

Zeitschrift: Schweizer Monat : die Autorenzeitschrift für Politik, Wirtschaft und Kultur
Band: 92 (2012)
Heft: 998

Artikel: Digitale Analphabeten
Autor: Hromkovic, Juraj
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-735465>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

1 Digitale Analphabeten

Die Informatik ist eine der Leitwissenschaften des 21. Jahrhunderts. Sie ist der Stoff, aus dem die Welt von heute gemacht ist. Sie müsste zur Allgemeinbildung gehören wie einst die klassische Literatur. Tut sie aber nicht. Warum nicht?

von Juraj Hromkovic

Die Schweiz ist stolz auf ihre Bildung. Sie versteht sich seit den Bewegungen zur Volksbildung zu Beginn des 19. Jahrhunderts als Bildungsnation. Es spricht für die Bildungsreformatoren, die Politiker und die Bürger, früh begriffen zu haben, dass Bildung der wichtigste Rohstoff ist, über den die Schweiz in grossen Mengen verfügt. Dabei bedeutet Bildung letztlich nichts anderes, als mental auf der Höhe der Zeit zu sein. Heute leben wir in einer Informationsgesellschaft. Ist das Schweizer Bildungssystem auf der Höhe dieser Gesellschaft?

Halten wir fest: Hohe Ansprüche und fachliche Kompetenz sind die Qualitätsmerkmale, die das schulische System der Schweiz zu einem der besten der Welt geformt haben. Halten wir jedoch ebenso fest: Die Geschichte der Schulinformatik in der Schweiz ist ein Paradebeispiel dafür, dass man auch in gut funktionierenden Bildungssystemen grobe Fehler mit verheerenden Folgen machen kann.

Warum liegt in allgemeinbildenden Schulen der Schweiz der Fokus auf kurzlebigem Wissen über die gerade aktuelle Software der Informatikindustrie, Wissen, das unter der Bezeichnung «Mist» gerade aus den Schulen in England und den USA verbannt wird? Warum werden nicht die Grundkonzepte der Informationsverarbeitung unterrichtet, die heute für das Verständnis der Welt, die Hochschulreife und die Entwicklung der Denkweise von Kindern und von Jugendlichen genauso wichtig sind wie der Unterricht der Mathematik und der Sprache? Man kann es auch so sagen: Grundlegende Kenntnisse der Infor-

mationsverarbeitung sind für die heutige Informationsgesellschaft so entscheidend, wie dies einst Kenntnisse der Landwirtschaft für die Agrargesellschaft waren – sonst verstehen wir irgendwann die Welt nicht mehr, in der wir leben.

Die neue Oberflächlichkeit

In den 1990er Jahren erreichte eine neue Modewelle aus den USA die deutschsprachigen Länder. Die These war: Sprachen, gute Kommunikationsfähigkeiten und selbstbewusstes Auftreten sind das wichtigste Gut, das die Gymnasien den Jugendlichen mit auf ihren Weg geben sollten. Die fachlichen Kompetenzen waren in der Bildungspolitik aus der Mode gekommen – es herrschte die neue bildungspolitische Oberflächlichkeit. Die harte Arbeit, die zur Erlangung des Wissens in Mathematik und Physik unerlässlich ist, war fortan verpönt. Erfolg in der Wohlstandsgesellschaft konnte man, so war die Überzeugung, mit viel weniger Mühe erreichen. Die Umsetzung dieser Ideologie führte zu einer drastischen Reduzierung des Gewichtes der sogenannten MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). Dabei hatte die Vernachlässigung einen vorhersehbaren Effekt: den Verlust von Präzision und Exaktheit in Ausdruck und Denken.

So stellte sich heraus, dass die Änderungen im Lehrplan nicht zur gewünschten Verbesserung der Kommunikationsfähigkeiten, sondern zu ihrer Verschlechterung beitrugen. Viel Reden über wenig Inhalt und Ungenauigkeit in der Ausdrucksweise wurden zu Merkmalen der Absolventen

Juraj Hromkovic

ist Professor für Computerwissenschaften an der ETH Zürich und hat sich in den letzten Jahren in zahlreichen Publikationen mit Fragen der Didaktik beschäftigt.

deutscher Schulen. Die Schweiz übernahm 1995 diese Doktrin und setzte sie in der Maturitätsreform um. Das Notengewicht der MINT-Fächer wurde reduziert, wobei man sie zum Teil sogar abwählen konnte. Im Zeitalter der Wissenschaft wurden die Naturwissenschaften zu fakultativem Lernstoff! Mit diesem Schritt hat sich die Bildungspolitik in der Schweiz vom Volk ebenso entfernt wie von der eigenen Wirtschaft. Denn wie wohlhabend müssen die Eltern sein, dass sie angebliches selbstbewusstes Auftreten und Selbstmarketing den fachlichen Kompetenzen in der Ausbildung vorziehen? Wie weltfremd müssen Schulen sein, die rhetorischen Schein höher gewichten als fachliches Sein? Und wie menschenfern müssen Politiker sein, die die Reform mit der Begründung unterstützen, dass man Fachleute aus den eigenen Reihen nicht unbedingt braucht, weil man sie aus dem Ausland holen kann?

Die Informatik fand an den Schulen als billige Informatik unter der Bezeichnung ICT (Information und Communication Technology) statt. Die Schulen spezialisierten sich mithin auf das Erlernen des Umgangs mit Software. Statt zu lernen, wie man die Technik steuert und ihre Funktionalität bestimmt, lernten die Schüler, wie man Computerprogramme bedient. Diese Entwicklung ist freilich nicht nur dem Irrtum der Bildungspolitik zuzuweisen. Ein grosser Teil der Informatikindustrie in der

Schweiz fokussierte nicht auf die Softwareproduktion oder Innovation in der Automatisierungstechnik, sondern auf den Verkauf von im Ausland hergestellten Produkten. Diese Produkte konnte man nur Kunden verkaufen, die sie sachkundig verwenden können. Dieser Teil der Industrie schaffte es, Einfluss auf die Politik zu nehmen, um aus Bedienungsanleitungen einen Unterrichtsgegenstand zu machen. Es ist, als hätte man bei der Einführung der Physik in den Schulen in der Folge der technischen Revolution nicht physikalische Gesetze unterrichtet, sondern das Autofahren oder das Bedienen von Maschinen.

Dabei zeigt sich heute klar: Sowohl Lehrpersonen als auch Jugendliche sehen keinen besonderen Reiz darin, die Bedienung irgendwelcher Softwaresysteme zu erlernen. Die Userkompetenzen trainieren sich die jungen Leute im Selbststudium an, dafür brauchen sie keinen öffentlichen Unterricht von Medienpädagogen, der ihnen

weder persönlichen Spass bereitet noch intellektuelle Herausforderung bietet. Dass es anders gehen kann, zeigen die Länder in Osteuropa, die sich davor hüteten, dieses verfehlte Konzept in die Bildung einzuführen. Sie haben durch den Unterricht der langlebigen Informatikgrundlagen die konstruktive Problemlösungsfähigkeit in Verbindung mit der exakten mathematischen Denkweise gefördert. Es reicht gesunder Menschenverstand, um zu begreifen: Das Programmieren als Steuerung der Technik und Kommunikation mit dem Rechner in einer eigenen Sprache ist nicht nur der Prägnanz und Präzision im Ausdruck der Schüler förderlich, sondern trägt dadurch auch zu einer Verbesserung ihrer Kommunikationsfähigkeiten bei.

Wer klar denkt und sich klar ausdrückt, kann auch kompetent kommunizieren. Während in der produzierenden Industrie in der Schweiz 30 000 Informatiker fehlen und das Informatikstudium für einheimi-

sche Maturanden weiterhin wenig attraktiv erscheint, können sich in Ländern mit intellektuell herausfordernder Schulinformation die Hochschulen vor Bewerbern um ein Informatikstudium kaum retten. Hier zeigt sich bereits heute, welche Länder auf der Höhe des Informationszeitalters sind – die Wirkungen freilich werden erst in einigen Jahren spürbar sein.

Bei diesen Überlegungen dürfen jedoch die Bedürfnisse der Wirtschaft nicht alleine als Argument zur Einführung der Informatik in die allgemeine Bildung im Vordergrund stehen. Ein Schulfach muss ganz klar zur persönlichen und intellektuellen Entwicklung junger Menschen beitragen, zu ihrer Denkweise und ihrer Handlungsfähigkeit, zu ihrem Verständnis der Welt und zur Hochschulreife. Die Informatik erfüllt alle diese Anforderungen. Sie ist nichts anderes als eine Wissenschaft über die Automatisierung der intellektuellen Arbeit und deren Grenzen. Es sollte im Informationszeit-

«Denken im 21. Jahrhundert
ist ohne Informatik
undenkbar.»

Juraj Hromkovic

alter eigentlich zur Allgemeinbildung gehören, die Mechanismen der Informationsverarbeitung zu erkennen, Informationen als Daten darzustellen und aus den vorhandenen Daten das gewünschte Wissen effizient zu berechnen. Die Vielfalt der Probleme ist riesig, von der Steuerung der Arbeitsverteilung auf einem Flughafen über die Wettervorhersage und Erforschung der Funktionalität der DNA-Moleküle, über die Erzeugung von 3-D-Bildern, die automatische Diagnostik in der Medizin bis hin zur Simulation chemischer und physikalischer Prozesse und dem sicheren Online-Banking und -Shopping.

Digitale Analphabeten

Als Grundlagenwissenschaft erforscht die Informatik die Grenzen der Automatisierung der intellektuellen Arbeit und teilt die Problemstellungen in automatisch lös-

wenn ich behaupte: Die meisten der heutigen Gymnasiasten sind informatische Analphabeten. Sie kennen Goethe, aber sie kennen Alan Turing, Konrad Zuse oder John von Neumann nicht.

Ein wichtiger Bildungsbeitrag des Informatikunterrichts besteht in der Entwicklung konstruktiver Lösungsfähigkeiten, die die mathematische Denkweise mit den Vorgehensweisen der technischen Disziplinen verzahnen. Die Probleme werden zuerst exakt in der Sprache der Mathematik dargestellt und analysiert, damit mögliche Lösungswege gefunden werden können. Danach wird der Lösungsweg eindeutig in der Sprache des Computers formuliert und dem Rechner mitgeteilt. Die algorithmische Denkweise lehrt, die Mathematik als Instrumentarium zu nutzen, und bringt konstruktives Vorgehen bei der Lösungssuche in einem Masse hervor, das man in keinem anderen Fach finden kann. Zusätzlich lehrt sie, die Produkte eigener Arbeit selbständig zu testen und genau zu überprüfen. Unterrichtserfahrungen belegen, dass sich die Konzentrationsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen beim Programmierunterricht im Sinne der Suche nach Lösungswegen und ihrer Umsetzung wesentlich verbessert. Durch das Programmieren erlernen sie selbständiges Arbeiten, weil sie durch das Programm ständig Rückmeldungen erhalten – die Lehrperson braucht bloss in den seltenen Fällen einzuschreiten, wenn die Schüler mit ihren Lösungsideen an ihre Grenzen stossen.

Als Bürger moderner Informationsgesellschaften können wir es uns längst nicht mehr leisten, informatische Analphabeten auszubilden. Die Qualität der implementierten Algorithmen beeinflusst die Leistung der ganzen Gesellschaft und die Qualität unseres Lebens. Heute die Informatik nicht in ernsthafter Weise zu unterrichten, bedeutet eine Einschränkung der Entfaltung des intellektuellen Potentials junger Menschen für präzise und konstruktive Arbeit und die Entwicklung der entsprechenden Denkweise. Dabei geht es nicht nur darum, neue Informatiker heranzubilden, die die Welt gestalten, in der wir leben. Es geht auch darum, kritische Men-

schen heranzubilden, die die Welt verstehen, in der wir leben. Es stellt sich mithin längst nicht mehr die Frage, ob Informatikgrundlagen in die allgemeine Bildung gehören. Die Würfel sind längst gefallen. Die Schweiz hat hier eine grosse Verspätung im Vergleich zu innovativen Ländern zum Beispiel in Osteuropa. Es ist höchste Zeit, die helvetische Bildungspolitik zu überdenken.

Die ETH Zürich hat Grundlagen für den notwendigen Wandel erarbeitet. Das Ausbildungs- und Beratungszentrum für den Informatikunterricht (ABZ) der ETH entwickelte und entwickelt in tausenden Projektstunden an Schulen Lehrbücher, Lehrmaterialien sowie Fortbildungskurse für die Lehrpersonen auf allen Schulstufen von Primarschulen bis zu Maturitätsschulen. Die Schulen können die in Projekten vorgeführten Unterrichtssequenzen problemlos in ihr Programm integrieren. Nur müssten endlich auch die Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren und die Bundespolitiker begreifen, dass die Informatik heute zur Allgemeinbildung gehört wie einst die klassische Literatur. Denken im 21. Jahrhundert ist ohne Informatik undenkbar. Wir brauchen keinen Rechnerführerschein und oberflächliche Userkompetenzen. Auf dem Spiel steht unser Selbstverständnis als mündige Bürger der Informationsgesellschaft. ◀

Die Informatik ersetzt den Menschen nicht, sondern führt zu einer neuen Interaktion zwischen Mensch und Rechner.

bare und automatisch unlösbare ein. Im zweiten Fall müssen einzelne Fragestellungen des Problems individuell mittels der intellektuellen Arbeit von Menschen gelöst werden. Die Informatik ersetzt den Menschen nicht, sondern führt zu einer neuen Interaktion zwischen Mensch und Rechner. Die tiefsten Errungenschaften der Informatik sind mit der Entdeckung der quantitativen Naturgesetze der Informationsverarbeitung verbunden. Für jede automatisch lösbare Problemstellung gibt es eine notwendige und hinreichende Menge von Computerarbeit zu ihrer Lösung. Die Kunst der Informatik ist es zu erforschen, welchen Anteil der gewünschten Information man mit einem vertretbaren Aufwand berechnen kann. Ohne Grundwissen in diesem Bereich kann man die zukünftige Wissensgesellschaft gar nicht verstehen. Und es ist alles andere als blosser Polemik,