetanschluss ist heute wichtiger denn je. Immer mehr Daten werden im Internet (Cloud) gespeichert und über Lernplattformen ausgetauscht, immer mehr Anwendungen laufen direkt webbasiert im Browser. Eine zuverlässige und breite Anbindung an das Internet ist daher für jede Schule ein unverzichtbarer Bestandteil der Infrastruktur. Bei der Berechnung des Bedarfs wird heute von 2 Mbit/s pro Gerät ausgegangen, je nach technologischer Entwicklung müssen diese Werte künftig angepasst werden. Vorzugsweise werden zu diesem Zweck Verbindungen über Glasfaserkabel oder Technologien mit ähnlicher Bandbreite verwendet.

Die steigende Anzahl persönlicher Geräte, die intensive Nutzung von Video, Internetdiensten und Cloud-Datenspeicher im Schulhaus sowie die Umstellung auf internetbasierte Telefonie macht es notwendig, dass Schulen zukünftig über eine symmetrisch ausgelegte Internetanbindung verfügen. Bei symmetrischen Anbindungen mit gleicher Bandbreite für den Download und Upload macht es keinen Unterschied mehr, ob für die Daten auf einen internen oder externen Server zugegriffen wird. Entsprechend eignen sich diese Anschlüsse für die Auslagerung von Serverdiensten zu externen Betreibern und sind somit eine wichtige Komponente für die Nutzung der Services im Netz (vgl. Moser, 2016, S. 25).

Der Zugang zum Internet erfolgt über einen zentralen Gateway, der durch einen entsprechend konfigurierten Inhaltsfilter unerwünschten Inhalt von den Nutzenden fernhält.

Es wird empfohlen, die Internet-Anbindung von Schulen analog zu anderen Diensten (Wasser, Strom, Telefon) zu finanzieren (Gebäudeunterhalt).

12.2 Kinder- und Jugendschutz

Das Internet bietet zwar Kindern und Jugendlichen eine Fülle von altersgerechten Websites, die zu Lern- und Bildungszwecken genutzt werden können, beinhaltet aber ebenso problematische Inhalte (Pornografie, Gewaltverherrlichung, Rassismus, Abzockerangebote, Viren, u.a.) und bietet viele Möglichkeiten, problematische Kontakte (z.B. beim Chatten) aufzubauen und auch selbst ungeeignete Informationen über sich bzw. verletzende Informationen über andere zu verbreiten, welche die Privatsphäre oder den Datenschutz verletzen. Mit dem Internetzugang eröffnen Volksschulen minderjährigen Kindern und Jugendlichen den Zugang zu Informationen, Bildern und Videos, die nicht für Kinder und Jugendliche bestimmt sind. Darum müssen Schulen mit der Verfügbarmachung des Internetzugangs auch die Verantwortung für die Einhaltung der Jugendschutzvorschriften übernehmen. Sie müssen sicherstellen, dass Webseiten mit problematischem Inhalt (Pornografie, Rassismus, Gewalt) den Schülerinnen und Schülern nicht zugänglich sind (vgl. Art. 135, 197, 259, 261 des Strafgesetzbuches (StGB).

Gleichzeitig müssen sich Schulen bewusst sein, dass weitgehende Sicherheitsmassnahmen auch die Bedienungsfreundlichkeit senken, den Aufwand für die Nutzung erhöhen und damit auch den Einsatz digitaler Medien reduzieren können. Schulen brauchen keine technischen Hochsicherheitssysteme für die Internetnutzung, wie sie Banken oder Spitäler kennen. Andererseits gibt es Schulen, die einen völlig offe-

nen Internet-Zugang haben. Beides ist so nicht zu empfehlen. Es gilt, eine Balance zwischen Schutz vor Sicherheitsrisiken durch technische Massnahmen und dem pädagogisch-didaktischen Mehrwert eines einfachen Netzzugangs anzustreben. Den Schulen wird empfohlen, massvolle Massnahmen auf pädagogischer, technischer und organisatorischer Ebene zu ergreifen, um die Risiken des Internets so weit als möglich zu minimieren, ohne dass dabei die schulische Nutzung unverhältnismässig tangiert wird (vgl. Moser, 2016, S. 29).

Auf pädagogischer Ebene regeln Schulen den Internetzugang für ihre Schülerinnen und Schüler und informieren sie in geeigneter Weise über die Gefahren des Internets und adäquate Handlungsweisen. Bei 1:1-Projekten, bei denen die Schülerinnen und Schüler ihre Geräte auch zuhause für schulische Zwecke nutzen, sind auch die Eltern bzw. Erziehungsberechtigten in diese Regelungen einzubeziehen.

Auf technischer Ebene können Inhaltsfilter die pädagogische Verantwortung sinnvoll unterstützen. Der Zugang zum Internet über WLAN soll über eine einfache Authentifizierung geschützt sein.

12.3 WLAN

Kabellose, mobile Geräte vereinfachen zwar die Unterrichtsorganisation, die mobile Nutzung von Geräten bedingt aber, dass die Schulzimmer mit drahtlosen Funknetzwerk (WLAN = Wireless Local Area Network) ausgestattet sind. Dieses muss sowohl leistungsfähig wie auch geschützt sein. Die Nutzung erfolgt über eine einfache Authentifizierung.

Der Betrieb von Funknetzen führt immer wieder zu Diskussionen über allfällige gesundheitsschädigende Wirkungen. Obschon es bis heute keinen Nachweis gibt, dass unterhalb der derzeit gültigen Grenzwerte eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch die elektromagnetische Strahlung von Funknetzen erfolgt, sind dennoch im Sinne einer persönlichen Vorsorge die Empfehlungen des Bundesamts für Gesundheit (www.bag.admin.ch) zu berücksichtigen. Es wird empfohlen, die Strahlenbelastung mit einer professionellen, sorgfältigen Planung der WLAN-Infrastruktur (z.B. durch eine intelligente Platzierung der Access-Points und durch die geschickte Modellwahl) tief zu halten. Moderne Access-Points passen ihre Sendeleistungen dem effektiven Bedarf an und senden nur dann, wenn es nötig ist (vgl. Moser, 2016, S. 25).

In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu wissen, dass die Strahlenbelastung mit einem WLAN der Schule reduziert werden kann, wenn die Schülerinnen und Schüler in der Folge mit ihren persönlichen Geräten nicht über das Mobilfunknetz aufs Internet zugreifen. Die Distanzen der mobilen Geräte zu den WLAN Access Points sind deutlich kürzer als beispielsweise die Distanzen der Smartphones zu den UMTS/LTE-Antennen der Mobilfunkanbieter. Deshalb sind mit WLAN ca. 30- bis 100-mal schwächere Signale notwendig. Die Signalstärke der Geräte, die in Körpernähe benutzt werden (Smartphones, Notebooks usw.), ist relevanter als der WLAN Access Point, da die Signalstärke mit der Distanz zumindest quadratisch abnimmt. Die Strahlenbelastung der Schülerinnen und Schüler durch WLAN Access Points ist deshalb viel kleiner als die permanente Belastung durch Smartphones, denen sie im Alltag ausgesetzt sind. Verfügt eine Schule also über WLAN, kann erwartet werden, dass viele Schülerinnen und Schüler aus Kostengründen in der Schule auf das WLAN umsteigen und so eine Reduktion der Strahlenbelastung erfolgt (IWM, 2017).

12.4 Netzwerk

Es wird empfohlen, die Geräte innerhalb der Schule über eine universelle Gebäudeverkabelung zu verbinden. Die Konzipierung und der Betrieb von Netzwerken gehören nicht zu den Kernaufgaben von Schulen. Es wird deshalb empfohlen, bei der komplexen Planung und Realisierung von Netzwerken professionelle Dienstleister beizuziehen. In der Regel fehlt den schulinternen Supportpersonen das Know-how dafür. Professionelle Dienstleister werden in Absprache mit der Schule Aspekte wie Netzwerkauslastung, Zuverlässigkeit, Sicherheit u.a. gebührend berücksichtigen (Moser, 2016, S. 24).

12.5 Audiovisuelle Präsentationstechnologien

Die Lehrpläne «Medien und Informatik» (insbesondere im Bereich der Anwendungskompetenzen) und «Deutsch» (im Bereich «Sprechen») sehen vor, dass Schülerinnen und Schüler lernen, eine Präsentation mit einem angemessenen Medieneinsatz zu gestalten. Sie «können die Grundfunktionen von Geräten und Programmen zur Erstellung, Bearbeitung und Gestaltung von […] Präsentationen […] anwenden.» Der kantonale Stoffverteilungsplan zum «Aufbau von Anwendungskompetenzen im 1., 2. und 3. Zyklus an den Volksschulen des Kantons Schwyz»[11] (AVS, 2017) präzisiert diese Kompetenzen und hält fest, dass Schülerinnen und Schüler ab der 3./4. Klasse lernen sollen, eine Präsentation zu erstellen, Folien mit Text und Bildern zu gestalten und eine Präsentation durchzuführen (S. 11).

Es wird darum empfohlen, dass die Schulträger ihre Klassenzimmer spätestens ab der 3./4. Klasse mit digitalen Präsentationstechnologien ausstatten. Diese ermöglichen es, den Unterricht mit unterschiedlichsten Inhalten (Video, Audio, Bild und Text) multimedial und interaktiv zu bereichern, und bieten den Schülerinnen und Schülern Lerngelegenheiten für das Präsentieren mit digitalen Medien.

Eine fixe Installation solcher Präsentationswerkzeuge (z.B. Beamer, Visualizer, Audiosystem) spart die Zeit für den situativen Aufbau und garantiert zuverlässiges Funktionieren. Dabei ist es sinnvoll, möglichst alle Schulzimmer einer Schule einheitlich auszustatten, sodass die Bedienung überall gleich funktioniert und die Lehrpersonen diese Technologien in jedem Schulzimmer sicher einsetzen können. Verfügen Schülerinnen und Schüler über persönliche Geräte, erlauben neue Streamingtechnologien (z.B. AirPlay, Miracast, Chromecast) auch die kabellose Präsentation direkt von den mobilen Geräten aus.

Aus verschiedenen Gründen wird die Anschaffung interaktiver Wandtafeln (interaktive Whiteboards, IWB) nicht empfohlen. Neben finanziellen Überlegungen spielt dabei auch die Erfahrung eine Rolle, dass mit interaktiven Whiteboards frontale Unterrichtssituationen eher begünstigt werden.

12.6 Drucken

Der Austausch von Dokumenten ist über cloudbasierte Kooperationsplattformen einfach möglich, ohne dass diese auf Papier gedruckt weitergereicht werden müssen. Darum sollten Schulen ihr Druckkonzept überprüfen. Es wird empfohlen, die oft noch grosse Zahl von Druckern in Büros, Vorbereitungs- und Schulzimmern durch wenige, professionelle Multifunktionsgeräte zu ersetzen (vgl. Moser, 2016, S. 22).

12.7 Medienraum/Computerraum

Bereits die «Vorgaben und Empfehlungen zur ICT-Infrastruktur» von 2012 sahen vor, dass eigentliche Computerräume künftig überflüssig werden. Verfügen alle Schülerinnen und Schüler über ein eigenes Gerät, kann sowohl der Fachunterricht «Medien und Informatik» wie auch die integrierte Nutzung digitaler Geräte in allen anderen Fächern (etwa im Rahmen von Medienprojekten, zur Gestaltung von Medienprodukten usw.) grundsätzlich in allen Schulräumen erfolgen, sofern ein Funknetz im ganzen Schulhaus mit einer genügenden Leistungsstärke vorhanden ist. Wie Schulen diese freien Raumressourcen nutzen wollen, bleibt den Schulen bzw. den Schulträgern überlassen.

12.8 Serverinfrastruktur

Es wird empfohlen, möglichst keine eigenen Server an Schulen zu betreiben. Viele Schulen betreiben nach wie vor Serverdienste wie z.B. einen Mail-, File- oder Webserver mit meist hohem personellem und finanziellem Aufwand auf eigenen Servern im Schulhaus. Damit die Lehrpersonen und die Schülerinnen und Schüler auch von ausserhalb der Schulen auf solche Dienste zugreifen können, wurden für die Anwender Systeme eingerichtet, die meist nur von Fachleuten konfiguriert und gewartet werden können (z.B. VPN-Zugang mit Zertifikaten und andere Sicherheitsmassnahmen). Der Unterhalt eigener Serverdienste ist mit grossem Aufwand verbunden, sei es bei der professionellen Sicherung der Daten sowie der konsequenten Update-Strategie. Zudem muss das notwendige Wissen aufgebaut werden, um einen

[11] http://link.phsz.ch/mi34-22

reibungslosen Betrieb des Servers zu garantieren. Auf der Basis schneller symmetrischer Internetverbindungen können heute Ressourcen wie Rechenleistung, Speicherplatz, Software oder Kommunikationslösungen kostengünstig und einfach skalierbar im Internet bezogen, gemietet oder genutzt werden. Beispiele dafür sind Cloud-Speicher, Lernplattformen, virtuelle Telefonzentralen oder webbasierte Office-Umgebungen. Dadurch kann die Professionalität der Lösungen gesteigert und letztlich auch der personelle und finanzielle Aufwand der einzelnen Schule gesenkt werden (vgl. Moser, 2016, S. 22).

12.9 Software

Für die Softwarebeschaffung (inkl. Lizenzierung und Finanzierung), die Installation und den technischen Unterhalt von Software sind die Schulträger zuständig. Neben den durch den Erziehungsrat als obligatorisch erklärten Lehrmitteln (z.B. Französischlehrmittel mit digitalen Bereichen) ist es den Gemeinden und Bezirken freigestellt, welche Softwareprogramme sie mit welchen Lizenzen für die Schulen (Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler und Verwaltung) anschaffen bzw. mieten. Sinnvollerweise einigt man sich innerhalb einer Schule bzw. eines Schulträgers auf eine einheitliche Softwareausstattung.

Die Wahl der Programme wird in der Regel im Rahmen des ICT-Konzepts einer Schule bzw. eines Schulträgers definiert und hängt mit der vorhandenen bzw. anzuschaffenden ICT-Infrastruktur zusammen. Die kantonalen Geräteempfehlungen (Convertibles mit einem Desktop-Betriebssystem, vgl. S. 28) gehen davon aus, dass sich die Geräte und die verfügbare Software mit zunehmender Schulstufe prioritär an den Anforderungen der Arbeitswelt orientieren sollen und weniger am «Konsum» von Inhalten, sodass die Anwendungskompetenzen im Sinne des Lehrplans aufgebaut werden können.

Für den Aufbau von Anwendungskompetenzen finden sich stufenspezifische Empfehlungen in den Wegleitungen «Medien und Informatik für Lehrpersonen» (vgl. http://www.sz.ch/mi). Hier werden geeignete Programme und Apps für Anwendungen in den Bereichen Tastaturschreiben, Textverarbeitung, Präsentation, Tabellenkalkulation, Bild-, Audio- und Videobearbeitung, Multimedia und «Online Publizieren» aufgelistet. Grundsätzlich gilt, dass der Aufbau von Anwendungskompetenzen nicht an spezifische Programme gebunden ist, sondern mit verschiedenen Programmen umgesetzt werden kann. Wichtig ist, dass die Schülerinnen und Schüler ein konzeptionelles d.h. programmübergreifendes Wissen aufbauen, wie Anwendungsprogramme grundsätzlich funktionieren, damit sie ihre Anwendungskompetenzen problemlos auf andere Programme bzw. Programmversionen transferieren können.

Anwendungsprogramme sind einem schnelllebigen Wandel ausgesetzt. Selbst die seit Jahren genutzten Standardprogramme (wie Microsoft Office) entwickeln sich ständig weiter und machen es erforderlich, dass wir uns stets an Neuerungen anpassen und zumindest einzelne Vorgehensweisen neu erlernen oder umlernen müssen. Im Bereich der mobilen Plattformen für Tablets und Smartphones haben sich noch kaum Standardprogramme durchgesetzt und es ist schwierig, einen Überblick über die entsprechenden App-Angebote zu haben. Schliesslich machen auch immer mehr webbasierte Programme (z.B. Office 365, Google Drive u.a.) den lokal installierten Standardprogrammen Konkurrenz und schaffen interessante Möglichkeiten der gemeinsamen Bearbeitung (Kollaboration).

Angesichts dieser sich stets wandelnden Rahmenbedingungen ist es nicht einfach, die «richtige» Software für den Schulalltag zu finden. Aufgabensammlungen mit Anleitungen, welche die Schülerinnen und Schüler Schritt für Schritt in die Handhabung eines Programms einführen, haben unter diesen Bedingungen eine kurze Halbwertszeit. Gerade für Lehrpersonen erwächst daraus die Herausforderung, ihre Anleitungen wie auch ihre eigenen Anwendungskompetenzen zu aktualisieren.

Bezüglich Lernsoftware können sich die Schulträger an den Empfehlungen der Fachberatungen orientieren. Zum anderen führt das Bildungsdepartement des Kt. Schwyz im jährlich aktualisierten Lehrmittelverzeichnis auf, welche Software-Programme empfohlen werden bzw. obligatorisch sind.

12.10 ICT-Support

Für die **Organisation des ICT-Supports** finden sich entsprechende Empfehlungen auf der Webseite https://www.sz.ch/ict-support.

Literaturverzeichnis

Amt für Volksschule Kanton Thurgau (2016). Mobile Geräte – eine Orientierungshilfe. Online verfügbar unter: https://av.tg.ch/public/upload/assets/32692/Orientierungshilfe_MobileGeraete.pdf [5.1.2019].

Amt für Volksschulen und Sport des Kantons Schwyz (AVS) (2015). Einführung und Umsetzung des Lehrplans 21 im Kanton Schwyz. Rahmenbedingungen des Erziehungsrates. Online verfügbar unter: https://www.sz.ch/public/upload/assets/11522/ERB_Umsetzung_Bericht_15_Verzeichnis.pdf [5.1.2019].

Amt für Volksschulen und Sport des Kantons Schwyz (AVS) (2016). Konzept zur Einführung des Modullehrplans «Medien und Informatik» des Lehrplans 21 in der Volksschule. Online verfügbar unter: https://www.sz.ch/public/upload/assets/27770/AVS_2016_Konzept-zur-Einfuehrung-Medien-und-Informatik_SZ.pdf [5.1.2019].

Amt für Volksschulen und Sport des Kantons Schwyz (AVS) (2017). Lehrplan 21: Aufbau von Anwendungskompetenzen im 1., 2. und 3. Zyklus (Primar- und Sekundarstufe I) an den Volksschulen des Kantons Schwyz. Online verfügbar unter: https://www.sz.ch/public/upload/assets/30896/AVS_2016_Aufbau-von-Anwendungskompetenzen.pdf [5.1.2019].

Bezirk Schwyz (2017). Gesamtbericht Bezirksumfrage Tablet Eltern. Unveröffentlichte schulinterne Auswertung des Tabletprojekts. Schwyz.

Brütsch, E. (2017). Lernmedien in den Kantonen der Nordwestschweiz. Online verfügbar unter: https://edudoc.ch/record/127389/files/Projektbericht%20Lernmedien%20Nordwestschweiz.pdf [5.1.2019].

Charta zum Sponsoring, Förderung und Finanzierung von öffentlicher Bildung durch private Anbieter, 2017). Online verfügbar unter: https://www.lch.ch/fileadmin/files/documents/Publikationen/161108_Charta_Sponsoring.pdf [5.1.2019].

Criblez, L. (2017). Schule für alle. NZZ Geschichte, 11 (Juli 2017), 37-53.

D-EDK (2014). Lehrplan Medien und Informatik. Luzern: D-EDK Geschäftsstelle. Online verfügbar unter: http://projekt.lehrplan.ch/lehrplan/V5/ablage/FS1E_Modul_MI.pdf [5.1.2019].

Döbeli Honegger, B. (2016). Mehr als 0 und 1 - Schule in einer digitalisierten Welt. Bern: hep Verlag.

Döbeli Honegger, B. (2018). Hat BYOD in der Primarschule Zukunft? Blogposting. Online verfügbar unter: http://www.projektschule-goldau.ch/permalink/3589 [5.1.2019].

Donzé, R. (2016, 16. März). Gute Noten für Tablets. Der Einsatz mobiler Geräte fördert die Lust der Schüler am Lernen. NZZ am Sonntag. Online verfügbar unter https://www.nzz.ch/nzzas/nzz-am-sonntag/mobile-computer-in-der-schule-gute-noten-fuer-tablets-ld.7324 [5.1.2019].

European Schoolnet (2015). BYOD Bring Your Own Device - Ein Leitfaden für die Schulleitung. Brüssel. Online verfügbar unter: http://fcl.eun.org/documents/10180/624810/BYOD+Guideline+2015_DE.pdf/b83e3062-e1bc-478e-97f3-3e7b956d396f%20 [5.1.2019].

Fachgruppe Schule & Informatik Sek 1 March (2017). ICT-Konzept Sek 1 March: Wechsel von BYOD (bring your own device) zu 1:1-Strategie. Auszug aus dem Protokoll Nr. 9 des Bezirksrat March vom 22.08.2017.

Feierabend, S., Plankenhorn, Th. & Rathgeb, Th. (2017). JIM 2017. Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland. Stuttgart: Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. Online verfügbar unter: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2017/JIM_2017.pdf [5.1.2019].

Genner, S., Suter, L., Waller, G., Schoch, P., Willemse, I. & Süss, D. (2017). MIKE – Medien, Interaktion, Kinder, Eltern: Ergebnisbericht zur MIKE-Studie 2017. Zürich: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. Online verfügbar unter: https://www.zhaw.ch/storage/psychologie/upload/forschung/medienpsychologie/mike/Bericht_MIKE-Studie_2017.pdf [5.1.2019].

Hillmayr, D., Reinhold, F., Ziernwald, L. & Reiss, K. (2017). Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe. Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit. Zentrum für internationale Bildungsvergleichsstudien (ZIB) Technische Universität München (TUM). Paderborn: Waxmann. Online verfügbar unter: https://www.waxmann.com/?eID=texte&pdf=3766Volltext.pdf&typ=zusatztext [5.1.2019].

Heinen, R., Stratmann, J. & Kerres, M. (2011). Von der Notebook-Klasse zur Medienschule. Computer + Unterricht, 81. 6-9.

Kantonsrat Schwyz (2005). Verordnung über die Volksschule (Vom 19. Oktober 2005). Online verfügbar unter: https://www.sz.ch/public/upload/assets/4013/611.210.pdf [5.1.2019].

Lüchinger, A. (2014a). Bring your own device (BYOD) in der Volksschule. Masterarbeit an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften: St. Gallen. Online verfügbar unter: https://ephesos.fhsg.ch/documents/10328/103271/11622766_2014+MAS+SI+Luechinger+Armin_Masterarbeit+mit+Ver%C3%B6ffentlichung.pdf/be403a0f-b8b9-412f-90c4-ebefc082703f [5.1.2019].

Lüchinger, A. (2014b). Bring your own device (BYOD) in der Volksschule - Leitfaden für die Umsetzung Online verfügbar unter: http://medienundschule.ch/wp-content/uploads/2014/06/20140530-leitfaden.pdf [5.1.2019].

Murer, P. (2014). Lehren und Lernen Medienbildung. Förderung der Medienkompetenz der Lernenden, der Eltern und der Lehrpersonen. Luzern: Dienststelle Volksschulbildung. Online verfügbar unter: https://volksschulbildung.lu.ch/-/media/Volksschulbildung/Dokumente/entwicklung/-medienbildung/konzept_l_l_mb.pdf?la=de-CH [5.1.2019].

Neff, Ch. (2015). BYOD. Integration mobiler Geräte in der Schule. Wie kann die Schulleitung eine sinnvolle Integration von persönlichen, mobilen Geräten der Schülerinnen und Schüler ermöglichen? Masterarbeit an der Pädagogischen Hochschule Luzern. Online verfügbar unter: http://www.projektschule-goldau.ch/wp-content/uploads/2015/05/BYOD-Integration-mobiler-Ger%C3%A4te-in-der-Schule-Christian-Neff.pdf [5.1.2019].

Neff, Ch. (2017). Schülereigene digitale Endgeräte nutzen! Erfahrungen mit «Bring Your Own Device» (BYOD). Schule leiten 7, 54-56. Online verfügbar unter: http://www.projektschule-goldau.ch/wp-content/uploads/2009/11/schuleleiten-comp.pdf [5.1.2019].

Osman, I. (2016, 23. März). Tablets bald für alle Schüler? Luzerner Zeitung. Online verfügbar unter http://www.luzernerzeitung.ch/nachrichten/zentralschweiz/luzern/Tablets-bald-fuer-alle-Schueler;art9647,704676 [5.1.2019].

Prasse, D. & Scholl, W. (2001). Wie funktioniert die Interneteinführung an Schulen? Die Rolle der Beteiligten und deren Zusammenarbeit: Ideal- und Problemtypen. In: Rudolf Gruner und Miriam Dubi (2001) Das Internet und die Schule. Bern: Hans Huber.

Prasse, D., Egger, N., Imlig-Iten, N., & Cantieni, A. (2015). Lernen und Unterrichten in Tabletklassen. 1. Zwischenbericht der wissenschaftlichen Begleitforschung. Pädagogische Hochschule Schwyz: Goldau. Online verfügbar unter: https://www.phsz.ch/fileadmin/autoren/fe_dateien/2016-prasse-egger-lernen-und-unterrichten-in-tabletklassen-zwischenbericht1.pdf [5.1.2019].

Prasse, D., Hermida, M. & Egger, N. (2016). Lernen und Unterrichten in Tabletklassen. 2. Zwischenbericht der wissenschaftlichen Begleitforschung. Pädagogische Hochschule Schwyz: Goldau. Online verfügbar unter: https://www.phsz.ch/fileadmin/autoren/fe_dateien/2017-prasse-hermida-egger-lernen-und-unterrichten-in-tabletklassen-zwischenbericht2.pdf [5.1.2019].

Prasse, D., Egger, N. & Döbeli Honegger, B. (2017). Mobiles Lernen. Auch zu Hause? Ausserschulisches Lernen in Tablet- und Nicht-Tabletklassen im Vergleich. In J. Bastian & S. Aufenanger (Hrsg.), Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien (S. 209-239). Wiesbaden: Springer. Online verfügbar unter: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-658-13809-7.pdf [5.1.2019].

Preisig, S. (2017, 8. März). Zeit der Handy-Verbote geht zu Ende. Der Bund. Online verfügbar unter: https://www.derbund.ch/bern/nachrichten/Zeit-der-HandyVerbote-geht-zu-Ende/story/11142677 [5.1.2019].

Schiefner-Rohs, M., Heinen, R. & Kerres, M. (2013). Private Computer in der Schule: Zwischen schulischer Infrastruktur und Schulentwicklung. MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung. Online verfügbar unter: http://www.medienpaed.com/article/view/232 [5.1.2019].

Schwab, S. & Roos, M. (2015). myPad im Kanton Solothurn. Kurzfassung zum Schlussbericht des Projekts myPad. Solothurn: Fachhochschule Nordwestschweiz - Pädagogische Hochschule. Online verfügbar unter: https://www.so.ch/fileadmin/internet/dbk/dbk-vsa/Schulbetrieb_und_Unterricht/Informatische_Bildung/myPad/Schlussbericht_myPad.pdf [5.1.2019].

Schrackmann, I., Borelli, M., Imlig, N. & Schibli, N. (2017). Wegleitung «Medien und Informatik» für Lehrpersonen Kindergarten. Schwyz: Amt für Volksschulen und Sport des Kantons Schwyz. Online verfügbar unter: http://link.phsz.ch/mi-kg [5.1.2019].

Schrackmann, I., Borelli, M., Imlig, N. & Ziegler, N. (2017). Wegleitung «Medien und Informatik» für Lehrpersonen der Primarstufe (1./2. Klasse). Schwyz: Amt für Volksschulen und Sport des Kantons Schwyz. Online verfügbar unter: http://link.phsz.ch/mi-12 [5.1.2019].

Simonsen, L. (2017, 24. Sept.). In diesem Kanton soll jeder Sekundarschüler gratis einen Laptop erhalten. Aargauer Zeitung. Online verfügbar unter: https://www.aargauerzeitung.ch/schweiz/in-diesem-kanton-soll-jeder-sekundarschueler-gratis-einen-laptop-erhalten-131742247 [5.1.2019].

Stadtrat von Zürich (2017, 20. Dez.). Schulinformatik wird ausgebaut. Medienmitteilung: Online verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/ssd/de/index/departement_schul_sport/medien/medienmitteilungen/2017/171220a.html [5.1.2019].

Waller, G., Willemse, I., Genner, S., Suter L. & Süss, D. (2016). *JAMES – Jugend, Aktivitäten, Medien – Erhebung Schweiz*. Zürich: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. Online verfügbar unter: https://www.zhaw.ch/storage/psychologie/upload/forschung/medienpsychologie/-james/2016/Ergebnisbericht_JAMES_2016.pdf [5.1.2019].

Wampfler, Ph. (2017). Digitaler Deutschunterricht. Neue Medien produktiv einsetzen. Göttingen: Vandenhoeck & Rumprecht.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Ein Schüler nutzt sein Tablet für eine Videoanleitung «Weihnachtskarten selber basteln» S. 5

Abb. 2 Ein persönliches «Tablet» für jedes Kind gehörte schon früher zur Grundausstattung von Schülerinnen und Schülern S. 10

Abb. 3 In einigen «Pionierschulen» nutzen Schülerinnen und Schüler ein persönliches Tablet zum Lernen und Arbeiten (z.B. 5. Klasse an der Primarschule Schübelbach) S. 10

Abb. 4 Verhältnis zwischen 1:1- Ausstattungen und BYOD an Schulen (in drei versch. Varianten) S. 15

Abb. 5 «Schieberegler» bei der Einstellung eines 1:1-Konzepts S. 15

Abb. 6 Anforderungen für Entwicklungsschritte zu unterschiedlichen ICT- Ausstattungs szenarien S. 21

Abb. 7 Tablets kommen – als eines von vielen Lernmitteln – im Unterricht integriert zum Einsatz S. 22

Abb. 8 So nutzen Schülerinnen und Schüler der 5. und 6. Klasse mobile Geräte ausserhalb der Schule S. 25

Abb. 9 Eine Schülerin programmiert mit Scratch ein kleines «Programm» S. 26

Abb. 10 Den Einsatz ihres persönlichen Tablets integrieren die Schülerinnen und Schüler in ihr Lernen und Arbeiten S. 39