

Didaktik der Informatik: Herausforderungen und Blick in die Zukunft

1. DAS WESEN DER INFORMATIKDIDAKTIK

Prognosen sind, Niels Bohr folgend, bekanntlich schwierig, besonders wenn sie die Zukunft betreffen. Wie aber sollte man sich die Zukunft der Informatikdidaktik vorstellen? Um eine derartige Frage zumindest ansatzweise beantworten zu können, bedarf es zunächst einer Begriffsklärung und eines Blickes zurück.

Zuerst der einfachere Teil. In der Didaktik geht es um die Kunst des Lehrens, um die Wissenschaft von der Methode des Unterrichts. Schubert und Schwill¹ formulieren es so: Die Didaktik beschäftigt sich mit der Grundfrage, WELCHE Kompetenz WANN und WIE erworben werden soll. Es geht in der Informatikdidaktik um eine alters- und entwicklungsstufengerechten Vermittlung von Informatik-bezogenen Inhalten. Was aber machen diese Inhalte aus?

Angelehnt an den Duden Informatik² handelt es sich, zunächst einmal sehr eng betrachtet, in der Informatik um die Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen – besonders der automatischen Verarbeitung mit Hilfe eines Computers. Information wird dabei,

quasi als „Rohstoff“ in einer Ingenieursdisziplin modelliert, aufbereitet, gespeichert, verarbeitet und eingesetzt. In einem weiteren Sinn geht es natürlich auch darum, Probleme und Muster zu verstehen, Lösungen auszuarbeiten und damit Neues und Sinnvolles zu produzieren bzw. zu kreieren. Dazu, im Kontext des informatischen Denkens, später etwas mehr.

Wenn nun der „Rohstoff“ Information ist, und Information nichts anderes als ein in passende Form gebrachtes Wissen bzw. das Ergebnis der Übermittlung oder Aneignung von Wissen, dann kommen wir ohne Bewusstseinträger nicht aus. Wissen, in dieser Definition, führt bei einem Adressaten zur Wissensvermehrung und es hat damit besondere Eigenschaften: Es ist in Sprache gefasst (und daneben noch an einen physikalischen Träger gebunden). Sprache und Sprachverwendung, und damit auch die sprachliche Modellierung, Abstraktion bzw. in einem weiteren Schritt die Algorithmisierung, werden zu wichtigen Schlüsselkompetenzen der Disziplin.

Ein Computer dient diesen Definitionen folgend somit der maschinellen Verarbeitung von (in geeigneter Form abgelegter) Information und er befolgt detaillierte Anweisungen (ein Programm) das er automatisch interpretiert. Wenn man so will, dann ist ein Computer auch nichts anderes als eine Sprach-Interpretations-Maschine.

Diese Überlegungen zeigen uns nun aber auch den Kern der Informatikdidaktik: es geht darum, die oben erwähnten Schlüsselkompetenzen und deren Vermittlungs-

möglichkeiten unter Einbeziehung von Sprach-Interpretations-Maschinen zu identifizieren, empirisch zu validieren, und mitzuhelfen, sie zum Wohle der Gesellschaft zu verbreiten.

2. DAS WACHSEN DER HERAUSFORDERUNGEN

Manchmal lohnt es sich in die Vergangenheit zu blicken und daraus zu lernen. Bereits 1952 kam Grace Murray Hopper in einem Paper³ zum Schluss, dass Problemlösungen elegant durch die Ausformulierung der Problemstellung, des Erfahrungsschatzes eines Programmierers und weiterer benötigter Daten/Informationen in geeigneter Sprache ermöglicht werden (siehe Abbildung 1). Auch wenn dies nicht Ziel ihrer Arbeit war, so leistete sie durch den Sprachfokus mit den ersten Compilern Pionierarbeit für uns. Damit stand die Disziplin aber erst am Anfang.

Es dauerte nicht lange und Computer fanden Verwendung an den Hochschulen. Und bereits 1962 veröffentlichten Katz, Carnahan, Organick und Navarro eine Studie⁴, in der sie Daten von mehr als 130 US-amerikanischen Institutionen sammel-

1 Didaktik der Informatik. Schubert S., Schwill A. Spektrum Akademischer Verlag (2011), S. 12

2 Duden Informatik: ein Sachlexikon für Studium und Praxis. 2. Auflage. Bibliographisches Institut und F. A. Brockhaus AG, Mannheim (1993), S. 305

3 The Education of a Computer. Hopper G. M. Proceedings of the 1952 ACM National Meeting (Pittsburgh). ACM. New York, NY, USA (1952).

4 Education and Training: Computers in Engineering Education 1960-1964. Katz D. L., Carnahan B., Organick E. I., Navarro S. D. Proceedings of the 1962 ACM National Conference on Digest of Technical Papers. New York, NY, USA (1962).

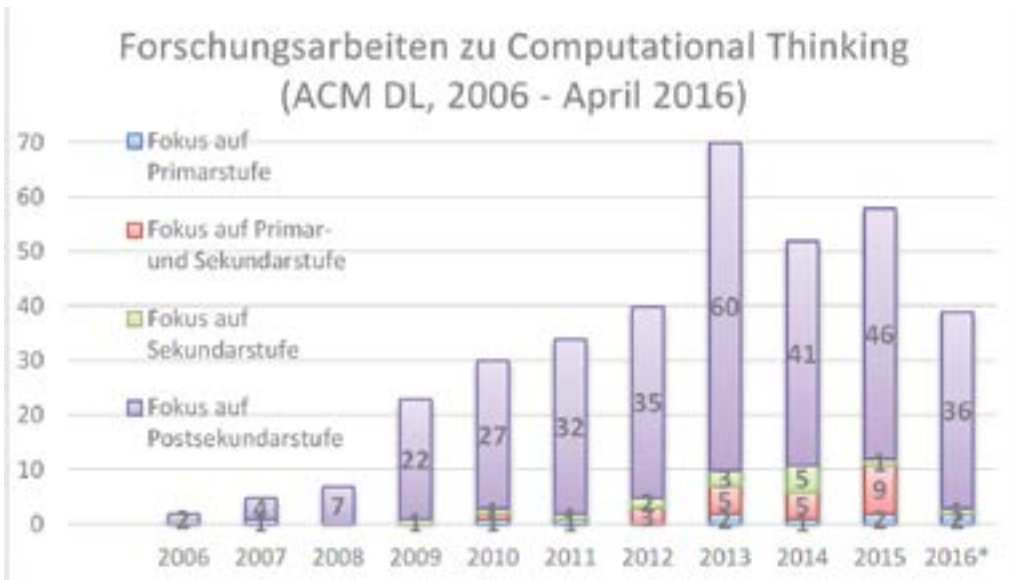


Abbildung 1: Anzahl der Forschungsarbeiten über Computational Thinking und mit bestimmtem Fokus (Daten aus ACM Digital Library April 2016)

ten und erkannten, dass die Nachfrage an Curricula mit Informatik-Bezug ungeahnt groß ist. Bemerkenswert ist auch, dass die Autoren in diesem Artikel feststellten, dass ein Computer gleichwohl als „educational tool“ wie auch als „engineering tool“ eingesetzt werden sollte und, so führten sie an, dass es sehr großen Bedarf darin gibt, das Lehrpersonal geeignet zu schulen bzw. für geeignete Unterrichtsmaterialien zu sorgen.

In der Zwischenzeit ist natürlich viel passiert – die Informatik wurde eine eigene Disziplin, die Vernetzung und technische Möglichkeiten wurden (und werden) vorangetrieben, und es existieren nationale wie internationale Curricula auf unterschiedlichsten Ebenen. Immer mehr Einrichtungen (wie z.B. die Hasler Stiftung⁵) geben Empfehlungen heraus, wie mit Informatik als Fach umzugehen ist, und es werden Informations- und Kommunikationstechnologien mit ins Spiel gebracht.

Die Herausforderungen an die Informatikdidaktik sind damit natürlich gewachsen. Immer breiter wird der Satz an relevanten Kompetenzen, immer mehr sollte empirisch validiert werden.

Hier mag nun die Aufforderung von Jeannette Wing⁶, sich auf „Computational Thinking (CT)“ (informatisches Denken) zu fokussieren ob der Einfachheit sehr verlockend klingen.

Beim informatischen Denken geht es um den Gedankenprozess, der das Formulieren von Problemen und deren Lösungen in den Vordergrund stellt und darum, die Lösungen so zu formulieren, dass sie effizient durch informationsverarbeitende Agenten ausgeführt werden können. Es geht um Modellierung, Abstraktion, Problemlösen (je nach Forschungsgruppe mit oder ohne Computer) und ... um passende Sprachbeherrschung. Wir bewegen uns damit (endlich) wiederum nahe an der anfangs gebrachten Definition der Didaktik der Informatik. Wenn man so will, so sind dies die Schlüsselkompetenzen (nun etwas breiter gesehen), auf die weiter aufgebaut werden kann und auch sollte. Sie gilt es nun eingehend zu studieren und zu verstehen.

3. EIN BLICK IN DIE ZUKUNFT

Die Didaktik der Informatik wird sich in naher Zukunft im Rahmen des informatischen Denkens wohl verstärkt auf den

oben erwähnten Kern beziehen müssen. Wenn dies geschehen ist, dann werden die Schlüsselkompetenzen informatischen Denkens aber auch wie selbstverständlich in anderen Gegenständen eingebaut sein und je nach Ausrichtung der Bildungseinrichtung wird es, curricular verankert, weitere Spezialisierungen geben. Wie schon 1962 gefordert, wird es noch mehr gut qualifiziertes Lehrpersonal und eine Fülle an Materialien geben, und neue Technologien werden damit fachübergreifend als Ausbildungs- und Problemlöse-Werkzeuge verwendet werden können.

In einer fernen Zukunftsvision kann ich mich im Grunde nur mehr der Vision von Jeannette Wing [6, S. 35] anschließen: Wir haben in der Informatikdidaktik ein wesentliches Ziel dann erreicht, wenn informatisches Denken als vierte Kulturtechnik ein integraler Bestandteil des Lebens ist, ja, wenn es als eigenständige Philosophie sogar verschwunden ist. ☞



Andreas Bollin,

Ph.D. und Habilitation an der Universität Klagenfurt, wo er als Universitätsprofessor

und als Institutsleiter am Institut für Informatikdidaktik tätig ist. Seine Forschungsgebiete sind Informatikdidaktik, Computer-Science Education, Projektmanagement und Software Engineering (mit Schwerpunkt auf Reverse Engineering und Formale Methoden). Er beschäftigt sich auch mit e-Learning und neuen Technologien zur Förderung verschiedener Aspekte der Informatiklehre.

⁵ Informatik im Lehrplan 21. Ein grundsätzlicher Positionsbezug zum Wohl und Nutzen des Denk- und Werkplatzes Schweiz. Hasler Stiftung, Bern (2013).

⁶ Computational thinking. Wing J. M. Communications of the ACM, 49(3), 33-35 (2006).