

6. Bedarfsklärungen Internetanbindung

Wie sich ICT in der Schule in den nächsten 4 Jahren (2011-2015) entwickeln wird, wurde in den Kapiteln 4-Entwicklungen und 5-Orientierungsbild erarbeitet und dargelegt. Diese Grundlage ist notwendige Voraussetzung um sich der Kernfrage des Entwicklungsplans zuzuwenden: Wie entwickelt sich von 2010 bis 2015 die Internetnutzung der Schulen und wie sollen diese kosteneffizient ans Internet angeschlossen werden?

Die folgenden drei Kapitel rund um die Internetanbindung der Schulen führen über eine Bedarfsklärung (Kapitel 6) zum Entwicklungsplan (Kapitel 7) und nähern sich abschliessend den Sicherheitsfragen (Kapitel 8). Beginnen wir mit der Bedarfsklärung für die Volksschulen.

6.1 Bedarfsklärung Volksschule

Um zu klären, wie sich die Internetnutzung an den Volksschulen im Zeitraum 2011-2015 entwickeln wird und welche Internetanbindungen sinnvoll und angemessen sind, werden (a) aktuelle pädagogisch-didaktische ICT-Projekte und (b) eine Übersicht einer realistisch-zurückhaltenden und einer möglich-forscheren Entwicklung der ICT-Nutzung in der Volksschule aufgezeigt.

a) aktuelle pädagogisch-didaktische Projekte

Für die folgenden vom Bildungsrat geförderten pädagogisch-didaktische Projekt ist eine gute Internetanbindung in der Volksschule relevant.

Mit dem **Stellwerk inkl. Lehrmittel** betreiben der Kanton Zürich und der Kanton St. Gallen gemeinsam eine Internet-Plattform mithilfe der Standortbestimmungs-Tests in der 8ten Klasse durchgeführt.

Mit dem **lehrmittelclub.ch** hat der Lehrmittelverlag des Kanton Zürich im 3ten Quartal 2010 eine Plattform vorgestellt, die zusätzliche Dienste und Material zu aktuellen Lehrmitteln anbietet.

Mit dem **stufenübergreifendes ICT-Konzept für die Zürcher Volksschule** ¹⁾ hat der Bildungsrat des Kanton ZH hat am 31.8.2009 grünes Licht gegeben für eine Ausarbeitung eines Konzeptes basierend auf folgenden 6 Themenkreise:

- Verlässliche und relevanten Daten erheben
- Steuerung und Qualitätssicherung garantieren
- Kommunikationsmodell Schule-Eltern entwickeln
- Integration von ICT in den Lehrmitteln fördern
- Webbasierte Lehr- und Lernmedien beurteilen
- Lehrerweiterbildung konzipieren und anbieten

Zur Zeit werden vom Institut für Bildungsevaluation die Resultate der Umfrage ausgewertet und das Befragungsinstrument für die Interviews erstellt. Die Resultate werden im November in vorliegen und dem Bildungsrat vorgelegt.

b) Entwicklung der ICT-Nutzung in der Volksschule von 2011-2015

2011 ist	2015 realistisch	2015 möglich
Kindergarten		
- Lernsoftware und Lernspiele (vereinzelt) - individualisiert DVD-basiert	- Lernsoftware und Lernspiele (vermehrt) - individualisiert Web-basiert	- Lernsoftware und Lernspiele - individualisiert Web- & App-basiert
Primarstufe		
Computer im Unterrichtszimmer	Notebooks im Unterrichtszimmer und Pool	ein mobiles ICT-Gerät pro Schüler/in
- Computer als Werkzeug (Anwenderschulung) - Lernsoftware - lokal + DVD-basiert - individualisiert + Klassenunterricht	- Computer als Werkzeug (Anwenderschulung) - Lernsoftware - Internetrecherche (vereinzelt) - Übungsmaterial + Lernmedien, Präsentation - Medienbildung - DVD + Web-basiert - individualisiert + Klassenunterricht	- Computer als Werkzeug (Anwenderschulung) - Lernsoftware - Internet als Wissensquelle - Übungsmaterial + Lernmedien, Präsentation - Medienbildung - Web + App-basiert - individualisiert + Klassenunterricht
Sekundarstufe 1		
Notebookpools und Informatikzimmer	Notebookpools und Informatikzimmer	ein Netbook pro Schüler/in
- Computer als Werkzeug - Internetrecherche - Web-basiert - individualisiert + Klassenunterricht	- Computer als Werkzeug - Internetrecherche - Präsentationen gestalten - kooperatives Arbeiten im Netz (vereinzelt) - Lernmedien + Lehrmittelzusätze im Netz - Web-basiert - individualisiert + Klassenunterricht	- Computer als Werkzeug - Internet als Wissensquelle - Präsentationen gestalten - kooperatives Arbeiten im Netz - Lehrmittel und Lernmedien sind digital - organisatorische Kommunikation - Web-basiert - individualisiert + Klassenunterricht

6.2 Bedarfsklärung Sekundarstufe 2

Die Bedarfsklärung für die Sekundarstufe 2 basiert auf (a) dem Vergleich mit den Internetanbindungen in der Privatwirtschaft und den Hochschulen, auf (b) der Entwicklung der ICT-Nutzung von 2011-2015 und (c) aktueller Nutzungszahlen.

a) Annäherung der Sekundarstufe 2 an Hochschulen, Unternehmen und Privathaushalte

Die Schulen der Sekundarstufe II hinken bzgl. Internetanbindung den meisten Unternehmen, den Hochschulinstitutionen und auch den privat verfügbaren Anschlüssen hinten nach.

Die Hochschulen sind was die Internetanbindung anbetrifft entwicklungsgeschichtlich weit fortgeschritten. Die meisten Fachhochschulen, die Universitäten und die ETH bilden über SWITCH ein eigenes sehr schnelles und verlässliches Bildungsnetz mit föderativem Single-Login-System (Switch-AAI).

ICT ist in den Betrieben sämtlicher Branchen allgegenwärtig. Der IKT-Bericht des Kanton Zürich formuliert es so: „Ob Mobilfunkabdeckung, IKT-Investitionen pro Mitarbeiter oder Anzahl PC und Breitbandanschlüsse pro Arbeitsplatz – überall rangiert die Eidgenossenschaft im weltweiten Vergleich im Spitzenfeld. In Zürich als wirtschaftlich stärkstem Kanton des Landes ist die IKT-Durchdringung der Unternehmen besonders ausgeprägt. Informatik ist in den Betrieben sämtlicher Branchen allgegenwärtig.“

Im privaten Haushalten sind heute ADSL oder Kabelanschlüsse mit 2 bis 60 MBit/s Bandbreite vorhanden bei einer Durchdringung von mindestens 77% ²⁾. Mit FTTH (Fiber to the Home) wird bis 2017 ein Grossteil der Haushalte des Kantons Zürich (Zone Z,W,A) Zugang zum Internet via Glasfaserkabel verfügen.

Die heute in den meisten Sekundarstufen 2 verfügbaren Bandbreiten (6/0.6 MBit/s) sind im Rahmen dessen, was heute einem Single-Haushalt an Internetbandbreite zur Verfügung steht. Selbst bei den wenigen „grosszügig“ am Internet angeschlossenen Kantonsschulen und Berufsschulen (mit 20/20 Mbit/s) werden in Spitzenzeiten die ganze Bandbreite benötigt ³⁾ ohne dass die Schülerinnen mit ihren persönlichen Geräten das Schulnetz als Internetzugang nutzen. Ein Ausbau der Bandbreite ist auf der Sekundarstufe 2 mehr als dringend notwendig.

b) Entwicklung der ICT-Anwendung in der Sekundarstufe 2 von 2011-2015

Sekundarstufe 2		
2011 ist	2015 realistisch	2015 möglich
Notebookpools und Informatikzimmer	ein Notebook pro Schüler/in	mehrere ICT-Geräte pro Schüler/in
<ul style="list-style-type: none"> - Computer als Werkzeug - Internetrecherche - kooperatives Lernen im Netz (vereinzelt) - organisatorische Kommunikation (teilweise) 	<ul style="list-style-type: none"> - Computer als Werkzeug - Internetrecherche - kooperatives Lernen im Netz (inkl. Soziale Netzwerke) - organisatorische Kommunikation (weitgehend) - multimediales Lernen im Netz - Unterrichtsmaterial im Netz - persönliche Datenhaltung (teilweise automatisiert)⁴⁾ - überlagerte Anwendungen (vereinzelt) 	<ul style="list-style-type: none"> - Computer als Werkzeug - Internet als Wissensquelle - kooperatives Lernen im Netz (inkl. Soziale Netzwerke) - organisatorische Kommunikation (vollständig) - multimediales Lernen im Netz (vollständig) - Unterrichtsmaterial im Netz (vollständig) - persönliche Datenorganisation (vollständig automatisiert)⁵⁾ - überlagerte Anwendungen - kooperative Co-Konstruktion von Wissen

c) Aktuelle Nutzungszahlen

Die Auswertung der Nutzung der Internetanbindung an den drei am besten ausgestatteten Schulen (20/20Mbit) der Sekundarstufe 2, zeigen dass erstens selbst die 20Mbit Downstream-Bandbreite mehrmals täglich für längere Zeit unter voller Last sind und zweitens, dass die synchronen Upstream-

Bandbreiten bei weitem nicht genutzt werden. Diese Auswertungen lassen zudem vermuten, wie ungenügend die heute an vielen Schulen der Sekundarstufe 2 üblichen Bandbreiten von 6/0.6 MBit sind.

6.3 Fazit

Die Entwicklung des Bedarfs und der Art der Nutzung ist schwierig Vorwegzunehmen, da exponentielle Entwicklungen nur schwer vorhersagbar sind. Klar sagen kann man folgendes: (1) Eine Internetanbindung mit hoher Verfügbarkeit ist ein unverzichtbarer Bestandteil der Infrastruktur jeder Schule. (2) Die heutigen Bandbreiten sind fast an allen Schulen für den aktuellen Bedarf ungenügend. (3) Die Internetnutzung wird weiterhin zunehmen. Durch die Einführung von 1:1 Computing ist bzgl. Bedarf in den Sekundarschulen ein sprunghafter Anstieg zu erwarten. (4) Allgemein sind Schulen eher konservativ in der Akkumulation neuer Technik, somit ist (abgesehen vom aktuellen Nachholbedarf und vom 1:1 Computing-Sprung) eher mit einem konservativ-exponentiellen Anstieg der Bandbreiten entlang des Nielsen'schen Gesetzes (Verdoppelung alle 2 Jahre) zu rechnen. (5) Asynchrone Bandbreiten im Verhältnis 4:1 (Down/Up) sind für Schulen weiterhin angemessen und ausreichend. Der Informationsbezug ist immer noch um Größen ausgeprägter als die Informationsproduktion. Es gibt aktuell keine Anzeichen für eine weite Verbreitung von Mesh-Netzwerken oder Peer-to-Peer-Anwendungen in Schulen. Allerdings ist bei schwachen Leitungen (6/0.6 MBit/s), der asynchrone Upstream für den ICT-Einsatz in der Schule ein katastrophaler Engpass.

Wenn man von einer zurückhaltenden Entwicklung der Bandbreite (nach Nielsen's Gesetz) ausgeht, ist bis 2015 mit Bandbreiten von 200 Mbit/s bis 1Gbit/s pro Schule auszugehen. Dazu ist eine Anbindung an ein Glasfasernetz für alle Kantons- und Berufsschulen Voraussetzung und für alle mittleren und grösseren Volksschulen empfehlenswert.

1)

<http://wiki.edu-ict.zh.ch/avanti:index>

2)

extrapoliert aus Anzahl der Anschlüsse Dez. 2009 und letzte verfügbare Daten bzgl. Haushalten für die Schweiz von 2007 aus OECD Statistik

http://www.oecd.org/document/54/0,3343,en_2649_34225_38690102_1_1_1_1,00.html#Usage

3)

effektive Zahlen einzelner Schulen sind dem MBA bekannt

4)

Repositories mit Backup und Synchronisation

5)

Repositories mit Backup, Synchronisation, Versionierung und Metadatenerzeugung