

«Der Mangel an Informatikkenntnissen könnte sich zu einer Art von Analphabetismus entwickeln. Das Internet ist wie ein erweiterter Schulhof. Wer mitreden und dabei sein will, muss die modernen Kommunikationsmittel anwenden können.»

Regierungsrat Mario Annoni, Erziehungsdirektion des Kantons Bern

Ausrüstung

Obligatorische Schulen

Im Auftrag des Bundesamtes für Statistik (BfS) wurde in Absprache mit der EDK im Winter 2001 erstmals eine Erhebung zur Situation der *Informations- und Kommunikationstechnologien an den Volksschulen in der Schweiz*¹ durchgeführt. Diese Erhebung lieferte den Kantonen erste Vergleichswerte. Gemäss der Untersuchung standen den Schülerinnen und Schülern der obligatorischen Stufen in der Schweiz Ende 2001 rund 59'000 Computer zur Verfügung, was im Schnitt einem Computer für 16 Schülerinnen und Schüler der Primarstufe und einem Computer für neun Schüler und Schülerinnen der Sekundarstufe I oder 1.5 Computer pro Klasse entsprach. Von den 82 % aller Schulhäuser (73 % Primarstufe, 100 % Sekundarstufe I), die mit Computern ausgerüstet sind, verfügen rund zwei Drittel über einen Internetanschluss. Von den noch nicht vernetzten Schulen ist der Internetanschluss gemäss eigenen Angaben innerhalb der nächsten drei Jahre vorgesehen. Konkret bedeutet dies, dass bis 2005 in 99 % aller Schulen der Sekundarstufe I der Internetanschluss realisiert ist. Das Bundesamt für Statistik beabsichtigt, im Zeitraum 2004–2005 wiederum eine Erhebung durchzuführen.

Die neusten Erhebungen² einiger Kantone zur Situation der Infrastruktur von 2002 zeigen, dass sowohl auf der Primarstufe als auch auf der Sekundarstufe I nach wie vor der grösste Anteil der Budgets in die Infrastruktur und den technischen Support fliessen und nur ein kleiner Anteil (5 % bis 10 %) in die Ausbildung der Lehrpersonen. Auf der Primarstufe stieg die Anzahl der Computer in den letzten zwei Jahren generell. Die Zahlen der verschiedenen Erhebungen divergieren aber stark. So zeigen die Erhebungen einen Schnitt von einem Computer pro neun Lernende bis hin zu einem Computer für 16 Lernende. Die Computer stehen meistens im Klassenzimmer. Die Primarstufe besitzt im Vergleich zu den Sekundarstufen I und II, die seit rund 10 Jahren ausgerüstet werden, immer noch die geringste Computerdichte und verfügt oftmals über einen grösseren Anteil an veralteten Geräten. Auf der Sekundarstufe variieren die Angaben von einem Computer für fünf bis sieben Schüler und Schülerinnen. Die Anzahl Peripheriegeräte wie Digitalkamera, Videokamera, Laserdrucker und Beamer nimmt sowohl auf der Primarstufe wie auch auf der Sekundarstufe I

stark zu. Die Gemeinden haben die Notwendigkeit des Computers in der Schule erkannt; nach wie vor bestehen aber grosse Unterschiede zwischen gut und schlecht ausgerüsteten Schulen. Es zeichnet sich ein Trend zur Anschaffung von leichten und mobilen Geräten ab, die den Einsatz unmittelbar in der Arbeitsumgebung der Schülerinnen und Schüler ermöglichen.

Die schweizerischen Schulen profitieren seit 2001 vom Angebot des PPP-SiN Partners Swisscom, der sich zum Ziel gesetzt hat, bis 2006 alle 5000 schweizerischen Schulen breitbandig und kostenlos ans Internet anzuschliessen. Gemäss Angaben sind Ende Januar 2004 rund 2600 Schulen angeschlossen. Bis heute konnte mit 25 Kantonen ein Rahmenvertrag abgeschlossen und ein Bildungsnetz in Betrieb genommen werden³.

Aus den vorhandenen kantonalen Erhebungen von 2002 geht hervor, dass im Schnitt 50 - 70% der Primarschulen und 80 - 100% der Sekundarschulen I einen Internetzugang haben. Dies heisst aber nicht in jedem Fall, dass die Anschlüsse von den Schülern und Schülerinnen genutzt werden können. Auf der Primarstufe sind zum Beispiel 30 % (auf der Sekundarstufe 4 %) der Zugänge Einzelanschlüsse, die nur den Lehrpersonen zugänglich sind².

Berufsschulen

Der Standard der ICT-Infrastruktur in den schweizerischen Berufsschulen ist generell gut. Die meisten Berufsschulen verfügen über mehrere vernetzte PC-Arbeitsplätze mit Breitband-Internetzugang. Gewerblich-industrielle und kaufmännische Berufsschulen verfügen aufgrund der fachlichen Erfordernisse tendenziell über bessere Infrastrukturen. Projekte wie beispielsweise *MovingAlps* (www.movingalps.ch) tragen dazu bei, dass auch mehrere Randregionen bereits über gute infrastrukturelle Möglichkeiten verfügen.

Mittelschulen

Die schweizerischen Mittelschulen sind in der Regel gut eingerichtet und vernetzt. In den meisten Mittelschulen stehen die Computer jedoch nicht in den Klassenzimmern, sondern im Informatikraum. Einige Schulen haben zusätzlich mehrere mobile Stationen mit Notebooks und Beamer ausgerüstet. Die Notebooks sind via Funk mit dem hausinternen Netz und dem Internet verbunden und können dadurch in beliebigen Klassenzimmern genutzt werden.

Räumlichkeiten

Die Wahl der Räumlichkeiten für die ICT-Ausstattung hängt wesentlich von der Stufe und der pädagogischen ICT-Strategie der einzelnen Schulen ab. Auf der Primarstufe befinden sich 70 % bis 80 % der Computer im Klassenzimmer, Tendenz steigend. Auf der Sekundarstufe I nimmt die Tendenz mit 50 % bis 60 % der Computer im Klassenzimmer ebenfalls zu². Auf der Sekundarstufe I und II wird durch das Fachlehrersystem oft in einem separaten Computerraum unterrichtet. Ausschliesslich mit Computerräumen lässt sich jedoch die situationsbezogene Integration der ICT in den Unterrichtsalltag nur

teilweise bewerkstelligen. Die Nutzung von mobilen, drahtlos vernetzten Computern (Notebooks) auf der Sekundarstufe I und II bietet hierzu einen Lösungsansatz. In gewissen Kantonen wird bewusst zurückhaltend auf drahtlos vernetzte Computer reagiert (eventuelles Gesundheitsrisiko). Erste Pilotprojekte 1-Laptop-pro-Schüler/in laufen, so zum Beispiel an der Kantonsschule Oerlikon⁴.

Beschaffung

ICT-System

Entscheidende Faktoren bei der Wahl eines bestimmten ICT-Systems sind Schulstufe, Nutzungsgrad der ICT, Erfahrungen der Lehrpersonen sowie die ICT-Strategie der Schule oder des Kantons.

Betriebssystem

Die meisten Gemeinden und Schulen entscheiden sich für das System, mit dem innerhalb einer Schulorganisation am häufigsten gearbeitet wird. In den Berufsschulen ist hauptsächlich das System Microsoft Windows verbreitet, in den obligatorischen Schulen und in den Mittelschulen die Systeme Microsoft Windows und Mac OS zu ungefähr gleichen Teilen. Einzelne Schulen (aller Stufen) setzen das Open-Source-Betriebssystem Linux ein. Es gibt auch Schulen mit gemischten Umgebungen wie beispielsweise im Kanton Luzern, wo Mittelschulen im Fachbereich Bildnerisches Gestalten Mac einsetzen, im Serverbereich Linux als Internet-Server.

Organisationssystem

In den meisten Fällen wird zwischen zwei Modellen von ICT-Organisationssystemen unterschieden:

Die zentrale ICT-Organisation kommt oft in grösseren Schulen und Gemeinden zur Anwendung. Durch die einheitliche Umgebung vereinfachen sich Systementwicklung, -support und -administration und die Anschaffungskosten können durch Mengenrabatte gesenkt werden.

Im zweiten Modell sind die Schulen zu einem wesentlichen Teil in der Ausstattung und Ausrüstung ihres Computerparks autonom. Auf einer Grundausrüstung mit der gängigsten Software (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationsprogramm) können andere Programme individuell nach den Bedürfnissen der Schule oder der Klasse installiert werden. Sehr oft wird bei diesem Modell noch immer auf die aufwändige und freiwillige Unterhalts- und Supportarbeit der Lehrpersonen gesetzt. Zunehmend wird die Entschädigung für die Aufwendungen in Form von Geld oder Lektionenentlastung institutionalisiert.

Software

Die Benutzung von Software ist in der Regel an eine Benutzungserlaubnis in Form einer Lizenz gebunden. Die Software selbst bleibt jedoch im Besitz des Herstellers und ist in der Schweiz dem Urheberrecht unterstellt.

Die Software wird in verschiedene Kategorien eingeteilt: die kommerzielle Software, die Shareware (Bezahlung der Lizenz

Lizenzmodelle

nach einer Testperiode), die Freeware (kostenlose Software, keine Lizenzkosten) und die Open-Source-Software (erlaubte Veränderung und Weiterverbreitung ohne Lizenzkosten).

Entsprechend breit ist die Palette der Lizenzmodelle. Für die Schulen und die Lehrpersonen bieten die Hersteller Software zum Teil kostenlos oder zu stark reduzierten Preisen an. Es gibt Modelle, in welchen der Softwarehersteller periodisch erneuerbare Lizenzen vermietet. Beim Concurrent-Modell ist die Software auf allen Rechnern installiert, bezahlt wird jedoch eine Lizenz für die Anzahl gleichzeitig laufender Rechner.

Open Source

Die Stimmen, die der Open-Source-Software an Schulen die gleichen Chancen einräumen wollen wie der kommerziellen Software, werden immer lauter. Die Anwendung von Open Source im Bildungswesen ermöglicht den Anwenderinnen und Anwendern, durch direkten Zugriff auf die Quelle mit anderen am gleichen Objekt zu arbeiten und gemeinsam Projekte zu entwickeln. Die Beteiligten finden sich in Interessengemeinschaften und können so von den Erfahrungen und dem Wissen der anderen profitieren. Die Kompetenz, gemeinsam Lösungen zu suchen und zu finden, wirkt sich auch auf die pädagogische Reflexion und die Unterrichtspraxis aus.

Insbesondere grössere Schulen profitieren gemäss Untersuchungen des schweizerisch-deutschen IT-Marktforschungsinstituts Soreon aus dem Jahr 2003 von den Open-Source-Vorteilen⁵. Geringere Kosten ergeben sich durch den Wegfall von Lizenzkosten, während die Einführungs- und Supportkosten zum Wissensaufbau in der ersten Phase eher höher sein dürften als bei anderen Plattformen. Bei kleinen und mittleren Schulen fällt das Sparpotenzial laut der Studie nicht ins Gewicht. In nächster Zukunft werden viele neue Anwendungen und Werkzeuge für die Open-Source-Plattform erwartet.

Support

Obligatorische Schulen

Die Wartung der technischen Infrastruktur erfolgt an den obligatorischen Schulen in der Regel durch Lehrpersonen. Gemäss der Erhebung des BfS zur Situation der *Informations- und Kommunikationstechnologien an den Volksschulen in der Schweiz*¹ aus dem Jahr 2001 wird die meiste Zeit für die Installation und Wartung von Hardware (24 %) und Software (22 %) aufgewendet. Doch auch die Beratung von Schülerinnen und Schülern und von Lehrpersonen verlangt mit einem Anteil von 16 % beziehungsweise 13 % noch ein recht grosses zeitliches Engagement der Informatikverantwortlichen. Legt man der Berechnung des Aufwands Anzahl Computer sowie Anzahl Schüler und Schülerinnen zugrunde, zeigt sich durchschnittlich folgender Jahresaufwand: Die Informatikverantwortlichen verwenden 2,5 Stunden pro Computer für die Installation und Wartung von Hardware. Für die Installation und Wartung von Software benötigen sie im Mittel etwa 2,3 Stunden. Gemäss der gleichen Untersuchung werden mit 33 Stunden

jährlich weitaus am meisten Stunden für den Unterhalt von Netzwerk und Server aufgewendet.

Es ist anzustreben, die ICT-verantwortlichen Lehrpersonen bei Wartung und Support in Zukunft zu entlasten. Dies kann in Form von Dienstleistungen durch Techniker geschehen. Diese müssen jedoch das Schulumfeld kennen und begreifen. Mehrere Kantone wie beispielsweise der Kanton Schwyz oder der Kanton St. Gallen haben hierzu Empfehlungen erarbeitet⁶.

Berufsschulen

In den meisten Berufsschulen gibt es einen Informatiksektor. Es liegt in der Verantwortung der Schulleitung einer Schule, die für die anvisierten Projekte notwendigen Massnahmen in Bezug auf ICT-Infrastruktur und technischen Support zu ergreifen. Viele Schulen verfügen über eigene Techniker, welche die Infrastruktur unterhalten. In einigen Kantonen, wie beispielsweise im Kanton Luzern, findet eine zentrale Koordination statt.

Mittelschulen

An einigen Gymnasien sind Entlastungsstunden für die Wartung der ICT- Infrastruktur institutionalisiert, jedoch nicht koordiniert und offiziell geregelt. Viele Gymnasien verfügen ebenfalls über eigene Techniker.

Sicherheit

Rechtliche Fragen

Mit der Nutzung der ICT können Schulen unwissentlich durch rechtswidriges Verhalten unter Umständen in grosse Schwierigkeiten geraten. Der korrekte Umgang mit Quellen verlangt deshalb grösste Sorgfalt, will man rechtliche Vorgaben wie Verfassungsrechte, Werberechte, Eltern- oder Schülerrechte nicht missachten. Nicht selten wird das Copyright verletzt. Es ist zum Beispiel untersagt, Fotos auf einer (Schul)Website zu publizieren, ohne vorher das Einverständnis der erziehungsberechtigten Person einzuholen.

Pädagogische Massnahmen

In Aus- und Weiterbildungskursen werden Lehrpersonen auch zunehmend in den Bereichen Recht und Sicherheit im Umgang mit den ICT geschult. Zu den pädagogischen Massnahmen bei der Sicherheitsvorkehrung im Schulalltag gehören zum Beispiel Hinweise zum bewussten Umgang mit E-Mails, die (wie Postkarten) inhaltlich nicht geschützt sind, oder die Erklärung, warum beim Chatten keine persönlichen Daten wie Telefonnummern oder Adressen angegeben werden dürfen. Die Schülerinnen und Schülern sollten mit praktischen Anleitungen zur sicheren Nutzung der ICT auf den Umgang mit ICT vorbereitet werden. Ein gutes Beispiel dafür ist das Projekt Café Affenschw@nz der Bildungsdirektion des Kantons Zürich⁷.

Viele Schulen lassen die Schüler und Schülerinnen beziehungsweise deren Eltern eine Charta unterschreiben, welche Regeln enthält, was man im Bereich der ICT und insbesondere im Internet machen darf und was nicht. Eine nationale «Schulcharta» könnte in diesem Zusammenhang ein sinnvol-

les Instrument sein, um die Schulen bei der Ausarbeitung der eigenen Richtlinien zu unterstützen.

Technische Massnahmen

Auf der technischen Ebene sind verschiedene Sicherheitsvorkehrungen auf dem Markt. Eine Firewall gewährleistet die Einhaltung von Sicherheitsrichtlinien zwischen einem privaten beziehungsweise einem Schulnetz und dem Internet. Die Firewall bestimmt, auf welche Dienste im Schulnetz zugegriffen werden kann und welche Dienste des Internets genutzt werden können. Dafür muss jedoch der gesamte Datenverkehr zwischen diesen Netzen über eine einzige Station (IP-Adresse) laufen. Zusätzlich kann der Zugriff auf das Internet durch Keyword-Blocking (Blockieren der Sites, welche diese Schlüsselwörter enthalten), durch Site-Blocking (ganze Themenbereiche werden blockiert) oder durch eine Positivliste (Zugriff nur auf vorgängig eingegebene URLs möglich) geschützt werden⁸.

Ausblick

ICT in den Dienst der Pädagogik stellen

Neue technische Entwicklungen sind auch in Zukunft zu erwarten. Es versteht sich daher von selbst, dass im Umgang mit den ICT immer technische Fähigkeiten und Fertigkeiten (Tastaturbedienung, Kenntnis der Programme und ihrer Werkzeuge) gefragt sein werden. Der Erwerb der Anwenderkompetenzen steht jedoch nicht im Vordergrund. Zentral bleibt die Frage nach der sinnvollen Umsetzung mit Fachbezug und dem Mehrwert beim Einsatz des Computers. Die Pädagogik hat hierfür die Weichen zu stellen.

Moderne ICT-Konzepte planen

Schulen, Gemeinden oder Kantone haben einen nachhaltigen Nutzen, wenn die Integration der ICT in Form eines Gesamtkonzepts geplant wird. Neben pädagogischen und didaktischen Aspekten enthält ein modernes ICT-Konzept Vorschläge für flexible und sichere Lösungen, die sich an der aktuellen pädagogischen Praxis orientieren. Ausserdem betont es die Wichtigkeit systemunabhängiger Lösungen und zeigt Möglichkeiten des Zugangs von zu Hause aus auf. Die Konzepte sollen sich generell jedoch an der Machbarkeit orientieren.

Budget umfassend berechnen

Das ICT-Budget einer Schule umfasst Kosten für Hard- und Software, Kosten für den technischen Support sowie Kosten für Aus- und Weiterbildung von Benutzern und Benutzerinnen. Von den Gesamtkosten (TCO, total cost of ownership) entfällt gemäss einer allgemeinen Faustregel ein Drittel auf Anschaffungen, ein Drittel auf Support und ein Drittel auf die Aus- und Weiterbildung⁹. Diese Sicht den Entscheidungsverantwortlichen zu vermitteln, bleibt Aufgabe der Schulen, die ICT einsetzen.

Entwicklungen steuern

Die vermehrte Nutzung und neue Anwendungen von ICT im Unterricht (Multimedia, e-Plattformen, Management-Systeme usw.) erfordern den kontinuierlichen Ausbau der Infrastruktur

und des Geräteparks. Bei der Beschaffung läuft die Entwicklung insbesondere auf den Sekundarstufen I und II vermehrt in Richtung Einsatz von drahtlos vernetzten Notebooks, die aus Gerätepools der Schule bezogen oder durch die Schule koordiniert persönlich von den Lernenden angeschafft werden. Die Ausweitung und Differenzierung der Aufgaben erfordern eine weitere Professionalisierung der Wartung der Schulnetze. Der Aufbau von kantonalen oder regionalen Kompetenzzentren ist voranzutreiben. Da bei der Integration der ICT die pädagogisch sinnvollen Aspekte besonders gewichtet werden sollten, müssen an den Schulen weiterhin die Lehrkräfte die Entwicklungen steuern und kompetent für den Unterricht umsetzen können. Die ICT-Verantwortlichen müssen daher in Zukunft für ihren professionellen Einsatz im technischen und medienpädagogischen Support angemessen entschädigt werden.

Weitere Informationen unter www.ictpublikation.educa.ch

Quellenangaben

- ¹ Niederer R., Greiwe S., Pakoci D., Aegerter V.: **Informations- und Kommunikationstechnologien an den Volksschulen in der Schweiz**. Bundesamt für Statistik, Neuenburg, 2002.
- ² Aargau (Kanton). **Computer im Aargau. Auswertung ICT-Umfrage an der Volksschule**. Stand Januar 2003. Beratungsstelle für Medien und Informatik an den Aargauer Schulen, Aarau, Januar 2003.
Freiburg (Kanton). **Informatikausrüstung und deren Unterhalt in den Freiburger Schulen 2002**. Ergebnisse der Umfrage vom Frühjahr 2003. Fri-tic, ICT-Fachstelle des Kantons Freiburg, Freiburg, 2003.
Thurgau (Kanton). **Umfrage 2003 – Informatikmittel an Thurgauer Schulen**. ICT-Fachstelle «kick», Frauenfeld, 26. Juni 2003.
Zürich (Kanton). **Stand der Informatikintegration an der Volksschule des Kantons Zürich. Auswertungsbericht der Erhebung 2002**. Schulinformatik Volksschule, Zürich, Juni 2003.
- ³ **Zahlen und Fakten**. Swisscom-Schulen ans Netz. Januar 2004. www.swisscom.ch/sai
- ⁴ Kantonsschule Oerlikon. **Lernen mit dem persönlichen Laptop**. Aus: Broschüre PPP – Schule im Netz (PPP – SiN). SFIB, November 2003.
- ⁵ **Kassensturz: Open Source und proprietäre Software im Vergleich**. Untersuchung des schweizerisch-deutschen IT-Marktforschungsinstituts Soreon. Soreon, Mai 2003. www.soreon.ch
- ⁶ Freiburg (Kanton). **Unterhalt und Software**. ICT-Fachstelle fri-tic des Kantons Freiburg, 2003. www.fri-tic.ch
Graubünden (Kanton). **ICT-Entwicklungskonzept Graubünden 2003–2007**. Fachstelle Informatik, Chur, 2002.
Luzern (Kanton). **Aufgaben der technischen Betreuungsperson ICT an Primarschulen**. Amt für Volksschulbildung des Kantons Luzern, Unterricht und Entwicklung, Luzern, Februar 2003.
Schwyz (Kanton). **Empfehlungen zum Support von Computern an der Volksschule im Kanton Schwyz**. Erziehungsdepartement des Kantons Schwyz, Amt für Volksschule, Schwyz, Dezember 2003.
St. Gallen (Kanton). **Empfehlungen zum Support von Informatikanlagen an Volksschulen**. Erziehungsdepartement des Kantons St. Gallen – Verband St. Galler Volksschulträger SGV, Juni 2003.
Zürich (Kanton). **Empfehlungen der Bildungsdirektion zum Informatiksupport an der Volksschule**. www.schulinformatik.ch, Bildungsdirektion des Kantons Zürich, Zürich, Februar 2001.
- ⁷ Zürich (Kanton). **Café Affenschw@nz. Sicherer Umgang mit dem Internet in der Schule**. Schulinformatik Volksschule. Bildungsdirektion des Kantons Zürich, Dezember 2002.
- ⁸ **Sicherheit im Umgang mit Internet**. Aus: Broschüre PPP – Schule im Netz (PPP – SiN). SFIB, November 2003.
Clavien L.: **Firewalls, filtres ou éducation aux médias? Les protections possibles contre les contenus web indésirables**. L' Educateur 12/2003, Seiten 34–35.
- ⁹ Fuhlrott A., Garbe D.: **Total Cost of Ownership – ein Kernthema für die vernetzte Schule**. In: Vorndran O., Zotta F.: Regionale IT-Planung für Schulen. Materialien zur Entscheiderberatung. Verlag Bertelsmann Stiftung, Gütersloh, 2003.