



Bildungsdirektion des Kantons Zürich



pädagogische hochschule zürich

Test Your IT-Knowledge

Expertenbericht ICT-Standardentwicklung

Version 1.0, Februar 2004

Impressum

Bildungsdirektion des Kantons Zürich, Bildungsplanung

Peter Bucher
Dr. Martin Wirthensohn

Pädagogische Hochschule Zürich, Departement Wissensmanagement

Prof. Dr. Heinz Moser
Urs Ingold
Walter Scheuble, lic. phil I

Inhaltsverzeichnis

Zum Konzept einer Standardentwicklung im ICT-Bereich	4
1. Der Begriff «Information and Communication Technology» (ICT)	5
2. Bestehende Formulierungen von Standards im ICT-Bereich	7
3. Zur Konzeption von ICT-Standards	11
4. Niveaubildung	14
5. Kompetenzbereiche	16
6. Das Modell zur Standardsetzung	17
Literatur.....	26

Zum Konzept einer Standardentwicklung im ICT-Bereich

Die Frage von nationalen Bildungsstandards hat gegenwärtig in der bildungspolitischen Diskussion grosses Gewicht. Für die Schweiz belegt dies das Projekt HarmoS, das beabsichtigt, kantonsübergreifende Bildungsziele nicht zuletzt über die Formulierung von gemeinsamen Bildungsstandards zu realisieren. Diese Harmonisierung soll erreicht werden:

1. über die Festlegung von Kompetenzniveaus zu bestimmten Zeitpunkten in der obligatorischen Schule;
2. über die Entwicklung von Standards als mess- und überprüfbare Kompetenzbeschreibungen in verschiedenen Fächern.

Ähnlich werden diese Fragen in Deutschland diskutiert. In der Expertise «Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards» (Klieme 2003, S. 9) werden Standards als «zentrales Gelenkstück» zur Sicherung und Steigerung der Qualität schulischer Arbeit bezeichnet. Vor diesem Hintergrund liegt auch die Formulierung von Standards im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien im nationalen und internationalen Trend. Der Beschreibung von konkreten Standards voranzugehen hat allerdings eine Diskussion und Klärung von wesentlichen Komponenten, die es zu berücksichtigen gilt:

1. Der Einsatz von Computern in der Volksschule bezieht sich gegenwärtig nicht mehr ausschliesslich auf streng informationstechnisch orientierte Konzepte. Vielmehr beachtet man ICT heute stärker auch unter dem Gesichtspunkt von Kommunikationstechnologien – ein Umstand, der auch bei der Formulierung von Standards für diesen Bereich Beachtung finden muss.
2. Es liegen international verschiedene – meist pragmatisch entstandene – Formulierungsversuche für Standards im Bereich von ICT vor. Neben dem europäischen Computerführerschein ECDL, der gegenwärtig immer häufiger auch von Bildungsinstitutionen übernommen wird, sind hier wohl die Standards der International Society for Technology in Education (ISTE 1998) am bekanntesten. Eine Übersicht soll vergleichend herausarbeiten, wie in diesem Kontext schweizerische ICT-Standards zu situieren sind.
3. Was die Qualität von Formulierungen von Standards betrifft, gibt es dazu eine rege internationale Diskussion, die auch bei der Beschreibung von Standards im Bereich von ICT zu berücksichtigen ist. Insbesondere sollten diese anschlussfähig an die Überlegungen von HarmoS sein – soweit sich hier bereits konkretere Perspektiven abzeichnen. Um diese Perspektive abzusichern, beziehen wir uns im vorliegenden Expertenbericht auf das Gutachten von Klieme u.a. (2003), das auch eine Grundlage für das HarmoS-Projekt darstellt.

Zum Schluss dieser Einleitung ist auf den begrenzten Stellenwert der nachfolgenden Überlegungen hinzuweisen. Die folgenden Standards wurden in einer sehr pragmatischen Weise von einer fünfköpfigen Expertengruppe ausgearbeitet. Sie können nicht verglichen werden mit ausgedehnten Forschungsarbeiten wie derjenigen zum Sprachenportfolio, wo Sprachkompetenzbeschreibungen im Rahmen eines Nationalen Forschungsprogramms ausgearbeitet wurden (Nationales Forschungsprogramm 33: Projekt «Evaluation und Selbstevaluation der Fremdsprachenkompetenz an Schnittstellen des schweizerischen Bildungssystems»).

Pragmatisch ist der hier verfolgte Ansatz nicht zuletzt deshalb, weil er sich primär an dem PPP-Projekt «Test Your IT-Knowledge» orientiert und dazu Vorleistungen zu erbringen versucht. Nicht beabsichtigt ist indessen, auf diesem Weg für den ICT-Bereich nationale Bildungsstandards zu entwickeln. Dazu wäre unseres Erachtens ein eigenständiges Projekt nötig, das Standards auch empirisch validiert. Es wären also – ähnlich wie im NF-Projekt zur Fremdsprachenkompetenz – bestehende Kompetenzbeschreibungen systematisch zu sammeln und zu ordnen sowie empirisch zu überprüfen. Dies alles war im Rahmen des einfachen Expertenmodells, das hier zur Anwendung kam, nicht möglich, wäre aber als zukünftige Perspektive anzustreben.

1. Der Begriff «Information and Communication Technology» (ICT)

Der Begriff «Information and Communication Technology» (ICT) geht auf den Stevenson Report zurück, der 1997 der britischen Regierung erstattet wurde (Stevenson 1997). Darin heisst es zum Übergang vom Begriff der Informationstechnologie (IT) zum Begriff der ICT:

«1. On a point of *definition* we talk in this report of ICT, adding 'communications' to the more familiar 'information technology'. This seems to us accurately to reflect *the increasing role of both information and communication technologies in all aspects of society.*

2. Few of us go about our lives in places which have not been profoundly changed by the ability of technology to use information more swiftly and more subtly; as well as by the ability to communicate that information in ways that would not have been thought possible five to ten years ago. Who could have predicted, for example, that at the press of four digits on a machine in a wall, you would be able to find out the balance in your bank account, order a cheque book or take out cash from your account ... and be able to do this in most countries across the world, or that sitting at home in front of your computer you could not only re-design the layout of your garden but cut and paste every plant available, however exotic, into your new design and ask friends all over the world with similar interests what they think of it via the Internet. There is also in society at large some feeling that 'the machines are taking over.' We do not share this view; but we strongly believe that students at school, and their teachers, need to be able to use and control ICT, and to have the sense that they can do so» (Stevenson 1997).

In dieser Definition und der ihr nachfolgenden Beschreibung drückt sich in mehrerer Hinsicht ein Wandel aus:

1. Die Abkehr von einem rein technologischen Konzept der Informatik, das die Beherrschung des Computers und der Programmier Techniken in den Mittelpunkt stellt, hin zu einer Auffassung, welche die neuen Technologien stärker als Kommunikationstechnologien betrachtet.
2. Das zunehmende Bewusstsein von der aufkommenden Wissensgesellschaft, die den Umgang mit Wissen und Informationen über neue Netzwerke der Kommunikation (wie das Internet) organisiert.
3. Der Schritt zu einem Verständnis des Computers als Medium, das bei der Auseinandersetzung mit der Welt «dazwischentritt» – im Sinne von Luhmanns Diktum, dass alles, was wir wissen, medial und damit letztlich über Kommunikationen vermittelt ist (Luhmann 1996).
4. Die zunehmende Einsicht, dass der Lebensalltag bzw. die dort stattfindende Kommunikation durch ICT direkt und nachhaltig beeinflusst wird, und es deshalb notwendig ist, dass alle heranwachsenden Menschen mit diesen neuen Werkzeugen umzugehen lernen.

Lerntheoretisch bedeutet dies eine verstärkte Ablösung des behavioristischen Paradigmas durch Konzepte des kognitiven Lernens. So betonen Valdez u.a., dass Fortschritte in den Technologie- und Lernwissenschaften dazu geführt haben, das Lernen mit Hilfe von Technologien als ein Mittel zur Förderung von Problemlösefähigkeiten und der Autonomie der Lernenden zu betrachten. Nach Saettler ergab sich für das lernpsychologische Denken durch die Kognitionswissenschaften eine Abkehr von Prozeduren, über die Unterrichtsmaterial manipuliert wurde bzw. eine Hinwendung zu Prozeduren, die das Handeln und die Interaktion der Lernenden unterstützten (Saettler 1990, S. 318).

In diese Richtung weist auch die Tendenz, Lernen im Bereich von ICT verstärkt unter medienpädagogischen Gesichtspunkten zu sehen (vgl. Tulodziecki/Herzig 2002) – dies mit der Perspektive, Informations- und Kommunikationstechnologie als Medium zu thematisieren, das im Kontext der Schule immer wichtiger wird. Carsten Schulz fasst diesbezüglich zusammen, dass die Funktion von Medien als Ausdrucksmittel für die Repräsentation von Inhalten mit Hilfe technischer Medien (vor allem ICT-Mitteln) bislang in der Medienerziehung kaum eine Rolle gespielt habe. Die interaktiven Möglichkeiten computerbasierter Medienangebote und die spezifischen Ausdrucks- und Kommunikationsmöglichkeiten alltäglicher Softwareprodukte wie E-Mail, Text- und Bildverarbeitung erhöhten indessen die Bedeutung dieses Aspektes (Schulte 2002, S. 9).

Vor diesem Hintergrund gewinnt die pädagogische Diskussion um die Förderung von Medienkompetenzen auch im ICT-Bereich an Gewicht. Einerseits gehen die Überlegungen zu Bildungsstandards davon aus, dass diese auf Kompetenzmodelle zu beziehen sind (vgl. Klieme 2003, S. 21). Zum anderen richtet sich der Kompetenzbegriff gegen die Vereinfachung bewahrpädagogischer Modelle. Er verweist darauf, «dass die Menschen den Medien nicht einfach ausgeliefert sind, sondern ‚kompetent‘ und souverän mit ihnen umgehen können» (Moser 2000, S. 216).

Bei Überlegungen zur Medienkompetenz kann man etwa an jene Überlegungen anschliessen, wonach Medienkompetenz in vier Kompetenzbereiche aufzuschlüsseln ist, nämlich in technische, kulturelle, soziale und reflexive Kompetenzen (Moser 2000, S. 216 ff.).

Allerdings geht es im ICT-Bereich nicht darum, allgemeine medienpädagogische Kompetenzen zu formulieren, sondern Standards festzulegen, die ICT-spezifisch sind, dabei aber über rein technische Kompetenzen hinausweisen und den erweiterten Kompetenzbezug, wie er bei Moser formuliert ist, beibehalten.

2. Bestehende Formulierungen von Standards im ICT-Bereich

Am bekanntesten sind bei uns die Standards der «European Computer Driving Licence» geworden, die zum Teil auch im Bildungswesen (vor allem im tertiären Bereich) Eingang gefunden haben. Das international anerkannte ECDL-Zertifikat ist stark auf die Anforderungen und Standards der modernen Arbeitswelt ausgerichtet. So heisst es auf der ECDL-Website: «Es dient nicht nur als aussagekräftiger Fähigkeitsnachweis für Arbeitgeber, sondern auch als Grundlage für weiterführende Ausbildungen und bildet so eine unentbehrliche Voraussetzung für Ihre berufliche Entwicklung.» (vgl. http://www.ecdl.ch/index_deu.html).

Die ECDL-Standards beziehen sich also nicht auf Schule und Ausbildung, sondern auf die berufliche Weiterbildung. Ihr Fokus ist die Vermittlung technischer Qualifikationen zur Beherrschung wichtiger Informatik-Werkzeuge; sie erheben keinen allgemeinbildenden Anspruch. So umfassen die ECDL-Tests folgende Module:

- Grundlagen der Informationstechnologie
- Computerbenutzung und Dateimanagement
- Textverarbeitung
- Tabellenkalkulation
- Datenbank
- Präsentation
- Information und Kommunikation

Um die Struktur der ECDL-Standards zu verdeutlichen, sei kurz auf Modul 3 (Textverarbeitung) verwiesen. Dieses wird so umschrieben (ECDL 2000, S. 3):

«Textverarbeitung erfordert von den Kandidaten den Nachweis ihrer Fähigkeit, mit einem Textverarbeitungsprogramm am Computer umgehen zu können. Sie müssen die grundlegenden Arbeitsschritte, die für das Erstellen, Formatieren und Fertigstellen eines Textdokuments erforderlich sind, verstehen und ausführen können. Sie müssen ihre Kompetenz beim Einsatz von fortgeschrittenen Funktionen der Textverarbeitung nachweisen, wie es das Erstellen oder Importieren von Tabellen, Bildern und Grafiken in ein Dokument, oder der Einsatz von Serienbrieffunktionen erfordert».

In der Konkretisierung auf spezifische Indikatoren hin werden dazu folgende Fertigkeiten genannt (ECDL 2000, S. 14):

- 3.3 Formatieren
- 3.3.1 Text formatieren
- 3.3.1.1 Die Schriftgrösse und die Schriftart ändern können.
- 3.3.1.2 Kursiv, Fett und Unterstreichung verwenden können.
- 3.3.1.3 Text in verschiedenen Farben formatieren können.
- 3.3.1.4 Die Absatz-Ausrichtungsoptionen verwenden können.
- 3.3.1.5 Geeignete Silbentrennung einsetzen können.
- 3.3.1.6 Text einziehen können.
- 3.3.1.7 Den Zeilenabstand verändern können.
- 3.3.1.8 Die Formatierung eines Textteiles kopieren können.
- 3.3.2 Formatieren allgemein
- 3.3.2.1 Die Tabulatoren links, rechts, zentriert und dezimal verwenden können.
- 3.3.2.2 Rahmen in das Dokument einfügen können.
- 3.3.2.3 Aufzählungen, Nummerierungen mit Symbolen und Zahlen vornehmen können.
- 3.3.3 Dokumentvorlagen
- 3.3.3.1 Eine passende Dokumentvorlage für eine bestimmte Aufgabe auswählen können.
- 3.3.3.2 Mit einer Dokumentvorlage eine bestimmte Aufgabe bearbeiten können.

Allerdings zeigt der Vergleich mit neueren Ansätzen zur Formulierung von Standards im ICT-Bereich die Begrenztheit des ECDL-Konzeptes mit seinem stark akzentuierten Werkzeug-Konzept. Dies betrifft einmal eine Gegenüberstellung zu den amerikanischen Standards der International Society for Technology in Education (ISTE 1998), die insbesondere die Rolle der technikfähigen Schülerinnen und Schüler als Problemlösende oder als «communicators, collaborators, publisher and producers» betonen.

ISTE schlüsselt die Standards in sechs Bereiche auf: (ISTE 1998, S. 5f.):

1. Basic operations and concepts
2. Social, ethical, and human issues
3. Technology productivity tools
4. Technology communications tools
5. Technology research tools
6. Technology problem-solving and decision-making tools

Ein Vergleich von ECDL- und ISTE-Standards zeigt drei wesentliche Unterschiede:

1. Zwar steht auch bei ISTE die technische Nutzung im Mittelpunkt – in der konkreten Umsetzung wird diese Reduktion dann aber deutlich weniger spürbar als bei ECDL. So sind die ISTE-Standards weit weniger instrumenten- bzw. programmbezogen: Vielmehr stellen sie den Anwendungsbezug zur Schule in den Mittelpunkt. Beispielsweise wird Standard 3 (Technologische Instrumente zur Steigerung der Produktivität) wie folgt ausformuliert:

- Ein Schüler nützt die technischen Werkzeuge, um das Lernen zu verbessern, seine Produktivität zu steigern und die Kreativität zu fördern.
- Ein Schüler nützt produktivitätssteigernde Werkzeuge, um beim Konstruieren technologiegestützter Modelle, bei der Vorbereitung von Publikationen und bei der Produktion anderer kreativer Arbeiten zusammenzuarbeiten.

Auch dort, wo daraus Leistungsindikatoren formuliert werden, liegt der Akzent weniger bei der Programmbeherrschung als bei der Unterstützung des Lernens und Arbeitens im Unterricht. Einzelne Formulierungen können dabei auch mehreren Standards zugeordnet werden (wie die unten stehenden Angaben in Klammern deutlich machen). So heisst es bezüglich Grundfertigkeiten von «Grade 2 Students» (ISTE 1998, S. 9):

«Use input devices (e.g., mouse, keyboard, monitor, printer) to successfully operate computers, VCRs, audio tapes, telephones, and other technologies. (1)

Use a variety of media and technology resources for directed and independent learning activities. (1, 3)

Communicate about technology using developmentally appropriate and accurate terminology. (1)

Use developmentally appropriate multimedia resources (e.g., interactive books, educational software, elementary multimedia encyclopedias) to support learning. (1)»

Die ISTE-Standards sind damit stärker einem Ansatz verpflichtet, der den Grad der Beherrschung von ICT-Werkzeugen nicht direkt abfragt, also nicht Listen von Lernstoff wie ECDL definiert. Vielmehr stehen Grunddimensionen der Lernentwicklung in einem Gegenstandsbereich im Mittelpunkt, wie dies auch die DIPF-Expertise «Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards» (DIPF 2003, S. 15) fordert.

Allerdings sind die ISTE-Standards gleichzeitig einem informationstechnischen Konzept verpflichtet, das dem Aspekt der Kommunikation zu wenig Gewicht gibt. Die Integrationsleistung des ICT-Konzeptes kommt noch nicht zum Tragen, weil ein separater Bereich der «Telekommunikation» konstruiert wird. Die ISTE-Standards vollziehen den Schritt zu ICT noch nicht, sondern verstehen sich als «National Educational Technology Standards». Adressat sind die kompetenten Nutzer von Informationstechnologie, die Informationen suchen, analysieren und evaluieren.

Unseres Erachtens sollte demnach bei der Formulierung von Bildungsstandards für den ICT-Bereich gegenüber ISTE die technologische Akzentuierung zurückgenommen und durch weitere Aspekte – im Sinne der oben aufgeführten Medienkompetenzen – ergänzt werden. In diesem Zusammenhang ist etwa auf den Ansatz des australischen Commonwealth Departments of Education, Science and Training (2002) zu verweisen, das in seinen Überlegungen zur Standardentwicklung die Frage, ob ICT-Kompetenzen als technische Kompetenzen oder als übergreifende Kompetenzen zu sehen sind, für die Lehrerausbildung klar im Sinne der zweiten Perspektive beantwortet.

2. Gegenüber ECDL ist im Weiteren zu beachten, dass Standards auf verschiedenen – vor allem auch altersabhängigen – Niveaus zu formulieren sind. Bildungsstandards sind nicht absolut in Begriffen der Beherrschung bestimmter Aufgaben (z.B. der Beherrschung einer Textverarbeitung) zu formulieren. Klieme u.a. legen vielmehr das Gewicht auf den Bezug zu entwicklungsbezogenen Bildungszielen: Bildungsstandards legen fest, welche Kompetenzen Kinder und Jugendliche bis zu einer bestimmten Jahrgangsstufe mindestens zu erwerben haben (Klieme 2003, S. 19). Kompetenzmodelle hätten also Aussagen darüber zu machen, in welchem Kontext und auf welchen Altersstufen sowie unter welchen Einflüssen sich einzelne Kompetenzbereiche entwickeln. Nur so könne man von der Schule erwarten, dass sie mit geeigneten Massnahmen zur Kompetenzentwicklung bzw. zum kumulativen Lernen beitrage (DIPF 2003, S. 16).

Auch hier ist auf die ISTE-Standards zu verweisen, die unterschiedliche Klassenstufen einbeziehen. Allerdings halten die ISTE-Standards zu wenig systematisch fest, wie diese Niveaus mit den entwicklungstheoretisch untermauerten Kompetenzstufen der Lernenden verbunden sind. Hier sind die englischen Überlegungen zum ICT-Einsatz im Unterricht hilfreich, da sie den Lernprozess und den Gesichtspunkt der Entwicklung in den Mittelpunkt stellen. Die Vermittlung von Kompetenzen im ICT-Bereich wird danach als ein Prozess einer sich ausdifferenzierenden Entwicklung von Fähigkeiten gesehen, die auf fünf Stufen beschrieben wird (QCA 2003, S. 8):

- «Stufe 1: Die Nutzung von ICT-Mitteln dient dazu, Optionen zu explorieren und Entscheidungen zu fällen. Kinder entwickeln Vertrautheit mit einfachen ICT-Tools.
- Stufe 2: ICT Mittel werden gezielt eingesetzt, um gezielt bestimmte Ergebnisse zu erreichen.
- Stufe 3: ICT wird genutzt, um Ideen zu entwickeln und Probleme zu lösen. Man folgt Strategien, und die Resultate werden über sukzessive Schritte erreicht.
- Stufe 4: Informationen werden aus verschiedenen Quellen kombiniert und verfeinert. Kinder interpretieren diese und fragen nach der Plausibilität der Informationen.
- Stufe 5: Der Gebrauch eines ICT-Mittels wird in den Zusammenhang einer übergreifenden ICT-Struktur gestellt. Die Schüler und Schülerinnen evaluieren deren Angemessenheit für ihren Arbeitsverlauf.»

Letztlich wären Standards auf ein Spiralcurriculum im Sinne von Bruner (1980) zu beziehen, in dem dieselben Inhalte auf verschiedenen Kompetenzniveaus erscheinen und jeweils auf eine Weise (neu) bearbeitet werden, die dem Entwicklungsniveau der Lernenden entspricht.

3. Der Bezug zum Unterricht hat nicht nur unter Beachtung von Kompetenzniveaus zu erfolgen, sondern er hat auch die curriculare Struktur des Unterrichts zu berücksichtigen. Insbesondere bedeutet dies, dass Standards nicht ohne engen Bezug zu den Fachdidaktiken entwickelt werden können. Der am Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) erstellte Expertenbericht für die Bundesregierung betont zu Recht, dass Anforderungen an Kompetenzmodelle eng verknüpft sind mit Bildungszielen eines Faches bzw. mit Erfahrungen und Traditionen einschlägiger Disziplinen. Wörtlich wird hervorgehoben, dass vor allem die Fachdidaktik gefragt sei, wenn es festzulegen gelte, welche Anforderungen zumutbar und begründbar seien (vgl. DIPF 2003, S. 16).

Dies scheint erst einmal eine Aufforderung an Fachleute im Bereich von ICT und Schule, bei der Formulierung solcher Standards mitzuwirken. Allerdings ergibt sich dort, wo ein integrativer Ansatz der Computerbenutzung in Schulen verfolgt wird, eine Komplizierung. Denn die Informations- und Kommunikationstechnologien sind in den Schulen ein fächerübergreifender Unterrichtsgegenstand und nicht ein eigenes Fach. Bei der Festlegung von Bildungsanforderungen sind deshalb nicht allein die ICT-Spezialisten gefordert; vielmehr findet der Computereinsatz in Fächern wie Deutsch, Mathematik, Geografie oder Geschichte statt. Standards im ICT-Bereich können deshalb nicht im imaginären Raum eines «Faches ICT» formuliert werden, sondern sind mit den beteiligten Fachdidaktiken auszuhandeln.

In diesem Sinne hat die UNESCO im Rahmen von Überlegungen zu einem ICT-Curriculum vier Aspekte des Lehrens und Lernens festgehalten, die folgende Entwicklungsschritte ermöglichen (UNESCO 2002, S. 16):

1. ICT Literacy: ICT-Fähigkeiten werden als separate Inhalte gelehrt und gelernt.
2. Anwendung von ICT in Fächern: ICT-Fähigkeiten werden in separaten Fächern vermittelt.
3. Einbezug von ICT in das gesamte Curriculum: ICT werden in alle Fächer integriert.
4. ICT-Spezialisierung: ICT-Fähigkeiten werden als angewandte Inhalte vermittelt, oder um sich auf einen Beruf vorzubereiten.

Standards im Schulbereich müssen sich auf diese genannten Bereiche beziehen und stehen in all diesen Bereichen in enger Verbindung zur jeweiligen Fachdidaktik – mindestens solange die Curricula nicht eigene Gefässe für den ICT-Bereich zur Verfügung stellen (was im Übrigen durchaus eine zu überprüfende Frage darstellt). Besonders gilt dies für die Ebene der Leistungsindikatoren, die sich nur an einzelne Schulfächer geknüpft erreichen lassen. So sind z.B. auch die ISTE-Standards in ihrer Konkretisierung auf fächerbezogene Unterrichtsszenarios hin dargestellt.

Betrachtet man die neueren internationalen Ansätze, kommt man zum Ergebnis, dass sie inhaltlich trotz unterschiedlicher Terminologie und Konzepten letztlich einen hohen Grad der Übereinstimmung aufweisen. So finden sich überall im Kern folgende vier Kompetenzbereiche:

1. der Bereich der grundlegenden Operationen und Konzepte dieser Technologie sowie der zugrunde liegenden Logik;
2. der Bereich der Reflexion und des Verhaltens in der Auseinandersetzung mit sozialen, humanen und ethischen Folgen der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien;
3. der Bereich der Nutzung von Informations- und Kommunikationsmitteln – insbesondere auch im Sinne des Umgangs mit Wissen und Informationen im Rahmen der kulturellen Lebenswelt einer Informationsgesellschaft;
4. der Bereich der Kooperation und Zusammenarbeit im Rahmen des Umgangs mit Werkzeugen aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien.

Gleichzeitig ist bei der Formulierung von Standards zu beachten,

- a) dass sie den Entwicklungsstand der Schülerinnen und Schüler über die Formulierung von Kompetenzniveaus abdecken, auf welchen gleiche Aufgaben auf einem entwicklungs-mässig differenzierten Niveau bearbeitet werden;
- b) dass Standards für das Schulwesen nicht einfach einen abstrakten Werkzeugcharakter der Informations- und Kommunikationstechnologien beinhalten. Vielmehr sind die zu erwerbenden Qualifikationen in eine curriculare Struktur mit spezifischen fachdidaktischen Anforderungen eingebettet. Mindestens auf der Ebene von Leistungsindikatoren müssen deshalb auch fachdidaktische Aspekte einbezogen werden. Es handelt sich um eine Kooperation verschiedener Fachkompetenzen, wie sie bei Klieme beschrieben ist: «Bildungsstandards, wie sie hier vorgeschlagen werden, stützen sich auf Kompetenzmodelle, die in Zusammenarbeit von Pädagogik, Psychologie und Fachdidaktik entwickelt werden müssen» (Klieme 2003, S. 22).

3. Zur Konzeption von ICT-Standards

Standards sind in den letzten Jahren verstärkt als Steuerungsinstrumente im Bereich des Bildungswesens diskutiert worden. Es spiegelt sich darin der Paradigmenwechsel von einer inputorientierten Steuerung des Bildungswesens, die über Lehrpläne erfolgte, zu einer verstärkten Orientierung am Output. Inputorientiert ist z.B. noch der Vorschlag der UNESCO (2002) zu einem Curriculum für den Bereich Information und Kommunikation. Es werden hier für den ICT-Bereich Bildungsinhalte vorgeschlagen, die dann über Ziele operationalisiert werden.

Insbesondere in der Folge von TIMMS und PISA hat die Kritik an inputorientierten Strategien an Kraft gewonnen – bis hin zur Forderung nach einer grundsätzlichen Wende. So heisst es im deutschen Expertenbericht zu nationalen Bildungsstandards: «Wurde unser Bildungssystem bislang ausschliesslich durch den ‚Input‘ gesteuert, d.h. durch Haushaltspläne, Lehrpläne und Rahmenrichtlinien, Ausbildungsbestimmungen für Lehrpersonen, Prüfungsrichtlinien usw., so ist nun immer häufiger davon die Rede, die Bildungspolitik und die Schulentwicklung sollten sich am ‚Output‘ orientieren, d.h. an den Leistungen der Schule, vor allem an den Lernergebnissen der Schülerinnen und Schüler» (Klieme 2003, S. 6).

Outputorientierte Strategien gehen also davon aus, dass die Kontrolle des Inputs nicht ausreicht, um die Ergebnisse zu steuern. Vielmehr geht es darum, «Outcomes» zu beschreiben, deren Verwirklichung empirisch über harte oder weiche Verfahren kontrolliert werden kann. Im Zentrum steht dabei der Gedanke, dass Lernergebnisse möglichst über die individuelle Klasse bzw. Schule hinaus empirisch vergleichbar festzuhalten sind.

Instrumentell wird dies über die Beschreibung von Bildungsstandards realisiert. Diese formulieren Anforderungen an das Lehren und Lernen in der Schule und benennen damit Ziele für die pädagogische Arbeit – ausgedrückt als erwünschte Lernergebnisse von Schülerinnen und Schülern. Wesentlich ist dabei der Bezug auf den Kompetenzbegriff, der die Bildungsziele gleichsam auf Schülerebene transformiert. Bildungsstandards, so die Expertise von Klieme, benennen die Kompetenzen, die von der Schule zu vermitteln sind, damit bestimmte zentrale Bildungsziele erreicht werden können. Sie sind so konkret zu beschreiben, dass sie in Aufgabenstellungen umgesetzt und prinzipiell mit Hilfe von Testverfahren erfasst werden können (Klieme 2003, S. 13).

Standards stellen also so etwas wie Basisanforderungen dar, die von Schülern erfüllt werden müssen, die kompetent mit den Werkzeugen der Informations- und Kommunikationstechnologien umgehen. Standards sollen dabei nach Oelkers nicht allen möglichen Forderungen nachkommen, sondern drei Kriterien erfüllen: Sie müssen erfüllbar sein, beschränkt werden können und überprüfbar sein (Oelkers 2002).

Für die Formulierung von «guten Bildungsstandards» werden über den Aspekt der Mess- und Überprüfbarkeit hinaus von Klieme folgende Merkmale veranschlagt (Klieme 2003, S. 24f.):

1. Fachlichkeit: Bildungsstandards sind jeweils auf einen bestimmten Lernbereich bezogen und arbeiten die Grundprinzipien der Disziplin bzw. des Unterrichtsfachs klar heraus.
2. Fokussierung: Die Standards decken nicht die gesamte Breite des Lernbereiches bzw. Faches in allen Verästelungen ab, sondern konzentrieren sich auf einen Kernbereich.
3. Kumulativität: Bildungsstandards beziehen sich auf die Kompetenzen, die bis zu einem bestimmten Zeitpunkt im Verlauf der Lerngeschichte aufgebaut worden sind. Damit zielen sie auf kumulatives, systematisch vernetztes Lernen.
4. Verbindlichkeit: Sie drücken die Mindestvoraussetzungen aus, die von allen Lernenden erwartet werden und unabhängig von der Schulform für alle Schülerinnen und Schüler gelten.
5. Differenzierung: Die Standards legen aber nicht nur eine «Messlatte» an, sondern differenzieren zwischen Kompetenzstufen, die über und unter bzw. vor und nach dem Erreichen des Mindestniveaus liegen. Sie machen so Lernentwicklungen verstehbar und ermöglichen weitere Abstufungen und Profilbildungen, die ergänzende Anforderungen in einem Land, einer Schule, einer Schulform darstellen.

6. Verständlichkeit: Die Bildungsstandards sind klar, knapp und nachvollziehbar formuliert.
7. Realisierbarkeit: Die Anforderungen stellen eine Herausforderung für die Lernenden und die Lehrenden dar, sind aber mit realistischem Aufwand erreichbar.

Insbesondere sollten Standards so weit beschränkt werden, dass sie überschaubar sind. Pro Bereich sind nach unserer Auffassung nicht mehr als drei bis fünf Standards zu formulieren. Dabei sind Standards als Beschreibung von Kernkompetenzen nicht direkt messbar, sondern erfordern die Bildung von Leistungsindikatoren (sog. performance indicators). Ein Beispiel zum Verhältnis zwischen Standards und Indikatoren gibt die Association of College and Research Libraries, die «Information Literacy Competency Standards» formuliert (ACRL 2000); dabei werden 5 Standards und 22 performance indicators beschrieben.

Im Sinne von Oelkers sollten die Indikatoren zudem überprüfbar sein. Dies heisst, dass ihnen Schüleraktivitäten als «Outcomes» zugeordnet werden, welche die Erreichbarkeit der Standards und Indikatoren belegen. Allerdings sollten Indikatoren mehr als bloss empirische Sammlungen von überprüfbaren Verhaltensweisen darstellen, die dann ihrerseits wieder in Testaufgaben übersetzt werden. Der Klieme-Bericht macht deutlich, dass dazu Kompetenzmodelle und -erwartungen unerlässlich sind, die zwischen relativ abstrakten, verallgemeinerten Bildungszielen einerseits und konkreten Aufgabensammlungen andererseits vermitteln. Insbesondere weisen die Autoren auf die Wichtigkeit von Kompetenzstufen hin, die in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen sind (Klieme 2003, S. 24).

Als Beispiel für Standard-Formulierung soll ein Ausschnitt aus dem zweiten Standard von ACRL dienen (ACRL 2000, S. 9):

«Standard Two: The information literate student accesses needed information effectively and efficiently.

Performance indicators:

1. The information literate student selects the most appropriate investigative methods or information retrieval systems for accessing the needed information.

Outcomes include:

- a. Identifies appropriate investigative methods (e.g., laboratory experiment, simulation, fieldwork).
- b. Investigates benefits and applicability of various investigative methods.
- c. Investigates the scope, content, and organization of information retrieval systems.
- d. Selects efficient and effective approaches for accessing the information needed from the investigative method or information retrieval system.
2. The information literate student constructs and implements effectively-designed search strategies.»

Hier wird auf der Standardebene deutlich, wie eine Kernkompetenz beschrieben wird, und welche Indikatoren dieser auf einer mittleren Ebene zugeordnet werden. Die Indikatoren werden wiederum in Outcomes konkretisiert, die als Aufgaben bzw. Aufgabensammlungen zu formulieren sind. Unter diese dritte Kategorie fallen dann auch Tests, wie sie im Projekt «Test Your IT-Knowledge» entwickelt werden.

Allerdings ist dabei dem Einwand des LCH zu HamoS Rechnung zu tragen, dass dadurch nicht die einfach messbaren Aktivitäten bevorzugt werden sollen: «Sie darf sich ferner nicht auf die einfach messbaren Kompetenzbereiche verengen lassen (etwa nach dem Motto «Was sich für Massentests eignet, wird künftig als Bildung definiert»). Das Projekt HamoS der EDK darf nicht zur Produktionsstätte von Testaufgaben verkommen» (Thesen der LCH-Fachtagung «Im Kernauftrag erfolgreich sein» vom 24. Mai 2003 in Hergiswil NW).

Insbesondere geht es darum, Indikatoren auf verschiedenen Ebenen der Komplexität umzusetzen, die einen unterschiedlichen Grad des eigenständigen Lernens erfordern, differenzierte oder wenig differenzierte («low order» vs. «high order») Denkfähigkeiten verlangen und Aufgaben von unterschiedlichem Komplexitätsgrad beschreiben.

Neben den ICT-Tests, die im vorliegenden Projekt entwickelt werden, gibt es aber auch komplexe Outcomes, die testmässig nicht zu erfassen sind. Dazu sind Erfassungsmöglichkeiten über Portfolios oder komplexere Aufgabenstellungen zu entwickeln, welche die kriterienbasierte Erfüllung der zugehörigen Standards ausweisen. Diese Akzentuierung wird im vorliegenden Projekt über eine enge Vernetzung mit dem geplanten PPP-Projekt Portfolio gewährleistet.

Die Entwicklung von Tests im Sinne von Test Your IT-Knowledge ist zudem auch kompatibel zu einer verstärkten Arbeit mit Portfolios von Schülerinnen und Schülern. In solchen Portfolios können damit Leitungs- und Fähigkeitsniveaus ausgewiesen werden, die sich über die einzelnen Klassen und Schulhäusern hinaus an übergreifenden Standards orientieren.

Mit anderen Worten: ein verkürztes, auf die Messbarkeit von Outcomes fixiertes Konzept der Entwicklung von Bildungsstandards im ICT-Bereich kann dann vermieden werden, wenn Bildungsstandards ebenso sehr als Mittel der Schulentwicklung genutzt werden wie als Instrumente der direkten Leistungsmessung. Dies gilt im Übrigen nicht allein für die nachfolgend beschriebenen ICT-Standards, sondern ebenfalls für die im Rahmen des vorliegenden Projektes entwickelten Tests.

4. Niveaubildung

Für das zu erstellende Instrument gehen wir von zwei Entwicklungsstufen aus, die sich aus entwicklungspsychologischer Sicht ableiten lassen, und die sich entsprechend den Schulstufen in drei Niveaus abbilden:

Kindheit

Niveau 1: bis 6. Schuljahr (Primarstufe)

Ausgehend von eigenständiger, anfangs noch unsystematischer Exploration oder in Zusammenarbeit mit kulturellen «Expertinnen und Experten» entwickelt das Kind grundlegende kulturspezifische Kompetenzen. Es gewinnt zunehmendes Vertrauen in seine Fertigkeiten und Fähigkeiten, indem es erlebt, dass es sich in seinem Lebenskontext bewährt. Es will «etwas Richtiges» machen, das auch in seinem sozialen Kontext anerkannt wird. Seine wachsenden Kompetenzen erlauben ihm, die persönlichen Ideen und Vorstellungen zunehmend zu verwirklichen und umzusetzen.

Jugendalter

Niveau 2: 7. bis 9. Schuljahr (Sekundarstufe I)

Niveau 3: 10. bis 12. Schuljahr (Sekundarstufe II)

Die wachsende Fähigkeit zu Differenzierung und Analyse erlaubt dem Jugendlichen und jungen Erwachsenen das systematische Erkunden von Sachverhalten. Über die Entwicklung persönlicher Expertise erlangt er zunehmend Unabhängigkeit und Anerkennung. Die selbstkritische Reflexion führt zur Weiterentwicklung der persönlichen Kompetenzen und zu einem höheren Anspruchsniveau.

Niveau 1

- a) Das Arbeiten mit ICT-Mitteln wird alltäglich und selbstverständlich und erfolgt meist auf Initiative der Lernenden. Die Lernenden gewinnen Vertrauen und entwickeln Neugierde und Lernfreude.
- b) Die Lernenden setzen ICT-Mittel im Rahmen des Unterrichts als alltägliches Werkzeug ein: für kreatives Arbeiten, zur Informationsbeschaffung und zum Üben und Lernen. Sie probieren die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten aus und setzen sie innovativ und kreativ ein.
- c) Die Lernenden machen sich ein erstes Bild von der Funktionsweise der verwendeten ICT-Mittel. Es entsteht ein erstes gemeinsames Vokabular zur Benennung wichtiger Komponenten. Noch steht aber das Anwenden im Vordergrund, nicht das Verstehen.
- d) Die Lernenden sprechen über ihre Erfahrungen beim Einsatz von ICT-Mitteln im Unterricht und thematisieren Auswirkungen des Einsatzes von ICT-Mitteln, die ihren unmittelbaren Erlebnisbereich betreffen.
- e) Der kreative Umgang mit ICT-Mitteln hat Vorrang vor der Einhaltung von Normen. Die entstehenden Produkte müssen noch keinen geltenden Normen genügen.
- f) Das Lernen erfolgt zu Beginn oft geleitet, später immer selbstständiger. Die Selbstständigkeit und die Selbsttätigkeit nehmen zu. Dennoch benötigen die Lernenden persönliche Betreuung.
- g) Die Lernenden setzen teilweise ihren Lesefähigkeiten entsprechende Hilfsmittel (Handbücher, Onlinehilfen, Referenzen u.a.) ein.

Niveau 2

- a) Das Arbeiten mit ICT-Mitteln wird durch Grundlagenwissen untermauert und gleichzeitig reflektiert.
- b) Die Lernenden setzen ICT-Mittel im Rahmen des Unterrichts weiterhin als alltägliches und selbstverständliches Werkzeug ein, die Anwendungsgebiete werden jedoch erweitert, die Qualitätsansprüche erhöht.
- c) Die Lernenden entwickeln ein Verständnis für die Funktionsweise der verwendeten ICT-Mittel, das aber allgemeine, abstrakte Konzepte nicht einschließt.
- d) Die Lernenden reflektieren den eigenen Einsatz von ICT-Mitteln und entwickeln ein Bewusstsein für die Folgen des Einsatzes von ICT im Alltag.
- e) Manche Produkte müssen geltenden Normen genügen. Das Anspruchsniveau steigt zunehmend.
- f) Die Vermittlung von Grundlagenwissen erfolgt meist auf Anregung einer Lehrperson und unter Anleitung.
- g) Die Lernenden setzen teilweise selbstständig Hilfsmittel ein, um die eigenen Fertigkeiten (etwa im Bereich der Anwendungsprogramme) zu erweitern.

Niveau 3

- a) Das Arbeiten mit ICT wird verfeinert und mittels vertiefter Kenntnisse systematisiert.
- b) Die Lernenden setzen ICT-Mittel im Rahmen des Unterrichts bzw. der berufspraktischen Ausbildung für fach- bzw. berufsspezifische Aufgaben ein.
- c) Die Lernenden lernen wichtige Konzepte und Modelle der ICT kennen. Die Kenntnisse lösen sich von den direkt im Unterricht verwendeten ICT-Mitteln, werden abstrakter und in eine Systematik eingebunden, die sich an der Fachwissenschaft Informatik orientiert.
- d) Die Lernenden reflektieren die gesellschaftlichen Aspekte der ICT unter Berücksichtigung rechtlicher, ethischer und politischer Kriterien.
- e) Viele Arbeiten müssen fach- bzw. berufsspezifischen Normen genügen.
- f) Die Lernenden können eigene Lerndefizite artikulieren und entsprechende Unterstützung anfordern.
- g) Die Lernenden setzen selbstständig Hilfsmittel ein, um die eigenen Fertigkeiten und Kenntnisse zu erweitern und können sich diese Hilfsmittel wenn nötig auch selber beschaffen.

5. Kompetenzbereiche

Die Sichtung unterschiedlicher Ansätze (unter anderem ISTE, ACRL, National Curriculum for England, UNESCO Information and Communication Technology in Education: Curriculum for Schools and Programme of Teacher Development, Konzept Informatikbildung des Kantons Zürich und die oben vorgestellte Gliederung) zeigt, dass je nach Gewichtung eine unterschiedliche Zahl und inhaltliche Ausrichtung der Kompetenzbereiche resultieren.

Unter der Prämisse, dass das Set die für die Lernenden relevanten Bereiche der ICT möglichst adäquat abbilden soll, geht es einerseits darum, die Zahl dieser Bereiche möglichst gering zu halten und andererseits zwischen den Bereichen eine gute Trennschärfe zu erreichen. In Abwägung der verschiedenen Vor- und Nachteile entschieden wir uns, von den sechs Kompetenzbereichen des ISTE-Ansatzes auszugehen (siehe dazu auch S. 9):

1. Basisoperationen und Konzepte
2. Soziale, ethische und humane Themen
3. Technologische Instrumente zur Steigerung der Produktivität
4. Technologische Instrumente zur Kommunikation
5. Technologische Instrumente für forschendes Lernen
6. Technologische Instrumente zum Problemlösen und Entscheiden

Wir reduzieren jedoch die Anzahl Bereiche auf vier, indem wir die Bereiche 5 und 6 dem Bereich 3 zuordnen. Dies im Bewusstsein, dass es sich bei «research tools» und «problem-solving and decision-making tools» um spezifische «productivity tools» handelt, deren Bedeutung im Schulbereich jedoch einen eigenen Kompetenzbereich nicht rechtfertigt. Zudem weisen diese drei Bereiche viele Überschneidungen bei den zugrunde liegenden Standards auf. Die Zusammenfassung der genannten Bereiche hat zudem den Vorteil, dass die stark technische Ausrichtung der ISTE Standards, wie dies im ersten Teil des Berichtes beschrieben wurde, zurückgenommen wird. Dadurch erhält der Kommunikationsbereich mehr Gewicht.

Die resultierenden vier Kompetenzbereiche lassen sich folgendermassen beschreiben:

Grundfertigkeiten und Konzeptwissen

Lernende verstehen das Wesen und die Funktionsweise von ICT und wenden diese Technologie kompetent an.

Reflexion und Verhalten

Lernende verstehen die ethischen, kulturellen und sozialen Auswirkungen von ICT. Sie wenden ICT-Mittel verantwortungsvoll an. Sie entwickeln eine reflektierte Haltung zu einer Technologie, die sie beim lebenslangen Lernen, bei der Zusammenarbeit und bei der Verfolgung persönlicher Ziele unterstützt.

Nutzung und Einsatz

Lernende verwenden ICT-Mittel, um das Lernen zu unterstützen, ihre Produktivität zu steigern und um ihre Kreativität zu fördern.

Kommunikation und Zusammenarbeit

Lernende setzen ICT-Mittel ein, um mit Gleichaltrigen, Experten und anderen zusammenzuarbeiten und sich auszutauschen. Sie nutzen verschiedene Medien und Formate, um Informationen und Ideen zielgruppengerecht zu kommunizieren und um zu kooperieren.

6. Das Modell zur Standardsetzung

Die «IT-Knowledge» (d.h. die Informatikkompetenz) wird mit Standards und sie genauer bezeichnende Indikatoren beschrieben. Dabei handelt es sich um eine Setzung durch Experten aufgrund eines Modells und nicht um empirisch validierte Standards bzw. Indikatoren. Die Standards und Indikatoren sind unabhängig von konkreten Fachbezügen formuliert. Für ihre Überprüfung ist ein solcher Bezug gegebenenfalls herzustellen. Für die praktische Umsetzung im Unterricht ist dies im Rahmen der integrierten Informatikbildung unerlässlich.

Die Standardsetzung beruht auf einem theoretischen Modell, das Kompetenzbereiche und Niveaus verknüpft. Es bezeichnet die erwähnten vier Kompetenzbereiche, die je unter drei unterschiedlichen Aspekten betrachtet werden. Zu jedem der insgesamt zwölf Aspekte werden Faktoren zur Niveaudifferenzierung genannt. Das Modell zur Standardsetzung bezeichnet andererseits drei Niveaus, die sich an den Schulstufen Primar, Sekundar I und Sekundar II orientieren. Dabei werden auf jedem höheren Niveau die Kompetenzen der tieferen Niveaus vorausgesetzt.

Glossar

Für die Beschreibung der Standards und Indikatoren werden folgende Begriffe verwendet:

Software

Bezeichnet gemäss üblichem Sprachgebrauch jede Art von Computerprogramm. Wo eine bestimmte Art von Software gemeint ist, wird diese explizit genannt: Betriebssystem, Standardprogramme, Lernsoftware, Kommunikationssoftware usw.

ICT-Geräte

Umfasst alle Apparate samt Zubehör aus den Bereichen Informationsverarbeitung und Neue Medien. Wo ein bestimmtes Geräte gemeint ist, wird dieses explizit genannt: Computer, Digitalkamera, Drucker usw.

Vernetzung

Umfasst alle physischen und virtuellen Vorkehrungen zur Verbindung mehrerer Computer. Wo eine bestimmte Art der Vernetzung gemeint ist, wird diese explizit genannt: Internet, LAN usw.

ICT-Mittel

Wird als Oberbegriff für die Gesamtheit von Software, ICT-Geräten und Vernetzung verwendet.

ICT

Meint die Informations- und Kommunikationstechnologie an sich, vor allem ihre Konzepte und Theorien.

Erscheinungsformen der ICT

Meint alle Manifestationen der ICT, auch solche, die nicht in jedem Fall offensichtlich sind (Stichwort «Pervasive Computing»).

Daten

Werden verstanden als (von Menschen und/oder Maschinen) lesbare und bearbeitbare Repräsentation von Information.

Kompetenzbereich		Grundfertigkeiten und Konzeptwissen Lernende verstehen das Wesen und die Funktionsweise von ICT und wenden diese Technologie kompetent an.		
	Aspekte	ICT-Mittel in der Praxis routiniert anwenden	Begriffe und Konzepte der ICT kennen, verstehen und einsetzen	Übersicht über ICT und ihre Erscheinungsformen behalten
	Differenzierung	<ul style="list-style-type: none"> • Grad der Selbstständigkeit • Effizienz • Wirkung • Systematik und Standardisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Umfang des Fachvokabulars • Grad der sachlichen Korrektheit • Grad der Spezialisierung • Grad der Abstraktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Grad der Autonomie und Meisterschaft • Breite des Spektrums der Erscheinungsformen von ICT
Niveau 1	Standards	Benutzt gebräuchliche ICT-Mittel selbständig und erzielt das angestrebte Resultat.	Kann elementare Konzepte hinter den verwendeten ICT-Mitteln anschaulich (bildhaft mit Analogien) beschreiben.	Erkennt Erscheinungsformen der ICT im Alltag und kann sie grundlegenden Kategorien zuordnen.
	Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Bedient die im Unterricht verwendeten ICT-Mittel sachgerecht (Korrektheit). • Bedient die Tastatur und Maus geläufig. • Speichert die eigenen Daten regelmässig. • Kann bestehende und eigene Dokumente benennen, öffnen, drucken, sichern, schliessen und in bestimmte Verzeichnisse ablegen. • Kann eigene Texte erfassen, überarbeiten, formatieren und gestalten. • Kann Grafiken und Tabellen erstellen und bearbeiten. • Kann in bestehenden Datensammlungen Daten erfassen, suchen und sortieren. • Kann im Internet Suchdienste nutzen, mit dem Browser Dokumente herunterladen und Bookmarks setzen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Benennt die im Unterricht verwendeten ICT-Mittel korrekt. • Benennt wichtige Elemente der Benutzeroberfläche und des im Unterricht verwendeten Betriebssystems korrekt. • Erkennt die Bedeutung der Datensicherung. • Versteht die Konzepte hinter den gebräuchlichen Metaphern der Benutzeroberfläche. • Erkennt das Input-/Output-Prinzip des Computers. • Versteht das Prinzip der Vernetzung von Computern. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennt im Alltag Erscheinungsformen von Informationstechnologie und kann sie benennen. • Kann die im Unterricht verwendeten ICT-Geräte nach funktionalen Gruppen gemäss dem Prinzip Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe (EVA) ordnen. • Kann Objekte und Attribute voneinander unterscheiden. • Kann Programme und Dokumente voneinander unterscheiden.

Niveau 2	Standards	Setzt Hard- und Software planmässig und effizient ein.	Kennt grundlegende Konzepte der ICT und kann sie mit korrekten Begriffen beschreiben.	Findet sich als Anwender/in und Konsument/in in der Vielfalt der ICT-Mittel und der Medien zurecht.
	Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Wählt Geräte und Software aufgabenbezogen aus. • Vermeidet die Folgen unsachgemässen Umgangs mit den im Unterricht verwendeten ICT-Mitteln. • Kann grundlegende Probleme im Umgang mit den im Unterricht verwendeten ICT-Mitteln feststellen und beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennt den algorithmischen Aufbau von Programmen. • Versteht digitale Darstellung von Daten als Grundprinzip der Informationstechnologie. • Erkennt Codierung als Grundprinzip des Umgangs mit Informationen. • Kennt das Server-Client-Prinzip. • Kennt wichtige Merkmale und Grössen, mit denen Erscheinungsformen der ICT beschrieben werden. • Kann Dateitypen unterscheiden und kennt Austauschformate für plattformübergreifendes Arbeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kennt unterschiedliche Quellen für Informationen zu ICT-Mitteln und wählt geeignete aus. • Erkennt ähnliche Funktionsprinzipien bei unterschiedlichen ICT-Geräten. • Kann aus Aussagen der Anbieter die für Konsumenten relevanten Informationen erschliessen.
Niveau 3	Standards	Setzt aktiv angemessene ICT-Mittel für eigene Projekte ein.	Zeigt ein Verständnis der theoretischen Grundlagen der Informatik.	Geht souverän mit ICT-Mitteln um und trifft dazu begründete Entscheidungen.
	Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Wählt unter verschiedenen Optionen selbständig das für eine Aufgabe zweckmässige ICT-Mittel aus. • Nutzt bei Problemen mit ICT-Mitteln und für Fragen zur ICT Handbücher, Onlinehilfen und Hilferessourcen auf dem Internet. • Wendet bei Problemen im Umgang mit ICT-Mitteln geeignete Lösungsstrategien an. 	<ul style="list-style-type: none"> • Versteht das Konzept des Algorithmus als Prinzip der Informatik. • Nutzt Flussdiagramme zur Problemanalyse und Problemlösung. • Kennt Formen der Modellbildung und kann Modelle angemessen veranschaulichen. • Versteht die Bedeutung von Datenstrukturen und Datentypen. • Versteht Codierung und Syntax als grundlegend für Programmiersprachen und Sprachen im Allgemeinen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ist fähig eine gestellte Aufgabe auf mehrere Arten zu lösen. • Kann sich fehlendes Wissen selbständig mit den bestehenden Informationsquellen aneignen. • Kann ICT-Mittel konfigurieren und den eigenen Bedürfnissen anpassen. • Kann bestehendes Wissen und Fertigkeiten auf neue Situationen übertragen.

Kompetenzbereich		Reflexion und Verhalten Lernende verstehen die ethischen, kulturellen und sozialen Auswirkungen von ICT. Sie wenden ICT-Mittel verantwortungsvoll an. Sie entwickeln eine reflektierte Haltung zu einer Technologie, die sie beim lebenslangen Lernen, bei der Zusammenarbeit und bei der Verfolgung persönlicher Ziele unterstützt.		
	Aspekte	Beim praktischen Umgang mit Erscheinungsformen der ICT reflektiert handeln (produktiver Aspekt)	Auseinandersetzung über gesellschaftliche Effekte der ICT führen (diskursiver Aspekt)	Erscheinungsformen der ICT medienkompetent beurteilen (rezeptiver Aspekt)
	Differenzierung	<ul style="list-style-type: none"> • Grad der Unmittelbarkeit • Komplexität der Situation 	<ul style="list-style-type: none"> • Grad der Unmittelbarkeit • Komplexität der Effekte 	<ul style="list-style-type: none"> • Grad der Autonomie • Grad der Unmittelbarkeit • Anzahl und Relevanz der Kriterien
Niveau 1	Standards	Nutzt ICT-Mittel verantwortungsvoll.	Diskutiert den Einsatz von ICT im Alltag und die Vor- und Nachteile dieser Nutzung.	Kennt Kriterien zur Beurteilung von Informationen und begegnet den Botschaften elektronischer Medien reflexiv.
	Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Behandelt ICT-Geräte sachgerecht und mit der nötigen Sorgfalt. • Beachtet bei der Arbeit mit ICT-Mitteln die Empfehlungen zur Ergonomie. • Achtet auf gendergerechte Nutzung der im Unterricht zur Verfügung stehenden ICT-Mittel. • Berücksichtigt unterschiedliche Verhaltensweisen in der Klasse in Bezug auf die Nutzung von ICT-Mitteln. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kann die eigene Einstellung zur Nutzung von ICT-Mitteln formulieren. • Kann über den eigenen Umgang mit Daten sprechen. • Kann Erfahrungen im Umgang mit bestimmten ICT-Mitteln schildern. • Begründet den Einsatz von ICT-Mitteln. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kennt zuverlässige Informationsquellen. • Weiss um den Zusammenhang zwischen Herkunft einer Information und ihrer Zuverlässigkeit. • Weiss um die Manipulierbarkeit digitaler Daten aufgrund praktischer Erfahrungen.

Niveau 2	Standards	Verwendet ICT nach ethischen Massstäben, gesetzeskonform und ist sich der Konsequenzen missbräuchlicher Anwendung bewusst.	Erkennt Auswirkungen des technologischen Wandels und dessen Auswirkungen auf Familie, Arbeitswelt und Gesellschaft.	Kann elektronische Informationsquellen bezüglich verschiedener Kriterien beurteilen und die Glaubwürdigkeit und Relevanz von Informationen begründet einschätzen.
	Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennt Daten als schützenswertes Gut und kann eigenes Verhalten im Umgang mit eigenen und fremden Daten überprüfen. • Beachtet Umgangsformen und Regeln im Verkehr über das Internet. • Beachtet die Bestimmungen zum Schutz des Geistigen Eigentums. • Kennt äussere Gefahren für ein Netzwerk oder einen einzelnen Computer, versteht die Bedeutung von Sicherheitsregeln beim Zugang zu ICT-Systemen (Passwörter, Virenschutz) und hält diese Regeln ein. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kann Auswirkungen von ICT und Medien auf den Familienalltag beschreiben. • Erkennt den Einfluss der ICT auf die Berufswelt und kann diese bei der eigenen Berufswahl berücksichtigen. • Kann über die eigene Nutzung von ICT sprechen und dabei verschiedene Aspekte (Rollenverhalten, Konsumverhalten, Abhängigkeiten) unterscheiden. • Erkennt die Abhängigkeit von Erscheinungsformen der ICT im Alltag. • Kann die Entwicklung der ICT und der Medien im historischen Kontext beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kann die Zuverlässigkeit und Glaubwürdigkeit einer Information anhand ihrer Quelle beurteilen. • Kann populäre Erscheinungsformen virtueller Welten (Video, Computergames) mit der realen Welt vergleichen und kritisch beurteilen. • Begegnet Medien in Kenntnis der Manipulierbarkeit von Informationen.
Niveau 3	Standards	Setzt sich aktiv ein für einen verantwortungsvollen Umgang mit Daten und ICT-Mitteln.	Erkennt Auswirkungen von ICT auf Gesellschaft, Kultur, Politik, Bildung und Wirtschaft und kann ihre gesamtgesellschaftliche Bedeutung einschätzen.	Kann Wechselwirkungen von elektronischen Medien und den damit verbundenen Inhalten beurteilen und für eigene Zwecke nutzen.
	Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Kann die Konsequenzen des eigenen Verhaltens sowie des Verhaltens anderer abschätzen. • Kennt die Grundzüge des Datenschutzgesetzes und des Urheberrechtes und handelt im Umgang mit eigenen und fremden Daten bzw. mit Material Dritter danach. • Fördert Massnahmen zu einem verantwortungsvollen Umgang mit ICT-Mitteln. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennt die unterschiedlichen Zugangsmöglichkeiten zu Informationstechnologie als gesellschaftliche und globale Herausforderung. • Kann die Risiken von komplexen Erscheinungsformen der ICT abschätzen. • Erkennt den Einfluss der Informationstechnologie auf die Arbeitswelt und die Gesellschaft und kann über die Vorteile und Gefahren der weiteren Entwicklung sprechen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennt die Folgen der Filterwirkung von Medien auf die Information. • Kann anspruchsvolle Erscheinungsformen virtueller Welten (Virtuelle Realität, Künstliche Intelligenz) kritisch beurteilen. • Berücksichtigt bei der Informationsvermittlung die Eigenheiten der Medien und bereitet seine Informationen entsprechend auf. • Wählt für ein bestimmtes Informationsbedürfnis das geeignete Medium.

Kompetenzbereich		Nutzung und Einsatz Lernende verwenden ICT-Mittel, um das Lernen zu unterstützen, ihre Produktivität zu steigern und um ihre Kreativität zu fördern.		
	Aspekte	ICT zur Unterstützung des Lernens nutzen	ICT zur Steigerung der Produktivität nutzen	ICT zur Steigerung des kreativen Ausdrucks nutzen
	Differenzierung	<ul style="list-style-type: none"> • Grad der Selbststeuerung • Grad der Individualisierung • Komplexität der Medien • Komplexität der Lerninhalte 	<ul style="list-style-type: none"> • Grad der Schwierigkeit und Komplexität einer Aufgabe • Zur Verfügung stehende Zeit • Qualitätsanspruch • Grad der Planung 	<ul style="list-style-type: none"> • Grad der Originalität • Grad der Selbstständigkeit • Komplexität der verwendeten Mittel und Methoden
Niveau 1	Standards	Nutzt ICT-Mittel und Medien für das Lernen.	Nutzt die Möglichkeiten der gebräuchlichen ICT-Mittel für Routinearbeiten.	Nutzt ICT-Mittel, um eigene Ideen konstruktiv umzusetzen.
	Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Kann Lernsoftware, Nachschlagewerke und Online-Angebote für definierte Aufgaben nutzen. • Nutzt die multimedialen Möglichkeiten von ICT, um das Lernen zu unterstützen. • Kann Lernsoftware selbstständig starten, durcharbeiten und beenden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzt ICT-Mittel zur Arbeitserleichterung bei alltäglichen Arbeiten und Aufgabenstellungen. • Kann in Informationssystemen Daten suchen, bearbeiten und nutzen, um Aufgaben zu lösen. • Kann mit Hilfe Dritter zur Lösungssuche ein einfaches Problemlöseverfahren einsetzen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzt ICT-Mittel vielfältig, um sich sprachlich produktiv auszudrücken. • Kann Texte, Tabellen und Bilder in einem eigenen Dokument kreativ kombinieren. • Kann visuelle und auditive Ideen unter Anleitung mit ICT-Mitteln umsetzen.

Niveau 2	Standards	Nutzt selbstständig vielfältige ICT-Mittel und Medien für das Lernen.	Schöpft Möglichkeiten der ICT-Mittel zur Steigerung der eigenen Produktivität aus.	Nutzt aus einer breiten Palette von Möglichkeiten die ICT-Mittel, welche die eigene Kreativität und Intention am besten unterstützen.
	Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Setzt selbstständig elektronische Nachschlagewerke und Informationsquellen ein. • Kann sich bei einer Lernplattform anmelden und die darin aufbereiteten Angebote nutzen. • Wählt Lernprogramme bedürfnisgerecht aus. • Kann ICT-Mittel und andere Medien für das Lernen kombinieren. 	<ul style="list-style-type: none"> • Schöpft Programmfunktionen aus (Rechtschreibprüfung, Wörterbücher, Duplizieren, Gruppieren, Ausrichten, Assistenten usw.), um Dokumente effizient zu erstellen und zu bearbeiten. • Setzt Techniken systematisch ein (Format- und Dokumentvorlagen, Textbausteine, Grafikbibliotheken), um Dokumente effizient zu bearbeiten. • Setzt die Onlinehilfe des Programms und des Betriebssystems ein. • Kann Daten, Sachverhalte und Prozesse mit Hilfe von ICT-Mitteln anschaulich darstellen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wählt die für eine bestimmte Intention geeigneten ICT-Mittel. • Kann sich über die Kombination von Texten, Bildern, Tönen und bewegten Bildern kreativ ausdrücken. • Lässt sich durch das kreative Potenzial von ICT-Mitteln zur Realisierung eigener Ideen anregen.
Niveau 3	Standards	Kann die Bedeutung von ICT für das lebenslange Lernen einschätzen und entsprechende Angebote nutzen.	Kann im Hinblick auf bestimmte Aufgaben die Nützlichkeit von ICT-Mitteln beurteilen und eine angemessene Auswahl treffen, um die eigene Produktivität zu fördern.	Integriert medienkompetent unterschiedliche Medien, um eigene Ideen zu realisieren und sich auszudrücken.
	Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Kann ICT-gestützte Lernangebote auf ihre Eignung für das eigene Lernen erproben und bewerten. • Nutzt unterschiedliche Lernangebote selbstständig und gezielt für eigene Lernbedürfnisse. • Kennt Kriterien zur Beurteilung von Lernsoftware und E-Learning-Angeboten und kann diese Kriterien exemplarisch anwenden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kann den Einsatz von ICT-Mitteln im Rahmen einer umfangreichen Arbeit planen und nach Abschluss der Aufgabe im Hinblick auf zukünftige Aufgaben beurteilen. • Setzt ICT-Mittel ein, um Arbeitsorganisation und Arbeitsabläufe zu optimieren. • Setzt Verfahren ein, um Arbeitsschritte zu automatisieren (Makros). • Kann zur Lösungssuche ein analytisches Problemlöseverfahren einsetzen und dessen Zweckmäßigkeit beurteilen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wählt aus einer breiten Palette von ICT-Mitteln die geeigneten zur Schaffung eigener multimedialer Produkte. • Kann Medien kombinieren und medienspezifische Eigenheiten nutzen, um neue Ausdrucksmöglichkeiten zu finden. • Kann multimediale Produkte adressatengerecht gestalten.

Kompetenzbereich		Kommunikation und Zusammenarbeit Lernende setzen ICT-Mittel ein, um mit Gleichaltrigen, Experten und anderen zusammenzuarbeiten und sich auszutauschen. Sie nutzen verschiedene Medien und Formate, um Informationen und Ideen zielgruppengerecht zu kommunizieren und um zu kooperieren.		
	Aspekte	ICT zur Kommunikation und Kooperation anwenden	Bei der Nutzung von ICT-Mitteln sozialkompetent handeln	ICT zur Präsentation und Veröffentlichung nutzen
	Differenzierung	<ul style="list-style-type: none"> • Vertrautheit, Distanz, Heterogenität und Anzahl der Partner • Komplexität des gemeinsamen Themas bzw. der gemeinsamen Aufgabe • Komplexität der verwendeten ICT-Mittel 	<ul style="list-style-type: none"> • Vertrautheit, Distanz, Heterogenität und Anzahl der Partner • Komplexität des gemeinsamen Themas bzw. der gemeinsamen Aufgabe • Verbindlichkeit von Regeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Grad der Öffentlichkeit • Fachlicher Anspruch • Komplexität des zu präsentierenden bzw. publizierenden Produkts • Verbindlichkeit der Äußerung
Niveau 1	Standards	Setzt ICT-Mittel ein, um sich mit anderen auszutauschen.	Beachtet beim Arbeiten mit ICT-Mitteln die Umgangsformen und Regeln, die für die verschiedenen Medien gelten.	Verwendet ICT-Mittel im Rahmen von Präsentationen im Unterricht.
	Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Tauscht in einem Netzwerk mit anderen Dokumente aus. • Setzt ICT ein, um einfache Mitteilungen zu verfassen, zu senden und zu empfangen. • Kann asynchrone Formen der Kommunikation für den Meinungsaustausch nutzen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beachtet Umgangsformen (Netikette) und formale Regeln im Verkehr über das Internet. • Respektiert die Rechte Dritter beim Umgang mit Hard- und Software. • Leistet anderen Hilfestellung beim Umgang mit ICT-Mitteln. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kennt Grundregeln für die Präsentation und wendet sie an. • Kann Informationen gliedern und in einen Ablauf bringen. • Kann mit einer Präsentation ein Publikum für ein Thema interessieren.

Niveau 2	Standards	Arbeitet mit anderen unter Verwendung von ICT-Mitteln zielgerichtet zusammen.	Bezieht individuelle und kulturelle Eigenheiten der Beteiligten in die gemeinsamen Arbeits- und Lernprozesse ein.	Nutzt ICT-Mittel zur adressatengerechten Präsentation und Veröffentlichung von persönlichen und fachbezogenen Informationen.
	Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitet in einem Netzwerk gemeinsam mit anderen Dokumente. • Nutzt kollaborative ICT-Mittel unter Anleitung für die Zusammenarbeit. • Achtet darauf, dass eigene Arbeitsschritte für die anderen Beteiligten nachvollziehbar sind. • Kann synchrone Formen der Kommunikation für den Meinungsaustausch nutzen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientiert sich über die im jeweiligen Umfeld geltenden Konventionen und handelt danach. • Achtet beim Zusammenarbeiten auf die Gleichstellung der Geschlechter. • Nutzt die Heterogenität der Gruppe zur Bereicherung der gemeinsamen Arbeit. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kennt Möglichkeiten zur Visualisierung von Informationen und setzt sie gezielt ein. • Prüft die inhaltliche und formale Qualität einer Arbeit vor ihrer Veröffentlichung. • Wählt adressatengerechte Medien und Darstellungsformen. • Kann verschiedene Medienarten (Text, Bild, Ton, Video) für Präsentationen aufbereiten.
Niveau 3	Standards	Nutzt ICT-Mittel zur Aufnahme fachlicher und persönlicher Kooperationen.	Übernimmt bei der Nutzung von ICT-Mitteln zur Zusammenarbeit und zur Kommunikation Verantwortung für den Prozess, die sozialen Beziehungen und das Produkt.	Betrachtet Präsentation und Veröffentlichung als integralen Bestandteil der Projektplanung und Projektdurchführung.
	Indikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Erkennt die Notwendigkeit zur Kooperation für das Bearbeiten bestimmter Aufgaben und findet geeignete Partner dafür. • Kennt verschiedene Möglichkeiten, um potentielle Kooperationspartner zu kontaktieren. • Kann das eigene Anliegen verständlich formulieren. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kann den Einsatz von ICT-Mitteln im Rahmen einer gemeinschaftlichen Arbeit planen und auswerten. • Kann Wertschätzung und konstruktive Kritik gegenüber Dritten anbringen und von anderen entgegennehmen. • Nutzt ICT-Mittel, um eine Arbeitsgruppe zu leiten und zu moderieren. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plant und realisiert selbstständig die Präsentation und Veröffentlichung eigener Arbeiten. • Wählt für unterschiedliche Medien jeweils angemessene Darstellungsformen. • Beachtet Gestaltungsrichtlinien (Layout, Typografie) bei der Präsentation bzw. Veröffentlichung eigener Arbeiten mittels ICT.

Literatur

ACRL, Informations Literacy Competency Standards for Higher Education, Chicago 2000

Bruner Jerome S., Der Prozess der Erziehung, Berlin 1980

Commonwealth Department of Education, Science and Training, Raising the Standards: Proposal for the development of an information and communication technology (ICT) competency framework for teachers, 2002

URL: <http://www.dest.gov.au/schools/publications/2002/RaisingtheStandards/RaisingtheStandards.pdf>

ECDL, European Computer Driving Licence und International Computer Driving Licence, Syllabus Version 3.0 CH-d, 2000

URL: http://www.ecdl.ch/Download/Deutsch/Syllabus30b_CH_D.pdf

DIPF (Hrsg.), Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards – eine Expertise, Frankfurt 2003

ISTE, National Educational Technology. Standards for Students, St. Eugene 1998

URL: <http://www.iste.org>

Klieme Eckhard u.a., Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise, Bonn 2003

Luhmann Niklas, Die Realität der Massenmedien, Opladen 1996

Moser Heinz, Einführung in die Medienpädagogik, Opladen 2000 (3. Aufl.)

QCA, Information and Communication Technology (ICT). Teacher's Guide, London 2003

Saettler Paul, The Evolution of American Educational Technology. Englewood Cliffs 1990

Schneider Günther, North Brian, Sprachen können – was heisst das? Skalen zur Beschreibung, Beurteilung und Selbstbeurteilung von fremdsprachlicher Kommunikationsfähigkeit, Chur 2000

Schulte Carsten, Informatische Aufgabenbereiche der Medienbildung, in: MedienPädagogik 1, 2002

URL: <http://www.medienpaed.com/01-2/schultel.pdf>

Stevenson Dennis, Information and Communications Technology in UK Schools, London 1997

URL: <http://rubble.ultralab.anglia.ac.uk/stevenson/ICT.pdf>

Tulodziecki Gerhard, Herzig Bardo: Computer und Internet im Unterricht. Medienpädagogische Grundlagen und Beispiele. Berlin 2002

UNESCO, Information and Communication Technology in Education Technology. A Curriculum for Schools and Programme of Teacher Development, Paris 2002

Valdez Gilbert, Computer-Based Technology and Learning: Evolving Uses and Expectations, ohne Jahr

URL: <http://www.ncrel.org/tplan/cbtl/toc.htm>