

Bemerkungen zur Fachdidaktik Informatik

Hans-Stefan SILLER, Karl FUCHS
Universität Salzburg
Stefan.siller@sbg.ac.at karl.fuchs@sbg.ac.at

Prolog

Das Schulfach Informatik wurde 1985 an den AHS als reguläres Unterrichtsfach eingeführt. Betrachtet man rückblickend den Zeithorizont eines Vierteljahrhunderts mit anderen Unterrichtsfächern, ist das vergleichsweise wenig. Trotzdem hat es das Unterrichtsfach Informatik in dieser kurzen Zeit geschafft, sich zumindest in der 9. Jahrgangsstufe als eigenständiges Schulfach zu legitimieren. Es hat auch die Oberstufenreform im Jahre 2003 „überlebt“ und ist mit zwei Wochenstunden im Pflichtfächerkanon fix verankert. Es wäre interessant zu wissen, wie es zu dieser schulpolitischen Entscheidung kam und wer letztendlich dafür verantwortlich ist.

Möglicherweise hat dabei das Faktum eine Rolle gespielt, dass an österreichischen Universitäten drei Jahre zuvor das Lehramtsstudium Informatik eingerichtet wurde und man den ausgebildeten InformatiklehrerInnen nicht gleich den künftigen Arbeitsplatz wegreformieren wollte. Diese kühne These müsste aber erst einer Überprüfung standhalten.

Die Legitimation des Schulfaches Informatik könnte aber auch auf die Ergebnisse und Memoranden der in Deutschland aufblühenden Informatik-Fachdidaktik zurückzuführen sein. Aufbauend auf kritischen Reflexionen zur Schulinformatik wurde ein tragfähiges Bildungskonzept (vgl. GI, 2000) für das Fach erarbeitet, in dem die Bildungsziele deutlich herausgearbeitet sind und der Beitrag des Faches zur Allgemeinbildung gut begründet wird.

Für den Unterricht lassen sich als wesentliche Leitlinien

- Interaktion mit Informatiksystemen,
- Wirkprinzipien von Informatiksystemen,
- Informatische Modellierung,
- Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen, Individuum und Gesellschaft

identifizieren.

Diese viel zitierte Kategorisierung hat im deutschsprachigen Raum nach wie vor hohe Aktualität und ist ein Referenzmodell für viele Publikationen. Auch im derzeit aktuellen österreichischen Lehrplan für das Fach Informatik trägt diesen Empfehlungen Rechnung (vgl. http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_ahs_oberstufe.xml).

Für den Informatikunterricht bzw. die im Unterricht wirksame Informatikdidaktik können zwei zentrale Fragen formuliert werden:

1. Welchen Beitrag leistet(e) die Informatikdidaktik bei der Entwicklung und Gestaltung des Informatikunterrichts (darunter auch Anwendungen der Informationstechnologie auf Probleme der Lebenswelt)?
2. Welche Wirkungen hat/hatte die Informatikdidaktik auf die Unterrichtspraxis?

Diese beiden Fragen sollen in den nachfolgenden Abschnitten erläutert werden, um die Bedeutung der Informatikdidaktik für den österreichischen Informatikunterricht zu verdeutlichen.

Aufgaben und Ziele der Informatikdidaktik

Unter Fachdidaktik versteht man, salopp formuliert, die Unterrichtslehre für ein bestimmtes Fach, hier also das Schulfach Informatik. Dabei wird versucht, die verschiedenen Inhalte und Erkenntnisse aus den Fachdisziplinen Informatik und der Pädagogik für die Schule bzw. für Aus-, Fort- und Weiterbildung verfügbar zu machen. Zu diesem Prozess gehören insbesondere drei Aufgaben:

1. Definition der Ziele des Fachunterrichts (WARUM? – Legitimation der Inhalte)
2. Entwicklung von Konzepten zur Organisation des Unterrichts (WIE? – Didaktische Settings - Unterrichtsarrangements)
3. Festlegung, welche Ideen, Methoden und Erkenntnisse der Fachwissenschaft vermittelt werden sollen (das WAS – Konkrete Inhalte inklusive Informatische Denkweisen)

Informatikdidaktiker/innen beschäftigen sich mit diesen elementaren Fragestellungen und versucht Antworten auf die Frage zu finden, „was, wann, wie, womit und mit welchem Ziel im Informatikunterricht gelehrt wird.“

Um sich in der nach wie vor latenten Legitimationsdebatte für ein Unterrichtsfach positiv einzubringen, muss sich die Informatikdidaktik zunächst Gedanken darüber machen, wie Inhalte und Ziele verständlich und relevant an die Adressaten übermittelt werden (können). Mitte der 90er Jahre schreibt Rechenberg (1994, S. 286):

„Dass die Benutzung von Computern nach und nach für jedermann zur alltäglichen Gewohnheit werden wird, ist anzunehmen. Aber deshalb braucht weder sie noch die hinter ihr stehende Technik in der Schule gelehrt werden. Wir benutzen schließlich auch das Auto, den Videorekorder und die Videokamera, ohne in der Schule etwas über Kraftfahrzeug- oder Videotechnik gelernt zu haben.“

Würde man Informatik in der Schule so beginnen zu unterrichten, würden viele Probleme aus der Lebenswelt der Schüler(innen) nicht mehr als für den Unterricht relevant erscheinen. Die Benutzung von Informationstechnologien würde sich auf die Automatisierung von Tätigkeiten beschränken, für die es Expert(innen) gäbe, die diese spezifischen Aufgaben übernehmen könnten. Durch die Auseinandersetzung mit Problemen der Lebenswelt von Schüler(inne)n kann man eine erhöhte Motivation bei Schüler(inne)n im Unterricht festmachen (vgl. Siller, 2009). Daher ist es notwendig kreative, problemlösende Tätigkeiten im Informatikunterricht zu berücksichtigen. Nur so kann dem Wunsch von Guilford (1950) nachgekommen werden, dass Schulen mehr kreative Persönlichkeiten hervorbringen (sollen). Studien belegen, dass bei Schulabgängern wichtige Sozialkompetenzen, insbesondere Kreativität, zu wenig gefördert wurden (vgl. Geser, 1999). In der Schule wird nach wie vor besonderer Wert auf Gedächtnisleistungen und analytische Fähigkeiten gelegt, wobei man sich auch als Lehrer(in) bewusst machen sollte, dass kreative und praktische Fähigkeiten mindestens genauso wichtig für Erfolg im Leben sind, manchmal sogar wichtiger (vgl. Sternberg, 2003).

Gerade das Schulfach Informatik ist für die Förderung von Kreativität und (konstruktive) Problemlösefähigkeiten prädestiniert. Diese beiden Aspekte im Informatikunterricht, das Lösen eines speziellen Problems und das Erschaffen eines Produkts, sind nach Gardner (1993) zwei typische Aktivitäten kreativer Aktivitäten. Als konstituierendes Merkmal eines guten Informatikunterrichts steht somit der Prozess der Softwareentwicklung bzw. das Erschaffen von Softwareprodukten. Beispielsweise führte die Orientierung am Softwareent-

wicklungsprozess zu Katalogen zentraler Leitideen für den Informatikunterricht (vgl. Schwill 1993 oder Fuchs 1994).

Selbstverständlich soll und darf man den gesamten Informatikunterricht nicht ausschließlich auf das Problemlösen bzw. das „Modellieren“ von und mit Software beschränken. Der Erwerb von Grundwissen und -kompetenzen, insbesondere Konzeptwissen, stellt jedoch die Grundlage für kreative Tätigkeiten dar. Dazu sollen solche Phasen auch explizit in der Planung berücksichtigt werden, um konkrete (kreative) Anwendungsbezüge herzustellen (vgl. Siller 2010). Insbesondere zur kompetenten Nutzung und der Einschätzung von Möglichkeiten sowie der Grenzen von Informationstechnologie benötigt man Grundlagen zu Begriffen der Informatik, zur Funktionalität von Informatiksystemen und spezifische fachdidaktische Grundlagen.

Das (kreative) Problemlösen könnte man somit als „Ablaufmodell“ für den Informatikunterricht darstellen (vgl. Zyklisches Phasenmodell des Problemlösung, siehe http://www.bmukk.gv.at/medienpool/7037/Informatik_Oberstufe.pdf):

1. Problemanalyse
Beschreibung zum Erfassen des Problems (beinhaltet auch gesellschaftliche Aspekte)
2. Modellbildung
Auswahl eines geeigneten Mittels zur Modellbeschreibung
3. Implementierung
Umsetzung mit Hilfe eines geeigneten Werkzeuges (beinhaltet auch Algorithmierung)
4. Reflexion/Kritik
kritische Interpretation der Ergebnisse und adäquate Bewertung in der Realität

Zur Wirkung der Informatikdidaktik

Blicken wir nach dieser theoretischen Reflexion über Aufgaben und Ziele der Informatikdidaktik auf die Unterrichtspraxis. Welche Auswirkungen die Informatikdidaktik erzielt hat, ist noch darzustellen. Friedrich (2003, S. 124) schreibt dazu beispielsweise:

„Gerade in der jüngsten Vergangenheit haben eine Reihe von Arbeiten die Bedeutung einer stabilen Ausprägung des Informatikunterrichts betont. Dabei zeigt sich deutlich, dass sich Informatikunterricht nicht von aktuellen Aspekten leiten lassen darf und auf grundlegenden Konzepten basieren muss.“

Der Erwerb von Grundkompetenzen muss auch im Fach Informatik vordergründig erkennbar sein und für Lehrer(innen) transparent gemacht werden. Die Notwendigkeit einer Begründung und Strukturierung wird auch in den PISA-Test(s) (vgl. <http://pisa.ipn.uni-kiel.de/pisa2003/index.html>) deutlich. Friedrich (2003, S. 125) stellt die Anforderungen an Schüler(innen) ausführlich dar. Die (Neu-)Orientierung des Informatikunterrichts an Kompetenzen sowie die kompetenzorientierte Vermittlung von Unterrichtsinhalten wird durch diese Ausführungen deutlich. Für die/den Informatiklehrer(in) lässt sich daraus ableiten, dass die Reduktion auf eine Computer(be)nutzung im Fachunterricht bzw. die ausschließliche Bedienerschulung aktueller Anwendungen zu oberflächlich ist. Allgemeine Bildungswerte bedürfen eines tiefergehenden, an Konzepten orientierten, Informatikunterrichts.

Durch eine entsprechende Orientierung des (Informatik-)Unterrichts an informationstechnologischen und definierten fachlichen Kompetenzen ist es möglich allgemeinbildende Aspekte der Technologienutzung zu fördern und offensichtliche Mängel bereits in der Schule zu beheben (vgl. Siller & Fuchs, 2009). Der Kompetenzbegriff, d. h. die Kenntnis und Fertigkeit von Schüler(inne)n, tritt in den Vordergrund (Siller & Fuchs, 2009, S. 4, Abbildung 1).

Epilog

Theoretische und praktische Überlegungen stehen / standen im Mittelpunkt unseres kurzen Beitrags. Dennoch wird / wurde deutlich spürbar, welche schwierige Aufgabe mit einem zeitgemäßen Lehren und Lernen von Informatik adressiert wird. Der Fachdidaktik Informatik kommt bei der Ausbildung künftiger Lehrer(innen) eine zentrale Rolle zu. Sie muss Modelle anbieten, um die Komplexität der Inhalte schüler(innen)gerecht auf die Ebene der Schule zu übertragen. Mit Inhalten meinen wir dem Konzept einer modernen Fachdidaktik folgend (Fuchs, 2005):

Fachliche Inhalte, die historisch gewachsenen informatische Kompetenzen, von der einfachen Benutzung bis hin zu einer kritischen Analyse und Konstruktion von digitalen Artefakten, entsprechen. Pädagogisch-psychologische Inhalte, die auf allgemeine Fragen zu Bildungszielen bis hin zu Motivations- und Kreativitätsbetrachtungen abzielen. Und schließlich gesellschaftspolitische Fragestellungen, beispielsweise Betrachtungen zu Auswirkungen des Computereinsatzes für Gesellschaft und Industrie.

Jedenfalls ist in der Informatikdidaktik noch sehr viel zu tun und diese Disziplin ist bestenfalls ‚auf dem Weg‘ (vgl. Fuchs, 2005).

Literatur

- Friedrich, St. (2003): Informatik und PISA – vom Wehe zum Wohl der Schulinformatik. In *Lecture Notes in Informatics – Informatische Fachkonzepte im Unterricht*. INFOS 2003, 10. GI-Fachtagung Informatik und Schule, S. 133–144.
- Fuchs, K. J. (1994): Didaktik der Informatik: Die Logik fundamentaler Ideen. In *Medien + Schulpraxis*. H. 4 + 5, S. 42–45.
- Fuchs, K. (2005): Didaktik der Informatik – Vom Aufriss zur Struktur eines Faches aus Sicht der Fachdidaktik. In *CDA bmukk Sonderausgabe*, 3 / 2005, S. 5–7.
- Gardner, H. (1993): *Creating minds: an anatomy of creativity seen through the lives of Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham, and Gandhi*. New York : BasicBooks.
- Geser, H. (1999): Mängel der Schulausbildung aus Arbeitgebersicht. In *Wandel der Arbeitswelt*. Zürich: Online Publications. <http://geser.net/work/geser/05.pdf>.
- GI (2000), Gesellschaft für Informatik e.V.: Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen, September 2000, <http://www.gi-ev.de/service/publikationen/empfehlungen.html>
- Guilford, J. P. (1950): Creativity. In *American Psychologist*. 5, S. 444–454.
- Schwill, A. (1993): Fundamentale Ideen der Informatik. In *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*. Vol. 25, No. 1, S. 20–31.
- Siller, H.-St. (2009): Modellierungstage mit dem Thema Sportwetten. In *Beiträge zum Mathematikunterricht*. Hildesheim: Franzbecker, S. 155–159.
- Siller, H.-St.; Fuchs, K. J. (2009): Computer und Schule – Herausforderung, Notwendigkeit, Zukunftsperspektive. In Siller, H.-St. (Hrsg.). *IMST – Newsletter*. 8 / 31, S. 2–5.
- Siller, H.-St. (2010): Modellierungstage – oder: Wie kann Mathematik (wieder) Spaß machen? In *News & Science*. Nr. 25, S. 30–32.
- Rechenberg, P. (1994): *Was ist Informatik? Eine allgemeine Einführung*. 2. bearbeitete und erweiterte Auflage, München: Hanser Verlag.
- Sternberg, R. J. (2003): Creative Thinking in the Classroom. In *Scandinavian Journal of Educational Research*. 47(3), S. 325–338.