

Österreich braucht gut ausgebildete InformatiklehrerInnen

Gerald Futschek, TU-Wien

Informatik ist eine Leitdisziplin

Informatik ist eine Leitdisziplin des 21. Jahrhunderts. Die Errungenschaften der Informatik haben die Fragestellungen, Methodik und erbrachten Ergebnisse aller Wissenschaftsdisziplinen äußerst stark beeinflusst. Ebenso haben Informatiksysteme wie Laptops, Internet, Handys, Soziale Netze das öffentliche und private Leben aller Menschen entscheidend verändert. Weitere Entwicklungen wie die Vernetzung aller Gegenstände des täglichen Lebens stehen vor der Tür.

Daraus kann abgeleitet werden, dass heute praktisch niemand ohne Informatikkenntnisse auskommt um in der informatisierten Gesellschaft sicher und zeitgemäß agieren zu können. In jedem Beruf werden entsprechende Kenntnisse und Fertigkeiten aus Informatik verlangt. Für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit am Arbeitsmarkt müssen sich alle Menschen immer wieder intensiv mit Fragen der Informatik und der Nutzung von Informatiksystemen auseinandersetzen.

Informatik an Österreichs Schulen

Angesichts dieser rasanten umwälzenden Entwicklung in der Gesellschaft ist die Qualifikation in Informatikkompetenzen an Österreichs Schulen nur sehr langsam vorangegangen. Obwohl das Pflichtfach Informatik an AHS bereits 1985 eingeführt wurde, und auch in praktisch allen berufsbildenden Schulen ein berufsbezogener Informatikunterricht angeboten wird, ist in der Pflichtschule noch immer kein verpflichtender Informatikunterricht vorgesehen, sodass noch viele Jugendliche ihre Berufslaufbahn starten, ohne qualifizierter Informatikausbildung in der Schule.

Es ist nicht richtig, dass es genügt ein e-Native zu sein, um die nötigen Informatikkenntnisse zu besitzen. Auch das schon seit Jahren vorgesehene Unterrichtsprinzip (in allen Schulstufen, Schultypen, Schulfächern) „Medienbildung“ zeigt keinen entsprechenden Erfolg. Eine aktuelle Studie des BMUKK belegt, dass der Großteil unserer Schülerinnen und Schüler trotz „e-nativeness“ keine ausreichende Internetkompetenz besitzen. Nicht einmal das gezielte Suchen in einer Suchmaschine wird ausreichend beherrscht [1].

Notwendig ist sowohl verpflichtender Informatikunterricht in allen Schulstufen, von gut ausgebildeten InformatiklehrerInnen unterrichtet, als auch Informatikinhalte integriert in allen Schulfächern.

Leider werden in Österreich die LehrerInnen der einzelnen Schulfächer in der für ihre Fächer so wesentlichen Grunddisziplin Informatik gar nicht oder nicht ausreichend ausgebildet.

Dieser Mangel in der Ausbildung an der Schule und in der Lehrerausbildung hat die Österreichische Computer Gesellschaft OCG im Jahre 2011 (sic!) dazu bewogen eine Initiative zu starten mit den beiden Zielen

Informatik/IKT-Ausbildung für *alle* Schüler/innen

Informatik/IKT-Ausbildung für *alle* Lehrer/innen.

Das ist eine Minimalforderung, die heute eigentlich ganz selbstverständlich sein sollte. Tatsächlich ist über diese Minimalforderung hinaus sowohl ein entsprechend hohes Ausmaß an Informatik als auch eine entsprechend hohe Qualität der Ausbildung notwendig, die deutlich über die Vermittlung einzelner Grundbegriffe hinausgeht.

Fundamentale Ideen der Informatik

Bei der Frage nach geeigneten Informatik-Inhalten für die Lehrerbildung und den Informatikunterricht wird man an dem Konzept der Fundamentalen Ideen nicht vorbeikommen. Fundamentale Ideen haben nämlich gewisse Eigenschaften, die sie für den Unterricht besonders attraktiv machen.

Fundamentale Ideen

1. sind für das Leben in unserer Gesellschaft relevant
2. sind zeitlos, dh. sie verlieren nicht mit der Zeit an Bedeutung
3. können für alle Altersstufen verständlich gemacht werden
4. sind auch in anderen Disziplinen anwendbar

Auch in der noch relativ jungen Disziplin Informatik gibt es diese Fundamentalen Ideen, die bei jeder Curriculardiskussion betrachtet werden müssen. Insbesondere die Zeitlosigkeit der Konzepte muss hier hervorgehoben werden, die eine wesentliche Rolle in der Ausbildung spielen muss. Nicht das Beherrschen von aktuellen Informatikprodukten, die ja üblicherweise kurze Halbwertszeiten des Wissens besitzen, soll Fokus einer Ausbildung sein, sondern jene Inhalte, die bleibenden Wert besitzen. Diese sind üblicherweise Konzepte, die oft auch etwas abstrakter sind und daher für einen fachdidaktisch gut aufbereiteten Unterricht auch fachlich sehr gut ausgebildete LehrerInnen beanspruchen.

Ausschnitte von Fundamentalen Ideen der Informatik nach Andreas Schwill [2]:

Algorithmisierung

- Entwurfparadigmen
 - Branch and Bound
 - Divide and Conquer
 - Greedy-Methode
 - Line Sweeping
- Programmierkonzepte
 - Ablauf
 - Evaluation

Strukturierte Zerlegung

- Modularisierung
- Hierarchisierung
- Orthogonalisierung

Sprache

- Syntax
- Semantik

Die Formulierung von Abläufen und Strukturen mit Hilfe einer (formalen) Sprache bildet die Grundlage jeder Automatisierung. Die Strukturierte Zerlegung ist die Grundlage der Beherrschung komplexer Systeme. Die Fundamentalen Ideen selbst sind in dieser Abbildung hierarchisch strukturiert. Weitere Autoren haben diese Hierarchie erweitert und neu strukturiert.

Computational Thinking

Jeanette M. Wing hat in ihrem vielbeachteten Artikel im Journal Communications of the ACM den Begriff „Computational Thinking“ geprägt [3]. Sie geht davon aus, dass Computational Thinking eine fundamentale Fertigkeit wird, die von jedem Menschen in der Mitte des 21. Jahrhundert genutzt werden wird. Computing wird dabei als Automation der Abstraktion verstanden. Klassen von computationalen Abstraktionen sind für sie zum Beispiel:

Algorithmen, Datenstrukturen, State Machines, Sprachen, Logik und Semantik, Heuristiken, Kontrollstrukturen, Kommunikation, Architekturen, usw.

Aber ausdrücklich nicht Computer Literacy (Excel, Word, usw.) und auch nicht Computerprogrammierung in einer speziellen Sprache.

Wichtig sind ihr hingegen die Konzepte. Das sind jene Informatikinhalte, die in der heutigen Informationsgesellschaft unterrichtet werden müssen. Konzepte der Informatik sind von langfristiger Bedeutung, sowohl im Alltagsleben als auch in allen Wissenschaftsdisziplinen.

Didaktische Aufbereitung

Dass man Informatikkonzepte altersgerecht für SchülerInnen ab etwa 10 Jahren aufbereiten kann, zeigt zum Beispiel das Buch, die Ausstellung und die Schulmaterialien „Abenteuer Informatik“ der Technischen Universität Darmstadt [4]. Auch das Projekt „Informatik erLeben“ der Universität Klagenfurt [5] bringt eine Reihe detailliert ausgeführte Unterrichtsmaterialien zu verschiedenen Informatikkonzepten.

Dass man darüber hinaus auch ohne spezifische Vorkenntnisse auskommt, zeigt der Contest „Biber der Informatik“ (international „Bebras Contest“ genannt), der Informatikkonzepte an 10-18 jährige vermittelt, jedes Jahr im November ausgetragen wird und zuletzt im Jahr 2010 in Österreich mehr als 8000 teilnehmende SchülerInnen hatte [6].

Folgerungen für die LehrerInnenausbildung

Aus dieser internationalen Diskussion von der Notwendigkeit von Informatikkonzepten im Unterricht kann man schließen, dass InformatiklehrerInnen, egal welcher Schulstufe, jedenfalls eine ziemlich gut fundierte Informatikausbildung besitzen müssen. Darüber hinaus müssen sie in der Lage sein altersgerechtes Anschauungsmaterial, motivierende Unterrichtsprojekte und lehrreiche Unterrichtsaufgaben zu erstellen. Das heißt, InformatiklehrerInnen brauchen auch eine sehr fundierte fachdidaktische Ausbildung.

Da die Konzepte der Informatik in allen Disziplinen relevant sind (siehe [3]), müssen auch LehrerInnen aller Disziplinen über Informatikkonzepte Bescheid wissen. Daher muss Informatik Bestandteil der LehrerInnenausbildung aller Fächer sein.

Literatur

[1] Gertraud Diendorfer, uA.: Internetkompetenz von SchülerInnen, Aktivitätstypen, Themeninteressen und Rechercheverhalten in der 8. Schulstufe. Studie im Auftrag des BMUKK, Mai 2010. Siehe auch www.demokratiezentrum.org/fileadmin/media/pdf/JIKS_Report_final.pdf.

[2] Andreas Schwill: Fundamentale Ideen der Informatik. In: *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 25 (1993) Nr. 1, S. 20-31.

[3] Jeanette M. Wing: Computational Thinking. In: *CACM Viewpoint*, March 2006, pp. 33-35.

[4] Jens Gallenbacher: Abenteuer Informatik. Spektrum Sachbuch, 2. Auflage 2008. Weitere Materialien siehe www.abenteuer-informatik.de.

[5] Ernestine Bischof, Roland Mittermeir: Informatik erLeben. Institut für Informatik-Systeme, Universität Klagenfurt, 2008. Siehe auch informatik-erleben.uni-klu.ac.at.

[6] Valentina Dagiene, Gerald Futschek: Bebras International Contest on Informatics and Computer Literacy, Criteria for Good Tasks. ISSEP 2008, LNCS 5090, pp 19-30. Österreichische Biber Webseite: biber.ocg.at.