

Mobile Geräte – eine Orientierungshilfe

Bericht vom 30. September 2016



INHALT

3	1 Einleitung
3	1.1 Dynamische Strategie Medien und Informatik
3	1.2 Adressaten und Ziele des Berichts
3	1.3 Modullehrplan Medien und Informatik – geplante Unterstützungsangebote zur Einführung
6	2 Entwicklung Richtung Einsatz mobiler Geräte
6	2.1 Lebensweltperspektive
7	2.2 Lehr-/Lernperspektive
9	2.3 Entwicklungsperspektive
10	3 Lokales Medien- und ICT-Konzept
11	4 Weiterbildung
13	5 Ausrüstungsvarianten
14	5.1 Gerätepool im Schulhaus
15	5.2 Gerätepool im Klassenzimmer
16	5.3 1:1-Ausrüstung
17	5.4 Bring Your Own Device (BYOD)
18	5.5 Hybrid
19	5.6 Varianten im Vergleich
20	6 Infrastruktur
20	6.1 Übersicht
21	6.2 Netzwerk
22	6.3 WLAN
24	6.4 Internet-Anbindung
26	6.5 Sicherheit
26	6.6 Digitale Präsentationsmöglichkeiten
28	7 Support
30	8 Unterricht
30	8.1 Apps
31	8.2 Workflow
33	9 Quellenverzeichnis
36	10 Impressum

1 EINLEITUNG

1.1 Dynamische Strategie Medien und Informatik

Um der Schnellebigkeit im Bereich Medien und Informatik Rechnung zu tragen, hat sich der Kanton zu einer «Dynamischen Strategie» entschlossen. Die detaillierte Beschreibung der Strategie ist über folgenden Link abrufbar: Broschüre [«Dynamische Strategie Medien und Informatik»](#)¹. Im Zentrum steht dabei die Vision einer zukunftsgerichteten und nachhaltigen Schulbildung im Bereich Medien und Informatik.

Ziel dieser Strategie ist es, den Schulgemeinden Orientierungshilfen und Informationen zur Verfügung zu stellen, die von einer [Expertengruppe](#) erarbeitet wurden. Diese bieten eine Orientierung hinsichtlich Anschaffung von Hard- und Software, Ausgestaltung der Infrastruktur, Schul- und Unterrichtsentwicklung, Weiterbildung der Lehrpersonen, Rechtsfragen und Kooperationsmöglichkeiten. Der vorliegende Bericht ist die erste Orientierungshilfe, die in diesem Rahmen erarbeitet wurde.

1.2 Adressaten und Ziele des Berichts

Dieser Bericht richtet sich primär an Schulgemeinden, die eine Erneuerung respektive Erweiterung ihrer ICT-Infrastruktur planen. Er soll den Behörden, Schulleitungen und insbesondere den spezialisierten Personen Orientierungshilfe bieten und sie bei der Planung und Umsetzung unterstützen.

Zusätzlich kann der Bericht auch «Wegweiser» für die strategische Ausrichtung sein, und er bietet Schulen, die sich bereits für den Einsatz mobiler Geräte entschieden haben, Informationen zu verschiedenen Aspekten.

1.3 Modullehrplan Medien und Informatik – geplante Unterstützungsangebote zur Einführung

Ergänzt wird die «Dynamische Strategie Medien und Informatik», die den Fokus primär auf aktuelle und zukünftige Entwicklungen und deren Auswirkungen auf die Schule legt, durch spezifische Unterstützungsangebote hinsichtlich der Umsetzung des Modullehrplans Medien und Informatik. Der Fachbereich Schulentwicklung des Amts für Volksschule und die PHTG erarbeiten in Kooperation (und zum Teil in Zusammenarbeit mit andern PHs und Kantonen) Orientierungshilfen und Weiterbildungsangebote, die die Lehrpersonen und Schulen bei der Umsetzung des Modullehrplans unterstützen sollen. Alle unten aufgeführten Elemente des Unterstützungsangebots sind entweder geplant, in Entwicklung oder stehen bereits zur Verfügung; abgebildet ist der aktuelle Planungsstand.

¹ Amt für Volksschule Thurgau Fachbereich Schulentwicklung, 2015

INFO Modullehrplan Medien und Informatik

Die «INFO Modullehrplan Medien und Informatik» hat zum Ziel, frühzeitig und laufend über Entwicklungen und Resultate der Vorbereitungsarbeiten sowie Unterstützungsmöglichkeiten zu berichten. Die «INFO» erscheint sporadisch und zu verschiedenen Themen – je nach Stand der Vorbereitungsarbeiten. Publiziert wird sie im Behörden-Newsletter, auf av.tg.ch und schuleTG.ch; im Schulblatt erfolgt jeweils ein Hinweis.

→ Seit Juni 2016.

Orientierungshilfe Modullehrplan Medien und Informatik

Die «Orientierungshilfe Modullehrplan Medien und Informatik» soll die für die Schulen relevanten Informationen und Umsetzungshilfen für die Einführung des Modullehrplans gesamthaft bereitstellen. Themen werden voraussichtlich sein: Weiterbildung, Infrastruktur, Unterrichtsentwicklung, Fach Medien und Informatik, Lehrmittel, kantonale Vorgaben (Aufzählung nicht abschliessend).

→ Geplant per Sommer 2017.

Weiterbildungen des MDZ der PHTG

Das MDZ bietet bereits punktuelle Weiterbildungen an, die sich explizit auf den Modullehrplan beziehen.

→ Stehen zur Verfügung.

Das MDZ richtet die Weiterbildung laufend auf den Modullehrplan aus.

→ In Entwicklung.

Selbsteinschätzung: Medien und Informatik (SE:MI)

Die PH Schwyz entwickelt im Auftrag mehrerer Kantone dieses Instrument für eine Standortbestimmung für Lehrpersonen hinsichtlich der Umsetzung des Modullehrplans. Das Instrument wird ein online verfügbarer Fragebogen sein, den die Lehrpersonen gemäss ihrer Selbsteinschätzung ausfüllen. Mit Hilfe der SE:MI sollen die Lehrpersonen eruieren können, über welche Kompetenzen sie für die Umsetzung des Modullehrplans bereits verfügen und für welche Weiterbildungsbedarf besteht. Die SE:MI bildet somit die Grundlage für die Weiterbildungsplanung im Bereich Medien und Informatik; sie soll ermöglichen, gezielt die passenden Weiterbildungs-Module auszuwählen.

→ In Entwicklung; Aufschaltung im 2017.

Weiterbildungs-Module

Basierend auf dem Weiterbildungsprogramm EPICT entwickelt die PHTG in Kooperation mit weiteren PHs Weiterbildungs-Module, die sich an den Kompetenz-Anforderungen für die Umsetzung des Modullehrplans orientieren. Die Weiterbildungs-Module werden auf die «Selbsteinschätzung: Medien und Informatik» abgestimmt.

→ In Entwicklung.

Ausbildung iScouts

Die PHTG bietet eine neu gestaltete iScout-Ausbildung an.

→ Start Oktober 2016.

Weiterbildungs-Angebote für Schulleitungen

Die PHTG wird in Kooperation mit der PH Zürich im Rahmen des Netzwerks Schulführung spezifische Weiterbildungen für Schulleitungen anbieten.

→ In Entwicklung.

Thurgau du Heimat

«Thurgau du Heimat» ist ein digitales Lernmedium für den Fachbereich NMG (ab 1. Klasse) und die entsprechenden Fachbereiche im 3. Zyklus. Mit «Thurgau du Heimat» erwerben die Schülerinnen und Schüler auch unterschiedliche Kompetenzen des Modullehrplans (vor allem Anwendungskompetenzen und Aspekte der Mediennutzung).

→ In Erarbeitung; steht ab Schuljahr 2017/2018 zur Verfügung.

Die PHTG wird für dieses neue Lernmedium modulare/abgestufte Weiterbildungen anbieten.

→ Geplant.

2 ENTWICKLUNG RICHTUNG EINSATZ MOBILER GERÄTE

2.1 Lebensweltperspektive

Wichtiges in Kürze

- Die Nutzung von ICT entwickelt sich hin zur Maxime «persönlich und mobil».
- Die Schülerinnen und Schüler nutzen privat immer häufiger mobile Geräte anstelle von Computern; die Bedeutung dieser Gerätekategorie nimmt für sie laufend zu.
- Die Nutzung mobiler Geräte ist für die Schülerinnen und Schüler ein wichtiger Teil ihrer Lebenswirklichkeit und gewinnt so auch an Bedeutung für die Schule.

Erläuterungen

Die Zeiten ändern sich. Mobile Geräte bedrängen je länger je mehr den traditionellen Familiencomputer und prägen die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler. Die Zusammensetzung des Geräteparks in den Haushalten wandelt sich. Die Gerätedichte steigt und wird das auch in den Schulen tun. Studien zeigen, dass die Nutzung immer persönlicher und mobiler wird.

Die JAMES-Studie 2014² gibt einen Überblick über die Nutzung mobiler Geräte Jugendlicher in der Schweiz:

- 98 % der 12- bis 19-Jährigen in der Schweiz besitzen ein eigenes Mobiltelefon, wobei 97 % der Mobiltelefone Smartphones sind.
- 29 % der 12- bis 19-Jährigen in der Schweiz besitzen ein eigenes Tablet; das ist beinahe dreimal so viel wie 2012.
- Die Verbreitung von Tablets in den Haushalten hat seit 2012 von rund einem Drittel auf 68 % zugenommen.

Weitere interessante Informationen liefert die ein Jahr später erschienene MIKE-Studie 2015³, die die Mediennutzung von Kindern im Alter von 6 bis 13 Jahre untersucht hat:

- In 98 % der Haushalte sind Handy(s)/Smartphone(s) vorhanden.
- In 76 % der Haushalte ist ein Tablet vorhanden.
- Auf die Frage, welche Geräte im Zimmer der Kinder vorhanden sind, zeigt sich folgendes Bild (nach Alter aufgeschlüsselt):
 - 12- bis 13-Jährige: 48 % Handy/Smartphone, 34 % Tablet
 - 10- bis 11-Jährige: 41 % Handy/Smartphone, 24 % Tablet
 - 8- bis 9-Jährige: 21 % Handy/Smartphone, 14 % Tablet
 - 6- bis 7-Jährige: 15 % Handy/Smartphone, 13 % Tablet

Weitere Studien verdeutlichen den Trend auch im nahen Ausland und weltweit. Konkrete Zahlen dazu liefern im Zweijahresrhythmus die KIM- und jährlich die JIM-Studie des Medienpädagogi-

² Willemsen, et al., 2014

³ Suter, et al., 2015

schen Forschungsverbundes Südwest (D). Im Rahmen der [KIM-Studie 2014](#)⁴ ist ein sprunghafter Anstieg in der Verbreitung von Tablets festzustellen. Die Geräte gehören zwar meist noch nicht den Kindern persönlich, sondern sind in 19% der Haushalte mit Kindern von sechs bis dreizehn Jahren vorhanden. In Bezug auf Smartphones sehen die Verhältnisse deutlich anders aus. Die Ergebnisse der KIM-Studie 2014 zeigen, dass bis zum Alter von 13 Jahren 46% der Mädchen und 49% der Knaben ein eigenes Smartphone oder Handy besitzen.

Im Alterssegment von 12 bis 19 Jahre besitzen laut [JIM-Studie 2015](#)⁵ bereits 93% der Mädchen und 91% der Jungen ein persönliches Smartphone oder Handy. Dieses Phänomen ist den Schulen bekannt, müssen sie sich doch vermehrt Gedanken machen, wie sie auf dem Schulareal oder im Unterricht mit persönlichen mobilen Geräten von Schülerinnen und Schülern umgehen.

Die wachsende Bedeutung mobiler Geräte in der Bildung wird auch in den Ausgaben des Horizon Reports deutlich. Im [Horizon Report 2014](#)⁶ wird die Variante «Bring Your Own Device» (BYOD) erläutert. Einen wichtigen Faktor stellt dabei die Tatsache dar, dass Kinder und Jugendliche immer besser mit persönlichen mobilen Geräten ausgerüstet sind. Ein Jahr später wird das Thema erneut im [Horizon Report 2015](#)⁷ aufgegriffen.

Dieser hohe Anteil an persönlichen Smartphones bei Kindern und Jugendlichen fordert Bildung und Erziehung in hohem Masse. Der Trend zum persönlichen mobilen Gerät wird sich weiter verstärken; siehe auch Website [Gartner](#)⁸.

2.2 Lehr-/Lernperspektive

Wichtiges in Kürze

- Mobile Geräte können den Unterricht bereichern und bieten eine Fülle von Funktionen, die fürs Arbeiten, Lernen und den bewussten Umgang mit Medien genutzt werden können.
- Das Lernen mit mobilen Geräten ist für die Schülerinnen und Schüler motivierend.
- Mobile Geräte sind sofort startklar und lassen sich so flexibel und ohne Zeitverlust in den Lernprozess integrieren.
- Mobile Geräte sind per se mobil einsetzbar; sie sind nicht an bestimmte Standorte im Schulzimmer oder im Schulhaus gebunden.
- Mobile Geräte brauchen nur wenig Platz – sowohl während der Nutzung wie auch, wenn sie versorgt sind.
- Mobile Geräte sind im Vergleich mit Computern günstiger in der Anschaffung und lassen somit eine höhere Gerätedichte zu.
- Mobile Geräte (insbesondere Tablets und «Mischformen» aus Tablet und Notebook) eignen sich für die Umsetzung des Modullehrplans Medien und Informatik.

⁴ Behrens & Rathgeb, Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2015

⁵ Behrens & Rathgeb, Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2015

⁶ Johnson, Krueger, Adams Becker, & Cummins, Horizon Report 2014 Ausgabe Primar- und Sekundarstufe, 2014

⁷ Johnson, Krueger, Adams Becker, & Cummins, Horizon Report 2015 K-12, 2015

⁸ Gartner, 2014

Erläuterungen

Tablets und Smartphones sind höchst mobile Geräte, die leicht in den Lernprozess integriert werden können. Sie brauchen nicht viel Platz und die Akkus halten bei durchschnittlicher Nutzung einen ganzen Schultag lang. So wird der Einsatz parallel zu anderen Medien und Quellen an jedem Lernort ermöglicht. Die Vorteile liegen auf der Hand. Die Schülerinnen und Schüler recherchieren dann, wenn es nötig ist. Sie dokumentieren Abläufe, Projekte und entstandene Produkte mit der integrierten Kamera. Weitere Ausführungen dazu und Informationen zum Einsatz mobiler Geräte im Unterricht finden sich im Kapitel «8. Unterricht» und in folgenden Berichten:

[iPad-Projekt Kleinklasse, Frauenfeld](#)

Während knapp drei Jahren (2012 bis 2014) hat die Kleinklasse der Sekundarschule Auen in Frauenfeld mit iPads gearbeitet. Das Projekt «iPad im Unterricht einer Kleinklasse der Sekundarstufe» wurde als «Lokales Projekt» vom Fachbereich Schulentwicklung des Amts für Volksschule unterstützt und durch die Pädagogische Hochschule Thurgau wissenschaftlich begleitet. Der abschliessende [Bericht](#)⁹ beschreibt das Projekt und zeigt gewonnene Erkenntnisse auf.

[Projekt «MyPad», Solothurn](#)

Einen Einblick ins Lernen mit Tablets gibt das [Projekt «MyPad»](#)¹⁰, welches das Departement für Bildung und Kultur des Kantons Solothurn mit vierzehn Schulklassen von 2012 bis 2014 durchgeführt hat. Alle beteiligten Schülerinnen und Schüler erhielten während der zweijährigen Projektdauer ein eigenes Tablet, das sie sowohl im Unterricht benutzen, als auch mit nach Hause nehmen konnten. Die Verantwortlichen des Projekts ziehen eine positive Bilanz. Vertiefende Informationen vermittelt der Schlussbericht.

[Lernen und Unterrichten in Tabletclassen, Schwyz](#)

Das Institut für Medien und Schule der Pädagogischen Hochschule Schwyz evaluiert den Einsatz von Tablets in 42 Klassen (Primarstufe bis Sekundarstufe II). Gestartet wurde das 3-jährige Projekt im 2015. Es liegt ein erster [Zwischenbericht](#)¹¹ vor, der die Ergebnisse der Befragungen in der Startphase beleuchtet. Der Zwischenbericht beschreibt sowohl die positiven Auswirkungen einer 1:1-Ausstattung mit Tablets wie auch die Herausforderungen.

[Evaluation Projekt «ICT im Unterricht der Primarschule», Thurgau](#)

Im 2013 wurde das kantonale Projekt «ICT im Unterricht der Primarschule» evaluiert, die wichtigsten Ergebnisse liegen in einer [Zusammenfassung \(mit Empfehlungen\)](#)¹² vor. Ein wichtiger Punkt dabei ist die Anzahl der Geräte, die den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung stehen. Seitens der Lehrerschaft wurde das Bedürfnis nach einer verbesserten ICT-Infrastruktur und vor allem einer höheren Dichte an Geräten formuliert, was den Einsatz von ICT-Mitteln im Unterricht unterstützen würde.

⁹ Jost, Fülleemann, Anderegg, Knecht, & Rüber, 2015

¹⁰ Schwab & Roos, 2015

¹¹ Prasse, Egger, Imlig-Iten, & Cantieni, 2016

¹² Amt für Volksschule Kanton Thurgau, 2013

2.3 Entwicklungsperspektive

Bezug nehmend auf die oben beschriebenen Aspekte der Lebensweltperspektive und der Lehr-/Lernperspektive erachtet es die Expertengruppe der «Dynamische Strategie Medien und Informatik» als sinnvoll, sich als Schule grundsätzlich Richtung Einsatz mobiler Geräte¹³ im Unterricht zu entwickeln.

Informationen zu Ausrüstungsvarianten, Infrastruktur, Support, Unterricht, Konzeptionierung und Weiterbildung sind Inhalt dieses Berichts.

¹³ Mit «mobilen Geräten» sind in diesem Bericht Smartphones, Tablets respektive «Mischformen» aus Tablet und Notebook gemeint.

3 LOKALES MEDIEN- UND ICT-KONZEPT

Wichtiges in Kürze

- Grundlage und Ausgangspunkt für eine erfolgreiche Implementierung mobiler Geräte in den Unterricht ist ein lokales Medien- und ICT-Konzept, das alle wesentlichen Aspekte – insbesondere auch die pädagogischen – definiert.
- Hinweise und Empfehlungen dazu finden sich im [Schlussbericht \(Kapitel 3.4\)](#)¹⁴ der Arbeitsgruppe zu Medien und Informatik im Lehrplan 21 der Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz. Der Schlussbericht bezieht sich zwar auf den neuen Lehrplan, das aufgezeigte Vorgehen empfiehlt sich jedoch immer beim Erweitern respektive Erneuern der ICT-Infrastruktur.
- Weitere Unterstützung bei der Erarbeitung eines lokale Medien- und ICT-Konzepts können im Internet verfügbare Instrumente bieten, zum Beispiel der [«ICT-Guide»](#)¹⁵ der Fachstelle Bildung und ICT der Bildungsdirektion des Kantons Zürich oder [«21 Schritte»](#)¹⁶ von Microsoft Innovative Schools (ein vom Verband der Schulleiterinnen und Schulleiter Schweiz empfohlener Leitfaden).

Erläuterungen

Lokales Medien- und ICT-Konzept

«Schulen sollten über ein lokales Medien- und ICT-Konzept verfügen. Ein solches dient dazu, die pädagogische Nutzung (pädagogisches Nutzungskonzept) und darauf basierend die benötigte technische Infrastruktur, deren Betrieb und Unterhalt (Betriebs- und Hardwarekonzept) sowie die personellen Ressourcen und den Weiterbildungsbedarf zu beschreiben und zu planen.» (D-EDK Arbeitsgruppe ICT und Medien, 2015)

Pädagogisches Nutzungskonzept

«Das pädagogische Nutzungskonzept beschreibt, wie an der Schule Medien, Informatik und ICT im Unterricht eingesetzt und genutzt werden. Es wird zudem ausgeführt, welche Funktionen neue Medien zum Lernen übernehmen sollen und wie der Umgang mit Medien zum Unterrichtsthema gemacht wird. An Hand von Nutzungsmodellen der einzelnen Stufen wird aufgezeigt, wie die Infrastruktur genutzt wird und welche Mittel dazu nötig sind.» (D-EDK Arbeitsgruppe ICT und Medien, 2015)

Betriebs- und Hardwarekonzept

«Aufbauend auf dem pädagogischen Nutzungskonzept, in dem definiert wird, wie an der Schule mit Medien und Informatik inhaltlich gearbeitet werden soll, werden im Betriebs- und Hardwarekonzept die für den Betrieb notwendigen technischen Ressourcen (Hard-, Software, Vernetzung) bestimmt. Zudem wird definiert, auf welchen Plattformen für Kommunikation und gemeinsame Datennutzung gearbeitet wird, welche Massnahmen in Bezug auf Sicherheit und Datenschutz getroffen werden und mit welchen personellen Ressourcen der technische Betrieb sichergestellt wird.» (D-EDK Arbeitsgruppe ICT und Medien, 2015)

¹⁴ D-EDK Arbeitsgruppe zu Medien und Informatik im Lehrplan 21, 2015

¹⁵ Bildungsdirektion Kanton ZH, Fachstelle Bildung und ICT

¹⁶ Microsoft Schweiz GmbH

4 WEITERBILDUNG

Wichtiges in Kürze

Der Einsatz mobiler Geräte verändert den Unterricht

- Der Einsatz mobiler Geräte fürs Lehren und Lernen kann den Unterricht in verschiedensten Bereichen verändern.
- Je persönlicher die Geräte genutzt werden, desto anspruchsvoller wird die sinnvolle Einbindung in den Unterricht.

Lehrpersonen

- Entscheidend ist, die Lehrpersonen frühzeitig und intensiv vorzubereiten und Weiterbildung und Unterrichtsentwicklung einzuplanen.
- Lehrpersonen benötigen erweiterte Anwenderkompetenzen sowie Kenntnisse zur sinnvollen, angemessenen Nutzung mobiler Geräte im Unterricht.
- Didaktische und medienbildnerische Unterstützungsangebote für Lehrpersonen durch iScouts über eine längere Zeit fördern die Umsetzung im Unterricht.

Eltern

- Für Erziehende ist es von grossem Interesse zu verstehen, wie die mobilen Geräte in der Schule genutzt werden, welche Regelungen und Verantwortlichkeiten bestehen und wie sich die schulische Nutzung auf den privaten Bereich auswirken könnte. Entsprechend empfiehlt es sich Informationsveranstaltungen anzubieten.

Angebote des Medien- und Didaktikzentrums (MDZ) der PHTG

- Die Medienwerkstatt stellt Lehrpersonen aller Stufen Arbeitsplätze, Geräte und Know-how in Form von Beratung und Betreuung zur Verfügung.
- Das MDZ bietet eine umfassende und vielfältige Palette an Weiterbildungsangeboten: Kurse, SCHILW, Referate, Webinare und iScout-Ausbildung.
- Beratung und Support für Schulen: Methodisch/didaktische Beratung, «Schulen ans Internet», Evaluation «Medien und Informatik».

Erläuterungen

Der Einsatz mobiler Geräte verändert den Unterricht

Damit der Umstieg auf mobile Geräte gelingt, muss die Weiterbildung mitgedacht werden. Der Einsatz mobiler Geräte erfordert in grösserem Umfang Weiterbildung, die zeitlich gestaffelt ist und alle Beteiligten einbezieht. Je nach Ausrüstungsvariante wird sich das Ausmass des Weiterbildungsbedarfs unterscheiden. Mit Gerätepools im Schulhaus oder Klassenzimmer liegen die Einsatzszenarien noch nahe bei Varianten mit traditioneller Computerausrüstung. Je persönlicher die Geräte genutzt werden, desto anspruchsvoller wird die sinnvolle Einbindung in den Unterricht, da sich neue Grundsatzfragen bezüglich Didaktik und Anwenderkompetenzen stellen.

Lehrpersonen

Lehrpersonen benötigen erweiterte Anwenderkompetenzen bei der Nutzung mobiler Geräte. Dies gilt nicht nur für die Geräte selbst, sondern auch für Medien und deren Bedienung. Steht Lehrpersonen frühzeitig ein eigenes Gerät zur Verfügung, das dem geplanten Schulstandard entspricht, fördert dies den routinierten Umgang mit der neuen Geräteklasse. Weiter sind vertiefte Kenntnisse zur sinnvollen, angemessenen Nutzung mobiler Geräte im Unterricht nötig. Je nach Ausrüstungsvariante müssen da die Schwerpunkte unterschiedlich gesetzt werden. Bei allen Varianten wird die neue Art des Datenaustausches eine Rolle spielen. Grosses Augenmerk muss auf den Umgang mit hoch personalisierten Geräten in 1:1- und BYOD-Settings gelegt werden, da hier die Herausforderungen für Lehrpersonen am grössten sind. Didaktische und medienbildnerische Unterstützungsangebote für Lehrpersonen durch iScouts über eine längere Zeit fördern die Umsetzung bei allen Ausrüstungsvarianten.

Eltern

Die Mediennutzung der Kinder wirft bei Eltern viele Fragen auf. Vor allem die Smartphone-Nutzung spielt da eine zentrale Rolle. Deshalb ist es für Erziehende von grossem Interesse zu verstehen, wie die mobilen Geräte in der Schule genutzt werden, welche Regelungen und Verantwortlichkeiten bestehen und wie sich die schulische Nutzung auf den privaten Bereich auswirken könnte. In Informationsveranstaltungen für Eltern könnten folgende Aspekte Thema sein (Aufzählung nicht abschliessend):

- Wie und mit welchen Zielen nutzt die Schule ihre ICT-Infrastruktur?
- Welche Kultur pflegt die Schule im Umgang mit digitalen Medien?
- Welche Regelungen zur Nutzung der Geräte durch die Schülerinnen und Schüler gelten. Wie wird die private Nutzung von der schulischen in Bezug auf Verantwortlichkeiten abgegrenzt?
- Wie werden die mobilen Geräte für die Hausaufgaben genutzt?
- Wie sind die Gesundheitsrisiken einer WLAN-Ausstattung einzuschätzen?

5 AUSRÜSTUNGSVARIANTEN

Wichtiges in Kürze

Ausrüstungsvarianten im Überblick

- Gerätepool im Schulhaus
 - Ein oder mehrere Sets mit mobilen Geräten stehen zur Verfügung und können für den Unterricht ins Klassenzimmer geholt werden.
- Mehrere mobile Geräte in den Klassenzimmern
 - Die mobilen Geräte werden pro Klasse zugeteilt.
- 1:1-Ausrüstung
 - Allen Schülerinnen und Schülern wird von der Schule ein mobiles Geräte zur Verfügung gestellt.
- Bring Your Own Device (BYOD)
 - Die Schülerinnen und Schüler nutzen ihr privates mobiles Gerät.
- Hybrid
 - Die oben beschriebenen Ausrüstungsvarianten können auch in Kombination umgesetzt werden.

Pädagogisches Nutzungskonzept

- Es empfiehlt sich, die Wahl der Ausrüstungsvariante mit einem pädagogischen Nutzungskonzept zu koppeln und dabei verschiedene Aspekte mit einzubeziehen:
 - Technischer Stand der Vernetzung
 - Unterrichtsmodelle
 - Methodisch-didaktische Kompetenzen der Lehrpersonen
 - Weiterbildung
 - Support

Nutzung von persönlichen mobilen Geräten in der Schule

- Beim Einsatz mobiler Geräte im Unterricht sollte geklärt werden, ob und wie die Schülerinnen und Schüler auch private mobile Geräte nutzen dürfen.

Geräte leihen oder abgeben

- Es kann ein Ziel sein, dass sich die Schülerinnen und Schüler mit ihrem «eigenen» Gerät identifizieren und es sowohl für die Schule wie auch für private Zwecke nutzen. In diesem Fall ist es sinnvoll, dass die Schule frühzeitig klärt, ob sie die Geräte den Schülerinnen und Schülern abgibt oder ob sie ihnen die Geräte leiht und beim Austritt wieder einzieht. Auch müssen versicherungstechnische Fragen geklärt werden

WLAN-Infrastruktur und Anbindung ans Internet

- Für den Einsatz mobiler Geräte sind eine leistungsfähige, auf die Nutzungsszenarien abgestimmte WLAN-Infrastruktur und hohe Bandbreiten für die Nutzung des Internets unabdingbar.

Erläuterungen

Für den Einsatz mobiler Geräte in der Schule sind unterschiedliche Einsatzszenarien denkbar. Diese werden im Folgenden skizziert. Die Grenzen zwischen den Ausrüstungsvarianten können nicht immer klar gezogen werden und es sind durchaus auch Mischformen denkbar. Alle Varianten weisen sowohl Vorteile wie auch Herausforderungen auf, die in den einzelnen Abschnitten unten erläutert werden. Schulen sind noch häufig darauf eingestellt, die Nutzung privater mobiler Geräte der Schülerinnen und Schüler zu reglementieren oder zu verbieten. Mit der geplanten Nutzung mobiler Geräte im Unterricht müssen auch die Reglemente der Schulen angepasst werden. Dabei sollte ebenfalls geklärt werden, wie private Geräte von Schülerinnen und Schülern geduldet werden. Die unten beschriebenen Ausrüstungsvarianten zeigen unterschiedliche, teils intensive Auswirkungen auf die Gestaltung des Unterrichts. Bei der Planung einer Ausrüstung mit mobilen Geräten muss deshalb zwingend das pädagogische Nutzungskonzept der Schule überarbeitet und der Weiterbildung der Lehrpersonen grosse Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Allgemein ist bei der Nutzung mobiler Geräte eine leistungsfähige, auf die Nutzungsszenarien abgestimmte WLAN-Infrastruktur unabdingbar. Dabei können durch professionelle Planung die Leistung optimiert und gesundheitliche Risiken minimiert werden. Ein stabiles, leistungsfähiges WLAN ist für die Nutzung mobiler Geräte Voraussetzung. Wichtig ist auch, den Eltern Überlegungen zu Gesundheitsrisiken zu kommunizieren, da in diesem Bereich Informationsbedarf besteht. Da zudem mehr Onlinedienste genutzt werden, muss die Bandbreite des Internetanschlusses für Projekte mit mobilen Geräten geprüft werden.

5.1 Gerätepool im Schulhaus

Die von der Beschaffung der Hardware her wohl kostengünstigste Variante stellt der Gerätepool im Schulhaus dar. Es sind dabei unterschiedliche Varianten möglich, welche sich unmittelbar auf die Nutzung der Geräte im Unterricht auswirken. Mit einem Gerätepool müssen wohl die wenigsten Geräte gekauft werden, da Klassensätze bei Bedarf in den Klassen als Werkzeug dienen. Damit die Geräte für den Einsatz im Unterricht wirklich nutzbar sind, muss zusätzlich eine sinnvolle Infrastruktur angeschafft werden, mit der die Geräte auf einfache Weise geladen werden können und mit der die Verteilung von Apps und Betriebssystem-Updates zentral gewährleistet werden kann.

Vorteile

- Die Geräte brauchen im Unterricht wenig Platz und können in die Arbeit mit anderen Quellen und Medien gut am persönlichen Arbeitsplatz integriert werden.
- Die Geräte lassen sich flexibel und ortsunabhängig einsetzen.
- Geringe Anschaffungskosten
- Geringe Auslastung des Funknetzes
- Einheitlicher Gerätepark
- Die Schule gibt die Apps vor, was für die Lehrperson die Nutzung erleichtert.

Herausforderungen

- Die Geräte werden bei Bedarf im Klassenzimmer für vorher geplante Einsätze genutzt. Spontaner Einsatz in sinnvollen Situationen ist nur schwer möglich.
- Reservationssystem nötig
- Support (Laden, Aktualisierungen von Apps und Betriebssystem...) muss zentral geregelt sein.
- Aufgaben mit Apps und Geräten können daheim nicht gelöst werden.
- Nicht persönliche Geräte ergeben grössere Hürden beim Datenaustausch und bei der Lernstandskontrolle.

5.2 Gerätepool im Klassenzimmer

Gleich wie bei der Variante «Gerätepool im Schulhaus» wird nicht allen Schülerinnen und Schülern ein persönliches Gerät anvertraut, doch ist bei Poolgeräten im Schulzimmer die Verfügbarkeit in der Klasse höher und der Einsatz der mobilen Geräte im Unterricht für die Lehrperson besser planbar. Die Ausrüstung kann zwischen einigen Geräten pro Klasse bis hin zu Halbklassensätzen variieren. Die Verantwortung für die Geräte wird in die Klassen delegiert. Updates und Apps können mit passenden Tools weiterhin zentral auf die Geräte übertragen werden.

Vorteile

- Die Geräte brauchen im Unterricht wenig Platz und können in die Arbeit mit anderen Quellen und Medien gut am persönlichen Arbeitsplatz integriert werden.
- Die Geräte lassen sich ortsunabhängig einsetzen.
- Je nach Ausrüstungsgrad geringe bis mittlere Anschaffungskosten
- Geringe Auslastung des Funknetzes
- Hohe, flexible Verfügbarkeit der Geräte
- Die situative Nutzung als Werkzeug wird gefördert.
- Einheitlicher Gerätepark
- Die Schule gibt die Apps vor, was für die Lehrperson die Nutzung erleichtert.

Herausforderungen

- Zentrale Aktualisierung von Betriebssystem und Apps
- Support (Laden, Aktualisierungen von Apps und Betriebssystem...) muss zentral geregelt sein.
- Aufgaben mit Apps und Geräten können nur eingeschränkt daheim gelöst werden.
- Nicht persönliche Geräte ergeben grössere Hürden beim Datenaustausch und bei der Lernstandskontrolle.
- Reservation und Handling können zur Herausforderung werden, wenn mit einem ganzen Klassensatz gearbeitet werden möchte, aber kein solcher pro Zimmer zur Verfügung steht.
- Unverbindlicher Umgang mit «Geräten, die es einfach hat», ist eher nicht zu empfehlen.

5.3 1:1-Ausrüstung

In einem 1:1-Setting wird das mobile Gerät zum persönlichen Arbeitsgerät der Schülerinnen und Schüler, das sie immer dabei haben. Sie können somit ihr Gerät situativ als Werkzeug nutzen. Damit steigen die Möglichkeiten der Individualisierung und der Bedarf an Spezialräumen sinkt. Der Gerätepark ist einheitlich, was Wartung und Support stark vereinfacht. Da alle Geräte mit dem gleichen Betriebssystem arbeiten, fällt zudem die Auswahl der Apps, die im Unterricht zum Einsatz kommen sollen, deutlich leichter als bei der BYOD-Variante. Dies bedeutet auch eine Entlastung der Lehrpersonen, da im Vergleich zur weiter unten aufgeführten BYOD-Variante nicht Anwenderkompetenzen für unterschiedliche Apps und Betriebssysteme erworben werden müssen. Da bei einer 1:1-Ausrüstung die Nutzung des Geräts an einen Schüler gebunden ist, werden die Lernenden den Wunsch haben, es auch in der Freizeit für außerschulische Aktivitäten mit eigenen Apps und Onlinediensten zu nutzen. Um hier sinnvolle Lösungen zu finden, müssen unbedingt entsprechende Regelungen getroffen und technische Umsetzungen gesucht werden. Weiter müssen die Verantwortlichkeiten bei privater und schulischer Nutzung geklärt werden, da sich diese Nutzungsfelder häufig überschneiden werden. Dabei ist der Einbezug der Eltern unabdingbar, damit die Regelungen für alle Beteiligten klar sind. Weiterbildungen für Lehrpersonen und Eltern sind bei 1:1-Umsetzungen von grosser Bedeutung, damit die Stärken dieses Modells zum Tragen kommen.

Vorteile

- Keine speziellen Räume nötig
- Keine zentralen Reservierungssysteme nötig
- Hoch personalisiertes Gerät für die einzelnen Schülerinnen und Schüler
- Das mobile Gerät wird zum Werkzeug, das situativ eingesetzt werden kann und stets zur Verfügung steht.
- Einheitlicher Gerätepark, dank Standardisierung sinkt die Komplexität.
- App-Auswahl von der Schule definiert
- Die Möglichkeit, das Gerät persönlich einzurichten, kann die Produktivität fördern.
- Arbeiten können auch daheim erledigt werden.

Herausforderungen

- Mehr App-Lizenzen müssen budgetiert werden.
- Die ständige Präsenz der mobilen Geräte wird für die Lehrperson didaktisch zur Herausforderung.
- Alle Lehrpersonen sind betroffen, wenn die Schülerinnen und Schüler mobile Geräte routinemässig als Werkzeug nutzen.
- Lösungen bei defekten und vermissten Geräten von Schülerinnen und Schülern müssen mitgedacht werden, da die Geräte für die aktive Teilnahme am Unterricht eine wichtige Rolle spielen.
- Hohe Auslastung des WLAN und des IP-Adressbereichs
- Hohe Anforderungen an die Bandbreite des Internetanschlusses
- Personalisierung durch die Nutzerinnen und Nutzer: nicht auf allen Geräten sind die gleichen Inhalte zu finden.
- Externer Zugriff auf Dokumente muss gewährleistet sein.

5.4 Bring Your Own Device (BYOD)

Das Prinzip «Bring Your Own Device» (BYOD) stellt eine Schule neben technischen und pädagogischen auch vor politische und soziale Herausforderungen. Grundsätzlich soll der Unterricht für die Schülerinnen und Schülern kostenlos sein. Entscheidet sich eine Schule für BYOD, so ist es Aufgabe der Schulbehörde, diesen Grundsatz mit dem Prinzip BYOD in Einklang zu bringen.

BYOD weist viele Übereinstimmungen mit der oben beschriebenen Variante «1:1-Ausrüstung» auf. Für die Schule fallen die Kosten der Gerätebeschaffung weg, doch ergeben sich viele neue Fragen, die konzeptionell gelöst werden müssen. Hat die Schule bei der 1:1-Ausrüstung noch die Hoheit über die Geräte, so ist dies mit BYOD nicht mehr der Fall. Somit sind klare Regelungen nötig, in welchen die Verantwortlichkeiten für Inhalte auf den Geräten und die Nutzung von Online-Diensten klar definiert werden müssen. Betroffen davon sind Lehrpersonen, Schulleitungen, Schülerinnen/Schüler und deren Eltern. Ein grosser Unterschied zwischen 1:1-Ausrüstung und BYOD besteht in der Zusammensetzung des im Unterricht zur Verfügung stehenden Geräteparks. Dieser wird bei BYOD äusserst heterogen sein, da in der Regel keine Gerätetypen vorgegeben werden können. Die Schule wird darum prüfen müssen, wie Minimalanforderungen für persönliche Geräte formuliert werden sollen. Zudem muss geklärt werden, ob Ersatzgeräte der Schule bei defekten persönlichen Geräten ausgeliehen werden sollen, denn wird der Unterricht vollkommen auf persönliche mobile Geräte als Standardwerkzeug ausgerichtet, bekommen Schülerinnen oder Schüler mit defekten Geräten schnell Mühe, aktiv am Unterricht teilzunehmen. Herausfordernd wird sich die Situation ausgestalten, wenn Eltern ihrem Kind kein mobiles Gerät zur Verfügung stellen können oder wollen. Eine zusätzliche Herausforderung besteht in der Wahl der Apps, die für schulische Arbeiten zwingend nötig sind. Alle Hersteller liefern ihre Geräte mit einer Grundausstattung aus. Bei der BYOD-Variante sollten Auswahl, Beschaffung und Finanzierung von Apps speziell beachtet werden. Als wichtiger Grundsatz muss die Herstellerunabhängigkeit gelten. Dies hat unweigerlich zur Folge, dass die Wahl der nötigen Apps deutlich schwieriger wird und die Lehrpersonen den Schülerinnen und Schülern statt nur Anwenderkompetenzen bestimmter Apps die kompetente Nutzung mehrerer Varianten vermitteln müssen.

Vorteile

- Alle Schülerinnen und Schüler haben ein persönlich gestaltbares, ständig verfügbares Arbeitsgerät.
- Keine Kosten für die Anschaffung der Geräte
- Keine speziellen Räume nötig
- Keine zentralen Reservierungssysteme nötig
- Hoch personalisiertes Gerät für die einzelnen Schülerinnen und Schüler
- Das mobile Gerät wird zum Werkzeug, das situativ eingesetzt werden kann und stets zur Verfügung steht.
- Die Möglichkeit, das Gerät persönlich einzurichten, kann die Produktivität fördern.
- Arbeiten können auch daheim erledigt werden.

Herausforderungen

- Alle Lehrpersonen sind betroffen, wenn die Schülerinnen und Schüler mobile Geräte routinemässig als Werkzeug nutzen.
- Heterogene Umgebung
- Wahl und Finanzierung der geforderten Apps
- Lehrpersonen müssen auf Heterogenität von Hard- und Software vorbereitet sein.
- Support schwieriger zu regeln
- Umgang mit Schäden oder vermissten Geräten
- Hohe Auslastung des WLAN und des IP-Adressbereichs
- Grundsatz, dass Schule kostenlos ist, ist gefährdet.
- Umgang mit Schülerinnen und Schülern, die kein persönliches Gerät mitbringen, muss geregelt sein.
- Schülerinnen und Schüler werden am ehesten Smartphones mitbringen. Somit muss auf eher kleinen Bildschirmen gearbeitet werden.

5.5 Hybrid

Die oben beschriebenen Ausrüstungsvarianten können auch in Kombination umgesetzt werden. Prof. Dr. Beat Döbeli Honegger benennt drei mögliche Varianten in seinem [Referat](#)¹⁷ «Schule-Medien-Informatik – Worauf sollen wir uns einstellen?»:

- Freiwilliges, reines BYOD: Es wird ausschliesslich mit denjenigen Geräten gearbeitet, welche die Schülerinnen und Schüler freiwillig mitbringen.
- BYOD mit Schul-Ergänzung: Die Schülerinnen und Schüler bringen freiwillig ihre eigenen Geräte mit; die Schule stellt für die anderen Schülerinnen und Schüler Geräte zur Verfügung, um eine 1:1-Ausstattung zu erreichen.
- Obligatorisches BYOD: Die Schülerinnen und Schüler werden verpflichtet, ein eigenes Gerät mitzubringen.

Die Ergänzung durch persönliche Geräte der Schülerinnen und Schüler funktioniert ebenfalls bei den Modellen «Gerätepool» und «1:1-Ausrüstung». Dabei werden jedoch Herausforderungen, wie sie für die Variante «Bring Your Own Device» oben beschrieben sind, in diese Ausrüstungsvarianten integriert.

¹⁷ Döbeli Honegger, 2015

5.6 Varianten im Vergleich

Zeichenerklärung: Variante wird in Bezug auf den aufgeführten Aspekt positiv beurteilt: + / ++ Variante wird in Bezug auf den aufgeführten Aspekt negativ beurteilt: - / --	Gerätepool im Schul- haus	Gerätepool im Schul- zimmer	1:1	BYOD
Unterricht				
Flexible Verfügbarkeit der Geräte	--	+	++	++
Situative, auch spontane, Nutzung der Geräte	--	+	++	++
Mobile Nutzung der Geräte im Klassenzimmer / in weiteren Räumlichkeiten	++	++	++	++
Mobile Nutzung der Geräte ausserhalb des Schulhauses	++	++	++	++
Hohe Verfügbarkeit der Geräte als didaktische Herausforderung für die LP	++	+	-	--
Handhabung Datenaustausch / -ablage und persönlicher Lernstand der SuS	--	-	++	+
Nutzung der Geräte fürs Arbeiten und Lernen zu Hause	--	-	++	++
Organisatorisches				
Vorausplanung und Handhabung der Nutzung der Geräte (z.B. Reservation)	--	-	++	++
Platzbedarf fürs Arbeiten und Lernen mit den Geräten	++	++	+	+
Platzbedarf fürs Aufladen der Akkus und fürs Versorgen	++	+	-	+
Infrastruktur				
Anforderungen an die Bandbreite des Internetanschlusses	++	+	--	--
Auslastung des WLAN und des IP-Adressbereichs	++	+	--	--
Sicherstellen von für die Nutzung geeigneten Geräten (z.B. Bildschirm-Grösse)	++	++	++	-
Den SuS steht ein personalisiertes Geräte zur Verfügung	--	-	+	++
Auswahl, Finanzierung und Installation geeigneter Apps	++	++	++	-
Support				
Einheitlicher Gerätepark	++	++	++	--
Einheitliches Betriebssystem und einheitliche Software	++	++	++	--
Kosten				
Anschaffungskosten für die Geräte	+	-	--	++
Anschaffungskosten für die Netz-Infrastruktur	+	-	--	--
Kosten für die Software	+	-	--	--
Kosten für den technischen Support	+	-	--	+
Grundsatz, dass der Unterricht für die SuS kostenlos ist	++	++	++	--

Weiterführende Informationen

- [one-to-one Computing in der Schule](#): Übersicht über Projekte mit 1:1-Ausstattung
- [Designing the future classroom](#)¹⁸: BYOD A guide for school leaders
- [Mobilgerät](#)¹⁹: Überblick über Kategorien mobiler Geräte

¹⁸ European Schoolnet Ministries of Education 2015

¹⁹ Wikipedia

6 INFRASTRUKTUR

6.1 Übersicht

Wichtiges in Kürze

Die ICT-Infrastruktur einer Schule umfasst

- Basis-Infrastruktur
- Netzwerke (WLAN, LAN, Telefonnetz)
- Systeme (Datenspeicher, Stromversorgung)
- Multimediaetechnik im Schulzimmer (Beamer, Visualizer, Audio, ...)
- Endgeräte (mobile Geräte, Peripheriegeräte)

Flexibilität und Robustheit

- Bei der Ausgestaltung der ICT-Infrastruktur sollten Flexibilität im Unterricht und Robustheit im Schulbetrieb (Verfügbarkeit und Sicherheit) im Vordergrund stehen.

Ausstattung der Unterrichtsräume

- Um mobile Geräte optimal nutzen zu können, empfiehlt es sich, die Unterrichtsräume aller Stufen mit folgenden Mitteln auszustatten:
 - Anbindung ans Internet mit der nötigen Bandbreite
 - Projektionsmittel (z. B. Beamer, Visualizer, TV-Bildschirm)
 - Audio-Anlage
 - Vorrichtung um die mobilen Geräte aufzuladen

Unterschiedliche Nutzung der ICT-Infrastruktur

- Im Betriebs- und Hardwarekonzept wird generell zwischen Schulverwaltung einerseits und Schulbetrieb/Unterricht andererseits unterschieden. Je nach Nutzung bieten sich unterschiedliche Lösungen an.

Betrieb und Unterhalt

- Betrieb und Unterhalt erfordern Ressourcen; es empfiehlt sich, diese bereits bei der Planung der Erneuerung/Erweiterung der Infrastruktur in die Überlegungen einzubeziehen.
- Zum Teil können Betrieb und Unterhalt als Dienstleistung Externer bezogen werden; je nach Grösse und Situation einer Schule kann das sinnvoller und günstiger sein, als für den gesamten Bereich die nötige Expertise selber aufzubauen. Dabei ist aber zu beachten, dass auch in diesem Fall die Verantwortung für die Infrastruktur und deren Nutzung nach wie vor bei der Schule liegt.

Erläuterungen

Die ICT-Infrastruktur einer Schule umfasst die Anlagen, Systeme und Installationen, die von der Schule beschafft werden. Dafür sind der geforderte Betrieb und der Unterhalt sicherzustellen. Alle weitergehenden ICT-Dienstleistungen (z. B. Hosting, externe Zugänge, Printing) können auch als externe Services bezogen werden. Je nach Mengengerüst und Bedarf können auch Betrieb und Unterhalt der eigenen Infrastruktur durch Dritte sichergestellt werden. Bei der Ausgestaltung der ICT-Services steht Flexibilität im Unterricht in Verbindung mit Robustheit für den operativen Schulbetrieb (Verfügbarkeit und Sicherheit) im Vordergrund. Zu beachten ist die bewusste Abgrenzung zwischen ICT-Infrastruktur selbst betreiben und ICT-Betrieb als Dienstleistung beziehen. Dies kann je nach Voraussetzungen und Mengengerüst stark variieren. Die Gesamtverantwortung für die ICT im Sinne der Informatik- und Datensicherheit kann jedoch nicht delegiert werden. Hierfür bleibt die Schule selbst verantwortlich. Es wird geraten, dafür in der Schulbehörde ein Ressort ICT zu unterhalten. Zudem sind ICT-Inventare zu führen und das Lizenzmanagement sicherzustellen. Im Betriebs- und Hardwarekonzept wird generell zwischen Schulverwaltung einerseits und Schulbetrieb/Unterricht andererseits unterschieden. Der eigentliche Betrieb der ICT-Infrastruktur umfasst unter anderem:

- Gewährleistung der geforderten Verfügbarkeit in der Anbindung der Schule ans Internet, inkl. dem gesicherten Zugang aus und in die Schule auf die ICT-Services
- Design, Aufbau und Betrieb des gesicherten Netzwerks für den Unterricht sowie den Schulbetrieb
- Betrieb der Basis-Services wie Hosting, Printing, Multimediatechnik (rent or buy)
- Gewährleistung der geforderten Verfügbarkeit im Client-Betrieb
- Sicherstellung des Lifecycle-Managements unter Berücksichtigung des Technologiewandels sowie der vorausschauenden Planung von Ersatzbeschaffungen aufgrund der Abnutzung der eingesetzten Infrastruktur

6.2 Netzwerk

Wichtiges in Kürze

Es empfiehlt sich beim Aufbau der Netzwerke folgende Aspekte zu beachten

- Anbindung der Schule ans Internet
- Vernetzung der Schulstandorte respektive Schulhäuser und Kindergärten
- Drahtgebundene Basisinfrastruktur mit gesicherten Teilflächen für die ICT-Infrastruktur (z. B. Räume, Schränke, Nischen, Steigzonen, Antennen, Kabeltrassen)
- WLAN-Versorgung
- Ev. auch versorgungsfreie Zonen («kein Handy-Empfang»)

Erläuterungen

Die Netzwerke der Schulen haben sich in den letzten Jahren stark gewandelt. Aus der ursprünglichen Vernetzung einiger Arbeitsplätze entwickelten sie sich in aktiv bewirtschaftete, sichere Netze mit immer grösserem Bandbreitenbedarf. Was früher nur über LAN-Kabel lief, geht in den Klas-

szimmern von heute oftmals über drahtlose Kommunikation. Damit konnten auch gleich die lästigen Stolperfallen eliminiert werden. Im erweiterten Sinn sind im Netz-Design auch die nicht physischen Aspekte zu berücksichtigen:

- Netzwerksicherheit (von innen nach aussen und umgekehrt)
- Anbindungen für Fernwartung und Zugriffe von zu Hause aus
- Datenhaltung (physische Server in der Schule oder Cloud-Lösung)
- Datensicherung
- Accounting (wer hat geschützten Zugriff worauf)
- Aufsetzen von Clients (ab zentralem Image oder in Handarbeit vor Ort)
- Software-Verteilung und -Aktualisierung

Je nach Ausgestaltung der oben aufgeführten Aspekte ändert sich der Bandbreitenbedarf der Netzwerke um das x-Fache.

6.3 WLAN

Wichtiges in Kürze

WLAN und LAN

- Für die Nutzung von mobilen Geräten im Unterricht ist WLAN unabdingbar.
- Arbeitsplätze der Schulverwaltung und fixe Arbeitsplätze für Lehrpersonen können über LAN ins Netz integriert werden.

WLAN-Zellen

- Für eine zufriedenstellende Performance der WLAN-Zellen sollte die Anzahl mobiler Geräte, die sie bedienen müssen, limitiert sein.
- Aus der zu erwartenden Dichte an mobilen Geräten lässt sich die Zellengrösse ableiten und daraus die geeignete WLAN-Versorgung einer Schule entwickeln.

Gast-Netz

- Die Schulanlagen werden auch von schulexternen Personen genutzt. Wenn eine «Gast-Nutzung» des WLAN bereits bei der Planung berücksichtigt wird, kann ohne grosse Mehrkosten ein interessanter Mehrwert für Externe geschaffen werden.

Kommunikation

- Die Einführung von WLAN an der Schule sollte proaktiv und transparent gegenüber Eltern und Angestellten kommuniziert werden.

Erläuterungen

WLAN und LAN

Vorab soll festgehalten sein: Das WLAN kann das LAN nicht ersetzen. Arbeitsplätze der Schulverwaltung, aber auch die Lehrerarbeitsplätze in den Schulzimmern und Arbeitszonen können sehr wohl drahtgebunden ins Netzwerk integriert werden. Die flexible, mobile Nutzung der ICT im

Unterricht verlangt andererseits eine stets verfügbare drahtlose Netzanbindung. Um die Performance dieser WLAN Zellen nicht unnötig zu limitieren, sollten diese Zellen nur eine gewisse Anzahl Geräte bedienen müssen. Aus der zu erwartenden Dichte an mobilen Endgeräten lässt sich somit die Zellengrösse ableiten und daraus die geeignete WLAN-Versorgung einer Schule entwickeln.

Gast-Netz

Die Schulanlagen lassen oft eine gemischte Nutzung von Teilbereichen zu. Sei dies in der Vermietung von Aula, Schulküche, Turnhalle, usw. oder sei dies als öffentlicher Raum wie einem angegliederten Gemeindesaal oder ähnlichem. Diese «Gast-Nutzung» durch schulexterne Benutzergruppen findet oft in schulfreien Zeiten statt. Das erlaubt eine ebenfalls gesicherte «Public-Nutzung» der WLAN-Infrastruktur, ohne dabei die ICT-Dienste der Schule zu beeinträchtigen. Wenn diese Überlegungen bereits bei der Planung berücksichtigt werden, kann ohne grosse Mehrkosten ein interessanter Mehrwert der vermietbaren Infrastruktur geschaffen werden.

Kommunikation

Die Einführung von WLAN an der Schule sollte mit geeigneter Kommunikation gegenüber Eltern und Angestellten proaktiv begleitet werden. So können Bedenken zu Gesundheitsaspekten wie Strahlenbelastung im Schulzimmer etc. bereits durch das Einführungsprojekt qualifiziert beantwortet werden. Der Grundsatz «je kleiner die Zellen, desto geringer die Strahlung» stimmt nach wie vor. Erfahrungen und Messungen zeigen, dass eine geeignete WLAN-Versorgung wesentlich weniger belastet, als die vielen Handys in einem heutigen Familienhaushalt.

Das Bildungs- und Kulturdepartement Luzern hat ein pädagogisch-didaktisches [Argumentarium](#)²⁰ als Grundlage für die flächendeckende Einführung von WLAN an den Gymnasien und Berufsschulen erarbeitet. Dieses bietet interessante und relevante Aspekte hinsichtlich der Kommunikation in diesem Bereich.

Das Schweizerische Tropen- und Public Health Institut hat die persönliche Exposition von Jugendlichen und Erwachsenen gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern (darunter auch WLAN) gemessen und die Resultate in einem [Bericht](#)²¹ veröffentlicht. Die Untersuchung hat gezeigt, dass die Strahlungs-Belastung durch WLAN in der Schule im Vergleich mit der Belastung im Alltag durch andere Quellen gering ist.

Weiterführende Informationen

- [Website](#)²² des Bundesamts für Gesundheit: Informationen und Empfehlungen zu WLAN
- [Amt für Volksschule St.Gallen](#)²³: Empfehlungen zu Medien und Informatik in der Volksschule
- [PH Bern Institut für Weiterbildung und Medienbildung](#)²⁴: Neuplanung ICT-Infrastruktur: digitaler Assistent
- [Kompetenzzentrum Schul-IT Kanton Freiburg](#)²⁵: Empfehlungen zur Ausrüstung von Schulen

²⁰ Hartmann, 2013

²¹ Röösl, Struchen, Eeftens, & Roser, 2016

²² Bundesamt für Gesundheit BAG, 2007

²³ Amt für Volksschule Kanton St.Gallen, 2015

²⁴ PH Bern Institut für Weiterbildung und Medienbildung

²⁵ Fachstelle fri-tic Kanton Freiburg

6.4 Internet-Anbindung

Wichtiges in Kürze

Schutz

- Das Netzwerk ist mittels zuverlässiger, auf dem Markt etablierter Systeme vor Angriffen und Missbrauch zu schützen.

Verantwortung

- Die Schule übernimmt die volle Verantwortung für den Inhalt von Informationen, die über den Internet-Zugang übermittelt oder abgerufen werden.
- Es ist wichtig, die Nutzer in geeigneter Weise auf die Gefahren des Internets aufmerksam zu machen.
- Es ist wichtig, die Nutzung der ICT-Dienstleistungen zu regeln.

Bandbreite

- Da die Online-Nutzung der Geräte im Unterricht voraussichtlich weiter zunehmen wird (z.B. zusätzliches Material zu Lehrmitteln) und immer mehr Daten in die Cloud ausgelagert werden, ist für die Schule – unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte – eine möglichst hohe Bandbreite zu empfehlen.
- Die Security-Massnahmen Firewall und Content-Filter und die Leistungsfähigkeit der WLAN-Komponenten müssen zu den hohen Bandbreiten passen.
- Beratung bietet das [MDZ der PHTG](#).

Erläuterungen

Schutz und Verantwortung

Schul-Netzwerke ohne Schutz an das Internet anzubinden ist in hohem Masse gefährlich, da immer mehr Prozesse über das Internet abgewickelt und Informationen ausgetauscht werden. Es gilt, die Schul-Netzwerke mittels zuverlässiger, auf dem Markt etablierter Systeme vor Angriffen und Missbrauch zu schützen. Die Schule übernimmt die volle Verantwortung für den Inhalt von Informationen, die berechtigter- oder unberechtigterweise über den Internet-Zugang übermittelt oder abgerufen werden. Es ist wichtig, die Nutzer in geeigneter Weise auf die Gefahren des Internets aufmerksam zu machen und insbesondere die Nutzung der Dienstleistungen durch die Schülerinnen und Schüler und die Lehrpersonen zu regeln. Für das SAI-Netz gelten folgende minimalen Sicherheitsanforderungen (diese sind auch für Schulen von Bedeutung, die einen andern Netzzugang nutzen):

- Es ist definiert, welcher Netzverkehr nach bestimmten Regeln zugelassen oder verhindert wird: Diese Regeln müssen in regelmässigen Abständen überprüft und angepasst werden.
- Die Firewall muss den Traffic protokollieren und die Log-Daten für eine gewisse Zeit archivieren.
- Die Softwarekomponenten müssen regelmässig ein Update erfahren.
- Bei Angriffen oder Missbrauch ist ein Prozess sicherzustellen, der die notwendigen Gegenmassnahmen einleitet.

Diese Aufzählung ist nicht abschliessend. Sie zeigt aber auf, welche Massnahmen für einen reibungslosen Betrieb des Internetzugangs zu treffen sind. Zusammen mit einer Supportfirma kann die Schule so eine für sie funktionierende und optimale Lösung entwickeln.

Bandbreite

Da immer mehr Daten in die Cloud ausgelagert werden und viele Anwendungen zunehmend Online-Komponenten beinhalten, ist für die Schule eine möglichst hohe Bandbreite zu empfehlen. Dabei sollen wirtschaftliche und sicherheitstechnische Überlegungen angestellt werden. Die Grösse und Bedürfnisse der Schule sowie die Anzahl der Geräte und die Art und Weise ihres Einsatzes sind weitere entscheidende Aspekte. Es empfiehlt sich, unter Berücksichtigung genannter Punkte mit dem Anbieter des Internetanschlusses die lokal passende Lösung zu definieren. Supportfirmen und Internetprovider bieten diesbezüglich Beratung an und offerieren vielfach Angebote zu Schulkonditionen – eine Auswahl an Angeboten und Informationen finden sich unter «Weiterführende Informationen».

Wichtig ist auch, dass die Security-Massnahmen Firewall und Content-Filter mit der entsprechend hohen Bandbreite umgehen können, ansonsten besteht die Gefahr, dass diese das Netz ausbremsen und den Datendurchsatz verlangsamen. Ebenso muss die Leistungsfähigkeit der WLAN-Komponenten auf die entsprechende Bandbreite ausgerichtet sein. Als Entlastung für die Bandbreite kann ein sogenannter Caching-Server zum Einsatz kommen. Dieser speichert angeforderte Informationen und stellt sie im Cache für alle Geräte im Netzwerk zur Verfügung. So muss beispielsweise ein Update nur einmal heruntergeladen werden, damit alle Geräte dieses installieren können. Für einen optimalen Datentransfer sind also nicht alleine die Bandbreite, sondern auch das Zusammenspiel der Security- und WLAN-Komponenten sowie der Einsatz eines Caching-Servers von entscheidender Bedeutung.

Weiterführende Informationen

- [Auszug aus dem Haftungsausschluss der Swisscom](#)²⁶: Beim Verzicht auf die Sicherheitslösung der Swisscom
- [Schulen ans Internet \(Swisscom\)](#)²⁷: Allgemeine Informationen
- [Schulen ans Internet \(Swisscom\)](#)²⁸: Preisliste
- [Fiber Power @ School \(UPC Cablecom\)](#)²⁹: Allgemeine Informationen und Preisliste
- [EKT Energie Thurgau](#)³⁰: Informationen zum Glasernetz der EKT

²⁶ Amt für Volksschule Thurgau, Finanzen

²⁷ Swisscom

²⁸ Swisscom, 2015

²⁹ UPC Business

³⁰ EKT Energie Thurgau

6.5 Sicherheit

Wichtiges in Kürze

Sicherheit ist für alle Bereiche der ICT-Infrastruktur von Bedeutung:

- WLAN-Antennen und Steuerung (gesicherter Zugriff, Bandbreite)
- LAN-Verkabelung, Aktivkomponenten, Steuerung, ggf. Schutz vor fremden Geräten
- Internetanbindung/Datenübertragung, Firewall, Überwachung, Steuerung
- Datenhaltung/Server, Speicherplatz, Accounts, Datenablage

Erläuterungen

Der Kontrolle und Überwachung der Funktionalität, der Verfügbarkeit und der Sicherheit der ICT-Infrastruktur kommt eine besondere Bedeutung zu; die diesbezügliche Verantwortung der Schule kann nicht delegiert werden. Es soll klar geregelt sein, wer welche Aufgaben und Verantwortlichkeiten innehat. Ein Teil der Aufgaben kann extern vergeben werden, wobei die Kontrolle der Umsetzung Sache der Schule ist. Die Überwachung kann abhängig von Komplexität und Anforderungen sehr unterschiedlich aufwändig sein; das Spektrum reicht von einfachen Log-Files, die bei Bedarf ausgewertet werden können, bis hin zu 7x24h aktiv überwachtem Netz-Management.

6.6 Digitale Präsentationsmöglichkeiten

Wichtiges in Kürze

Es bieten sich drei Varianten für die Übermittlung der Daten von mobilen Geräten auf Präsentationsmöglichkeiten (z.B. Beamer) an:

- Kabelgebundene Übermittlung
- Drahtlose hardwaregestützte Übermittlung
- Drahtlose softwaregestützte Übermittlung

Erläuterungen

Kabelgebundene Übermittlung

Grundsätzlich können mobile Geräte mit entsprechenden Adaptern direkt an Beamer angeschlossen werden. Erhältlich sind dabei die entsprechenden Schnittstellen für VGA oder HDMI direkt bei den Geräteherstellern oder Zubehörproduzenten und auch über den Fachhandel. Die direkte Verbindung der Geräte gewährleistet eine einwandfreie Funktionalität. Abhängig von der verwendeten App wird der Bildschirminhalt des Gerätes vertikal oder horizontal projiziert. Multimedia-Inhalte, insbesondere Videos, lassen sich ohne Zeitverzögerung und Ruckeln und mit Ton übermitteln. Letzteres bedingt eine entsprechende Ausstattung des Beamers mit internen oder externen Lautsprechern. Ein Nachteil dieser Lösung ist – bedingt durch den zwingenden Anschluss eines Übertragungskabels – der Verlust der Mobilität.

Drahtlose hardwaregestützte Übermittlung

Für die drahtlose Übermittlung bieten verschiedene Hersteller Lösungen an. Diese können als kleine Boxen oder sogenannte Dongles ausgestaltet sein. Gemeinsam ist allen, dass sie auf ein bestehendes oder selbst erzeugtes Funknetz zurückgreifen. Als Vorteil dieser Lösung kann die unabhängige Spiegelung des Inhalts von mobilen Geräten ins Feld geführt werden. Schnelle Wechsel der einzelnen Geräte als Quellen für Inhalte werden so unproblematisch. Damit keine unerwünschten Zugriffe auf den Beamer von ausserhalb des Klassenzimmers erfolgen, besteht die Möglichkeit die Verbindung über einen jeweils automatisch neu generierten Code zu schützen. Die Kosten für einfache Ausführungen der Hardware bewegen sich aktuell im Rahmen von Fr. 30.– bis 200.–. Je nach Nutzung und Kapazität des Funksignals und der Qualität der Box/des Dongles kann die Übertragung von bewegten Bildern mit Ton verzögert oder qualitätsvermindert erfolgen. Für die Audioübertragung gelten dieselben Voraussetzungen wie bei der kabelgebundenen Übermittlung. Gleich wie bei der kabelgebundenen Übermittlung können auch Inhalte von Desktops oder Laptops projiziert werden. Voraussetzung dafür ist, dass die Geräte das AirPlay- oder das DLNA-Protokoll beherrschen – eine Übersicht dazu³¹. Als gängigste Angebote für Dongles oder Boxen gelten Google Chromecast, AppleTV und EZCast.

Drahtlose softwaregestützte Übermittlung

Die drahtlose softwaregestützte Übermittlung setzt einen Computer, welcher kabelgebunden an den Beamer angeschlossen ist, voraus. Auf diesem wird je nach Betriebssystem eine sogenannte Mirroring-Software installiert. Die Kosten für eine Lizenz bewegen sich dabei im niedrigen zweistelligen Bereich. Der angeschlossene Computer wird so zu einer Relaisstation, über welche die Übertragung zum Beamer gewährleistet wird. Die Übermittlung der Inhalte der mobilen Geräte basiert auf einem drahtlosen Netzwerk welches über das bestehende WLAN oder über ein vom Rechner generiertes Funknetz bereitgestellt wird. Vorteilhaft bei dieser Lösung sind der geringe Kostenaufwand und die gewährleistete Mobilität. Hinzu kommt, dass sich je nach Softwarelösung verschiedene Geräte gleichzeitig spiegeln lassen und so Erarbeitetes gleichzeitig präsentiert werden kann. Bedingt durch die drahtlose Übertragung gelten dieselben Voraussetzungen und Einschränkungen, wie sie im vorhergehenden Abschnitt aufgezeigt wurden. Etablierte Vertreter der beschriebenen softwarebasierten Lösung sind Reflector2, AirServer und X-Mirage.

³¹ Conrad

7 SUPPORT

Wichtiges in Kürze

Es empfiehlt sich, den Support unter zwei Gesichtspunkten zu gestalten:

- Pädagogischer Support
 - Unterstützung der Lehrpersonen bei der Umsetzung im Unterricht (z.B. durch speziell ausgebildete iScouts)
 - Unterstützung der Schulleitung im Gesamtprojekt
- Technischer Support
 - Für die Basisinfrastruktur
 - Für die Endgeräte
 - Unterstützung der Schulleitung im Gesamtprojekt

Erläuterungen

Der ICT-Support für eine Schule ist vielschichtig. ICT wird im Schulzimmer immer mehr zum selbstverständlichen Werkzeug, die ICT-Mittel sollen hoch verfügbar sein, eine vielfältige Nutzung zulassen und dabei robust und einfach zu bedienen sein. Um dieser Komplexität gerecht zu werden, empfiehlt sich eine Differenzierung des Supports:

Pädagogischer Support

- Schul- und Unterrichtsentwicklung begleitet durch «iScouts»
- Aus- und Weiterbildungen der PHTG und weiteren Anbietern

Im Rahmen des Projekts «ICT im Unterricht der Primarschule» wurde die Funktion «iScout» eingeführt. iScouts sind speziell ausgebildete Lehrpersonen, die im Bereich Medien und Informatik verschiedene Aufgaben/Funktionen übernehmen: Themenhüter/Trendscout, konzeptionelle Zusammenarbeit mit Schulleitung/Behörde, Weiterbildung der Lehrpersonen, fachlicher Austausch im Kollegium und in Netzwerken, Bindeglied zwischen Anwender und Betreiber der ICT-Services. Die Evaluation des obgenannten Projekts hat die Wichtigkeit der iScouts bestätigt. Im 2014 wurde eine Arbeitsgruppe einberufen, die einen Leitfaden erarbeitet hat, der Funktion und Aufgaben der iScouts beschreibt: [Aufgabenprofil iScouts 2015](#)³². Ab Oktober 2016 bietet die PHTG eine neu gestaltete iScout-Ausbildung an, mehr dazu auf medienbildung.phtg.ch.

Technischer Support Basis-Infrastruktur

- Anbindung ans Internet
- Telefonie muss modernisiert werden (ISDN ist per 2017 durch Swisscom abgekündigt)
- Netzwerk Infrastruktur
- ICT für die Schulverwaltung
- ICT-Werkzeuge für den Unterricht (Geräte im Schulzimmer, Beamer, Visualizer, Audioanlage, Interaktive Präsentationsmöglichkeiten)
- Inventar der installierten Basis

³² Amt für Volksschule Thurgau / Pädagogische Hochschule Thurgau, 2015

Technischer Support Endgeräte

- Lizenz Management (Lizenzmodelle für heterogenen Gerätepark iOS/Android)
 - Zuweisung von Lizenzen von Schul-Apps via FileWave
 - Abgabe von Lizenzschlüsseln auf private Geräte der Schüler
 - Umgang mit dem Mix privater und schuleigener Apps
 - Rücknahme von Schul-Lizenzen beim Verlassen der Schule, Inventar der Lizenzen
- Account-Management (persönliche Accounts oder Schul-Accounts)
- Software-Verteilung (Apps, Updates, Policies)
- Datenrecovery
- Backup und Restore der Nutzer-Daten
- Rasches Neu-Aufsetzen von Clients
- Printing Services, inkl. Verbrauchsmaterial
- Inventar der Geräte

8 UNTERRICHT

8.1 Apps

Wichtiges in Kürze

- Die Auswahl der Apps spielt eine wesentliche Rolle, diese prägen die Möglichkeiten der mobilen Geräte.
- Es empfiehlt sich, die App-Beschaffung und -Bewirtschaftung bereits vor der Beschaffung mobiler Geräte genau zu planen.
- Es empfiehlt sich folgende Devise: «So wenig wie möglich, aber so viel wie nötig».
- Mobile Geräte werden mit einer Standardausstattung von Apps ausgeliefert, die bereits produktives Arbeiten ermöglichen.
- Bei der Ausrüstung der mobilen Geräte mit Apps sollten folgende Bereiche abgedeckt sein:
 - Kreatives und produktives Arbeiten mit Text, Ton, Bild und Video
 - Apps zu den im Unterricht eingesetzten Lehrmitteln
 - Weitere Apps zum Lernen und Üben
- Für die BYOD-Variante stellt die Auswahl der Apps eine besondere Herausforderung dar.

Erläuterungen

Wie im Kapitel zu den Ausrüstungsvarianten angedeutet spielt die Wahl der zu verwendenden Apps eine wesentliche Rolle. Diese prägen die Möglichkeiten der mobilen Geräte und machen sie eigentlich erst zum multifunktionalen Werkzeug. Die App-Stores von Google, Apple und Microsoft quellen richtiggehend über und die Wahl geeigneter Bildungs-Apps wird zur Herausforderung. Deshalb empfiehlt es sich, die App-Beschaffung basierend auf dem pädagogischen Nutzungskonzept genau zu planen. «So wenig wie möglich, aber so viel wie nötig», sollte dabei die Devise sein. Einzelne Apps scheinen zwar auf den ersten Blick günstig, doch addieren sich die Kosten bei korrekter Lizenzierung zu beträchtlichen Summen. Mobile Geräte werden mit einer Standardausstattung von Apps ausgeliefert. Diese ermöglichen bereits einige produktive Arbeiten, doch bestehen Unterschiede von Hersteller zu Hersteller. Darüber hinaus werden zu Lehrmitteln immer häufiger begleitende Apps angeboten. Für die übrigen Einsatzgebiete sollte sorgfältig entschieden werden, welche Apps nötig sind, um die gewünschten Ziele zu erreichen. Sicher sollte mit Texten, Tönen, Bildern und Videos kreativ und produktiv gearbeitet werden können. Dazu kommen je nach pädagogischem Nutzungskonzept Apps zum Lernen und Üben. Hier erlangt ein bewusstes Auswählen schon grosse Bedeutung. Für jeden erdenklichen Inhalt gibt es Apps, mit denen es sich arbeiten lässt. Sie decken zum Teil sehr enge inhaltliche Bereiche ab und basieren nicht automatisch auf didaktischen Grundlagen. Allgemein ist es äusserst schwierig, den Überblick über geeignete Apps zu behalten. Mögliche Kriterien für Lern-Apps hat Jürgen Dorsch auf der Website www.schule-apps.de zusammengetragen. Der fachliche Austausch mit anderen Schulen und Akteuren im Bildungsbereich kann äusserst hilfreich sein. Rezensionen zu Apps finden sich zudem im Internet in Datenbanken oder über gezielte Recherchen. Eine spezielle Herausforderung im

Rahmen von BYOD-Modellen stellt die Plattformunabhängigkeit dar. Hier muss sorgfältig überlegt werden, welche Apps zum Einsatz kommen sollen. Stehen sie für alle Plattformen (Android, iOS und Windows) zur Verfügung, erleichtert das die Unterstützung der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrpersonen und den Support vor Ort. Ansonsten müssten zumindest Apps gefunden werden, welche die gleichen grundlegenden Funktionen aufweisen.

8.2 Workflow

Wichtiges in Kürze

Voraussetzung

- Voraussetzung für einen funktionierenden Workflow ist ein stabiles, leistungsfähiges WLAN, über dieses werden alle Daten für die Nutzung ausgetauscht.

Dateien lokal oder in der Cloud

- Heute stehen für die Datenspeicherung und den Datenaustausch Schul-Server (lokale Lösung) oder Cloud-Dienste zur Verfügung.
- Für Cloud-Lösungen gilt es, die entsprechenden Datenschutzbestimmungen zu beachten.

Lernmanagement-Systeme

- Lernmanagement-Systeme können eine Alternative zu einem Cloud-Dienst sein; sie bieten die Möglichkeit das Datei-Management mit dem Lernen zu verknüpfen.
- «Educanet2» ist ein Angebot, das den Schulen vom Schweizer Medieninstitut für Bildung und Kultur kostenlos zur Verfügung gestellt wird.
- Eine weitere Möglichkeit ist die Open-Source-Plattform «Moodle».

Erläuterungen

Voraussetzung

Der Einsatz mobiler Geräte ist ohne ein stabiles, leistungsfähiges WLAN nicht sinnvoll, denn über das WLAN werden Daten im Unterricht für unterschiedliche Zwecke ausgetauscht:

- Recherchen im Internet werden durchgeführt und Onlinequellen aufgerufen.
- Lehrpersonen verteilen Dokumente und Aufgaben.
- Schülerinnen und Schüler reichen Arbeiten und Projekte ein.
- Schülerinnen und Schüler legen digitale Inhalte auf einem Server oder einem Cloud-Dienst ab.
- Externer Abruf von Dateien je nach Ausrüstungsmodell

Damit dieser Workflow hundertprozentig funktioniert, muss ein flexibler mobiler Zugriff auf solche Daten gewährleistet sein. Zu einem Betriebs- und Hardwarekonzept gehört die Klärung der Bedürfnisse bezüglich der unten geschilderten Möglichkeiten.

Dateien lokal oder in der Cloud

Seit dem Einzug von Computern in die Schule haben sich die Möglichkeiten der Datenspeicherung radikal verändert. Haben Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler früher ihre Daten auf Disketten gespeichert und so transportiert, stehen ihnen heute Schulserver oder teilweise bereits Cloud-Dienste zur Verfügung. Letztere Angebote sind bei Firmen und Privaten sehr beliebt geworden. Vor allem «Dropbox» scheint genau zu wissen, wie die Nutzerinnen und Nutzer arbeiten möchten und macht den Kunden das Speichern und Austauschen von Daten äusserst einfach. Doch gerade bei Cloud-Anbietern gilt es, die Grundlagen des schweizerischen Datenschutzes zu beachten. Das [Merkblatt Cloud Computing im Schulbereich](#)³³ von Privatim gibt Hinweise auf rechtliche Grundlagen und Vorschläge für die Vorgehensweise bei der Evaluation von Cloud-Diensten. Grundsätzlich gilt für Schulen, dass keine Personendaten bei Anbietern gespeichert werden dürfen, wenn die Server nicht in der Schweiz stehen. Alternativen in der Schweiz gibt es. Diese müssen ebenfalls bei der Erarbeitung des Betriebs- und Hardwarekonzepts mitgedacht werden.

Alternative: Lernmanagement-Systeme (LMS)

Grundsätzlich sind Cloud-Dienste ein flexiblerer Ersatz für Fileserver, auf denen die Dateien lokal abgelegt werden. Soll das Dateimanagement mit dem Lernen gekoppelt werden, können Lernmanagement-Systeme (LMS) eine gute Lösung sein und einen Mehrwert für den Unterricht bieten. Grundsätzlich verfügen sie über folgende Funktionen (vergl. auch Schulmeister, 2005³⁴):

- Verwaltung von Nutzern und Kursen
- Einfache Autorenwerkzeuge zur Erstellung von Lernobjekten
- Kommunikationswerkzeuge

In der Volksschule werden in der Schweiz [educanet2](#) und [Moodle](#) gerne genutzt. Sie weisen beide die grundlegenden Funktionen von Lernmanagement-Systemen auf, unterscheiden sich jedoch in der Ausrichtung. Bei educanet2 handelt es sich um das LMS, das vom Schweizer Medieninstitut für Bildung und Kultur [educa.ch](#) allen Schweizer Schulen kostenlos zur Verfügung gestellt wird. Es unterstützt administrative Prozesse wie Raum- und Ressourcenverwaltung und stellt Funktionen zur Verfügung, mit denen das Lernen begleitet werden kann. Eine Übersicht gibt das Dokument [educanet2 in Kürze](#)³⁵. Moodle hat seine Stärken im Begleiten von Lernprozessen. Das Open Source LMS kann auf eine riesige Menge von Entwicklern zugreifen, die kostenlose Erweiterungen für den stufengerechten Einsatz in der Schule bereitstellen. Das Erscheinungsbild kann über Vorlagen dem Corporate Design der Schule angepasst werden. Auf den Seiten von [e-teaching](#)³⁶ ist eine kurze Übersicht der grundlegenden Funktionen von Moodle zu finden. Für diese kostenlose LMS-Variante muss die Schule selber ein Hosting suchen, kompetente Anbieter gibt es in der Schweiz.

³³ privatim – die schweizerischen Datenschutzbeauftragten, 2013

³⁴ Schulmeister, 2005

³⁵ Schweizer Medieninstitut für Bildung und Kultur, 2014

³⁶ Leibniz-Institut für Wissensmedien

9 QUELLENVERZEICHNIS

- Amt für Volksschule Bereich Medien und Informatik Kanton St.Gallen. (kein Datum). [Rechtliches](#). Abgerufen am 10. März 2016 von <http://www.schule.sg.ch/home/informatik/Medien-und-Informatik/rechtliches.html>
- Amt für Volksschule Kanton St.Gallen. (Juni 2015). [Medien und Informatik in der Volksschule](#). Abgerufen am 10. März 2016 von http://www.schule.sg.ch/home/informatik/Medien-und-Informatik/konzept-und-beratung/_jcr_content/Par/downloadlist/DownloadListPar/download.ocFile/Brosch%C3%BCre%20Medien_und_Informatik_Juni2015.pdf
- Amt für Volksschule Kanton Thurgau. (Dezember 2013). [av.tg.ch](#). Abgerufen am 17. Mai 2016 von ICT im Unterricht der Primarschule: https://av.tg.ch/public/upload/assets/8936/Evaluation_ICT_%20Zusammenfassung_Empfehlungen_Schlussfolgerungen.pdf
- Amt für Volksschule Thurgau / Pädagogische Hochschule Thurgau. (2015). [av.tg.ch](#). Abgerufen am 17. Mai 2016 von Medien und Informatik: https://av.tg.ch/public/upload/assets/9020/Aufgabenprofil_iScout_2015_4_definitiv.pdf
- Amt für Volksschule Thurgau Fachbereich Schulentwicklung. (Juni 2015). [Dynamische Strategie Medien und Informatik](#). Abgerufen am 11. März 2016 von http://avk.formularstage.tg.ch/admin/content/content_GET.cfm?contentID=5622&CFID=180881&CFTOKEN=48918654
- Amt für Volksschule Thurgau, Finanzen. (kein Datum). [Schulen ans Internet \(SAI\) Haftungsausschluss](#). Abgerufen am 10. März 2016 von http://medienbildung.phtg.ch/fileadmin/dateiablage/Landingpage_MDZ/Volksschulsupport/Beratung_und_Support/Haftungsausschluss_SAI.pdf
- Amt für Volksschulen Basel-Landschaft. (August 2014). [ICT-Infrastruktur für Primarschulen](#). Abgerufen am 10. März 2016 von https://www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/ekd/it-schulen/20140902_ict_prim_leitfaden.pdf
- Behrens, P., & Rathgeb, T. (November 2015). [Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest](#). Abgerufen am 10. März 2016 von <http://www.mpfs.de/index.php?id=676>
- Behrens, P., & Rathgeb, T. (Februar 2015). [Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest](#). Abgerufen am 10. März 2016 von <http://www.mpfs.de/index.php?id=646&L=vAIFGQFF>
- Bildungsdirektion Kanton ZH, Fachstelle Bildung und ICT. (kein Datum). [ict-guide.edu-ict.zh.ch](#). Abgerufen am 1. Juni 2016 von <http://ict-guide.edu-ict.zh.ch/>
- Bildungsdirektion Kanton Zürich. (kein Datum). [Medien- und ICT-Konzept](#). Abgerufen am 10. März 2016 von <http://www.ict-guide.zh.ch/medien-und-ict-konzept>
- Bundesamt für Gesundheit BAG. (2007). [WLAN](#). Abgerufen am 10. März 2016 von http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00053/00673/03570/index.html?lang=de&print_style=yes#webBodyDiv
- Bundesamt für Kommunikation. (2009). [WLAN](#). Abgerufen am 10. März 2016 von <http://www.bakom.admin.ch/themen/technologie/01223/index.html?lang=de>
- CANCOM SE. (August 2015). [BYOD und WLAN an Schulen: Die richtige Lösung besteht jede Prüfung](#). Abgerufen am 10. März 2016 von <http://www.cancom.info/2015/08/byod-und-wlan-an-schulen-die-richtige-loesung-besteht-jede-pruefung/>
- Conrad, E. (kein Datum). [Audio Streaming](#). Abgerufen am 10. März 2016 von <http://www.conrad.ch/ce/de/content/streaming/Bluetooth-NFC-AirPlay-Streaming-Standards-im-Ueberblick>
- D-EDK Arbeitsgruppe ICT und Medien. (2015). [Schlussbericht der Arbeitsgruppe Medien und Informatik im Lehrplan 21](#).

- D-EDK Arbeitsgruppe zu Medien und Informatik im Lehrplan 21. (2015). [Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz](http://www.d-edk.ch/sites/default/files/Schlussbericht_MI_2015-02-23%20mit%20Anhang.pdf). Abgerufen am 22. Juni 2016 von Medien und Informatik: http://www.d-edk.ch/sites/default/files/Schlussbericht_MI_2015-02-23%20mit%20Anhang.pdf
- Deutsches Jugendinstitut. (kein Datum). [Datenbank: Apps für Kinder-Recherche](http://www.dji.de/index.php?id=43348). Abgerufen am 10. März 2016 von <http://www.dji.de/index.php?id=43348>
- Döbeli, B. (24. Juni 2015). [Schule – Medien – Informatik – Worauf sollen wir uns einstellen?](http://beat.doebe.li/talks/tg15/index.html) Abgerufen am 10. März 2016 von <http://beat.doebe.li/talks/tg15/index.html>
- Dorsch, J. (kein Datum). [schule-apps.de – die Online-Datenbank für Bildungs-Apps](http://www.schule-apps.de/). Abgerufen am 10. März 2016 von <http://www.schule-apps.de/>
- Dropbox. (kein Datum). www.dropbox.com. Abgerufen am 10. März 2016 von <https://www.dropbox.com/>
- EKT Energie Thurgau. (kein Datum). Abgerufen am 22. Juni 2016 von Breitband-Telekommunikation: <http://www.ekt.ch/geschaeftskunden/telekommunikation/breitband-telekommunikation/>
- European Schoolnet (Ministries of Education). (Oktober 2015). [BOYD Bring your own device](http://fcl.eun.org/documents/10180/624810/BYOD+report_Oct2015_final.pdf). Abgerufen am 10. März 2016 von http://fcl.eun.org/documents/10180/624810/BYOD+report_Oct2015_final.pdf
- Fachstelle fri-tic Kanton Freiburg. (kein Datum). [Inhaltsfilterung](https://www.fri-tic.ch/de/ausruesten/). Abgerufen am 10. März 2016 von <https://www.fri-tic.ch/de/ausruesten/>
- Fachstelle fri-tic Kanton Freiburg. (kein Datum). [Meine Schule ausrüsten](https://www.fri-tic.ch/de/ausruesten/). Abgerufen am 10. März 2016 von <https://www.fri-tic.ch/de/ausruesten/>
- Gartner. (Dezember 2014). [Gartner Says By 2018, More Than 50 Percent of Users Will Use a Tablet or Smartphone First for All Online Activities](http://www.gartner.com/newsroom/id/2939217). Abgerufen am 10. März 2016 von <http://www.gartner.com/newsroom/id/2939217>
- Hartmann, W. (27. Juni 2013). [Bildungs- und Kulturdepartement Luzern](http://www.lu.ch/-/media/Kanton/Dokumente/BKD/Aktuelles/Paedagogisches_Konzept_BKD_Kanton_Luzern.pdf). Abgerufen am 17. Mai 2016 von [www.lu.ch](http://www.lu.ch/-/media/Kanton/Dokumente/BKD/Aktuelles/Paedagogisches_Konzept_BKD_Kanton_Luzern.pdf): http://www.lu.ch/-/media/Kanton/Dokumente/BKD/Aktuelles/Paedagogisches_Konzept_BKD_Kanton_Luzern.pdf
- Johnson, L., Krueger, K., Adams Becker, S., & Cummins, M. (2014). [Horizon Report 2014 Ausgabe Primar- und Sekundarstufe](http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-k12-DE.pdf). Abgerufen am 10. März 2016 von <http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-k12-DE.pdf>
- Johnson, L., Krueger, K., Adams Becker, S., & Cummins, M. (2015). [Horizon Report 2015 K-12](http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf). Abgerufen am 10. März 2016 von <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf>
- Jost, H., Füllemann, H., Anderegg, M., Knecht, M., & Rüber, A. (Januar 2015). www.schuletg.ch. Abgerufen am 1. Juni 2016 von iPad-Projekt Kleinklasse Frauenfeld: http://www.schuletg.ch/documents/Schlussbericht_iPad-Projekt.pdf
- Landesmedienzentrum Baden-Württemberg. (September 2014). [Werkstattbericht Tablet & Schule: Anforderungen an die WLAN-Infrastruktur](https://www.lmz-bw.de/medienbildung/aktuelles/mediaculture-blog/blogeinzelansicht/2014/werkstattbericht-tablet-schule-anforderungen-an-die-wlan-infrastruktur.html). Abgerufen am 10. März 2016 von <https://www.lmz-bw.de/medienbildung/aktuelles/mediaculture-blog/blogeinzelansicht/2014/werkstattbericht-tablet-schule-anforderungen-an-die-wlan-infrastruktur.html>
- Leibniz-Institut für Wissensmedien. (kein Datum). [www.e-teaching.org](https://www.e-teaching.org/technik/produkte/moodlesteckbrief). Abgerufen am 10. März 2016 von Moodle: <https://www.e-teaching.org/technik/produkte/moodlesteckbrief>
- Microsoft Schweiz GmbH. (kein Datum). [blog.edu-ict.ch](http://blog.edu-ict.ch/wp-content/uploads/2016/01/4979.pdf). Abgerufen am 18. Mai 2016 von 21 Schritte: <http://blog.edu-ict.ch/wp-content/uploads/2016/01/4979.pdf>

- PH Bern Institut für Weiterbildung und Medienbildung. (kein Datum). [Neuplanung: ICT-Infrastruktur](http://www.kibs.ch/Neuplanung_ICT_Infrastruktur_Wizard). Abgerufen am 10. März 2016 von http://www.kibs.ch/Neuplanung_ICT_Infrastruktur_Wizard
- Prasse, D., Egger, N., Imlig-Iten, N., & Cantieni, A. (16. März 2016). www.lernen-mit-tablets.ch. Abgerufen am 17. Mai 2016 von [http://www.lernen-mit-tablets.ch/](http://www.lernen-mit-tablets.ch)
- privatim – die schweizerischen Datenschutzbeauftragten. (Oktober 2013). [Cloud Computing im Schulbereich](http://www.privatim.ch/files/layout/downloads_de/privatim+Merkblatt+Cloud+Computing+in+Schulen.pdf). Abgerufen am 10. März 2016 von http://www.privatim.ch/files/layout/downloads_de/privatim+Merkblatt+Cloud+Computing+in+Schulen.pdf
- Rööfli, M., Struchen, B., Eeftens, M., & Roser, K. (März 2016). www.swisstph.ch. Abgerufen am 18. Mai 2016 von http://www.awel.zh.ch/content/dam/audirektion/awel/luft_asbest_elektrosmog/elektrosmog/dokumente/PersMeas_AWEL_2016.pdf
- Schiefner-Rohs, M., Heinen, R., & Kerres, M. (April 2013). [Private Computer in der Schule: Zwischen schulischer Infrastruktur und Schulentwicklung](http://www.medienpaed.com/globalassets/medienpaed/2013/schiefner-rohs1304.pdf). Abgerufen am 10. März 2016 von <http://www.medienpaed.com/globalassets/medienpaed/2013/schiefner-rohs1304.pdf>
- Schulmeister. (2005). [Lernplattformen für das virtuelle Lernen: Evaluation und Didaktik](http://www.schulmeister.de). Oldenborg Verlag.
- Schwab, S., & Roos, M. (2015). www.my-pad.ch. Abgerufen am 17. Mai 2016 von <http://www.my-pad.ch>
- Schweizer Medieninstitut für Bildung und Kultur. (August 2014). [Die Schweizer Lern- und Arbeitsplattform](https://www.educanet2.ch/wws/bin/107520-29057284-1-broschuere_e2_de_web.pdf). Abgerufen am 10. März 2016 von https://www.educanet2.ch/wws/bin/107520-29057284-1-broschuere_e2_de_web.pdf
- Suter, L., Waller, G., Genner, S., Oppliger, S., Willemse, I., Schwarz, B., et al. (2015). www.zhaw.ch. Abgerufen am 22. Juni 2016 von MIKE Medien Interaktion Kinder Eltern: <https://www.zhaw.ch/de/psychologie/forschung/medienpsychologie/mediennutzung/mike/>
- Swisscom. (kein Datum). Abgerufen am 22. Juni 2016 von Schulen ans Internet / Internetzugang: <https://www.swisscom.ch/de/schulen-ans-internet/internetzugang.html>
- Swisscom. (Dezember 2015). [Preisliste SAI-Angebote](http://www.medienbildung.phtg.ch/fileadmin/dateiablage/Landingpage_MDZ/Volksschulsupport/Beratung_und_Support/Preisliste_SAI_de.pdf). Abgerufen am 10. März 2016 von http://www.medienbildung.phtg.ch/fileadmin/dateiablage/Landingpage_MDZ/Volksschulsupport/Beratung_und_Support/Preisliste_SAI_de.pdf
- UPC Business. (kein Datum). Abgerufen am 22. Juni 2016 von Fiber Power @ School: <http://business.upc.ch/unternehmensprofil/hospitality/schule.htm>
- upc cablecom. (2015). [Fiber Power@School](http://www.medienbildung.phtg.ch/fileadmin/dateiablage/Landingpage_MDZ/Volksschulsupport/Beratung_und_Support/upcB111_FiberPowerATSchool_d_Angebot.pdf). Abgerufen am 10. März 2016 von http://www.medienbildung.phtg.ch/fileadmin/dateiablage/Landingpage_MDZ/Volksschulsupport/Beratung_und_Support/upcB111_FiberPowerATSchool_d_Angebot.pdf
- Wikipedia. (kein Datum). [Mobilgerät](https://de.wikipedia.org/wiki/Mobilger%C3%A4t). Abgerufen am 10. März 2016 von <https://de.wikipedia.org/wiki/Mobilger%C3%A4t>
- Willemse, I., Waller, G., Genner, S., Suter, L., Oppliger, S., Huber, A.-L., et al. (2014). www.psychologie.zhaw.ch/JAMES. Abgerufen am 18. Mai 2016 von www.psychologie.zhaw.ch/JAMES

10 IMPRESSUM

Erarbeitet im Rahmen der «Dynamische Strategie Medien und Informatik»

Publikation

September 2016

Amt für Volksschule Kanton Thurgau, Fachbereich Schulentwicklung

Expertengruppe

Roland Eggenberger, Schulleitung

Jean-Philippe Gerber, Schulleitung

Sara Ackermann, Lehrerin Unterstufe

Sabina Stöckli, Lehrerin Mittelstufe

Lukas Dischler, Lehrer Sekundarschule

Alexandra Keel, iScout Unterstufe

Marco Cambrosio, iScout Mittelstufe

Andreas Gmür, iScout Sekundarschule

Markus Müggler, VTGS, Vorstand

Prof. Dr. Thomas Merz, Pädagogische Hochschule Thurgau

Dr. Thomas Hermann, Pädagogische Hochschule Thurgau

Hanspeter Füllemann, Pädagogische Hochschule Thurgau

Roger Kemmler, Amt für Volksschule, Schulaufsicht

Bernd Ruoff, Amt für Volksschule, Schulberatung

Nicole Schallhart, Amt für Volksschule, Fachbereich Schulentwicklung

Jürg Widmer, Amt für Volksschule, Fachbereich Schulentwicklung

Autoren

Hanspeter Füllemann, Pädagogische Hochschule Thurgau

→ Kapitel 4, 5, 8

Markus Müggler, Verband Thurgauer Schulgemeinden

→ Kapitel 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 7

Lars Nessensohn, Pädagogische Hochschule Thurgau

→ Kapitel 6.4

Matthias Anderegg, Pädagogische Hochschule Thurgau

→ Kapitel 6.6

Jürg Widmer, Amt für Volksschule

→ Kapitel 1, 2, 3

Redaktion

Jürg Widmer, Amt für Volksschule