

Informatische Bildung *Regelstandards für die Volksschule*



Vorwort

Die digitale Welt ist allgegenwärtig und bestimmt unser Verhalten, sei es im privaten Bereich oder in der Arbeitswelt. Lehren und Lernen mit digitalen Medien ist auch für die Schulen im Kanton Solothurn eine Selbstverständlichkeit. Schülerinnen und Schüler wenden die Medien im Unterricht gezielt an, lernen durch Medien und den Umgang mit den Medien.

Der Kanton Solothurn hat früh Grundlagen für die Volksschule geschaffen, zuerst 1992 mit dem Informatiklehrplan und 2008 mit dem stufenübergreifenden ICT-Entwicklungskonzept (SIKSO). Ebenfalls 2008 wurde in der Lektionentafel eine Wochenlektion von der 3. bis zur 6. Klasse der Primarschule eingeführt, die Wochenlektion von der 1. bis zur 3. Klasse der Sekundarschule wurde beibehalten.

In der Folge entwickelten die Schulen ihr eigenes, auf die örtlichen Gegebenheiten angepasstes ICT-Konzept. Das Private Public Partnership-Angebot «Schulen ans Internet» ermöglicht den Schulen eine günstige und sichere Anbindung ans Internet. Imedias, die Beratungsstelle für digitale Medien in Schule und Unterricht der Pädagogischen Hochschule FHNW, hat SIKSO 2011 auf seine Umsetzung und Wirksamkeit überprüft. Die Ergebnisse zeigten, dass die gesetzten Ziele in pädagogischer und technischer Hinsicht erreicht, ja gar übertroffen wurden. Die Evaluation zeigte auch auf, dass das Konzept überarbeitet werden soll, um aktuelle technische und pädagogische Fragestellungen zu beantworten. Im Auftrag und in Zusammenarbeit mit dem Departement für Bildung und Kultur und dem Volksschulamt hat imedias die Regelstandards informatische Bildung für die Volksschule entwickelt. Eingeflossen sind auch die Ergebnisse aus dem Projekt myPad und dem Lernkonzept Scalable Game Design.

Die vorliegende Broschüre enthält den Referenzrahmen mit den Regelstandards, die Einbettung und die Empfehlungen für die Weiterarbeit. Die Empfehlungen beschreiben den Rahmen, der für die Weiterentwicklung insbesondere in technischen Fragestellungen zielführend ist. Schulträger, die in diese Richtung weitergehen, sind für die Zukunft gerüstet. Künftig wird jede Schülerin und jeder Schüler das eigene Gerät besitzen, die Netzwerke werden leistungsfähig sein, das Cloud Computing wird in raschen Schritten an Bedeutung gewinnen, der technische und pädagogische Support weiterhin sichergestellt sein.

Das Kernstück sind die Regelstandards informatische Bildung, die künftig für die 3. Klasse der Primarschule bis zur 3. Klasse der Sekundarschule gelten. In Form einer Matrix definieren sie einen stufenspezifischen Referenzrahmen für die Kompetenzen, welche die Schülerinnen und Schüler im Unterricht erwerben. Dabei sind der informatischen Bildung in den beiden Dimensionen Zugang und Verständnis je sieben didaktische Handlungsfelder der Dimension Produktion zugeordnet. In der Sekundarstufe I sind die Regelstandards aufbauend in drei Stufen beschrieben. Für den Kindergarten bis zur 2. Klasse der Primarschule sind teilweise ebenfalls Regelstandards genannt, dies optional und im Sinn einer Hinführung.

Wir freuen uns, das stufenübergreifende ICT-Entwicklungskonzept mit den Regelstandards informatische Bildung für die Volksschule und mit zukunftsweisenden Empfehlungen aktualisieren zu können.

Solothurn, 21. Mai 2015



Andreas Walter
Vorsteher Volksschulamt

Inhalt

| | |
|---|----|
| Ausgangslage | 4 |
| Informatische Bildung | 6 |
| Informatische Bildung: eine Begriffserklärung | 6 |
| Didaktische Aspekte der informatischen Bildung | 7 |
| Die Nutzung von Medien | 8 |
| Informatik als Unterrichtsgegenstand | 9 |
| Medienbildung | 10 |
| Schlussfolgerungen für die Unterrichtsgestaltung | 11 |
| Mediennutzungstypen | 11 |
| Einsatzmöglichkeiten für den Unterricht | 11 |
| Wahl adäquater elektronischer Lehrmittel und Lerninhalte | 12 |
| Voraussetzungen der Lehrpersonen | 12 |
| Regelstandards informatische Bildung | 13 |
| Über den Zugang und das Verständnis zur Produktion | 13 |
| Die pädagogischen Handlungsfelder | 14 |
| Umsetzung | 16 |
| Bausteine eines Medienkonzepts | 17 |
| Akteure und ihre Aufgaben | 17 |
| Perspektive und Aufgabenfelder der Schulleitung | 17 |
| Perspektiven und Aufgabenfelder pädagogisch-didaktischer ICT-Verantwortlicher | 20 |
| Perspektiven und Aufgabenfelder technischer ICT-Verantwortlicher | 20 |
| Empfehlungen für die Zukunft | 21 |
| Persönliche digitale Geräte einbeziehen: 1:1-Computing und Bring your own device (BYOD) | 21 |
| Für leistungsfähige Bandbreiten und professionelle Netzwerke (LAN/WLAN) sorgen | 21 |
| Für immer heterogenere Infrastruktur bereit sein | 22 |
| Cloud-Computing angemessen einsetzen | 22 |
| Professionellen technischen und pädagogischen Support sicherstellen | 23 |
| Anhang | |
| Quantifizierung der Medien- und Freizeittypen | 24 |
| Fachbezogene Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien | 25 |
| Computational Thinking in der Schule | 27 |
| Literatur- und Abbildungsverzeichnis | 30 |
| Referenzrahmen Regelstandards informatische Bildung | 32 |

Management Summary

Die vorliegende Broschüre trägt den Titel «Informatische Bildung Regelstandards für die Volksschule». Sie aktualisiert das SIKSO (Stufenübergreifendes ICT-Entwicklungskonzept für die Schulen des Kantons Solothurn) aus dem Jahr 2008. Wie die 2011 durchgeführte Evaluation des SIKSO in der Quintessenz zeigte, wird der Einsatz von ICT an der Volksschule heute kaum mehr in Frage gestellt. Doch hat die Schule diesbezüglich betont anwendungsorientierte Vorstellungen, die dem Stellenwert der informatischen Bildung in der heutigen Informationsgesellschaft nicht ganz gerecht wird. Die informatische Bildung ist als interdisziplinäres Gebiet zu verstehen, bestehend aus den drei Säulen Informatik, ICT-Anwendungskompetenz und Medienbildung.

Der Kanton Solothurn ist schweizweit der einzige Kanton, der für die informatische Bildung ab der 3. Klasse der Primarschule bis zur 3. Klasse der Sekundarschule ein eigenes Gefäss in der Stunden-tafel beansprucht. Bei der Planung des Unterrichts mit, über und durch Medien ist es wichtig zu überlegen, inwiefern die digitalen Medien als Lern- und Arbeitswerkzeuge in allen Fachbereichen zum Einsatz kommen oder wo die Informationstechnologien selbst der Unterrichtsgegenstand sind.

In den verschiedenen Fachdidaktiken spielen digitale Medien mittlerweile eine zentrale Rolle. Lehrpersonen nutzen didaktische Szenarien, die sich wesentlich auf den Einsatz digitaler Medien stützen. Dies gilt für sämtliche Fächer, angefangen bei Deutsch und Mathematik über den Sachunterricht bis hin zu Musik, Sport und Werken.

Das Kernstück dieser Broschüre ist der Referenzrahmen Regelstandards informatische Bildung für die Volksschule des Kantons Solothurn ab Seite 32. In Form einer Matrix liefern sie einen stufenspezifischen Referenzrahmen für die Kompetenzen, welche die Schülerinnen und Schüler im Unterricht erwerben. Dabei sind der informatischen Bildung sieben Handlungsfelder zugeordnet, die von der 3. Klasse der Primarschule bis zur 3. Klasse der Sekundarschule laufend vertieft werden.

Optional sind auch für den Kindergarten und die 1. und 2. Klasse der Primarschule in den Regelstandards informatische Bildung für die Volksschule des Kantons Solothurn Handlungsfelder beschrieben, denn einzelne Schulen nutzen digitale Medien bereits vor der 3. Klasse der Primarschule.

Für die informatische Bildung brauchen Schulen Konzepte, die sowohl die pädagogisch-didaktischen als auch die technisch-organisatorischen Aspekte berücksichtigen. Die SIKSO-Evaluation 2011 zeigte, dass jede Schule im Kanton Solothurn über ein Medienkonzept verfügt. Für die Weiterentwicklung des Medienkonzepts in Richtung informatische Bildung hat die Schulleitung eine zentrale Aufgabe: Sie stellt sicher, dass für Lehrpersonen die Weiterbildungsmöglichkeiten bereitstehen und diese den nötigen pädagogischen Support erhalten, zudem sorgt sie für eine adäquate, zeitgemässe Infrastruktur an der Schule.

In den Empfehlungen 1:1-Computing ist das aufgenommen. Dies bedeutet: Jede Schülerin, jeder Schüler hat ein persönliches digitales Gerät zur Verfügung. Die Schülerinnen und Schüler lernen so selbstständiger und werden schneller mit digitalen Medien vertraut. Im Unterricht können Lehrpersonen besser auf individuelle Bedürfnisse eingehen. Dies zeigen die Erkenntnisse aus dem myPad-Projekt des Kantons Solothurn, in dem das 1:1-Computing erprobt wurde. Im Projekt myPad machten Kinder ihre ersten Computererfahrungen im einfachen, geschlossenen System von Tablets, jedes Kind hatte sein eigenes Gerät zur Verfügung, das es nach Hause nehmen konnte.

Ausgangslage

Am 19. Februar 2008 beschloss der Vorsteher des Departements für Bildung und Kultur des Kantons Solothurn, das ICT-Konzept SIKSO in der Volksschule verbindlich umzusetzen. Die Kurzform SIKSO steht für «Stufenübergreifendes ICT-Entwicklungskonzept für die Schulen des Kantons Solothurn». In der Stundentafel von der 3. Klasse der Primarschule bis zur 3. Klasse der Sekundarschule ist seither eine Lektion für die Ziele von SIKSO reserviert. Zurzeit heisst die Lektion auf der Primarstufe «Medienbildung», auf Sekundarstufe I wird sie «Informatik/Tastaturschreiben» genannt.

Das Volksschulamt (VSA) des Kantons Solothurn liess 2011 überprüfen, wie die Schulen das SIKSO umsetzten und welche Wirksamkeit das ICT-Konzept im Unterricht entfaltete. Das VSA erteilte den Auftrag an die Beratungsstelle Digitale Medien in Schule und Unterricht (imedias) der Pädagogischen Hochschule der FHNW, welche die Evaluation vom April 2011 bis Juli 2011 durchführte. Dabei wurden die erhobenen Daten unter anderen mit den Ergebnissen der ICT-Umfrage aus dem Jahre 2005 verglichen.

Der Bericht machte deutlich, dass das 2008 implementierte SIKSO an den Schulen einen starken ICT-Innovationsschub auslöste.¹ Dies betraf sowohl die Infrastruktur als auch ICT-Konzepte und die Nutzung digitaler Medien im Schulalltag. So verfügten 2011 sämtliche Schulen über ein eigenes ICT-Konzept, während 2005 zwei Drittel eines hatten. Was die Infrastruktur betraf, standen an den meisten Schulen sogar mehr Geräte zur Verfügung, als das SIKSO empfohlen hatte: Sowohl auf Primar- als auch auf Sekundarstufe I wurde der SIKSO-Sollwert von einem Computer pro fünf Schülerinnen und Schüler übertroffen. Der Bericht stellte ausserdem fest, dass der Computer gegenüber 2005 vermehrt als integrativer Bestandteil des Unterrichts benutzt wurde. In über drei Vierteln der Schulen kamen Computer oder andere digitale Geräte wie Laptop, Tablet, Smartphone usw. täglich zum Einsatz. Daraus folgt, dass die Nutzung von ICT an den Schulen 2011 kaum mehr in Frage gestellt wird.

Die Evaluation zeigte aber auch, dass das SIKSO der Realität und künftigen Entwicklung digitaler Medien in den Schulen bereits nach drei Jahren nicht mehr gerecht wurde. Als überholt erwies sich beispielsweise die Empfehlung, spätestens ab der 3. Klasse mit ICT zu starten. 2011 setzten viele Schulen den Computer bereits im Kindergarten oder in der 1. und 2. Primarklasse ein. So selbstverständlich Kinder in der Schule seit jeher Lesen, Schreiben und Rechnen lernen, so natürlich scheinen sie heute, sozusagen als vierte Kulturtechnik, den Computer zu benützen. Gestützt auf die SIKSO-Evaluation soll die Integration von ICT in den Unterricht weiter voranschreiten: «Nachdem heute die ICT-Infrastruktur vorhanden ist und die Zeitgefässe zur Verfügung stehen, ist es wichtig, dass ICT-Inhalte nicht bloss als Anwendungskurse vermittelt werden, sondern der Einsatz von ICT im Unterricht das Lernen unterstützt, einen Bezug zur Lebenswelt hat, zukünftige Entwicklungen miteinbezieht und Medien selber Unterrichtsgegenstand sind» (zitiert aus SIKSO-Bericht, 2008).

In der künftigen Entwicklung der informatischen Bildung im Unterricht an der Volksschule wird es auch darum gehen, den Schülerinnen und Schülern das nahezubringen, was hinter den Computer-Anwendungen liegt: die Informatik. Informatik erfährt man nicht beim «Googeln» oder Hochladen eines Videos auf Youtube, sondern beim Erstellen von Computerprogrammen. Der Computer verrichtet, im Unterschied zu allen anderen Maschinen, keine physikalische Arbeit, sondern er verarbeitet ausschliesslich Daten, und er tut dies über Programme.

Diese Systeme sollen die Schülerinnen und Schüler in Grundzügen verstehen lernen; sie sollen wissen, warum Computer das machen, was man von ihnen erwartet. Informatik ist ein facettenreiches Wissensfeld, zu dem Schülerinnen und Schüler auch in jungem Alter einen verblüffend schnellen Zugang gewinnen. Das zeigen die Erfahrungen mit Primarschülern und -schülerinnen, die über Programmiersprachen² in die Welt des Programmierens eingeführt wurden.

Der Begriff «informatische Bildung» umfasst, im Unterschied zum SIKSO, nebst der ICT-Anwendungskompetenz und Medienbildung auch die Informatik als exakte Wissenschaft. Das Ziel der informatischen Bildung ist die Mündigkeit der Schülerinnen und Schüler nicht nur in der Mediengesellschaft, sondern auch in der Informationsgesellschaft.³ Die vorliegende Wegleitung macht Vorschläge zuhanden von Lehrpersonen und Schulleitungen, wie diese Mündigkeit im Unterricht erreicht werden kann. Sie bezieht sich zudem auf die Kompetenzbereiche, wie sie im Lehrplan 21 für den fächerübergreifenden Bereich ICT und Medien vorgesehen sind.

¹ Bericht der Evaluation über das stufenübergreifende ICT-Entwicklungskonzept für die Schulen des Kantons Solothurn 2008, http://www.so.ch/fileadmin/internet/dbk/dbk-va/Schulbetrieb_und_Unterricht/Informatische_Bildung/ICT_Konzept_2008.pdf (abgerufen am 29.4.2015)

² XLogo: <http://xlogo.tuxfamily.org/>, XLogo4schools: <http://sourceforge.net/projects/xlogo4schools/>, StarLogo: <http://education.mit.edu/projects/starlogo-tng>, Scratch: <http://scratch.mit.edu/>, Agentsheets: <http://www.agentsheets.com/>, Agentcubes: <http://www.agentsheets.com/agentcubes/>

³ Kleiner, Paul (2014): Was ist Informatik? Hasler Stiftung, Januar 2014, S. 14.



Informatische Bildung

Die Informationstechnologie stellt der heutigen Gesellschaft nach Kleiner (2014) gegenüber früheren Epochen nicht nur sehr viel mächtigere Werkzeuge zur Verfügung, sondern sie verändert auch grundlegend das Verhältnis des Menschen zu seinen Werkzeugen: Praktisch alle Maschinen und Geräte werden heute durch Computer gesteuert. In jeder Waschmaschine steckt ein kleiner Computer, der zuverlässig darauf programmiert ist, die Wäsche pflegeleicht, normal oder intensiv zu waschen. Weite Teile der medizinischen Versorgung funktionieren nur dank Informatik, und Lebensmittel erreichen die Läden deshalb zur richtigen Zeit in der passenden Menge, weil eine computerisierte Logistik die Prozesse steuert. Der ganze Eisenbahnverkehr würde zusammenbrechen, hielten die Algorithmen der SBB die Züge nicht sekundengenau im Takt.

Kleiner (2014) schreibt, dass die moderne Informationsgesellschaft nicht nur eine Ansammlung von Einzelpersonen, sondern eines Umfeldes ist, «in welchem die intelligenten Maschinen eine wichtige Rolle einnehmen und in das Beziehungsgeflecht der Gesellschaft einbezogen sind.» Diese Feststellung ist zentral für das Verständnis von informatischer Bildung, wie sie (künftig) in der Schule vermittelt werden soll.

Informatische Bildung: eine Begriffserklärung

«Die Medienbildung ist in der Schule angekommen, die Informatik nicht», stellt Kleiner (2014) fest. Den Grund dafür ortet er darin, dass Schulen die Informatik bis heute mit der Benützung des Personal Computers gleichsetzen und der Medienbildung unterordnen. Die heutige Schule hat also eine medien- und anwendungszentrierte Vorstellung des Computers, welche der symbiotischen Funktionsweise von Mensch und Maschine in der modernen Informationsgesellschaft nur ungenau entspricht.

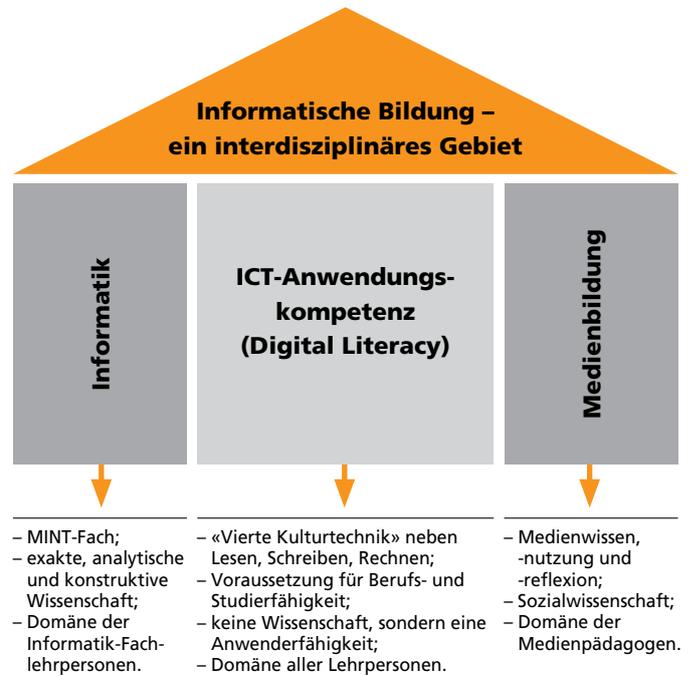


Abbildung 1: Das Gebäude der informatischen Bildung.

Dieses einseitige Bild gilt es zu ergänzen: Die in dieser Wegleitung formulierten Empfehlungen stützen sich auf das (mit dem Lehrplan 21 kompatible) Modell⁴, das die informatische Bildung als interdisziplinäres Gebiet begreift, bestehend aus Informatik, ICT-Anwendungskompetenz und Medienbildung (vgl. Abbildung 1).

Informatik ist als exakte Wissenschaft die Domäne der Informatiker und Informatikerinnen, Medienbildung ist den Sozialwissenschaften zuzuordnen und Sache der Medienpädagoginnen und Medienpädagogen, dazwischen liegt der Erwerb von Anwendungskompetenzen (englisch «Digital Literacy») im Umgang mit den digitalen Medien; diese Aufgabe stellt sich allen Lehrpersonen.

Die drei Säulen der informatischen Bildung werden in ihrer Bedeutung von Kleiner (2014) wie folgt charakterisiert:

Informatik erschliesst die Gesetze der Informationsverarbeitung mit dem Computer. Sie zeigt Methoden, Möglichkeiten und Grenzen des Computereinsatzes auf. Sie entwickelt rechnerische Lösungen komplexer Probleme und steuert Prozesse, die der Mensch allein nie bewältigen könnte. Informatik ist keine abstrakte Wissenschaft für Theoretikerinnen und Theoretiker, sondern eine konstruktive Wissenschaft, die Neues schafft. Sie bringt neue Denkweisen und führt zu einem erweiterten Verständnis der Welt – einer Welt, die durch die Informatik fundamental geprägt und umgestaltet worden ist. Informatik ist eine Voraussetzung für das Verständnis der Informationsgesellschaft und Teil der Allgemeinbildung.

ICT-Anwendungskompetenz bezeichnet die Fertigkeiten im Umgang mit den digitalen Medien, also Geräten, Technologien und Anwendungen. Dazu gehört das Erlernen von Standardapplikationen (Textverarbeitung und andere Office-Programme, Internet usw.) ebenso wie das Tastaturschreiben sowie der Umgang mit Bild- und Audiotextbearbeitungsprogrammen. ICT-Anwendungskompetenzen sind heute unerlässlich, um einen Beruf zu erlernen oder ein Studium zu absolvieren.

Medienbildung soll zum bewussten und verantwortungsvollen Umgang mit den digitalen Medien und insbesondere mit dem Internet führen. Im Unterricht geht es auch darum, Schülerinnen und Schüler zu einer kritischen Auseinandersetzung anzuleiten, beispielsweise im Umgang mit Sozialen Netzwerken, und ihnen Verhaltensregeln sowie rechtliche Grundlagen (Urheberrecht, Plagiatsfallen usw.) nahezubringen.

Didaktische Aspekte der informatischen Bildung

Die Erziehungswissenschaften attestieren der informatischen Bildung das Potenzial, die Lernkultur in den Schulen zu fördern. Petko (2008) beispielsweise hebt hervor, durch ICT-Anwendungen im Unterricht würden Elemente wie die innere Differenzierung, selbstständiges Lernen, der Umgang mit Fehlern oder neue Lernformen begünstigt.⁵ Baumgartner (2013) sieht die Vorteile vor allem darin, dass die Schülerinnen und Schüler vermehrt selbstbestimmt, interaktiv tätig und untereinander besser vernetzt sind und Lehrpersonen sowie Schüler und Schülerinnen besser miteinander kommunizieren.⁶ Die Informatik wieder-

rum hat gemäss Kleiner (2014) «didaktische Qualitäten, von denen die Schule eigentlich nur träumen kann: Sie gibt den Lehrpersonen die Deutungshoheit über die zu vermittelnden Lehrinhalte zurück, welche sie bei der Auseinandersetzung mit den digitalen Medien weitgehend verloren haben.»

Allerdings, so der wissenschaftliche Konsens, stellen sich diese Effekte nicht automatisch ein – der Computer ist kein «Allerheilmittel» für einen guten Unterricht, könnte man etwas salopp formulieren. Damit die informatische Bildung ihr Potenzial entfalten kann, braucht es ein spezifisches didaktisches Design beziehungsweise eine methodische Vorstellung, wie dieses Design im Unterricht umzusetzen ist.

Digitale Medien sollen für einen möglichst hohen didaktischen Mehrwert in der aktuellen Unterrichtssituation sorgen, darüber hinaus aber auch das Lernen in informellen und ausserschulischen Lernumgebungen anregen (vgl. Baumgartner 2013). Dies stellt hohe Ansprüche an die Lehrpersonen: Sie sind gefordert, ihr pädagogisches Rollenverständnis unter Umständen zu erweitern und die Klassenführung zu überdenken. Denn die informatische Bildung kann bei den Schülerinnen und Schülern zu offenen Lernformen und Vernetzungsstrategien führen, die von den Lehrpersonen nicht ohne Weiteres kontrolliert werden können. Die Herausforderung besteht darin, ein medienpädagogisches Konzept so zu entwickeln, dass die Informationstechnologien sinnvoll in die Lern- und Unterrichtsszenarien einer Schulklasse passen.

⁴ Kleiner, Paul (2014): Was ist Informatik? Hasler Stiftung, Januar 2014, S. 15.

⁵ Petko, Dominik et al. (2008): Computer und Internet in der Primarschule. Oberentfelden, S. 17–23.

⁶ Baumgartner, Peter; Herber, Erich (2013): Höhere Lernqualität durch interaktive Medien? – Eine kritische Reflexion. Erziehung & Unterricht, Nr. 3–4. Rahmenbedingungen für einen qualitätsvollen Unterricht. Wien, S. 327–335.

Die didaktischen Prinzipien der informatischen Bildung unterscheiden sich wenig von anderen Fachbereichen des Lehrplans, das heisst, Kompetenzen werden in der Auseinandersetzung mit Inhalten erworben. Dabei existieren für den Unterricht zwei unterschiedliche Konzepte: erstens ein integrierter Ansatz, der die Auseinandersetzung mit Informationstechnologien in die bestehenden Fächer einbindet, und zweitens ein spezifischer Ansatz, der dafür ein eigenständiges Gefäss in der Stundentafel beansprucht. Der Kanton Solothurn bietet dieses eigenständige Gefäss als bisher einziger Kanton der Schweiz an.

Bei der Planung des Unterrichts mit, über und durch Medien ist es wichtig, sich bewusst zu werden, inwiefern die digitalen Medien als Lern- und Arbeitswerkzeuge in allen Fachbereichen zum Einsatz kommen oder wo die Informationstechnologien selbst der Unterrichtsgegenstand sind.

Die Nutzung von Medien

Beim integrativen Ansatz bietet der «didaktische Stern» (vgl. Abbildung 2) ein hilfreiches Modell zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht⁷. Das Modell basiert auf dem Konzept des «didaktischen Dreiecks», das die Interaktion zwischen Lehrperson, Schülerinnen und Schülern und dem zu vermittelnden Inhalt visualisiert. Der didaktische Stern zeigt auf, welche ergänzenden Funktionen digitale Medien bei der Unterrichtsgestaltung übernehmen. Durch seine schematische Strukturierung hilft er, die Passung zwischen Bedürfnissen bezüglich Infrastruktur und bestehender Lernkultur einzuschätzen.

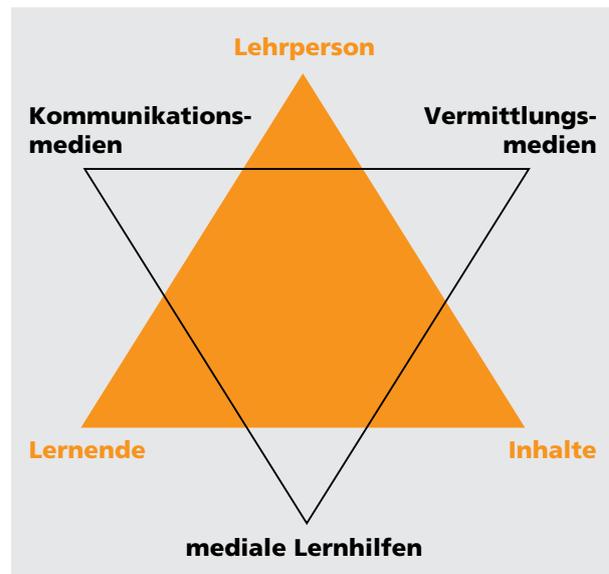


Abbildung 2: Der didaktische Stern (Moser 2008, S. 21).

Mediale Lernhilfen

Mediale Lernhilfen ermöglichen Schülerinnen und Schülern eine Interaktion mit dem Lerninhalt; mediale Lernhilfen können Tablets, E-Books, Websites oder Lernprogramme sein, mit denen sich Schülerinnen und Schüler eigenständig auseinandersetzen. Mediale Lernhilfen bieten einen Mehrwert, indem sie Individualisierung ermöglichen und zudem die Planung mediengestützter binnendifferenzierter Lernumgebungen zulassen.

Vermittlungsmedien

Die Wandtafel als alte Form eines Vermittlungsmediums wird heute in den Schulzimmern ergänzt durch Projektoren (Beamer), Dokumentenkameras, Audioanlagen oder interaktive Whiteboards. Diese Vielfalt der Medien bergen bei sach- und fachgerechter Handhabung ein grosses Potenzial für die Unterrichtsgestaltung und das eigenständige Lernen der Schülerinnen und Schüler.

Kommunikationsmedien

Kommunikationsmedien wie E-Mail, Chat oder Nachrichtendienste (zum Beispiel Whatsapp) ermöglichen Lehrpersonen und den Angehörigen einer Schulklasse, insbesondere im ausserschulischen Bereich zu interagieren. Schülerinnen und Schüler nutzen die Möglichkeit dieser Medien zunehmend auch untereinander, um ausserhalb des Unterrichts für schulische Zwecke zu kommunizieren.

⁷ Moser, Heinz (2008): Einführung in die Netzdidaktik. Zürich: Pestalozzianum.

Informatik als Unterrichtsgegenstand

Nach Kleiner (2014) sind Schülerinnen und Schüler, die mit Informatik in Berührung kommen, durchwegs begeistert. Sie entdecken buchstäblich neue Welten und erlernen auf spielerische Art ein anderes Denken. So begreifen sie rasch, was in der Informationsgesellschaft abläuft, nach welchen Regeln sie funktioniert. Das genaue Arbeiten, Nachdenken und Kombinieren entspricht vielen Schülerinnen und Schülern sehr, wobei nicht nur die generell motivierten Erfolge verbuchen, sondern auch die leistungsschwächeren.

Ein erfolgreich erprobtes Beispiel didaktischer Informatik ist das «Scalable Game Design» der Pädagogischen Hochschule FHNW nach Repenning (2014). In diesem Curriculum lernen die Schülerinnen und Schüler, Computerspiele zu entwerfen und diese anschliessend zu bauen. Dabei kommen sie mit der Software AgentSheets oder AgentCubes in Kontakt, die das konkrete Ziel verfolgt, Informatik als Denkweise zu vermitteln. Computational Thinking erlaubt es, eine Problemstellung so zu formulieren, dass eine computerunterstützte Lösung möglich wird.

Dieser Ansatz verbindet mathematisch-analytisches Denken mit Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften und der reinen Informatik; er schafft Verknüpfungen zu ICT und Medien ebenso wie zu den Sprachwissenschaften oder zu Anforderungen des Spracherwerbs. Damit lassen sich nicht nur Verbindungen zur Informatik, ICT und Medien aufzeigen, sondern auch zum Beispiel zur Logik und zum Gebrauch von Sprachen oder zu den «MINT-Fächern».

Unter Game Design versteht man das Entwickeln von Computerspielen und Simulationen – graphisches Design und Programmieren mittels eines objektbasierten Tools. Die Anwendung im Unterricht ist sehr praxisnah: Indem die Schülerinnen und Schüler sofort sehen, was sie programmieren, analysieren sie Fehler bildlich. Es geht beim Game Design im Unterricht also nicht ums «Computerspielen», sondern um kreatives Gestalten, Verständnis für Programmiersprachen, Fehleranalyse – Komplexes auf Einfaches zu reduzieren – und das Lösen von Problemstellungen.

Diese können beispielsweise wie folgt lauten:

- Was hat ein Tropfen Tinte, den man in einem Wasserglas auflöst, mit einem Fussball gemeinsam, der sich in einem Computerspiel über den Bildschirm bewegt?
- Warum ist die Reihenfolge eine IF-Schleife (= Wenn-Dann-Programmierung) so enorm wichtig, und wie wirken sich unterschiedliche Wahrscheinlichkeiten auf mein Spiel oder meine Simulation aus?

Das Konzept «Scalable Game Design» vermittelt Informatik-Kompetenzen, die der Lehrplan 21 im Bereich ICT und Medien vorsieht. Skalierbar (scalable) bedeutet, dass die Methode einen stufenweisen Einsatz ermöglicht und daher für verschiedene Altersgruppen geeignet ist. Erfahrungen zeigen, dass auch Lehrpersonen ohne Informatik-Hintergrund schnell lernen, wie sie ihre Schülerinnen und Schüler für Informatik begeistern können. Dass der Wissensvorsprung der Lehrpersonen gegenüber der Schulklasse oft klein ist, hat sich nicht als Nachteil erwiesen.

Im Folgenden eine kurze Ausführung zu Computational Thinking (vgl. Seite 27):

Warum Computational Thinking?

Was genau ist Computational Thinking und wer braucht es? Wenn es um informatische Bildung geht, streiten sich die Geister, denn vielen ist nicht klar, was dieser Begriff genau beinhaltet. Die einen denken, informatische Bildung bedeute Tastaturschreiben oder das Anwenden von Microsoft Office-Produkten wie Word und PowerPoint. Andere weisen der informatischen Bildung «hardcore»-Informatik zu, also eine sehr programmierfokussierte Ausbildung, welche die nächste Generation von «SuperProgrammierern» und «MegaFirmengründern» wie Bill Gates oder Mark Zuckerberg hervorbringe. Nun sieht der Lehrplan 21 vor, dass informatische Bildung schon in der Primarstufe eingeführt wird. Die Gemüter erhitzen sich. Was soll nun wirklich unterrichtet werden und wie kann es mit bereits vollen Stundentafeln realisiert werden?

Wie funktioniert Computational Thinking?

Jeanette Wing definiert Computational Thinking folgendermassen:

Computational Thinking ist der Gedankenprozess, welcher sowohl die Formulierung eines Problems als auch die Repräsentation der Problemlösung so darstellt, dass sie von Menschen oder durch Maschinen ausgeführt werden könnte.

Diese Definition impliziert in den meisten Fällen einen dreistufigen Prozess:

1. Problemformulierung (in der einfachsten Form eine präzise Fragestellung)
2. Repräsentation einer Lösung
3. Ausführung und Bewertung der Lösungsrepräsentation.

Es geht unter anderem darum, den Zusammenhang von sequenziellen und parallelen Prozessen zu verstehen. Das tönt zwar sehr kompliziert, ist es aber nicht. Ein konkretes analoges Beispiel ist die Grossmutter, die einen Kuchen backen will. Sie weiss, dass sie den Zuckerguss schon vorbereiten kann, während der Kuchen im Ofen ist. Was, wann und ob, das ist Computational Thinking. Im obigen Falle mit der Grossmutter besteht die Problemformulierung aus dem Erkennen der spezifischen Probleme des Kuchenbackens. Zum Beispiel beinhaltet dies die Erkenntnis, dass der Zuckerguss erst ganz am Schluss auf den gebackenen Kuchen gegossen werden kann. Die Repräsentation einer Lösung kann das Kuchenrezept sein, also die detaillierte Beschreibung von zeitlich aufeinanderfolgenden oder parallelen Arbeitsschritten. Die Lösungsrepräsentation kann durch die Grossmutter selber oder zum Beispiel die Enkel, für welche die Grossmutter das Rezept geschrieben hat, ausgeführt werden.

Computational Thinking ≠ Programming

Computational Thinking ist nicht gleichzusetzen mit Programmieren. Im Kontext von Computational Thinking ist Programmieren oft ein Mittel zum Zweck. So sind zum Beispiel syntaktische Details einer Programmiersprache nicht so wichtig wie das konzeptuelle Verständnis von Programmierkonzepten, die auf verschiedene Programmiersprachen anwendbar sind. Das heisst allerdings nicht, dass Programmieren für Computational Thinking unwichtig ist, aber Computational Thinking bevorzugt pädagogische Ansätze, die sich am Spracherwerb orientieren. Dabei fokussiert

sich ein Kleinkind auf relevante, zielorientierte Kommunikation und nicht auf das Erlernen von grammatischen Regeln. Ganz ähnlich fokussiert sich Computational Thinking auf Ziele wie zum Beispiel eine Simulation zum Wissenserwerb zu bauen. Wer beispielsweise einen Waldbrand simuliert, ist interessiert am Zusammenhang von der Baumdichte und der Wahrscheinlichkeit, dass der Wald komplett abbrennen könnte, und nicht, ob eine Loop-Anweisung zur Implementation dieser Simulation verwendet wurde.

Medienbildung

Auf dem Weg zu einem kritischen und verantwortungsvollen Umgang mit digitalen Medien rücken Reflexions- und Verhaltensaspekte ins Zentrum. Doch was genau ist mit Medienbildung gemeint? Konkrete Aufgabenstellungen mit (digitalen) Medien bieten die Möglichkeit, Wirkungen zu überprüfen und Konsequenzen daraus abzuleiten. Der Ausdruck «Medienbildung» ersetzt zum einen die früheren Bezeichnungen «Medienerziehung» (die sich auf Medien wie Film, Zeitung, Fernsehen, Fotografie ausrichteten) und «Informatik» bzw. «Schulinformatik» (die sich mit Computern bzw. digitalen Medien befassten). Zum andern verweist er auf eine Bildungstradition: Medienbildung hat Selbstbestimmung und umfassende Mündigkeit zum Ziel. Medienbildung umfasst daher ausdrücklich nicht nur Fertigkeiten in der Nutzung von Medienbeiträgen, sondern auch die Fähigkeit, Medieninhalte oder -systeme kritisch und kompetent zu reflektieren, deren Wirkungen zu erkennen oder eigene Medienbeiträge zu produzieren.

Die Herausforderungen der Medien- und Informationsgesellschaft gehören heute zu den zentralen Aufgaben von Schule und Erziehung. Medienbildung vermittelt den Schülerinnen und Schülern Kompetenzen, um sich in dieser Medien- und Informationsgesellschaft sachgerecht, selbstbestimmt, kreativ und sozial verantwortlich zu verhalten.

Schlussfolgerungen für die Unterrichtsgestaltung

Der Einsatz digitaler Unterrichtsmedien ermöglicht Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler beim Lernen unterstützend zu begleiten. Lernumgebungen lassen sich mittels digitaler Medien erweitern. Sowohl das selbstorganisierte als auch das Lernen in Gruppen können zusätzlich gefördert und unterstützt werden, sei es bezüglich Tempo, Anspruchsniveau oder Lerntyp der Schülerinnen und Schüler.

Mediennutzungstypen

Unter den Jugendlichen gibt es sehr unterschiedliche Mediennutzungstypen, und diese Unterschiede geben Anhaltspunkte für die Unterrichtsgestaltung durch die Lehrperson. Über das Medienverhalten von Jugendlichen im Alter zwischen 12 und 19 Jahren liefert die JAMES-Studie die zuverlässigsten Ergebnisse. Über 1000 Jugendliche aus den drei grossen Sprachregionen wurden zu ihrem Gebrauch von Handy, Internet, Games und weiteren Medien befragt, dabei wurden Themenfelder wie Medienwissen und kreativer Umgang mit Medien ebenso beleuchtet wie kritische Aspekte der Mediennutzung (Cyberbullying, Überkonsum u.a.).⁸ Aufgrund der Daten konnten fünf verschiedene Mediennutzungstypen ermittelt werden: Analoge, Computerfreaks, Informationsorientierte, Musiker und Unterhaltungsorientierte (siehe Anhang, Abbildung 7).⁹

Einsatzmöglichkeiten für den Unterricht

Informatische Bildung kommt im Unterricht kontextabhängig und zielbezogen auf unterschiedlichen Ebenen zum Tragen. Wenn Schülerinnen und Schüler zum Beispiel im Sachunterricht eine Internetrecherche anstellen, bieten sich verschiedene Betrachtungsweisen an: Auf der medienpädagogischen Ebene können Datenschutz und Urheberrecht thematisiert werden; auf der informatischen Ebene bietet sich das Thema Modelle und Simulationen wie «Suchalgorithmen» an; im Bereich ICT-Anwendung können effiziente Suchstrategien erlernt werden. Darüber hinaus gibt es verschiedene Möglichkeiten des Wissenstransfers in andere Fachbereiche.

Zahlreiche Verknüpfungspunkte gibt es auch zwischen Informatik und Mathematik, wie Kleiner (2014) schreibt. So lernen Schülerinnen und Schüler in der Mathematik, Probleme mathematisch zu lösen und dazu geeignete Lösungsstrategien zu entwickeln, mathematische Aussagen zu logischen Argumentationsketten zu verbinden und durch Abstraktion geeignete Modelle zu entwerfen, um reale Sachverhalte abzubilden. In der Informatik geschieht Ähnliches: Auch hier konstruieren Schülerinnen und Schüler Problemlösungsprozesse, die vollständig, in sich konsistent und widerspruchsfrei sein müssen. Zum Vorgehen gehören die methodische Fehlersuche und -behebung. Wie in der Mathematik werden das logisch-analytische Denken geschult sowie Konzentration und Präzision gefördert.

Ob Mathematik, Sprachunterricht oder Sachkunde: In den verschiedenen Fachdidaktiken spielen digitale Medien mittlerweile eine zentrale Rolle. Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker vermitteln heute Unterrichtsmethoden, die sich wesentlich auf den Einsatz digitaler Medien stützen (vgl. Tabelle 2 auf Seiten 25 und 26 «Fachbezogene Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien»).

Digitale Medien bieten viele Möglichkeiten. Trotzdem: Ihr Nutzen darf nicht überschätzt werden. Sie sind Werkzeuge, die ihr lernförderndes Potenzial in entsprechend sinnvollen didaktischen Settings entfalten können. Geräte wie Tablets, Smartphones und Laptops revolutionieren das Lernen und Lehren nicht, sie erweitern jedoch die Auswahl von Lernwerkzeugen. Wie bereichernd der Unterricht für Schülerinnen und Schüler ist, hängt letztlich von der Lehrperson und ihren (medien-)didaktischen und pädagogischen Kompetenzen ab. Kein noch so ausgeklügeltes Gerät oder Medium kann diese ersetzen.

⁸ http://www.zhaw.ch/fileadmin/user_upload/psychologie/Downloads/Forschung/JAMES/JAMES_2015/Ergebnisbericht_JAMES_2014.pdf (abgerufen am 29.4.2015)

⁹ http://psychologie.zhaw.ch/fileadmin/user_upload/psychologie/Downloads/Forschung/JAMES/Willemsse_Waller_S%C3%BCss_-_JAMESfocus_Bericht_deutsch.pdf, S. 7 (abgerufen am 29.4.2015)

Wahl adäquater elektronischer Lehrmittel und Lerninhalte

Die Wahl elektronischer Lehrmittel hängt davon ab, wie weit digital aufbereitete Lehrinhalte mit den Lehrplänen, bestehenden Lehrmitteln und der Medienkompetenz der Lehrpersonen aufeinanderpassen. Digitale Unterrichtsmedien, mit denen direkte Bezüge zu Lehrmitteln und Lehrplänen hergestellt werden können, sind für den Unterrichtseinsatz besonders prädestiniert. Das Angebot an elektronischen Lehr- und Lerninhalten ist sehr gross. Eine sorgfältige Sachanalyse und eine ebensolche didaktische Analyse im Voraus können helfen, elektronische Lerninhalte oder -medien passend auszuwählen. Für repetitives Üben und die Aneignung von Automatismen etwa sind klassische Übungs- und Trainingsprogramme geeignet.

Für den strukturierten Wissensaufbau eignen sich tutorielle Systeme – angefangen bei Videotutorials bis hin zu Simulationsumgebungen. Für die Förderung des kognitiv-konstruktivistischen Lernverständnisses kommen Instrumente zur Wissenskonstruktion zum Einsatz, beispielsweise die Concept-Map-Software oder die Software AgentSheets für den Informatik-Unterricht.



Voraussetzungen der Lehrpersonen

Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass Lehrpersonen digitale Medien im Klassenzimmer vor allem dann erfolgreich nutzen, wenn sie sich beim Handling sicher fühlen. Damit informatische Bildung im Unterricht gelingt, müssen Lehrpersonen folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Ausreichende Medienkompetenz und (medien-) technische Fertigkeiten haben;
- Medien-Angebote und ihre Wirkung analysieren können;
- Orientierungswissen zum Medioumfeld der Schülerinnen und Schüler mitbringen;
- Über Wissen zum Bereich «informatische Bildung» und dessen Verankerung im Lehrplan verfügen;
- Bereitschaft mitbringen, die Kompetenzen aus den drei Säulen der informatischen Bildung zu verschränken und sich laufend mit neuen Informationstechnologien auseinanderzusetzen.

Lehrpersonen brauchen ausserdem grundlegende pädagogische ICT-Unterstützung durch den ICT-Support einer Schule. Das machte unter anderem die SIKSO-Evaluation deutlich: Zwischen 2005 und 2011 hatte sich die Arbeit von ICT-Verantwortlichen an den Schulen merklich vom technischen zum pädagogischen Support hin verlagert. Umso wichtiger ist es, die informatische Bildung als pädagogisches Thema der Schul- und Unterrichtsentwicklung fest zu verankern.

Regelstandards informatische Bildung

Mit den Regelstandards informatische Bildung erhalten Schulen ein Instrument, das sie auf dem Weg der Förderung einer breiten Kompetenz von Schülerinnen und Schülern in Medien, Informatik und Anwendungen im Sinne von informatischer Bildung unterstützt.

Informatische Kompetenz und Medienkompetenz zeigen sich darin, dass Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, Computational Thinking auszuführen sowie digitale Medien gezielt und eigenständig einzusetzen und dabei geltende Regeln, Gesetze und Wertesysteme zu berücksichtigen. Die Regelstandards informatische Bildung gehen von einem handlungsorientierten Ansatz aus, der Schülerinnen und Schüler zu einem selbstbestimmten, sachgerechten, kreativen und sozial verantwortlichen Umgang mit digitalen Medien führen soll.

Die Regelstandards informatische Bildung bestehen aus einem Kompetenzraster. Die Kompetenzbeschreibungen folgen den Schulstufen und sind auf sieben pädagogische Handlungsfelder aufgeteilt:

1. Auswählen, Beurteilen, Vorbeugen
2. Kommunizieren, Kooperieren
3. Recherchieren, Ordnen, Visualisieren
4. Präsentieren, Publizieren
5. Interagieren, Strukturieren, Programmieren
6. Kreieren, Komponieren, Gestalten
7. Lernen, Verarbeiten, Transferieren

Für jedes pädagogische Handlungsfeld stehen Einführungstexte und Unterrichtsideen zur Verfügung. Damit erhalten Lehrpersonen vielfältige Anregungen, wie sich die verschiedenen Inhalte informatischer Bildung im Unterricht umsetzen lassen. Gleichzeitig dient das Instrument für die Absprache von Themen, Inhalten und Methoden rund um informatische Bildung über die Fächergrenzen hinaus.

Über den Zugang und das Verständnis zur Produktion

Die Regelstandards informatische Bildung unterteilen informatische Kompetenzen in die Dimensionen (vgl. Medienkontrollstelle Ofcom):

- Zugang (Access)
- Verständnis (Understand)
- Produktion (Create)

Die Dimensionen stehen in Wechselbeziehung zueinander. Die Fähigkeit zur Produktion (sich einbringen mittels Medien, produzieren, bewerten) resultiert aus den Dimensionen Zugang (Zugang finden, Handhaben, Anwenden) und Verständnis (Verstehen, Einordnen, Orientieren).

Dieses Modell soll gewährleisten, dass ICT-Anwendungskompetenz (Digital Literacy: Dimension Zugang) immer auch in Bezug zur Medienbildung (Media Education: Dimension Verständnis) steht und umgekehrt. Für die Aufgabensammlung zu den Regelstandards informatische Bildung bedeutet dies, dass Ideen zur Verfügung stehen, die durch das konkrete Arbeiten mit digitalen Medien das Nachdenken über digitale Medien anregen (Online-Ausgabe www.ict-regelstandards.ch).

Die pädagogischen Handlungsfelder

Grundsätzlich haben alle Ansätze, informatische Kompetenz in Themenbereiche aufzuschlüsseln, eine gemeinsame Herausforderung: das komplexe Fachgebiet für die konkrete Arbeit an Schulen handhabbar zu machen. Dies könnte einer der Gründe sein, warum bis heute kein einheitliches Modell existiert, das Medienkompetenz und informatische Kompetenz beschreibt (vgl. Süß, 2010). Die meisten Modelle beziehen sich auf das Medienkompetenz-Modell von Baacke mit den Dimensionen Medienkritik, Medienkunde, Mediennutzung, Mediengestaltung (vgl. Baacke 1996). Auch die Regelstandards informatische Bildung stützen sich auf Baacke, differenzieren darin jedoch den Aspekt der digitalen Medien. In Verbindung mit einer Sichtung von Tätigkeiten, mit denen die Schulen an der Medienkompetenz der Schülerin-

nen und Schüler arbeiten, konnten die sieben pädagogischen Handlungsfelder abgeleitet werden und – aufgeteilt auf die Dimensionen «Zugang» und «Verständnis» – umfassend gefüllt werden (vgl. Tabelle 1 auf Seite 15).

Durch die Einbindung des Handlungsfeldes Interagieren, Strukturieren und Programmieren (vgl. Handlungsfeld 5 in Tabelle 1) wird sichergestellt, dass Informatik (Computer Science) als Fachwissenschaft ebenfalls thematisch verankert ist (vgl. Kleiner 2014). Diese führt zum Aufbau einer breit abgestützten informatischen Kompetenz (Computational Thinking).

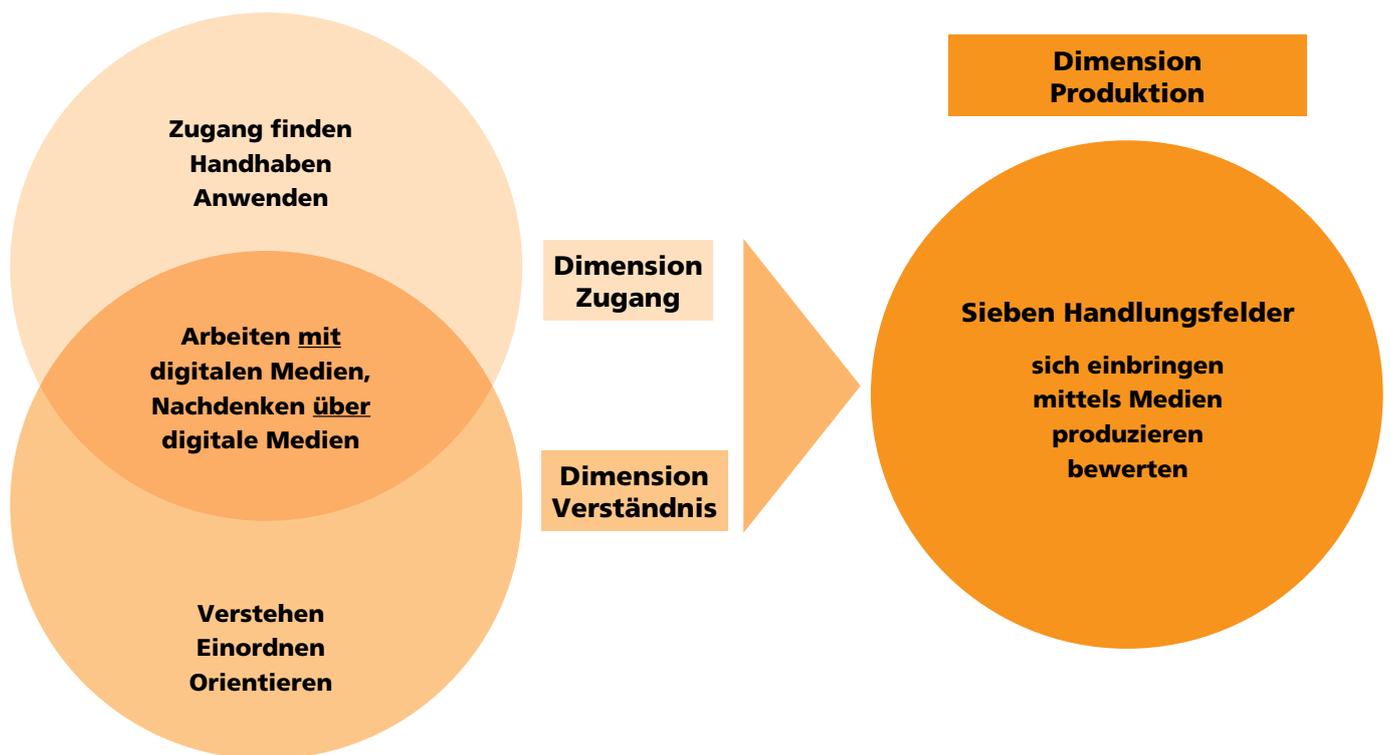


Abbildung 3: Die drei Dimensionen informatischer Bildung.



Die sieben didaktischen Handlungsfelder

| Dimension Zugang Zugang finden, Handhaben, Anwenden | | Dimension Verständnis Verstehen, Einordnen, Orientieren | | |
|---|--|--|--|----------|
| Auswählen, Beurteilen, Vorbeugen | | | | 1 |
| <ul style="list-style-type: none"> – Datensicherheit – Urheberrecht | | <ul style="list-style-type: none"> – Wahrnehmung von Medien im Alltag – Interpretation von Botschaften – Datenspuren im Netz und Datenschutz | | |
| Kommunizieren, Kooperieren | | | | 2 |
| <ul style="list-style-type: none"> – Nutzung von Kommunikationsmedien – Kooperationswerkzeuge | | <ul style="list-style-type: none"> – Wirkung von Kommunikationsmedien – Netiquette | | |
| Recherchieren, Ordnen, Visualisieren | | | | 3 |
| <ul style="list-style-type: none"> – Nutzung von Informationsquellen – Ordnen von Informationen – Visuelle Aufbereitung von Informationen | | <ul style="list-style-type: none"> – Beurteilung der Qualität von Informationen – Problematische Inhalte im Netz | | |
| Präsentieren, Publizieren | | | | 4 |
| <ul style="list-style-type: none"> – Nutzung von Textverarbeitung – Nutzung von Präsentationsgeräten und Präsentationssoftware – Publizieren im Netz | | <ul style="list-style-type: none"> – Unterschiedliche digitale Gestaltungsformen – Wirkung von Textlayout – Wirkungsvolles Präsentieren | | |
| Interagieren, Strukturieren, Programmieren | | | | 5 |
| <ul style="list-style-type: none"> – Benutzeroberflächen und Dateimanagement – Standardfunktionen – Hardware-Architektur – Nutzung von Tabellenkalkulationsprogrammen – Umgang mit Dateiformaten | | <ul style="list-style-type: none"> – Sorgfalt im Umgang mit digitalen Geräten – Grundprinzipien der Informatik – Computational Thinking Patterns – Technologischer Wandel und seine Auswirkungen | | |
| Kreieren, Komponieren, Gestalten | | | | 6 |
| <ul style="list-style-type: none"> – Nutzung von Zeichnungs- und Bildbearbeitungsprogrammen – Herstellung von bewegten Bildern – Nutzung von Audioprogrammen | | <ul style="list-style-type: none"> – Bild- und Tonmanipulation – Urheberrecht in der Kunst | | |
| Lernen, Verarbeiten, Transferieren | | | | 7 |
| <ul style="list-style-type: none"> – Digitale Lernhilfen zum Üben – Aufbau von Wissen mit Tutorials – Wissenskonstruktion in digitalen Lernumgebungen | | <ul style="list-style-type: none"> – Integration digitaler Medien in Arbeits- und Lernstrategien – Organisation einer digitalen Lernumgebung | | |

Tabelle 1: Handlungsfelder und Dimensionen.

Umsetzung

Die Regelstandards informatische Bildung beziehen sich auf den Kompetenzbegriff von Weinert (vgl. Lehrplan 21): Lernerfolg stellt sich bei Schülerinnen und Schülern am ehesten ein, wenn sie motiviert und zielbewusst an Problemlösungen herangehen und dabei nebst ihren kognitiven auch ihre sozialen

Fähigkeiten nutzen («Nutzung kognitiver Fähigkeiten unter Einbezug motivationaler, volitionaler und sozialer Fähigkeiten»). Dieser Ansatz findet seinen Niederschlag in der Dimension Produktion.

Somit ist das Konzept des mehrdimensionalen Kompetenzrasters der Regelstandards informatische Bildung wie folgt zu ergänzen:

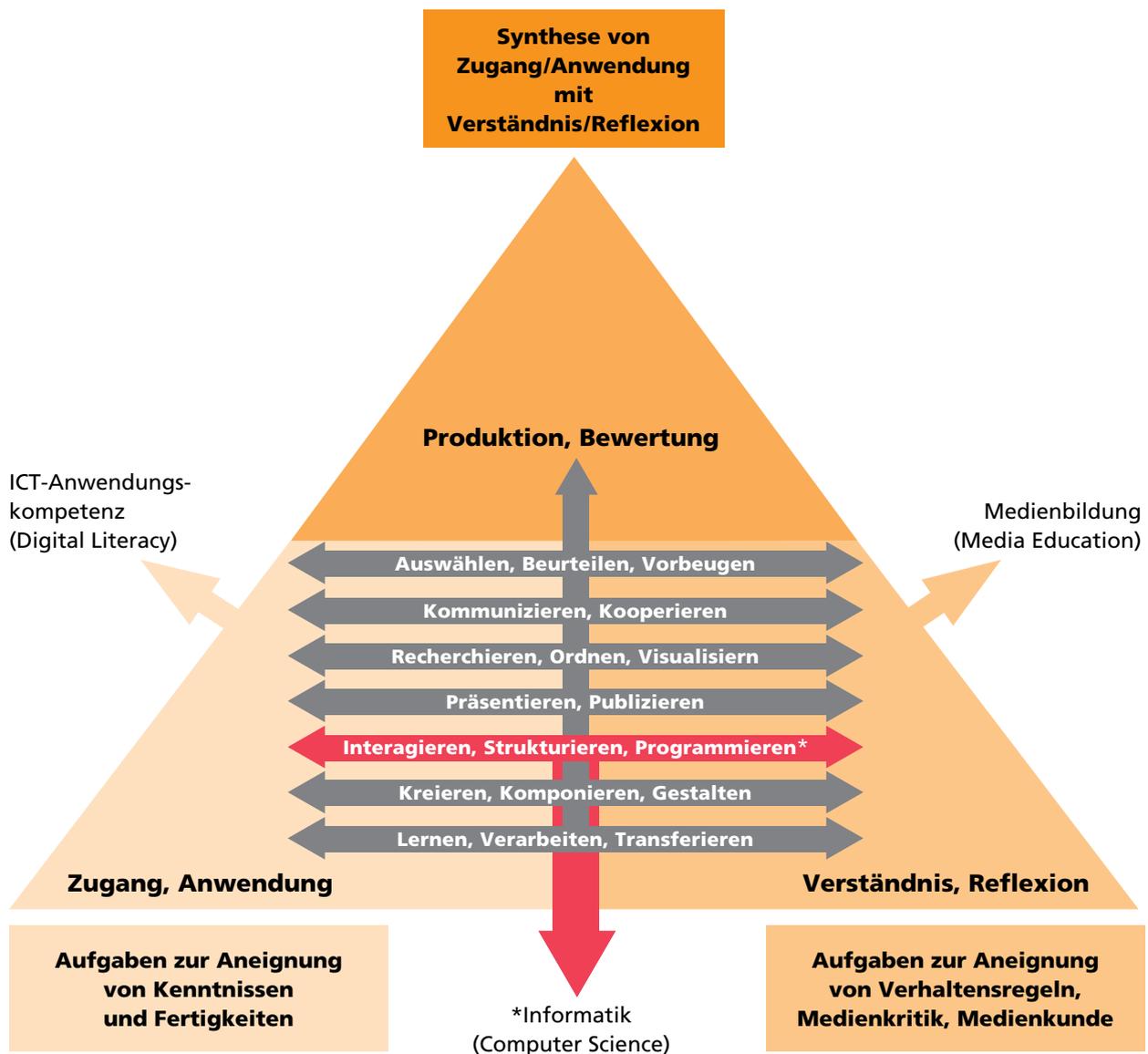


Abbildung 4: Konzept «Regelstandards informatische Bildung».

Bausteine eines Medienkonzepts

Die Regelstandards informatische Bildung sind ein Element eines Medienkonzepts. Digitale Medien als Organisationsinstrumente für Schulleitungen und Lehrpersonen, als Arbeitsinstrumente für Lehrpersonen und als Lehr- und Lerninstrumente für den Unterricht gehören heute selbstverständlich zur Schule.

Für die Umsetzung eines Medienkonzepts müssen verschiedene Ebenen und Akteure zusammenspielen. In der Vergangenheit hat sich dazu das magische Viereck mediendidaktischer Innovation (Kerres 2001, vgl. Abbildung 5) bewährt. Es empfiehlt sich auch für die Weiterentwicklung eines Medienkonzeptes.



Abbildung 5: Viereck mediendidaktischer Innovation (nach Kerres, 2001, S. 49).

Die vier Perspektiven können helfen, eine geplante Innovation wirkungsvoll auf die jeweiligen Bedürfnisse einer Schule anzupassen. Damit steigen die Chancen, dass das Konzept von der Zielgruppe aufgenommen wird und eine gewisse Nachhaltigkeit entfalten kann.

Die Bezeichnung magisches Viereck legt den involvierten Gruppen nahe, die Planung ihrer Aktivitäten gut auszutarieren. Investiert eine Schule zum Beispiel in eine umfangreiche Infrastruktur, hat dies personelle und strukturelle Konsequenzen, die berücksichtigt werden müssen, auch auf der Kostenseite.

Ein spezieller Bereich sind didaktische Entwicklungen: Hier ist es wichtig, dass Verantwortliche im Voraus klären, welche neuen Inhalte mit Hilfe welcher neuen Methoden vermittelt werden sollen. Sie müssen ausserdem überlegen, wie sie eine didaktische Entwicklung an ihrer Schule umsetzen wollen und wie sie etwaigem Widerstand begegnen.

Akteure und ihre Aufgaben

Bei der (Weiter-)Entwicklung von schulischen Medienkonzepten spielen die folgenden Akteure und Akteurinnen die Hauptrollen:

1. Schulleitung
2. Pädagogischer ICT-Support
3. Technischer ICT-Support
4. Lehrpersonen

Perspektive und Aufgabenfelder der Schulleitung

Die Schulleitung hat bei der Planung und Umsetzung des Medienkonzepts eine Schlüsselposition: Sie ist es, die Prozesse initiiert und begleitet, Entscheidungen fällt, Verhandlungen mit den Behörden führt, Offerten- und Submissionsverfahren leitet. Die Schulleitung sorgt dafür, dass die digitalen Medien an der Schule nachhaltig genutzt und die Ziele der Regelstandards informatische Bildung umgesetzt werden. Zudem vertritt sie das Medienkonzept gegenüber der Öffentlichkeit.

Um diese Aufgabe wahrzunehmen, können Schulleiterinnen und Schulleiter auf zahlreiche Instrumente und Verfahren zurückgreifen. Die folgenden Hinweise sind als Rahmen zu verstehen, da die institutionellen Voraussetzungen von Schule zu Schule verschieden sind. Ziel der Hinweise ist es, Wege zur Handlungsfähigkeit aufzuzeigen.

Pädagogische Aspekte

Leadership. Schulleiterinnen und Schulleiter sind Opinion Leaders. Damit sie dieser Rolle gerecht werden, sollten sie die aktuelle Studienlage zur informatischen Bildung überblicken. Diese Vorarbeit ist wichtig, um den Lehrpersonen verschiedene Entwicklungsperspektiven ihrer Schule aufzeigen zu können. Je engagierter und kompetenter die Schulleitung das Thema vertritt, desto leichter etabliert es sich an der Schule.

Pädagogischer Support. Für die Etablierung und Weiterentwicklung der informatischen Bildung ist es entscheidend, dass die Lehrpersonen fachliche, pädagogische und didaktische Unterstützung für die Umsetzung der Inhalte im Unterricht erhalten. Diese herausfordernde Aufgabe wird von schulinternen sogenannten pädagogischen ICT-Verantwortlichen wahrgenommen. In der SIKSO-Evaluation hat sich der pädagogische Support als wichtigster Erfolgsfaktor für informatische Bildung im Unterricht herauskristallisiert. Die dafür zur Verfügung zu stellenden Ressourcen sind abhängig von zahlreichen Faktoren: Von der Grösse der Schule und der Anzahl Lehrpersonen ebenso wie von deren Erfahrungen und Kompetenzen im Bereich informatischer Bildung.

Die Berechnung zur Festlegung der Entlastungslektionen beruht auf einem exemplarischen Pflichtenheft der Beratungsstelle Digitale Medien in Schule und Unterricht (imedias), welches Schulen auf Anfrage kostenlos zur Verfügung steht. Darin sind die entsprechenden Basisaufgaben resp. erweiterten Aufgaben definiert. Es kann den individuellen Bedürfnissen angepasst werden. Auf der Grundlage dieses Dokumentes gelten folgende Empfehlungen:

– Für eine mittelgrosse Primarschule (ein Zug, 1. bis 6. Klasse) empfiehlt sich eine Entlastung von drei Lektionen für die Basisaufgaben und eine Entlastung von fünf Lektionen, wenn erweiterte Aufgaben dazu gehören.

– Für eine mittelgrosse Sekundarschule (Niveau B und E parallel geführt) empfiehlt sich eine Entlastung von vier Lektionen zur Erfüllung der Basisaufgaben und eine Entlastung von sechs Lektionen, wenn erweiterte Aufgaben dazu gehören.

– Die pädagogischen ICT-Verantwortlichen haben in der Regel eine entsprechende Weiterbildung absolviert (z.B. CAS Pädagogischer ICT-Support).

Weiterbildung Lehrpersonen. Lehrpersonen haben auf dem Gebiet der informatischen Bildung unterschiedliche Kompetenzen. Auch weniger medienaffine Lehrpersonen sollen die Gelegenheit haben, ihr informatisches Wissen regelmässig à jour zu bringen. Deshalb ist es wichtig, ihnen Weiterbildungsmöglichkeiten einzuräumen. Individuelle Weiterbildungen nach Stufe, Fachschaft und Wissensstand sind besonders effizient und fördern den interprofessionellen, stufenübergreifenden Austausch im Kollegium. Auch lohnt es sich, den regelmässigen Austausch innerhalb des Kollegiums zu fördern (z. B. semesterweise), um so zu gewährleisten, dass Lehrpersonen voneinander profitieren. Eine weitere Möglichkeit ist die Arbeit mit Bildungsnetzen im Internet: Ein Bildungsnetz deckt viele Bedürfnisse der virtuellen Zusammenarbeit, des Online-Lernens und der Vernetzung ab. Für alle Lehrpersonen empfehlenswert ist die Lern- und Kooperationsplattform educanet2 des Bildungsservers educa.ch, die den Schulen in der Schweiz kostenlos zur Verfügung steht.

Zusammenarbeit mit Eltern. Die Zusammenarbeit mit den Eltern ist ein wichtiger Erfolgsfaktor für die Schule. Es empfiehlt sich, die Eltern auch über Projekte der informatischen Bildung regelmässig zu informieren und ihnen Anregungen für den auserschulischen Bereich zur Verfügung zu stellen, etwa in Form weiterführender Links im Internet. Für die Elternzusammenarbeit lassen sich – wie für alle Themen – verschiedene Kommunikationskanäle nutzen, über die sich die Gelegenheit für die direkte Diskussion bietet.

Prävention. Durch die schnelle Verbreitung digitaler Daten und mobiler Geräte verleiten digitale Medien auch zum Missbrauch. Diesem kann die Schulleitung mit geeigneten Massnahmen vorbeugen. Ideen dazu liefert zum Beispiel das nationale Programm zur Förderung der Medienkompetenz (jugendundmedien.ch). Auf kantonaler Ebene steht die Fachstelle Kinderschutz Kanton Solothurn (kinderschutz-so.ch)

zur Verfügung. Wird ein Verstoß wie Cybermobbing oder Pornografie in einer Schule festgestellt, soll die Schulleitung schnell handeln und unter Umständen die Unterstützung der Jugendpolizei und des Schulpsychologischen Dienstes heranziehen.

Technisch-organisatorische Aspekte

Projektmanagement. Ein wichtiger Teil des Medienkonzepts ist ein technisch-organisatorischer (inklusive Projektmanagement), der auf der Grundlage des pädagogisch-didaktischen Konzepts steht. Zu seiner Erstellung können die Werkzeuge der Projektmanagement-Methode HERMES benutzt werden. HERMES zeichnet sich durch eine einfache und verständliche Struktur aus, die Methode ist modular aufgebaut und erweiterbar. Mit Hilfe von HERMES lassen sich komplexe Projekte relativ einfach steuern und ausführen. Die Module von HERMES müssen an die spezifischen Rahmenbedingungen der jeweiligen Schule angepasst werden. In den meisten Fällen sind die folgenden Module aus HERMES schulelevant: Beschaffung, Einführungsorganisation, Informationssicherheit und Datenschutz, IT-Betrieb und Projektführung.¹⁰

Heterogene Infrastruktur. Im Unterschied zu früher, als möglichst homogene Infrastrukturen empfohlen wurden, ist das Bedürfnis nach stufen- und fachspezifischen Lösungen gestiegen. So eignen sich auf der Primarstufe nicht die gleichen Geräte oder Applikationen wie auf der Sekundarstufe I. Diesbezüglich erweitern sich die Möglichkeiten laufend. Es hat sich in den letzten Jahren gezeigt, dass Geräte vor allem dann optimal genutzt werden, wenn sie nach stufen- und fachspezifischen Kriterien ausgewählt worden sind.

Technischer Support. Damit der technische Support an einer Schule gewährleistet ist, muss er mit Ressourcen ausgestattet sein. Die Erfahrung zeigt, dass je nach Gerätetyp der Aufwand unterschiedlich ist und somit spezifisch erhoben beziehungsweise definiert werden sollte. Die technische ICT-Verantwortung kann in zwei Stufen gegliedert werden:

- First-Level-Support: erste Abklärungen und Lösungsversuche bei Problemen mit der ICT-Infrastruktur; eventuell Weiterleitung an Second-Level-Support.
- Second-Level-Support: (externer) Partner, der vertraglich beauftragt ist, die ICT-Infrastruktur zu betreuen.

- Technischer ICT-Support intern: Für eine grosse Schule mit verschiedenen Standorten kann der interne technische ICT-Support so geregelt werden, dass der First- und Second-Level-Support innerhalb der Schule organisiert sind. Der interne Support stellt sicher, dass die vorhandene ICT-Infrastruktur funktioniert.
- Technischer ICT-Support extern: Der externe Support übernimmt Aufgaben, die der interne Support nicht erfüllen kann. Details wie Reaktionszeit, Garantie usw. sollten in schriftlichen Verträgen geregelt sein.

Aufgabenbeschrieb. Der technische Support braucht ein Pflichtenheft, das sich von jenem des pädagogischen Supports abgrenzt. Eine klar definierte Rollenverteilung zwischen pädagogischem und technischem Support verhindert, dass technische Aspekte stärker gewichtet werden als pädagogische. Die Technik folgt so immer dem Diktat der Didaktik und nicht umgekehrt. Hier ist es wichtig, dass die Entscheidungskompetenzen geregelt sind. Wird eine einzige Person mit dem pädagogischen und dem technischen Support beauftragt, sollten die Arbeitsstunden für beide Aufgaben in einem sinnvollen Verhältnis zueinander stehen.

Getrenntes Bildungsnetz und Verwaltungsnetz.

Eine Schule speichert heute viele sensible Daten. Die Arbeit damit soll darum auf einem eigenen Verwaltungsnetz erfolgen, das vom Schulnetz getrennt und weder für Schülerinnen und Schüler noch für Aussenstehende zugänglich ist. Auf diesem Verwaltungsnetz werden alle sensiblen Daten wie Zeugnisse, persönliche Daten, Adressen usw. abgelegt. Für die Schulverwaltung eignen sich diverse Produkte, zum Beispiel WinSchule Web oder iCampus.

¹⁰ www.hermes.admin.ch/onlinepublikation/index.xhtml?element=modul_beschaffung.html (abgerufen am 29.4.2015)

Perspektiven und Aufgabenfelder pädagogisch-didaktischer ICT-Verantwortlicher

Der oder die pädagogisch-didaktische ICT-Verantwortliche hat ein solides Wissen über die pädagogischen Aspekte der informatischen Bildung. Er oder sie unterstützt die Schulleitung bei der Planung und Umsetzung des Medienkonzeptes, die Lehrpersonen bei der Durchführung von Entwicklungsprojekten rund um den Einsatz digitaler Medien im Unterricht.

Unterstützung Schulleitung. Ein Medienkonzept umzusetzen ist aufwändig, und die Schulleitung braucht das Fachwissen von Personen, die sich in den pädagogischen Aspekten der informatischen Bildung auskennen. Eine solche Person handelt in ihrer Funktion als Drehscheibe zwischen Schulleitung, Lehrpersonen und den technischen ICT-Verantwortlichen (intern und/oder extern). Der/die pädagogische ICT-Verantwortliche sorgt dafür, dass die Bedürfnisse der Lehrpersonen von der Schulleitung aufgenommen und umgesetzt werden. Die Pädagogische Hochschule FHNW bietet für die Ausbildung zum Pädagogischen ICT-Supporter einen speziell dafür konzipierten CAS an (siehe www.picts.ch).

Unterstützung Lehrpersonen. Pädagogische ICT-Verantwortliche beraten und unterstützen die Lehrpersonen beim Einsatz von digitalen Medien in ihrem Unterricht. Sie achten darauf, dass sie hierfür über angemessene personelle Ressourcen verfügen. Wenn der oder die pädagogische ICT-Verantwortliche gleichzeitig mit dem technischen Support betraut ist, gilt es, Arbeiten sorgfältig aufzuteilen, damit auch für den pädagogischen Support Zeitressourcen geplant sind. Hier kann es hilfreich sein, die geleisteten Stunden statistisch zu erfassen. Pädagogische ICT-Verantwortliche beraten Lehrpersonen auch zu Weiterbildungsangeboten. Dabei nehmen sie auf fach- und stufenspezifische Aspekte ebenso Rücksicht wie auf individuelle Bedürfnisse.

Nutzungsvereinbarungen. Es hat sich als hilfreich erwiesen, die Nutzung digitaler Medien im schulischen und ausserschulischen Bereich zu regeln. Mögliche Schwierigkeiten lassen sich so vermeiden. Solche Nutzungsvereinbarungen richten sich nicht nur an Schülerinnen und Schüler, sondern auch an Lehrpersonen und Eltern. Es fällt in den Aufgabenbereich von pädagogischen ICT-Verantwortlichen, eine Nutzungsvereinbarung der Entwicklung digitaler Medien entsprechend aktuell zu halten.

Perspektiven und Aufgabenfelder technischer ICT-Verantwortlicher

Der oder die technische ICT-Verantwortliche ist für den First-Level-Support der ICT-Infrastruktur an der Schule zuständig. Zu den Hauptaufgaben zählt, Lehrpersonen zu unterstützen und die Schulleitung bei Neuanschaffungen und Infrastrukturfragen zu beraten.

Unterstützung Lehrpersonen. Die Motivation von Lehrpersonen, im Unterricht mit digitalen Medien zu arbeiten, sowie der entsprechende Erfolg hängen wesentlich davon ab, ob sie sich auf eine zuverlässig funktionierende Infrastruktur verlassen können. Technische ICT-Verantwortliche unterstützen Lehrpersonen bei technischen Problemen und sind das Bindeglied zu den Technikern von externen Dienstleistern und Lieferanten.

Empfehlungen für die Zukunft

Das Medienkonzept einer Schule hängt weitgehend von den Bedürfnissen und Möglichkeiten ab, die durch die schul- und gemeindespezifische Struktur gegeben sind. Trotzdem gibt es dabei allgemein gültige Aspekte, sowohl in pädagogisch-didaktischer als auch in technisch-organisatorischer Hinsicht. Aus diesen leiten sich die folgenden Empfehlungen ab, die für Schulen mittelfristig handlungsleitend sind. Miteinbezogen in die Darstellung sind die Erfahrungen aus dem myPad-Projekt des Kantons Solothurn (siehe my-pad.ch).

Persönliche digitale Geräte einbeziehen: 1:1-Computing und Bring your own device (BYOD)

Jeder Schülerin und jedem Schüler das eigene digitale Gerät: 1:1-Computing und Bring Your Own Device (BYOD) sind die Modelle der Zukunft.

Das **1:1-Computing** wird künftig flächendeckend in der Schule Einzug halten. Jede Schülerin, jeder Schüler wird ein persönliches digitales Gerät als Werkzeug zum Arbeiten nutzen können. Lehrpersonen können im Unterricht dank des 1:1-Computings besser auf individuelle Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler eingehen. Die Kinder lernen selbstständiger und werden im Umgang mit digitalen Medien kompetenter – die Eigenverantwortung wird grösser. Exploratives und kooperatives Lernen werden in diesem Setting ebenso gefördert wie mobiles Lernen und Learning on Demand. Die Personalisierung der digitalen Geräte hat den positiven Effekt, dass die Schülerinnen und Schüler sorgsam mit ihnen umgehen und sich bei technischen Schwierigkeiten meist selber helfen können.

Für das 1:1-Computing-Konzept eignen sich mobile digitale Geräte wie Tablets, Chromebooks, Laptops und Smartphones. Es wird empfohlen, dass die Schule für die technischen Voraussetzungen Mindeststandards definiert, ebenfalls ist es wichtig, Nutzungsvereinbarungen für die digitalen Geräte vorzugeben, sie dienen als hilfreicher Leitfaden in der Schule wie auch im ausserschulischen Bereich.

Bereits heute besitzen viele Schülerinnen und Schüler ein eigenes mobiles Gerät (Tablet, Smartphone), diese Geräte werden zum Teil im Unterricht schon benutzt. Die Geräte erlauben neben Lese-Schreib- und Übungsfunktionen auch die einfache Nutzung und Produktion von Audio- und Videobeiträgen für kleinere Projekte im Unterricht.

Der unter dem Begriff **Bring Your Own Device (BYOD)** zusammengefasste Trend hin zu benutzer-eigenen Geräten wird sich auch in der Schule langfristig durchsetzen. Das BYOD-Konzept bringt im Vergleich zu schuleigenen Geräten im 1:1-Computing zahlreiche neue Herausforderungen hinsichtlich der Gerätevielfalt, des Supports, der Kommunikation und Kooperation von Elternhaus und Schule und juristischer Aspekte (vgl. Kapitel «Für immer heterogenere Infrastruktur bereit sein», Seite 22).

Für leistungsfähige Bandbreiten und professionelle Netzwerke (LAN/WLAN) sorgen

Die Trends weisen darauf hin, dass Internet-Applikationen und Cloud-Computing in Zukunft weiter zunehmen werden – von Online-Lehrmitteln über Lehr- und Lernmaterial bis hin zu Applikationssoftware und Datenspeicherung. Eine Schule, die digitale Medien als Lehr- und Lerninstrumente nutzen will, muss in erster Priorität zwingend in zwei Bereiche investieren: erstens in sehr leistungsstarke Bandbreiten, zweitens in professionell gewartete und konfigurierte Netzwerke – unabhängig davon, ob es sich um reine Kabelnetzwerke (LAN) oder Kabelnetzwerke kombiniert mit Funknetzen (WLAN) handelt.

Die Ansprüche an die Bandbreite eines schulischen Internetanschlusses sind in den letzten Jahren massiv gestiegen. Der in vielen Schulen genutzte SAI-Standard-Anschluss (6/0.6 MBit/s) kann heutige Bedürfnisse einer mittelgrossen Schule nicht mehr abdecken und eignet sich lediglich noch für kleine Schulen mit wenigen Klassen.

Es empfiehlt sich für Schulen, einen Anschluss mit mindestens 24/6 MBit/s Bandbreite einzurichten. Security (Firewall und WCS=Web Content Screening) ist bei den meisten Anbietern kostenpflichtig.

Will die Schule weiterhin einen kostenlosen Anschluss mit hoher Bandbreite, ist das zwar möglich, sie muss jedoch einen Haftungsausschluss unterschreiben und sich selber um Firewall und WCS kümmern. Der personelle Aufwand hierfür ist nicht zu unterschätzen.

Unter www.imedias.ch – Schulen ans Netz SAI, finden sich alle Informationen rund um das Thema Internet in Schulen. Um ein schulisches Funknetz (WLAN) einzurichten, braucht es professionelle Vermessungsmethoden von Spezialistinnen und Spezialisten, damit einerseits die Strahlenbelastung optimal niedrig gehalten werden kann, andererseits das Netzwerk in der Lage ist, viele Geräte gleichzeitig zu bedienen.

Für immer heterogenere Infrastruktur bereit sein

Stufen- und fachspezifische Bedürfnisse erfordern je nachdem andere Gerätetypen wie Tablets, Chromebooks, Netbooks, Desktops, Smartphones. In Zusammenhang mit 1:1-Computing – mobile first lohnt es sich darüber nachzudenken, künftig die persönliche Infrastruktur von Schülerinnen und Schülern in ein Bildungsnetz einzubinden (vgl. Bring Your Own Device – BYOD). Die meisten Jugendlichen verfügen im Alter von 10 bis 12 Jahren bereits über ein eigenes

Mobiltelefon, in vielen Fällen ein Smartphone. Idealerweise wird es hie und da auch in den Unterricht integriert. So erhalten Schülerinnen und Schüler die Chance, den Anwendungshorizont ihrer eigenen Geräte zu erweitern und für das gesamte Spektrum der informatischen Bildung zu nutzen.

Cloud-Computing angemessen einsetzen¹¹

Cloud-Computing eignet sich, um die persönliche Infrastruktur der Schülerinnen und Schüler einzusetzen (BYOD-Konzepte). Da Inhalte über einen Browser zugänglich sind, können unterschiedliche Geräte in die schulische Infrastruktur eingebunden werden. Weil ein Teil der schulischen Infrastruktur nicht mehr physisch an der Schule stehen muss, lassen sich Kosten für die Wartung und die Anschaffung von IT-Mitteln einsparen. Lernsoftware und Schulmaterial sind nicht mehr an den Standort Schule gebunden. Applikationen und Zugänge zu Lernsoftware und Lerninhalten sind von jedem beliebigen Gerät aus zugänglich. Dies fördert das ausserschulische Arbeiten und Lernen. Die Organisation der schulischen Software lässt sich vereinfachen. Dank «Software as a Service» (SaaS) müssen Applikationen wie Lernsoftware, Anwendungs-Software u.a. nicht mehr mühsam auf die einzelnen Rechner verteilt (und lizenziert) werden, sondern die Software läuft direkt via Internet-Browser (Chrome, Explorer, Safari, Firefox u.a.). Zwischenstände von Lernsequenzen oder Arbeitsschritten werden zudem automatisch zwischengespeichert. Auch Software-Upgrades sind nicht mehr notwendig.

Beim Cloud-Computing im schulischen Bereich gilt es jedoch einen zentralen Punkt zu berücksichtigen: den Datenschutz. Viele Anbieter von Cloud-Lösungen bieten ihre Dienste vermeintlich kostenlos oder kostengünstig an, um die gewonnenen Daten kommerziell zu nutzen. Deshalb ist es wichtig, die Datenschutzbestimmungen der verschiedenen Anbieter kritisch zu prüfen, ob sie den Persönlichkeits- und Datenschutz von Schülerinnen und Schülern und Lehrpersonen im gewünschten Umfang gewährleisten.

So steht zum Beispiel mit educanet2 (www.educanet2.ch), dem schweizerischen Bildungsserver educa, für Schulen eine kostenlose und speziell auf schulische Bedürfnisse zugeschnittene Cloud-Lösung zur Verfügung, welche die Datenschutzbestimmungen in höchstem Mass erfüllt.

¹¹ Hinter dem Begriff «Cloud-Computing» steht das Konzept, dass der Zugriff auf Computerinhalte orts- und rechnerunabhängig jederzeit gewährleistet ist. Jegliche Art digitaler Daten und Applikationen wird nicht mehr lokal auf der vorhandenen Infrastruktur abgespeichert, sondern physisch auf Rechner ausgelagert, die irgendwo auf der Welt stehen. Dank schneller Breitbandverbindungen haben sich in den letzten Jahren grosse Rechenzentren und Serverparks entwickelt, auf denen grosse Datenmengen abgelegt werden können.

Im administrativen Bereich besteht keine einheitliche nationale Strategie. Deshalb stützen sich viele Kantone – so auch der Kanton Solothurn – auf die Empfehlungen des Informatiksteuerungsorgans des Bundes (ISB) (<http://www.isb.admin.ch>). In der Cloud-Computing-Strategie des ISB werden Aspekte wie Verschlüsselung, Datensicherheit, Serverstandort des Anbieters usw. erläutert.¹²

Eine schulische Organisation muss zwingend abklären, wo und wie ihre Verwaltungsdaten gespeichert werden. Besonders schützenswerte Personendaten wie Zeugnisse oder medizinische Befunde dürfen nicht unverschlüsselt übermittelt oder gespeichert werden. Gegenüber Lehrpersonen, Schülerinnen und Schülern sowie deren Eltern sorgt die Schulleitung für eine transparente Kommunikation und informiert, wie die Cloud genutzt wird.

Professionellen technischen und pädagogischen Support sicherstellen

Die Anforderungen an eine schulische IT-Infrastruktur sind heute mit denen eines mittleren bis grösseren KMU-Betriebes zu vergleichen. Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass die Kosten und das Wissen für den Unterhalt einer professionellen Infrastruktur gut geplant werden müssen. Eine Schule, die erfolgreich mit digitalen Medien im Unterricht arbeiten will, muss ähnliche Investitionen und laufende Kosten einrechnen wie ein modernes KMU. Eine technisch professionell gewartete und funktionierende IT-Infrastruktur ist Voraussetzung, damit die Geräte im Unterricht genutzt werden können. Zusätzlich zum technischen Support soll in der Schule auch der pädagogische Support gewährleistet sein. Auch diese Kosten gilt es sorgfältig zu kalkulieren.



¹² Themenschwerpunkt Cloud-Computing des Informatiksteuerungsorgans des Bundes ISB: <http://www.isb.admin.ch/themen/architektur/00183/01368/01372/index.html?lang=de> (abgerufen am 29.4.2015)

Anhang

Quantifizierung der Medien- und Freizeittypen

Die folgende Abbildung zeigt eine Quantifizierung der Medien- und Freizeittypen (vgl. Seite 11, Mediennutzungstypen).

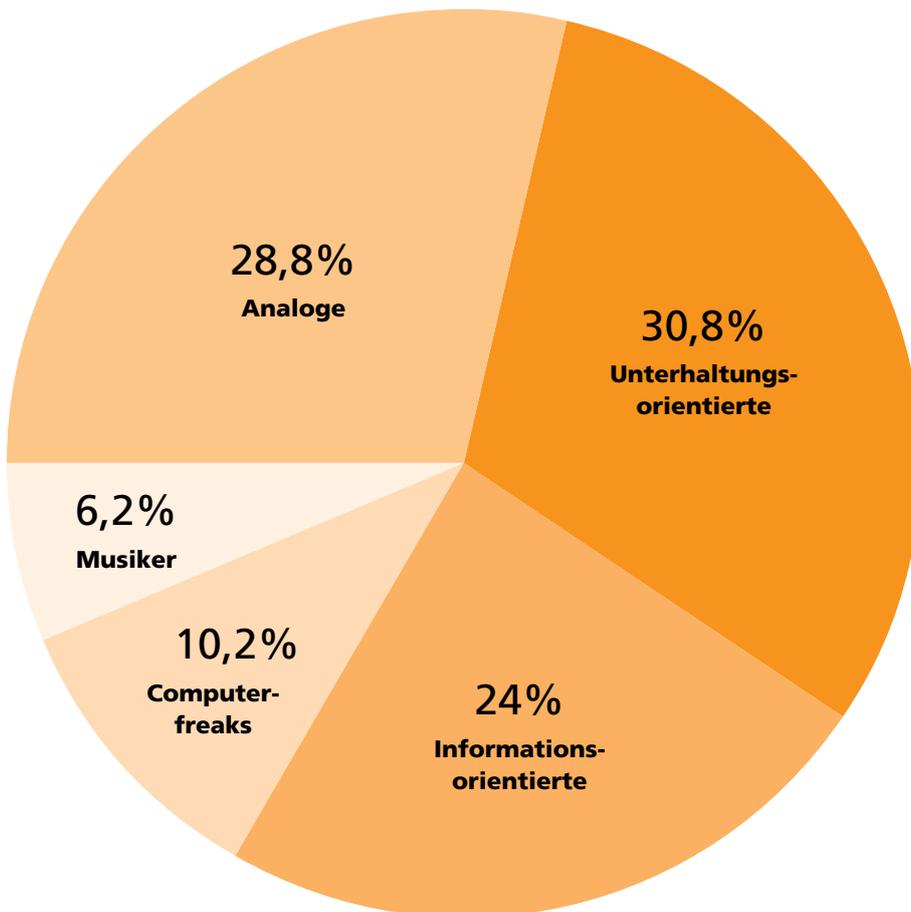


Abbildung 6: Quantifizierung der Medien- und Freizeittypen.

(Quelle: http://psychologie.zhaw.ch/fileadmin/user_upload/psychologie/Downloads/Forschung/JAMES/Willemse_Waller_S%C3%BCss_-_JAMESfocus_Bericht_deutsch.pdf, S. 7 (abgerufen am 29.4.2015))

Fachbezogene Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien

Die folgende Tabelle 2 illustriert den Einbezug von ICT in verschiedenen Fachbereichen anhand von Beispielen und Ideen (vgl. Seite 11, Einsatzmöglichkeiten für den Unterricht).

| Fach | Möglichkeiten zum Einsatz digitaler Medien |
|---------------------------------|--|
| Deutsch | Digitale Medien ermöglichen einen vielseitigen Umgang mit Sprache in vielen Facetten. Plattformen wie mymoment.ch und minibooks.ch fördern die Lust am kreativen Schreiben. Die Leseplattform antolin.de bietet attraktive Angebote zur Leseförderung. Unter profax.ch finden sich unzählige Übungen zum formalen Sprach- und Schriffterwerb. |
| Fremdsprachen | Digitale Sprachaufnahmen ermöglichen eine unmittelbare Analyse von Sprechfluss und Aussprache. Übersetzungswerkzeuge fördern die Kommunikation und Verständigung und einen handlungsorientierten Zugang zu Fremdsprachen. Zahlreiche Lernapps unterstützen nach dem Lernkartei-Prinzip den Aufbau des aktiven Grundwortschatzes (z.B. http://pauker.sourceforge.net/). Die Passepartout-Lehrmittel Mille Feuilles, Clin d'œil und New World bieten eine umfangreiche Sammlung digitaler Inhalte an, die als integrale Bestandteile der Lehrmittel selbst zu verstehen sind. |
| Deutsch als Zweitsprache | Für Deutsch als Zweitsprache sind – ebenso wie bei Fremdsprachen – elektronische Lernkarteien von grossem Nutzen. Mit der Software Pauker (s. oben) lassen sich individuelle Datensätze für jede Sprache erstellen. Mit cobocards.com kann das ausser-schulische Lernen und der Austausch zwischen Eltern und Gleichsprachigen gezielt gefördert werden. http://card2brain.ch/ ist besonders für mobile Applikationen (Smartphone, Tablets) geeignet. Multidingsda ist ein sehr beliebtes und gutes Lehrmittel http://www.lehrmittelverlag-zuerich.ch/Lmvzh_LandingPage/tabid/548/language/de-CH/Default.aspx?bid=343 . |
| Mathematik | Mit Blitzrechnen für die 1.–4. Primarschule, Rechentraining für die 5. und 6. Primarschule und Math-Circuit für die 1.–3. Sekundarschule stehen elektronische Übungshilfen zur Verfügung, die lückenlos ineinander übergehen und optimal auf die Lehrmittel Zahlenbuch (Primarstufe) und mathbu.ch (Oberstufe) abgestimmt sind. Die Nutzung von Tabellenkalkulationsprogrammen fördert das Verständnis bezüglich Formeln, Datensätzen und Grafiken. Der Umgang mit Algorithmen und einfacher Programmiersoftware unterstützt sowohl das mathematische wie auch das informatische Denken und Verständnis. Mit geogebra.org lässt sich Mathematik dynamisch und interaktiv erfahren. |
| Sachunterricht | Das Einsatzgebiet digitaler Medien im Sachunterricht ist äusserst vielfältig – sowohl hinsichtlich vorhandener Werkzeuge als auch der Inhalte. So bieten digitale Medien verschiedene Möglichkeiten zur Protokollierung von Daten (Film, Foto, Ton). Zahlreiche Autorentools (z.B. Wiki, Blogs usw.) ermöglichen eine strukturierte Wissensaufbereitung durch die Lehrperson mittels gezielter Online-Recherchen (z. B. Linklisten) und Unterrichtsmaterial zu Händen der Schülerinnen und Schüler. Mittels Visualisierungssoftware wie z. B. Concept-Maps (vgl. http://cmap.ihmc.us/) stellen Schülerinnen und Schüler die Ergebnisse ihrer Gedanken und ihres erworbenen Wissens in Wissensnetzen dar und zeigen auf, welche Zusammenhänge sie wie erkannt haben. Die Fülle an Materialien zum Sachunterricht ist riesig: Für den Geografieunterricht stellt das Bundesamt für Landestopografie (swisstopo) unter maps.geo.admin.ch interaktive und hochauflösende Landeskarten zur Verfügung. Eine Vielzahl an Simulationssoftware steht für chemische, physikalische und biologische (z.B. http://phet.colorado.edu/) aber auch astronomische (stellarium.org) Phänomene zur Verfügung. Für den Geschichtsunterricht findet man bei Videoportalen und in Online-Archiven viele historische Ton-, Bild- und Filmdokumente (z.B. myschool von srf.ch). |

| Fach | Möglichkeiten zum Einsatz digitaler Medien |
|--------------------------------|--|
| Hauswirtschaft | Als ideale Ergänzung zum Lehrmittel Tiptopf gibt es vielfältiges Material in digitaler Form, welches das Thema Ernährung und Gesundheitsförderung aufnimmt, so etwa die CD-Rom zum Handbuch «Ernährungs- und Konsumbildung». Zum Thema Nachhaltigkeit und Konsumbildung bieten die Portale globaleducation.ch und education21.ch interessante Broschüren und Fact-Sheets an – inkl. hilfreichen Linksammlungen für den Unterricht. |
| Sport | Digitale Geräte mit Filmaufnahme-Funktion (Smartphones, Tablets u.a.) eignen sich für die Analyse und Optimierung von Bewegungsabläufen. Im Internet (z.B. mobile-sport.ch , gims.ch) findet man Lernvideos zu unterschiedlichen Sportarten ebenso wie Anleitungen zur Durchführung von Foto-OLs. |
| Musik | Digitale Medien ermöglichen auch Schülerinnen und Schülern ohne Instrumenten- und Notenkenntnisse einen kreativen Umgang mit Musik. Dank Software wie z.B. Garage-Band kann man selbstständig Lieder schreiben und selber Aufnahmen machen. Durch das Spielen virtueller Instrumente auf Tablets ist ein anderer Zugang zu klassischer und zeitgenössischer Musik möglich. Zahlreiche Seiten im Internet stellen allerlei Audio-Material zur Verfügung, sei es für die Harmonielehre (z.B. Intervallübungen) oder für musikgeschichtlichen Unterricht (z.B. Klassik, Hip-Hop usw.). |
| Bildnerisches Gestalten | Eine Fülle von Malprogrammen ermöglicht den künstlerischen Umgang mit dem Computer. Auf der Primarstufe bietet TuxPaint (http://www.tuxpaint.org) einen spielerischen Zugang zu Computer-Art. SketchUp (http://www.sketchup.com) ermöglicht perspektivisches und 3-D-Zeichnen auf der Oberstufe. Zahlreiche Museen bieten heute virtuelle Rundgänge ihrer Museumshallen an (z.B. http://www.moma.org). |
| Technisches Gestalten | Anhand von Video-Tutorials können Schülerinnen und Schüler selbstständig Anleitungen durcharbeiten, sei es für den sach- und fachgerechten Gebrauch von Werkzeugen oder z.B. Montageanleitungen (vgl. http://www.technisches-gestalten.ch). Lehrperson können bei Bedarf eigene Lehrfilme erstellen. Unter http://explore-it.ch finden sich Materialien und Aufgabenstellungen, die gezielt Technik, Wissenschaft und Innovation in Verbindung zueinander bringen. |

Tabelle 2: Fachbezogene Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien.

Computational Thinking in der Schule

Beitrag von Prof. Dr. Alexander Repenning, Leiter Professur für Informatische Bildung an der Pädagogischen Hochschule FHNW (Professur der Hasler Stiftung), Windisch, September 2014

Obwohl viele Kinder sehr Technologie-affin sind, indem sie Computerspiele konsumieren oder mit ihren Freunden über soziale Webseiten kommunizieren, sind sie im Allgemeinen verblüffend wenig am Programmieren interessiert. Viele Schüler beschreiben Informatik mit den Worten: «Programmieren ist schwer und langweilig.» Computational Thinking beinhaltet eine Kombination von pädagogischen Ansätzen, Werkzeugen und Aktivitäten, die es Lehrpersonen erlauben, informatische Bildung auf motivierende Art und Weise umzusetzen.

Warum Computational Thinking?

Was genau ist Computational Thinking und wer braucht es? Wenn es um informatische Bildung geht, streiten sich die Geister, denn vielen ist nicht klar, was dieser Begriff genau beinhaltet. Die einen denken, informatische Bildung bedeute Tastaturschreiben oder das Anwenden von Microsoft Office-Produkten wie Word und PowerPoint. Andere weisen der informatischen Bildung «hardcore»-Informatik zu, also eine sehr programmierfokussierte Ausbildung, welche die nächste Generation von «Super-Programmierern» und «MegaFirmengründern» wie Bill Gates oder Mark Zuckerberg hervorbringe. Nun sieht der Lehrplan 21 vor, dass informatische Bildung schon in der Primarstufe eingeführt wird. Die Gemüter erhitzen sich. Was soll nun wirklich unterrichtet werden und wie kann es mit bereits vollen Stundenplänen realisiert werden?

Was, wann und ob

Statistiken zur Arbeitssituation deuten darauf hin, dass die Schweiz tatsächlich Informatiker braucht: aber bedeutet das zwangsläufig, dass Schulen «hardcore»-Informatik im obigen Sinne unterrichten müssen? Forschung zeigt, dass auch Länder wie die USA, welche schon mehr Erfahrung mit informatischer Bildung gemacht haben, nur mühsam traditionelles Programmieren erfolgreich in den Unterricht

integrieren konnten. Wie so oft, wenn eine Diskussion extreme Formen annimmt, liegt die Lösung in einem Kompromiss. Computational Thinking ist ein Ansatz, der sich bewusst auf Konzepte und Problemlösungsstrategien allgemeiner Relevanz fokussiert. Es geht unter anderem darum, den Zusammenhang von sequenziellen und parallelen Prozessen zu verstehen. Das tönt zwar sehr kompliziert, ist es aber nicht. Ein konkretes analoges Beispiel ist die Grossmutter, die einen Kuchen backen will. Sie weiss, dass sie den Zuckerguss schon vorbereiten kann, während der Kuchen im Ofen ist. Was, wann und ob, das ist Computational Thinking. Die Inhalte von Computational Thinking sind nicht nur für die Informatik relevant, sondern auch für Mathematik, Naturwissenschaften und Sprachen. Wer zum Beispiel in Naturwissenschaften durch Programmieren die Simulation eines Ökosystems eigenständig erstellt, erfährt Wissenschaft wie ein Wissenschaftler und lernt sie nicht einfach auswendig. Die Schweiz braucht Denker – Computational Thinkers – und keine «Memorysticks».

Erfahrung aus den USA

Das klingt alles sehr akademisch. Kann das wirklich klappen in der Schweiz? In den USA haben wir vor vielen Jahren begonnen, systematisch zu untersuchen, wie wir Computational Thinking in Schulen umsetzen können. Mit den Inhalten von «Scalable Game Design» beginnen Schüler schon in der dritten Klasse eigenständig Videospiele zu bauen. Sie spielen nicht, sondern entwerfen und lernen Computational Thinking – durch Programmieren. Mit den Computational Thinking-Konzepten, die sie gelernt haben, bauen sie später naturwissenschaftliche Simulationen. Das Verblüffende ist nicht nur die unglaubliche Motivation, sondern auch der Schwierigkeitsgrad, an den sich die Schüler fast freiwillig trauen. So wollen beispielsweise 10-Jährige Diffusionsgleichungen begreifen, die sie benötigen, um die künstliche Intelligenz ihres Spieles umzusetzen. Medizin muss nicht bitter sein. Mit der richtigen Motivation kann Lernen Spass machen.

In der grössten Studie dieser Art in den USA hat sich nicht nur gezeigt, dass Knaben und Mädchen gleichermaßen an diesen Konzepten interessiert sind und sie umsetzen können, sondern auch, dass Lehrpersonen ohne Informatik-Vorkenntnisse Computational Thinking unterrichten können. Das Ziel ist es,

Computational Thinking in der Schweiz umzusetzen. Einige Pilotprojekte in den Kantonen Solothurn und Aargau haben bereits begonnen. Im Herbst bietet die PH FHNW den ersten Pilotkurs in «Scalable Game Design» an.

Wie funktioniert Computational Thinking?

Jeanette Wing definiert Computational Thinking folgendermassen:

Computational Thinking ist der Gedankenprozess, welcher sowohl die Formulierung eines Problems als auch die Repräsentation der Problemlösung so darstellt, dass sie von Menschen oder durch Maschinen ausgeführt werden könnte.

Diese Definition impliziert in den meisten Fällen einen dreistufigen Prozess:

1. Problemformulierung (in der einfachsten Form eine präzise Fragestellung)
2. Repräsentation einer Lösung
3. Ausführung und Bewertung der Lösungsrepräsentation.

Im obigen Falle mit der Grossmutter besteht die Problemformulierung aus dem Erkennen der spezifischen Probleme des Kuchenbackens. Zum Beispiel beinhaltet dies die Erkenntnis, dass der Zuckerguss erst ganz am Schluss auf den gebackenen Kuchen gegossen werden kann. Die Repräsentation einer Lösung kann das Kuchenrezept sein, also die detaillierte Beschreibung von zeitlich aufeinanderfolgenden oder parallelen Arbeitsschritten. Die Lösungsrepräsentation kann durch die Grossmutter selber oder zum Beispiel durch die Enkel, für welche die Grossmutter das Rezept geschrieben hat, ausgeführt werden.

Wieso braucht man Computational Thinking?

Es gibt viele Ziele, aber in diesem Dokument fokussieren wir auf folgende zwei:

Delegation und Automation: Die Repräsentation einer Lösung kann dazu benutzt werden, einen Arbeitsprozess zu delegieren, entweder an andere Personen oder an einen Computer. Das Kuchenrezept, wenn es detailliert, präzise und verständlich genug ist, kann von beliebig vielen Leuten in einen Kuchen umgesetzt werden. Ein Computerprogramm

ist auch eine Lösungsdarstellung (Repräsentation). Ein Spreadsheet für die Steuern kann blitzschnell eine Steuerberechnung erstellen. Das ist eine Form von Automation.

Wissenserwerb: Der einmalige und geradlinige dreistufige Prozess funktioniert nicht wirklich, wenn die Lösung eines Problems nicht offensichtlich ist. Dies ist typischerweise der Fall, wenn es um Wissenserwerb geht. Im Kontext von Bildung ist gerade diese Anwendung von Computational Thinking aber sehr interessant. Der allgemeine Computational Thinking Prozess ist iterativ und wird unten durch ein Beispiel beschrieben.

Computational Thinking bietet beim aktiven Wissenserwerb eine ideale Synthese der Fähigkeiten von Menschen und Computern. Der Prozess beginnt 1) mit dem Stellen einer Frage, zum Beispiel: «Wie funktioniert eine Schlammlawine?» Zu diesem Zeitpunkt wissen wir die Lösung nicht und können sie so nicht als fertige Repräsentation, also als fertiges Programm, darstellen, aber wir können eine erste Approximation einer Lösung konzeptualisieren. Eine Schlammlawine kann man sich als eine Anhäufung von Schlammblöcken vorstellen. Diese Blöcke könnten aufeinander und nebeneinander gestellt werden. Mit einem Computational Thinking-Software-Tool wie AgentSheets könnten diese Blöcke als Agenten organisiert in einer Tabelle repräsentiert werden. Als nächsten Schritt 2) drückt der Anwender Zusammenhänge zwischen Agenten rechnerisch aus, im Falle von AgentSheets oder ähnlichen Werkzeugen als Regel. Diese Regel stellt eine einfache Approximation von Gravitation dar. Wenn sich unter einem Schlammblock nichts befindet (empty below), dann fällt der Block nach unten (move down). Der Mensch hat somit eine Idee rechnerisch erfasst. Nun ist es die Aufgabe des Computers 3), die Konsequenzen dieser Idee zu visualisieren. Es ist nicht die Aufgabe des Computers, die Idee zu finden, darin ist der Mensch wesentlich besser.

Computational Thinking

synthesize human abilities with computer affordances

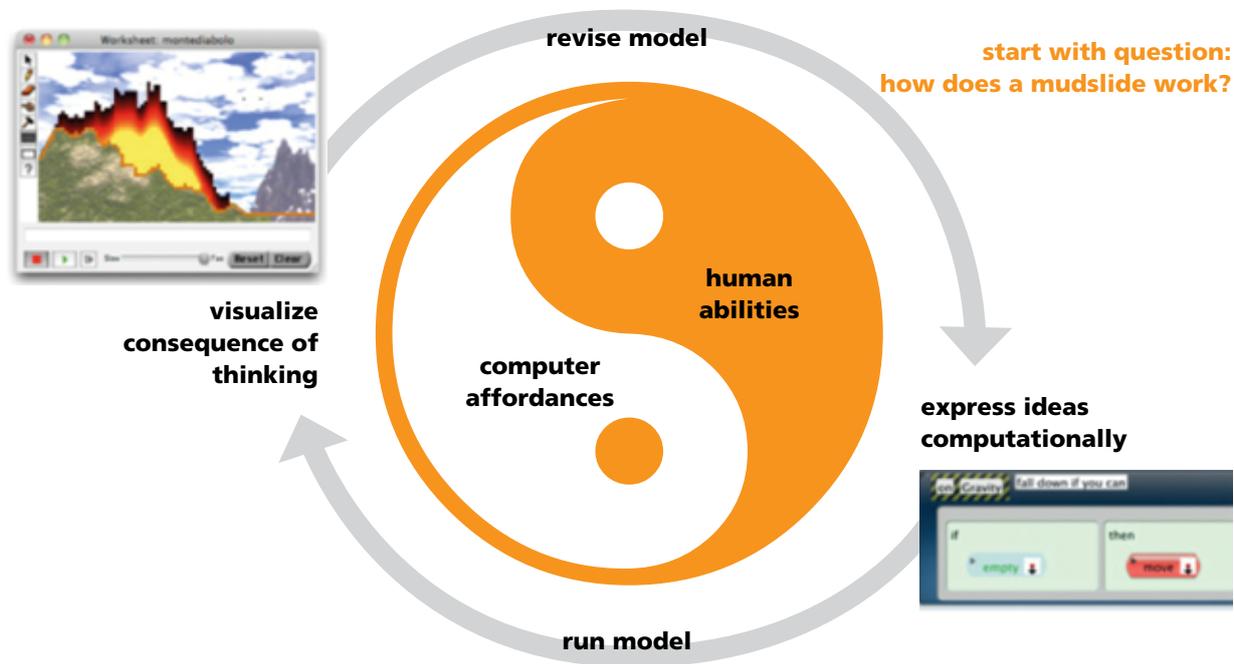


Abbildung 7: Das Konzept des Computational Thinking (nach Repenning, 2014).

Wie verbindet Computational Thinking den Denkprozess mit dem Computer? Es geht nicht darum, zu denken über den Computer, aber auch nicht darum, zu denken wie ein Computer. Ab und zu ist es sehr hilfreich, zu denken wie ein Computer, vor allem wenn man ein fehlerhaftes Programm debuggen (d.h. auf Fehler analysieren) soll. Aber generell ist dies nicht das wesentliche Ziel von Computational Thinking. Computational Thinking ist gemeinsames Denken mit dem Computer. Das heisst, Computational Thinking benutzt den Computer als Instrument des Denkens. Einige Leute argumentieren gegen Programmieren in der informatischen Bildung mit Hilfe einer Analogie zum Autofahren.

Früher habe ein Autofahrer wissen müssen, wie ein Auto funktioniert, um es fahren zu können. Das sei heute nicht mehr der Fall. Zwar habe man früher auch einen Computer programmieren müssen, um ihn zu benutzen, aber dies sei heute nicht mehr der Fall. Diese Analogie hinkt, weil sie den Computer als einfaches Werkzeug mit vorbestimmten Funktionen darstellt. Als Instrument ist der Computer eher vergleichbar mit einem Mikroskop, da er hilft, schwer verständliche Zusammenhänge sichtbar zu machen.

CT ≠ Programming

Computational Thinking ist nicht gleichzusetzen mit Programmieren. Im Kontext von Computational Thinking ist Programmieren oft ein Mittel zum Zweck. So sind zum Beispiel syntaktische Details einer Programmiersprache nicht so wichtig wie das konzeptuelle Verständnis von Programmierkonzepten, die auf verschiedene Programmiersprachen anwendbar sind. Das heisst allerdings nicht, dass Programmieren für Computational Thinking unwichtig ist, aber Computational Thinking bevorzugt pädagogische Ansätze, die sich am Spracherwerb orientieren. Dabei fokussiert sich ein Kleinkind auf relevante, zielorientierte Kommunikation und nicht auf das Erlernen von grammatischen Regeln. Ganz ähnlich fokussiert sich Computational Thinking auf Ziele wie zum Beispiel eine Simulation zum Wissenserwerb zu bauen. Wer beispielsweise einen Waldbrand simuliert, ist interessiert am Zusammenhang von der Baumdichte und der Wahrscheinlichkeit, dass der Wald komplett abbrennen könnte, und nicht, ob eine Loop-Anweisung zur Implementation dieser Simulation verwendet wurde.

Literaturverzeichnis

Baacke, Dieter (1996): Medienkompetenz – Begrifflichkeit und sozialer Wandel.

In: von Rein, Antje (Hrsg): Medienkompetenz als Schlüsselbegriff. Bad Heilbronn.

Baumgartner, Peter; Herber, Erich (2013): Höhere Lernqualität durch interaktive Medien? – Eine kritische Reflexion. Erziehung & Unterricht, Nr. 3–4. Rahmenbedingungen für einen qualitätsvollen Unterricht, p. 327-335. Wien: Österreichischer Bundesverlag.

Kerres, Michael (2001): Multimediale und telemediale Lernumgebungen, Konzeption und Entwicklung. München: Oldenbourg.

Kleiner, Paul (2014): Was ist Informatik? Hasler Stiftung. Verfügbar unter: http://fit-in-it.ch/sites/default/files/big_box/hasler_stiftung_schriften_02_de.pdf (02.06.2014)

Moser, Heinz (2005): Wege aus der Technikfalle. eLearning und eTeaching. Zürich: Pestalozzianum.

Moser, Heinz (2008): Einführung in die Netzdidaktik. Lehren und Lernen in der Wissensgesellschaft. Zürich: Pestalozzianum.

Office of Communications (2008): Media Literacy Audit. Report on UK children's media literacy. Verfügbar unter: http://stakeholders.ofcom.org.uk/market-data-research/other/media-literacy/archive/medlitpub/medlitpubrss/ml_childrens08/ (26.7.2014).

Petko, Dominik et al (2008): Computer und Internet in der Primarschule. Oberentfelden: Sauerländer.

Süss, Daniel; Lampert, Claudia; Wijnen, Christine (2013): Medienpädagogik. Ein Studienbuch zur Einführung. 2., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Springer Fachmedien. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Weinert, Franz Emanuel (2001): Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim und Basel: Beltz.

Willemse, Isabel; Waller, Gregor; Süss, Daniel (2011): James focus. Mediennutzungstypen bei Schweizer Jugendlichen – zwischen Risikoverhalten und positivem Umgang. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. Verfügbar unter: http://www.psychologie.zhaw.ch/fileadmin/user_upload/psychologie/Downloads/Forschung/JAMES/Willemse_Waller_S%C3%BCss-JAMESfocus_Bericht_deutsch.pdf (04.08.2014)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das Gebäude der informatischen Bildung (Kleiner 2014, S. 15)

Abbildung 2: Der didaktische Stern (Moser 2008, S. 21)

Abbildung 3: Die drei Dimensionen informatischer Bildung

Abbildung 4: Konzept «Regelstandards informatische Bildung»

Abbildung 5: Viereck mediendidaktischer Innovation (nach Kerres, 2001, S. 49)

Abbildung 6: Quantifizierung der Medien- und Freizeittypen

Abbildung 7: Das Konzept des Computational Thinking (nach Repenning, 2014)

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Handlungsfelder und Dimensionen

Tabelle 2: Fachbezogene Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien



Referenzrahmen Regelstandards informatische Bildung

Informatische Bildung

Optional:
ohne Lektionengefäß
für KG, 1. und 2. Klasse

Primarschule

Dimension Zugang: Zugang finden, Handhaben, Anwenden

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|------------------------|---------------------------------|---|---|
| Datensicherheit | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | | ...können sich mit eigenem Login anmelden und mit Passwörtern und persönlichen Informationen bewusst umgehen. | ...können mit Passwörtern und persönlichen Informationen bewusst umgehen und können Botschaften verschlüsseln. |
| Urheberrecht | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | | ...wissen, dass eigene Werke und Werke anderer durch das Gesetz geschützt sind. | ...kennen die Grundzüge des Urheberrechts, sind dafür sensibilisiert und können Quellen verwendeter Bilder und Texte angeben. |

Dimension Verständnis: Verstehen, Einordnen, Orientieren

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|--|--|---|---|
| Wahrnehmung von Medien im Alltag | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | ...können über ihre Erlebnisse mit Medien (z.B. Fernsehen, Computer, Tablet, Spielkonsole) berichten. | ...können über den eigenen Umgang mit Medien und damit zusammenhängenden Regeln berichten. | ...können den Zweck der im Alltag verwendeten Medien benennen und kennen ihren persönlichen Medienkonsum. |
| Interpretation von Botschaften | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | ...können digitalen, multimedial präsentierten Geschichten (z.B. Film, digitale Bilderbücher) folgen und die Wirkung auf sich in Worte fassen. | ...können einfache, digitale Texte und multimedial präsentierte Geschichten (z.B. Film, digitale Bilderbücher) verstehen und die Wirkung auf sich und andere in Worte fassen. | ...können Absichten und Wirkungen (z.B. Information, Unterhaltung, Werbung) in digital angebotenen Texten, Bildern, Grafiken, Filmsequenzen, Audiobeiträgen erkennen. |
| Datenspuren im Netz und Datenschutz | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| | | ...kennen Regeln im Zusammenhang mit Passwörtern und persönlichen Daten. | ...wissen, wie persönliche Daten im Netz gesammelt werden und können Regeln im Umgang mit Passwörtern und Datenfreigaben einhalten. |

Auswählen, Beurteilen, Vorbeugen

1

Sekundarstufe I

| Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
|---|---|--|
| ...können eigene sichere Passwörter entwickeln und mit persönlichen Informationen verantwortungsvoll umgehen. | ...können eigene sichere Passwörter entwickeln und kennen verschiedene kryptographische Methoden zur Verschlüsselung von Daten. | ...kennen Grundprinzipien zur Entschlüsselung unbekannter Codes (Hackerangriffe) und leiten daraus Massnahmen zum Schutz eigener Daten ab. |
| ...beachten beim Verwenden fremder Werke (z.B. Text, Bild, Video, Audio) das Urheberrecht und können zwischen geschützten und nicht geschützten Werken unterscheiden und Quellen adäquat verwenden. | ...kennen das Konzept von Creative Commons und anderer Lizenzierungsmodelle. | |

| Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
|--|--|--|
| ...können Auswirkungen von digitalen Medien und Internet auf die Schulsituation und Freizeit wahrnehmen und darüber berichten. | ...können Auswirkungen von digitalen Medien und Internet auf die Gesellschaft wahrnehmen und kennen problematische Formen der Nutzung (z.B. Cybermobbing, Online-Sucht). | ...können die Folgen ihres Handelns abschätzen und ihr Verhalten dementsprechend anpassen. |
| ...können offensichtliche und versteckte Absichten und Wirkungen (z.B. Information, Unterhaltung, Werbung) in digital angebotenen Texten, Bildern, Grafiken, Filmsequenzen, Audiobeiträgen erkennen. | ...können offensichtliche und versteckte Absichten und Wirkungen (z.B. Information, Unterhaltung, Werbung) in digital angebotenen Texten, Bildern, Grafiken, Filmsequenzen, Audiobeiträgen erkennen und dies in die Gestaltung eigener Beiträge einbeziehen. | |
| ...wissen, wie persönliche Daten in verschiedenen Netzwerken (Social Media, lokale Netze u.a.) gesammelt werden und kennen wirkungsvolle Massnahmen (Einstellungen, Filter u.a.) zur Einschränkung. | ...wissen, was Privatsphäre ist, wie sie diese im Netz schützen, und kennen die Auswirkungen unerlaubter Handlungen. | ...kennen Grundzüge des Datenschutzgesetzes und handeln entsprechend. |

Referenzrahmen

Informatische Bildung

Optional:
ohne Lektionengefäß
für KG, 1. und 2. Klasse

Primarschule

Dimension Zugang: Zugang finden, Handhaben, Anwenden

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|---|---------------------------------|--|---|
| Nutzung von Kommunikationsmedien | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... ...können mit verschiedenen Kommunikationsmedien (z.B. Brief, E-Mail, SMS, Telefon, Videotelefonie) eine Botschaft übermitteln. | Die Schülerinnen und Schüler... ...können traditionelle und altersgerechte netzbasierte Kommunikationsformen nutzen. |
| Kooperationswerkzeuge | | ...können einfache Regeln im Hinblick auf kooperatives Lernen im Netz einhalten (z.B. Benennung von Dateien, Speicherorte). | ...können bei arbeitsteiligen Aufträgen Regeln zur Benennung von Dateien oder Speicherorten einhalten und verschiedene Arbeitsergebnisse zu einem gemeinsamen Produkt am Computer zusammenführen. |

Dimension Verständnis: Verstehen, Einordnen, Orientieren

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|---|---------------------------------|--|---|
| Wirkung von Kommunikationsmedien | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... ...können Unterschiede verschiedener Kommunikationsmedien (z.B. Brief, E-Mail, SMS, Telefon, Videotelefonie) beschreiben. | Die Schülerinnen und Schüler... ...können eine Passung zwischen Kommunikationsmedium und Situation herstellen. |
| Netiquette | | | ... kennen Regeln des Umgangs für die Kommunikation mit digitalen Medien und können diese einhalten. |

Kommunizieren, Kooperieren

2

Sekundarstufe I

Die Schülerinnen und Schüler...

...können sich an der Kommunikation über Social Media-Plattformen beteiligen.

...können in einem Netzwerk Dokumente bearbeiten und dabei eigene Arbeitsschritte für die anderen Beteiligten sichtbar machen.

Die Schülerinnen und Schüler...

...können verschiedene netzbasierte Medien zur Kommunikation und zum Datenaustausch nutzen.

...können die Möglichkeiten von netzbasierten Plattformen zum Austausch und gemeinsamen Wissensaufbau einsetzen.

Die Schülerinnen und Schüler...

...kennen das Grundprinzip und die Funktionsweise der Informations- und Kommunikationstechnik, die weltweite und digitale Kommunikation ermöglicht (Backbone, Internet-Knoten (Network Access Points), Paketierung, IP, u.a.).

Die Schülerinnen und Schüler...

...sind sich der Wirkung ihres Kommunikationsstils mittels digitalen Medien als Sender an unterschiedliche Empfänger bewusst.

...wissen um verletzende Wirkung und rechtliche Konsequenzen von Drohungen, Beleidigungen oder Gerüchten mittels digitaler Medien.

Die Schülerinnen und Schüler...

...können den Kommunikationsstil und das Kommunikationsmedium der jeweiligen Situation anpassen (formell, kollegial).

...kennen Erscheinungsformen und Auswirkungen von Cybermobbing und wissen, wo sie Hilfe holen können.

Die Schülerinnen und Schüler...

...kennen die juristischen Grundlagen des Jugendschutzes und Persönlichkeitsrechtes und wissen um die Konsequenzen bei einem Verstoß.

Referenzrahmen

Informatische Bildung

Optional:
ohne Lektionengefäß
für KG, 1. und 2. Klasse

Primarschule

Dimension Zugang: Zugang finden, Handhaben, Anwenden

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|--|--|---|---|
| | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| Nutzung von Informationsquellen | ...entwickeln Neugierde für Sachfragen und können die zur Verfügung stehenden Medien zum Entdecken der Umwelt (z.B. Sachbücher, Apps, CD-ROMs, interaktive Sachbücher) nutzen. | ...können einfach strukturierte und altersgerechte digitale Informationsquellen (im Internet, lokal installiert, als App) nutzen. | ...kennen elementare Suchstrategien für die Informationsbeschaffung im Internet und können diese anwenden. |
| Ordnen von Informationen | | ...können Verbindungen herstellen zwischen einer Aufgabenstellung und den Inhalten altersgerechter Webseiten oder Apps. | ...können Inhalte von Suchresultaten ordnen und zusammenfassen. |
| Visuelle Aufbereitung von Informationen | ...können mit digitalen Mitteln Bilder zu Begriffen und Geschichten malen. | ...können mit digitalen Mitteln Bilder zu Begriffen und Geschichten erstellen (zeichnen, malen, fotografieren). | ...können Textaussagen gezielt mit selber erstellten Bildern (Computerzeichnungen, Scans, digitale Fotos) oder mit Bildern aus dem Netz unterstützen. |

Dimension Verständnis: Verstehen, Einordnen, Orientieren

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|---|---------------------------------|--|---|
| | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| Beurteilung der Qualität von Informationen | | ...können über eigene Entdeckungen im Internet berichten. | ... können Suchresultate bezüglich Verständlichkeit, Vertrauenswürdigkeit, Aktualität, versteckten Werbe- oder anderen Botschaften vergleichen. |
| Problematische Inhalte im Netz | | ...können sich bei Unsicherheit und Unwohlsein in Bezug auf Netzinhalte Hilfe holen. | ...wissen, dass digitale Daten manipulierbar sind, und kennen Verhaltensweisen für den Umgang mit problematischen Inhalten im Netz. |

Recherchieren, Ordnen, Visualisieren

3

Sekundarstufe I

Die Schülerinnen und Schüler...

...kennen unterschiedliche Suchstrategien für die Informationsbeschaffung im Internet und können diese anwenden.

Die Schülerinnen und Schüler...

...können effiziente Suchstrategien im Internet einsetzen und verfügen über ein Repertoire an vertrauenswürdigen Informationsquellen im Netz.

Die Schülerinnen und Schüler...

...kennen grundlegende Sortier- und Suchalgorithmen zum Verständnis von Suchmaschinen.

...können Inhalte aus unterschiedlichen Quellen ordnen und zusammenfassen.

...können themen- und/oder fachspezifische Informationsquellen im Netz gezielt ordnen und organisieren.

...können digitale Werkzeuge (z.B. Social Bookmarking, Mindmap- und Conceptmap-Programme) zum Ordnen von Suchresultaten und deren Inhalte nutzen.

...können digitale Werkzeuge verwenden, um Erkenntnisse bildhaft darzustellen (z.B. Mindmaps, Conceptmaps, Tabellen, Diagramme).

...können gezielte Bilder und andere visuelle Elemente zur Ergänzung von Texten einsetzen.

...können gezielt Aussagen von Texten in grafische Elemente transferieren.

Die Schülerinnen und Schüler...

...können die Herkunft von Informationen aus dem Internet (z.B. Webseiten, E-Mail, Social Media) erkennen sowie Zuverlässigkeit und Intention der Quellen beurteilen.

Die Schülerinnen und Schüler...

...können die Zuverlässigkeit, Glaubwürdigkeit und Relevanz einer Information beurteilen.

Die Schülerinnen und Schüler...

...kennen unterschiedliche Formen der Datenmanipulation und kennen Verhaltensweisen für den Umgang mit problematischen Inhalten im Netz.

...kennen rechtliche Aspekte im Zusammenhang mit Up- und Downloads im Netz sowie Installationen von Programmen und respektieren die entsprechenden Regeln.

Referenzrahmen

Informatische Bildung

Optional:
ohne Lektionengefäss
für KG, 1. und 2. Klasse

Primarschule

Dimension Zugang: Zugang finden, Handhaben, Anwenden

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|---|---------------------------------|---|---|
| | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| Nutzung von Textverarbeitung | | ... können mit digitalen Medien Wörter, Sätze und kurze Texte schreiben. | ...können mit digitalen Medien zusammenhängende Texte schreiben, Korrekturfunktionen nutzen und einfache Formattierungen vornehmen. |
| Nutzung von Präsentationsgeräten und -software | | ...können die zur Verfügung stehenden ICT-Mittel (z.B. Digitalkamera, Tablets, Computer, Beamer, Drucker) nutzen, um Arbeitsergebnisse in der Klasse / Schule öffentlich zu machen. | ...können geeignete Geräte (z.B. Beamer, interaktive Wandtafel, Visualizer) zur Präsentation von Arbeitsergebnissen einsetzen. |
| Publizieren im Netz | | | ...können eigene Inhalte in die für die schulische Verwendung vorbereiteten Strukturen im Netz veröffentlichen (z.B. Blog, Webseitengenerator, Webquest). |

Dimension Verständnis: Verstehen, Einordnen, Orientieren

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|--|---|---|--|
| | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| Unterschiedliche digitale Gestaltungsformen | ...können verschiedene Darstellungsformen gleicher Geschichten (z.B. Hörbuch, Bilderbuch, Film) unterscheiden. | ... können verschiedene Darstellungsformen gleicher Geschichten (z.B. Hörbuch, Bilderbuch, Film) vergleichen. | ...können Geschichten und Sachinformationen in unterschiedlichen Darstellungsformen präsentieren. |
| Wirkung von Textlayout | ...entdecken Buchstaben und Zahlen als gestaltbare Objekte und können diese mit Hilfe von digitalen Mitteln malen und zeichnen. | ...kennen unterschiedliche Gestaltungsmöglichkeiten von Text (z.B. Titel) und können diese gezielt einsetzen. | ...können unterschiedliche Textlayouts und grafische Elemente gezielt und zum Text passend einsetzen. |
| Wirkungsvolles Präsentieren | | ...nehmen unterschiedliche Wirkungen von Text- und Bildkombinationen wahr und können diese beschreiben. | ...kennen Grundlagen wirkungsvoller Präsentationen (z.B. Titel, Strukturierung, Fokussierung auf zentrale Aussagen). |

Präsentieren, Publizieren

4

Sekundarstufe I

| Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
|--|--|--|
| ...können die Möglichkeiten eines Textverarbeitungsprogrammes zur Erstellung von komplexeren Texten nutzen. | ...können mit digitalen Medien inhaltlich, grafisch und von der Struktur her anspruchsvolle schriftliche Arbeiten erstellen. | ...können mit digitalen Medien inhaltlich, grafisch und von der Struktur her anspruchsvolle schriftliche Arbeiten erstellen und Formatvorlagen nutzen. |
| ...können mit den entsprechenden Programmen auf unterschiedlichen Geräten (z.B. Notebook, Tablet) Präsentationen erstellen und dabei Text, Bild und Ton einbinden. | ...können unterschiedliche Präsentationssoftware und passende Geräte (z.B. Beamer, interaktive Wandtafel, Visualizer) situationsgerecht einsetzen. | ...können inhaltlich, grafisch und von der Struktur her anspruchsvolle Präsentationen erstellen. |
| ...können eigene Texte, Bilder und Tondokumente in die für die schulische Verwendung vorgesehenen Plattformen veröffentlichen. | ...können eigene Texte, Bilder und Tondokumente unter Einhaltung des Urheberrechts im Netz veröffentlichen. | ...kennen einfache Komprimierungsverfahren (z.B. Lauflängencodierung). |

| Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
|---|--|--|
| ...können unterschiedliche Darstellungsformen von Textsorten (z.B. Geschichten, Dialoge, Sachverhalte, Gedichte) gestalten, analysieren und bewerten. | ...können die geeignete Darstellungsform für eine Textsorte gestalten und begründen. | |
| ...können Grundregeln für das Gestalten wirkungsvoller Dokumente anwenden. | ...können die Wirkung von Texten durch gezieltes Layout und bewusst eingesetzte grafische Elemente unterstützen (z.B. Bewerbungsschreiben, Plakate). | |
| ...kennen Kriterien guter Präsentationen und können die Möglichkeiten von Präsentationssoftware entsprechend nutzen. | ...kennen Kriterien guter Präsentationen und können diese auf eigene und fremde Werke anwenden. | ...können Präsentationen mit digitalen Medien gezielt durch Stimme, Gestik, Mimik und den Einsatz von anregendem Anschauungsmaterial ergänzen. |

Referenzrahmen

Informatische Bildung

Optional:
ohne Lektionengefäss
für KG, 1. und 2. Klasse

Primarschule

Dimension Zugang: Zugang finden, Handhaben, Anwenden

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|---|---|---|---|
| | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| Benutzeroberflächen und Dateimanagement | ...können digitale Geräte korrekt ein- und ausschalten, Programme und Apps starten und beenden und sich in der Navigation von altersgerechter Kindersoftware zurecht finden. | ...können digitale Geräte korrekt ein- und ausschalten, Programme und Apps starten und beenden, Dateien speichern und wiederfinden. | ...können Dateien in einer einfachen Struktur verwalten, sich auf der Benutzeroberfläche der verwendeten Geräte zurecht finden und Anpassungen vornehmen (z.B. Verknüpfungen erstellen, Sprachwahl ändern). |
| Standardfunktionen | ...können die im Unterricht eingesetzten digitalen Medien korrekt benennen und verfügen über ein grundlegendes Repertoire an Befehlen und Tätigkeiten (z.B. tippen, wischen, klicken) zur Nutzung der Programme und Geräte. | ...können die im Unterricht eingesetzten digitalen Medien korrekt benennen und beherrschen basale Befehle und Tätigkeiten (z.B. markieren, kopieren, löschen) zur Nutzung der Programme und Geräte. | ...können digitale Medien korrekt benennen und verfügen über ein grundlegendes Repertoire an Befehlen und Tätigkeiten zur Nutzung der Programme und Geräte. |
| Hardware-Architektur | | ...können übliche Ein- und Ausgabegeräte benennen. | ...können die wesentlichen Bestandteile eines Computers benennen. |
| Nutzung von Tabellenkalkulationsprogrammen | | ...können Daten aus ihrem Alltag in Listen und Tabellen erfassen (in Papierform). | ... kennen das Grundprinzip von Tabellenkalkulationsprogrammen (z.B. Zeilen, Spalten und Tabellen) und können dies für Sortier- und einfache Rechenfunktionen einsetzen. |
| Umgang mit Dateiformaten | | ...kennen den Unterschied zwischen Text- und Bilddateien auf ihrem Computer und können diese miteinander kombinieren. | ...wissen, dass verschiedene Dateiformate existieren und können Bild-, Text-, Audio- und Videoformate unterscheiden. |

Interagieren, Strukturieren, Programmieren

5

Sekundarstufe I

| Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
|---|---|---|
| ...können Organisationsstrukturen zur Datenverwaltung anlegen. | ...können Organisationsstrukturen zur Datenverwaltung anlegen und die Möglichkeiten der Benutzeroberfläche der Geräte so nutzen, dass die Arbeitsabläufe effizient sind. | |
| ...können die im Unterricht eingesetzten Programme und Handlungsvorgänge korrekt benennen und die betriebssystem- und programmspezifischen Funktionen nutzen. | ...können Programme und Handlungsvorgänge korrekt benennen und die betriebssystem- und programmspezifischen Funktionen zur effizienten Organisation und Gestaltung von Arbeitsergebnissen nutzen. | |
| ...können mit peripherer Hardware umgehen. | ...wissen, wie einfache Bestandteile der Hardware-Architektur ausgebaut und ersetzt werden. | ...können die Systematik und Referenzmodelle der Hardware-Architektur verstehen. |
| ...kennen Verfahren, um Daten als Diagramme darzustellen. | ...können die Syntax von Tabellenkalkulationsprogrammen verstehen, können Formeln und Funktionen nachvollziehen und eigene Formeln erstellen. | ...können Tabellenkalkulationsprogramm als Grundlage zur Erstellung von Datenbanken nutzen. |
| ...können Bild- und Audiodateien so aufbereiten und abspeichern, dass sich diese in Präsentationen einbinden lassen. | ...können Bild- und Audiodateien so aufbereiten und abspeichern, dass sich diese in Präsentationen einbinden oder im Netz veröffentlichen lassen. | |

Referenzrahmen

Informatische Bildung

Optional:
ohne Lektionengefäss
für KG, 1. und 2. Klasse

Primarschule

Dimension Verständnis: Verstehen, Einordnen, Orientieren

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|--|---|--|---|
| | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| Sorgfalt im Umgang mit digitalen Geräten | ...können die vorhandenen digitalen Geräte sorgfältig verwenden. | ...können die vorhandenen digitalen Geräte sorgfältig verwenden und bereitstellen. | ...können die vorhandenen digitalen Geräte eigenverantwortlich und sachgerecht verwenden. |
| Grundprinzipien der Informatik | ...können auf verschiedene Art und Weise Bilder erstellen. | ...können die Grundprinzipien von Raster- und Vektorgraphiken erkennen. | ...können die Grundprinzipien der Codierung (Bits und Bytes) verstehen. |
| Computational Thinking Patterns | | ...können erkennen, benennen und begründen, welche Problemkategorien von Computern besser als von Menschen gelöst werden können (und umgekehrt). | ...können aus vorgegebenen oder auch selbst gewählten Situationen Modelle bilden (z.B. Objekte, Eigenschaften, Methoden und Abläufe) beschreiben. |
| Technologischer Wandel und seine Auswirkungen | ...können unterscheiden zwischen Handlungen mit und ohne digitale Medien (z.B. Spielen, Zeichnen, Geschichten hören). | ...können Unterschiede zwischen Handlungen mit und ohne digitale Medien wahrnehmen und benennen (z.B. Spielen, Zeichnen, Geschichten hören). | ... können den Einsatz digitaler Medien begründen und sind sich über die Auswirkungen von Computer und Internet auf ihren Alltag bewusst. |

Interagieren, Strukturieren, Programmieren

5

Sekundarstufe I

| Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
|---|---|---|
| ...sind sich der Gefahren von Viren, Würmern und Hackerangriffen bewusst. | ...sind sich der Gefahren bewusst, die für Daten, Computer und Netzwerk bestehen, und können Sicherheitsregeln und Abwehrstrategien anwenden. | |
| ...können einfache geometrische Figuren algorithmisch zeichnen. | ...können grundlegende mathematische Phänomene informatisch abbilden. | ...können selbstständig informatische Lösungswege erarbeiten und informatische Aufgaben mit verschiedenen Algorithmen lösen. |
| ...können bestehende Lösungswege (z.B. aus der Mathematik) modular und algorithmisch exakt beschreiben und in einer einfachen Programmiersprache (z.B. Scratch oder XLogo) umsetzen. | ...können die Komplexität und damit die technische Umsetzbarkeit verschiedener Lösungswege für ein Problem erkennen, beschreiben und vergleichen. | ...können Systeme entwerfen, die trotz Grenzen der IT (z.B. beschränkter Speicherplatz, beschränkte Geschwindigkeit, Rundungsfehler bei Fließkommazahlen) die gegebene Problemstellung lösen. |
| ...können den Einsatz digitaler Medien begründen und sind sich über die Auswirkungen von Computer und Internet auf die Gesellschaft bewusst (Themen: Digital Gap, Gender, Chancengleichheit). | ...können den Einsatz digitaler Medien begründen und sind sich über die Auswirkungen von Computer und Internet auf die Gesellschaft bewusst (Themen: Green IT, Nachhaltigkeit). | |

Referenzrahmen

Informatische Bildung

Optional:
ohne Lektionengefäß
für KG, 1. und 2. Klasse

Primarschule

Dimension Zugang: Zugang finden, Handhaben, Anwenden

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|---|---|---|---|
| Nutzung von Zeichnungs- und Bildbearbeitungsprogrammen | Die Schülerinnen und Schüler... ...können mit den Grundfunktionen einfacher Zeichnungs- und Malwerkprogrammen oder Apps eine digitale Zeichnung erstellen. | Die Schülerinnen und Schüler... ...können mit einfachen Zeichnungs- und Malwerkprogrammen oder Apps eine digitale Zeichnung erstellen. | Die Schülerinnen und Schüler... ...können digitale Bilder mit einfachen digitalen Werkzeugen zur Bildverfremdung bearbeiten und verändern. |
| Herstellung von bewegten Bildern | | | ...können mit Hilfe von digitalen Geräten oder Stop-Motion-Animationen (z.B. Kamera, Handy, Tablet) Geschichten erzählen. |
| Nutzung von Audioprogrammen | | ...können verschiedene Geräte (z.B. Computer und Tablets) zur Aufnahme von Tönen und Klängen einsetzen. | ...können mit Audioprogrammen und Apps einfache Bearbeitungsschritte von Tonaufnahmen machen und vorgefertigte Klangelemente («Samples») zu eigenen Kompositionen zusammensetzen. |

Dimension Verständnis: Verstehen, Einordnen, Orientieren

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|----------------------------------|----------------------|------------------|--|
| Bild- und Tonmanipulation | | | ...können Bild- und Tonmanipulationen nachvollziehen. |
| Urheberrecht in der Kunst | | | ...kennen die Grundprinzipien des Copyrights für ihre persönliche kreative Arbeit. |

Kreieren, Komponieren, Gestalten

6

Sekundarstufe I

Die Schülerinnen und Schüler...

...können die Arbeit mit Werkzeugen für vorgegebene Bildverfremdungen (z.B. Online-Tools, Filter, Apps) mit eigenständigen Bildbearbeitungsschritten kombinieren.

...können eigene Videoaufnahmen machen und mit einfacher Videoschnitt-Software bearbeiten.

... können mit Hilfe von Audioprogrammen und Apps einfache Kompositionen erstellen und mit vorgefertigtem und eigenem digitalen Audiomaterial kleine Musikprojekte realisieren.

Die Schülerinnen und Schüler...

...können komplexe Zeichnungs- und Bildbearbeitungsprogramme nutzen, um eigenständige Bildveränderungen und -kompositionen zu erstellen.

...können ein selbst erstelltes und bearbeitetes Video im Netz präsentieren (z.B. Homepage, Youtube).

... kennen das Prinzip der Umwandlung analoger Signale in digitale (und umgekehrt) und können mit diesem Wissen Audioaufnahmen machen.

Die Schülerinnen und Schüler...

...kennen den Unterschied zwischen Raster- und Vektrografiken und das Prinzip der Skalierbarkeit und können effizient mit unterschiedliche Bildformaten umgehen.

...können kleine Videoprojekte (z.B. Film, Stop-Motion) vom Drehbuch über Aufnahme und Schnitt bis zur Publikation realisieren.

...kennen das Prinzip der Datenkompression bei Audiodaten und können effizient mit unterschiedlichen Audioformaten umgehen.

Die Schülerinnen und Schüler...

...wissen, dass Bild- und Tonmanipulationen problematisch sein können (z.B. ehrverletzende Wirkung).

...kennen die Folgen der Piraterie für Kunstschaffende.

Die Schülerinnen und Schüler...

...können Bild- und Tonmanipulationen erkennen und ihre Wirkung einschätzen.

...kennen Plattformen für Creative Commons und nutzen sie verantwortungsvoll für eigene künstlerische Erzeugnisse.

Die Schülerinnen und Schüler...

...können Bilder, Töne und Klänge in ihrer Aussagekraft gezielt verändern.

...können eigene Werke als Creative Commons veröffentlichen und anderen zur Verfügung stellen.

Referenzrahmen

Informatische Bildung

Optional:
ohne Lektionengefäss
für KG, 1. und 2. Klasse

Primarschule

Dimension Zugang: Zugang finden, Handhaben, Anwenden

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|--|--|--|---|
| | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| Digitale Lernhilfen zum Üben | ...können spielerische, digitale Lernangebote nutzen (z.B. Apps, Webseiten, Lernsoftware). | ...können sich bei altersgerechten digitalen Lernangeboten selbständig anmelden und diese durcharbeiten. | ...können sich bei altersgerechten digitalen Lernangeboten selbständig anmelden, diese durcharbeiten und/oder einfache digitale Übungsformen zur Vertiefung von Lerninhalten erstellen. |
| Aufbau von Wissen mit Tutorials | | ...können einfache, altersgerechte Lerntutorials nutzen (z.B. Videoanleitung auf Youtube oder Apps). | ...können verschiedene, altersgerechte Lerntutorials nutzen (z.B. Videoanleitung auf Youtube oder Apps). |
| Wissenskonstruktion in digitalen Lernumgebungen | | | ...können gesammelte Informationen in eine digitale Form bringen, die sie beim Lernen unterstützt. |

Dimension Verständnis: Verstehen, Einordnen, Orientieren

| | KG, 1. und 2. Klasse | 3. und 4. Klasse | 5. und 6. Klasse |
|--|---------------------------------|---|--|
| | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
| Integration digitaler Medien in Arbeits- und Lernstrategien | | ...können Programme, Apps und digitale Geräte (z.B. Aufnahmegeräte) als Lernhilfe wahrnehmen. | ...können Programme, Apps und digitale Geräte (z.B. Aufnahmegeräte) als Lernhilfe wahrnehmen und bei Bedarf einsetzen. |
| Organisation einer digitalen Lernumgebung | | ...können unterschiedliche Lernmedien zu identischen Lerninhalten nutzen und miteinander kombinieren (z.B. Apps, Bücher, CD-ROM, Arbeitsblatt). | ...können unterschiedliche Lernmedien (z.B. Apps, Bücher, CD-ROM, Arbeitsblatt) miteinander kombinieren und selbständig eine kleine Lernumgebung unter Einbezug digitaler Medien erstellen (z.B. digitales Portfolio, digitales Lerntagebuch). |

Lernen, Verarbeiten, Transferieren

7

Sekundarstufe I

| Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
|--|---|---------------------------------|
| ...können vorgefertigte digitale Lernhilfen zum Festigen und Trainieren von Inhalten verwenden. | ...können vorgefertigte digitale Lernhilfen zum Festigen und Trainieren von Inhalten verwenden und mit geeigneten Werkzeugen eigene Übungsformen erstellen. | |
| ...können selbständig verschiedene, altersgerechte Lerntutorials nutzen (z.B. Videoanleitung auf Youtube oder Apps). | ...können eigene Lerntutorials erstellen (z.B. Videotutorial, Lernfilm). | |
| ...können gesammelte Information mit digitalen Medien aufbereiten. | ...können gesammelte Information mit digitalen Medien aufbereiten und mit vorhandenem Wissen verknüpfen, um daraus neues Wissen zu konstruieren. | |

| Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... | Die Schülerinnen und Schüler... |
|---|---|--|
| ...können digitale Medien zur Organisation des eigenen Lernprozesses nutzen. | ...können digitale Medien zur Organisation des eigenen Lernprozesses verwenden und den Nutzen für den Lernprozess abschätzen. | |
| ...können unterschiedliche Lernmedien miteinander kombinieren und selbständig eine mediengestützte Lernumgebung aufbauen. | ...können selbständig eine mediengestützte und auf ihre Lernbedürfnisse angepasste Lernumgebung (PLE) erstellen. | ...können selbständig eine Lernumgebung aufbauen, unterhalten, weiterentwickeln, mit andern teilen und sich austauschen. |

Herausgeber

Volksschulamt
St. Urbangasse 73
4509 Solothurn
Telefon 032 627 29 37
www.vsa.so.ch

Fotos

Theo Gamper, Solothurn

