

Gibt es einen mobilkommunikationszentrierten Ansatz für die Schulinformatik?

Gerrit Kalkbrenner

Institut für Informatik
Universität Potsdam
August Bebel Straße 89
14482 Potsdam
gerrit.kalkbrenner@udo.edu

Abstract: Die technische Entwicklung und die inzwischen gegebene Allgegenwart von Geräten der Mobilkommunikation machen auch vor Schulen nicht Halt. Insbesondere verändert sie auch das im Informatikunterricht diskutierte Themenspektrum. Dieser Artikel diskutiert, an welchen Stellen die Mobilkommunikation als ein innovativer Ansatz für den Informatikunterricht dienen kann.

1 Einleitung

Die aktuelle Diskussion um die Vermittlung von ECDL-Inhalten (European Computer Driving License) im Informatikunterricht [Mi05] demonstriert, dass der Informatikunterricht einen anderen Anspruch erhebt, als die Vermittlung von elementaren Grundfertigkeiten in der Bedienung von Informatiksystemen. Das zugrunde liegende Problem, die Reduktion der Fachwissenschaft Informatik auf Bedienerfertigkeiten wird oftmals als die „Krise des Informatikunterrichtes“ bezeichnet [Pe89]. Die Entwicklung Ende der 1980er und der 1990er Jahren waren durch die Erfindung des WEB und der Verbreitung von so genannter Standardsoftware in weiten Bereichen der Anwendung von Informatiksystemen geprägt. In diesem Zusammenhang wurden Stimmen lauter, welche vom Informatikunterricht die Vermittlung von Kenntnissen in der Bedienung der beschriebenen Systeme forderten. Verfolgt wurde fortan eine Doppelstrategie: zum einen wurden Kurse unter der Bezeichnung „Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung“ mit dem Schwerpunkt Anwenderschulung in der Sekundarstufe I angeboten, auf der anderen Seite verlagerte sich der einstige Anspruch der Informatik in die Kurse der Oberstufe.

Erst in jüngerer Zeit wurde deutlich, dass aber gerade der Anspruch der Informatik wesentlich für eine längerfristige und allgemeinbildende Informatikausbildung essentiell ist. Es zeigte sich ebenso, dass auch die Medienbildung nicht ohne Kenntnisse der Informatik auskommt.

Basierend auf dieser Erkenntnis wurden verschiedene Konzepte für den allgemeinbildenden Informatikunterricht insbesondere für die Unterstufe erarbeitet. Insbesondere ist hier das bayerische Konzept von Hubwieser [Hu05] hervorzuheben. Dieses Konzept dreht in gewisser Weise die „Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung“ um und stellt zentrale Konzepte der Informatik, insbesondere die der objektorientierten Programmierung in den Mittelpunkt. Die gewünschte Vermittlung von Bedienungskompetenzen ist in diesem Rahmen fast schon nebenbei exemplarisch sehr gut möglich (vergleiche insbesondere die empirischen Ergebnisse aus [Hu05]).

Neben der objektorientierten Programmierung werden auch andere Konzepte als zentral für die Informatik angesehen. Norbert Breier [Br05] stellt z.B. den Begriff der Information in den Mittelpunkt seines informatikdidaktischen Ansatzes. Basierend auf der Erkenntnis von Norbert Wiener: „Information ist eine dritte Grundgröße der Natur, wohl zu unterscheiden von den beiden anderen Größen Materie und Energie.“ [AU01] leitet er eine Didaktik her, deren Fundament das Wesen der Information und deren Verfahren zur Verarbeitung sind.

Weiterhin hat auch die Modellierung [Th02], [BS04] in der Schulinformatik einen wichtigen Stellenwert erhalten. Die Zunahme der Bedeutung von z.B. UML in der Fachwissenschaft macht auch vor der Schule nicht halt. Standen noch in den 1980er Jahren der Pascal-Kurs und die Kunst der Codierung im Mittelpunkt, so wird heute Programmcode nur noch anhand von vorgegebenen Beispielen studiert und z.B. in Lückentexten ergänzt. Einen größeren Stellenwert bekommt auch die Modellierung eines Problembereiches, d.h. die Analyse eines Anwendungsbereiches und anschließende Beschreibung mit ikonischen Modellen [Br04].

2 Mobilkommunikation

Seit der Etablierung dieses „neuen“ Informatikunterrichtes ist die technische Entwicklung jedoch weiter fortgeschritten. Der PC als Informatiksystem hat an Bedeutung verloren [Ma03a], [Ma03b], [Sc03], [Sa06]. Vielmehr gibt es inzwischen diverse elektronische Kleingeräte wie PDA (Personal Digital Assistant), Mobiltelefone, MP3-Player, Smartphone und mobile Spielekonsolen, die in der Alltagswelt zunehmend an Bedeutung gewinnen und den PC aus dem Fokus verdrängen (vergleiche Ubiquitous Computing, [We93a], [We93b]). Der Informatikunterricht an Schulen darf sich keinesfalls gegenüber diesen Neuerungen verschließen, sondern sollte vielmehr die damit verbundenen Themen aufgreifen und hoch motivierte Schüler mit ihrem Interesse an diesen Systemen „dort abholen, wo sie stehen“ [Mu93]. Der hiermit einhergehende Sichtwechsel (Ubiquitous Computing) würde es rechtfertigen, vom mobilkommunikationszentrierten Ansatz für die Schulinformatik zu sprechen. Auf der anderen Seite behalten aber auch die Konzepte der objektorientierten Programmierung und der informationszentrierten Sicht ihre unangetastet zentrale Bedeutung.

Es stellt sich nun die Frage, wie ein zugehöriger Informatikunterricht zu gestalten ist. In Parallelität zu der vorangegangenen Diskussion ist die Wiederholung von Fehlern und eine damit einhergehende zweite Krise der dieses mal mobilkommunikationszentrierten

Informatik unbedingt zu vermeiden. Bei der Gestaltung einer Unterrichtsreihe mit dem Schwerpunkt Mobilkommunikation wird es daher nicht darum gehen, Bedienerfertigkeiten von Handys und anderen Geräten zu vermitteln. Unterrichtsbeispiele wie der Handführerschein [Ha07] sind sicherlich ein wichtiger Beitrag für die Allgemeinbildung in der Informationsgesellschaft, gehören jedoch eher in den Gemeinschaftskunde- oder Deutschunterricht (z.B. Interpretation von Vertragstexten der Anbieter von Klingelton- und Spiele-Abonnements). Weitere Themenbereiche wie etwa Funktechnik sind interdisziplinär und passen auch in den Physikunterricht.

Für den Informatikunterricht vermag das Thema Mobilkommunikation vielmehr einen Rahmen darstellen, anhand dessen auch weitergehende zentrale Informatikkompetenzen vermittelbar sind [Ka06]. So führt z.B. das Verfahren zur Zuordnung von Frequenzen auf Funkzellen (D- und E-Netz Mobiltelefonie) anschaulich zu Themen der Komplexitätstheorie. Weitere informatische Themen sind: objektorientierte Programmierung, Schnittstellen, Kommunikationsprotokolle, Datensicherheit, Datenschutz, Frequenz-, Raum-, Code- und Zeitmultiplexing, (GSM, Infrarot, Bluetooth, WLAN, DECT), Embedded Systems, multimediale Anwendungen, WAP (Wireless Application Protocol)/WML (Wireless Markup Language) sowie die gesellschaftliche Auswirkungen neuer Technologien und Kommunikationsmedien.

Wichtig an der Thematik Mobilkommunikation ist insbesondere die Nähe zum Alltagsleben der Schüler und Lehrer. Auf diese Weise lassen sich auch sehr abstrakte informatische Themen motivieren.

3 Thesen zum mobilkommunikationszentrierten Ansatz

Nachdem wir die Bedeutung der Mobilkommunikation im Informatikunterricht diskutiert haben, wollen wir einige Zielrichtungen für den Informatikunterricht in drei Thesen zusammenfassen:

These 1) Das Thema Mobilkommunikation selbst ist für die Schule aufzubereiten.

Das Handy oder andere mobile Kleingeräte werden bereits als Anschauungsmittel vielfach im Informatikunterricht eingesetzt. Für diesen Themenbereich sind weitere Beispiele zu erarbeiten, die unmittelbar im Unterricht eingesetzt werden können. Das Interesse der Schüler wird aufgegriffen und es wird intrinsisch motiviert der Einblick in ein aktuelles Informatik-Thema gegeben. Es sind Stellen zu identifizieren, an denen die Thematik in die aktuellen Lehrpläne (Zentralabitur) einzuordnen ist.

These 2) Das Thema Mobilkommunikation als Einstieg für Informatik-Themen nutzen.

Mobilkommunikation vermag auch als Einstieg zu bisherigen Informatik-Themen dienen. Die Mobilkommunikation mit seinen vielfältigen Realisierungen mit Informatik-Systemen vermag eine intrinsisch motivierte Überleitung zu nahezu allen Themen der Informatik bieten.

These 3) Entwicklung von Plattformen für Projekte im Bereich Mobilkommunikation.

Insbesondere Projekte und Modellierung werden oft als Alleinstellungsmerkmale des Informatikunterrichtes genannt. Um Informatik-Projekte im Bereich der Mobilkommunikation durchzuführen, bedarf es didaktisch geeigneter Implementierungsplattformen für Projekte. Mit diesen wird es möglich, sich auf die unmittelbare Umsetzung der Projektziele zu konzentrieren und dabei allgemeinbildende Informatik-Themen zu erlernen.

Bevor wir zu konkreten Unterrichtsvorschlägen kommen, wollen wir sehen, in wieweit das Thema Mobilkommunikation auch allgemeinbildende Anteile enthält.

4 Fundamentale Ideen der Informatik und Mobilkommunikation

Zur Überprüfung von Informatik-Themen bezüglich ihrer Eignung für den (allgemeinbildenden) Informatik-Unterricht an Schulen gibt es das Instrument der „Fundamentalen Ideen der Informatik“ nach Schwill [SS04]. Um für den Unterricht geeignet zu sein, müssen die Themen den Kriterien für fundamentale Idee entsprechen. Diese sind:

1. Horizontalkriterium (betrifft viele Anwendungen)
2. Vertikalkriterium (betrifft viele Niveaus)
3. Zielkriterium (Annäherung an ein ideelles Ziel)
4. Zeitkriterium (längerfristige Gültigkeit)
5. Sinnkriterium (entspringt dem Alltagsdenken)

Untersuchen wir einige der vorangehend dargelegten Schwerpunkte zur Mobilkommunikation mit dem Konzept der fundamentalen Ideen. Insbesondere verbleiben u.a. folgende Punkte, die sich als würdig für die Einbeziehung in den Informatikunterricht herausstellen:

Thema: Schnittstellen zwischen Komponenten mobiler Informatiksysteme

1. Horizontalkriterium: aktuelle Informatik-Systeme verwenden Schnittstellen, über die sie Information austauschen.
2. Vertikalkriterium: Schnittstellen können auf der einen Seite sehr simpel betrachtet werden z.B. eine Haustürklingel. In der Mobilkommunikation spielen komplexe Übertragungsprotokolle aber eine entscheidende Rolle und erlauben eine komplexe Betrachtung.
3. Zielkriterium: auf der Basis heterogener verteilter Systeme mit offenen Schnittstellen ist die Entwicklung der Mobilkommunikation möglich.

4. Zeitkriterium: Schnittstellen zwischen mobilen Systemen wird es auch in zwanzig Jahren noch geben, lediglich Übertragungsraten, Protokolle und Verschlüsselungsmechanismen werden sich voraussichtlich unterscheiden.
5. Sinnkriterium: die Bedeutung von Schnittstellen ist durch die Themenwahl unmittelbar einzusehen.

Thema: Protokolle

1. Horizontalkriterium: Schnittstellen (siehe oben) erfordern Übertragungsprotokolle.
2. Vertikalkriterium: Ein einfaches Protokoll z.B. ist der Austausch einer Einladungsliste. Alle Personen, die nicht auf dieser Liste stehen, werden z.B. nicht zugelassen. Anspruchsvollere Protokolle sind z.B. die Standards für WLAN zur Kollisionsvermeidung im gemeinsamen Funk-Medium.
3. Zielkriterium: Protokolle erlauben robuste, schnelle und komfortable Kommunikation.
4. Zeitkriterium: Übertragungsprotokolle wird es auch in Zukunft weiterhin geben (siehe oben).
5. Sinnkriterium: Die Wirkungsweise von Protokollen sind insbesondere bei Zugangskontrollen unmittelbar einsehbar.

Die vorangegangene Erörterung zeigt, dass ausgewählte Themen der Mobilkommunikation den Kriterien der fundamentalen Ideen entsprechen. Die Themen sind zwar nicht ausschließlich spezifisch für die Mobilkommunikation, spielen dort jedoch eine so wichtige Rolle, um eine genauere Betrachtung in diesem Umfeld zu rechtfertigen. Darüber hinaus gibt es auch weitere Aspekte der Mobilkommunikation wie z.B. Software-Entwicklung in Projekten, deren Bedeutung als Masteridee unumstritten ist.

5 Curriculum

Nachdem die Bedeutung der Mobilkommunikation anhand des Instrumentes der fundamentalen Ideen deutlich geworden ist, möchten wir uns mit einem konkreten Curriculum zum Thema befassen.

Wir gehen davon aus, dass ein Unterrichtshalbjahr in einem 12/13er Leistungskurs stattfindet und somit bereits Grundkenntnisse in Informatik vorhanden sind. Als Einstieg ist es denkbar ein relativ simples Spiel wie z.B. „Arkanoid“ für mehrere Handys (multiplayerfähig) zu entwickeln. Dieses erfordert als Ausgang eine Fassung, deren Quellcode zur Verfügung steht und erweitert wird. Während des Projektes werden folgende Themen zur Mobilkommunikation bearbeitet:

1. Vorstellung des Projektes; Bildung von Projektgruppen.

2. Vorstellung der Plattform, für die das Spiel entwickelt werden soll (z.B. ein Handy mit Java Sandbox und Python sowie IrDA-Schnittstelle oder für WAP).
3. Andere und zukünftige Schnittstellen von Mobilfunksystemen (z.B. IrDA, Bluetooth, WLAN, GPRS, UMTS).
4. Technische Sicht von den Schnittstellen (z.B. Frequenzen, Modulation und Übertragungsarten).
5. Übertragungsprotokolle verschiedener Schnittstellen (insbesondere Fehlerkorrektur).
6. Gesellschaftliche Relevanz von Mobilkommunikation und deren Grenzen.
7. Mögliche Gesundheitsrisiken/Auswirkungen auf den menschlichen Körper von „Handystrahlung“.
8. Sicherheit von Mobilkommunikationsverfahren, Kryptographie.

Der Großteil der Zeit ist für die Planung, Durchführung und Implementierung des Projektes zu berücksichtigen. Werden Konzepte der objektorientierten Programmierung berücksichtigt, ist der Unterrichtsvorschlag auch weitgehend lehrplankonform.

6 Zusammenfassung

Es wurde gezeigt, dass mit dem Thema Mobilkommunikation ein hochaktuelles Thema gegeben ist, welches auf der einen Seite viele Themen der Informatik aufgreift, auf der anderen Seite aber auch der Motivationslage der Schüler sehr entgegenkommt.

Als Abgrenzung wurde erörtert, dass es bei der Gestaltung einer Unterrichtsreihe mit dem Schwerpunkt Mobilkommunikation nicht darum gehen kann, Bedienerfertigkeiten von Handys und anderen Geräten zu vermitteln. Für den Informatikunterricht vermag das Thema Mobilkommunikation vielmehr einen Rahmen darstellen, anhand dessen auch weitergehende zentrale Informatikkompetenzen vermittelbar sind. Die Bedeutung des Konzeptes des Ubiquitous Computing, welchem die Mobilkommunikation zuzurechnen ist, würden es erlauben, von dem mobilkommunikationszentrierten Ansatz für die Schul informatik zu sprechen.

Das Instrument der fundamentalen Ideen von Andreas Schwill wurde für den Nachweis angewendet, dass es sich bei dem Thema Mobilkommunikation um Inhalte handelt, die schulgeeignet sind. Ein Curriculum wurde skizziert, welches einen möglichen Unterrichtsverlauf beispielhaft darstellt.

Die Realitätsnähe des Themas Mobilkommunikation zum Alltagsleben der Schüler und Lehrer ist ein wichtiger Vorteil, um auch weitergehende informatische Themen anhand der Mobilkommunikation zu vermitteln.

Literaturverzeichnis

- [AU01] Aßmann, U.; Ungerer, TH.: „Informatik in der Schule“ In: Informatik-Spektrum, Band 24, Nummer 6, Dezember 2001
- [Br05] Norbert Breier: „Informatik im Fächerkanon allgemeinbildender Schulen – Überlegungen zu einem informationsorientierten didaktischen Ansatz“, in Friedrich, Steffen (Hrsg.) „Unterrichtskonzepte für informatische Bildung“, GI-Edition, Bonn 2005, ISBN 3-88579-389-X
- [Br04] Brinda, T.: „Didaktisches System für objektorientierte Modellierung im Informatikunterricht der Sek. II“, Fachbereich Elektrotechnik und Informatik, Universität Siegen, 2004
- [BS04] Manfred Broy, Ralf Steinbrüggen: „Modellbildung in der Informatik“, Springer Verlag Berlin, 2004
- [Ha07] „Handyführerschein für Kids, Ein Angebot der Verbraucherzentrale NRW für die 6. Klasse“, <http://www.learnline.de/angebote/handy/modul/fuehrerschein.htm>, geprüft 12.1.207
- [Hu05] Peter Hubwieser: „Von der Funktion zum Objekt – Informatik in der Sekundarstufe I“, in Friedrich, Steffen (Hrsg.) „Unterrichtskonzepte für informatische Bildung“, GI-Edition, Bonn 2005, ISBN 3-88579-389-X
- [Ka06] Kalkbrenner, G; Schultebrucks, B.; Sawatzki, M.: „Mobilkommunikation im Informatikunterricht, Thesen und empirische Ergebnisse“, in Schwill, A (Hrsg.): „Didaktik der Informatik“, 3. Workshop der GI-Fachgruppe Didaktik der Informatik, ISBN 978-3-88579-193-5
- [Ma03a] Friedmann Mattern (ETH Zürich): „Total vernetzt“, Springer Verlag, 2003
- [Ma03b] Friedmann Mattern: „Allgenwärtiges Rechnen“, LOG IN Heft Nr. 125, 2003
- [Mi05] Micheuz, Peter: „Auf dem Weg zu Standards“, LOG IN, Nr. 135, 2005
- [Mu93] Muhlak, Renate: „Die Leute dort abholen, wo sie in ihrem Wissen und Können stehen“, In: Qualifizierung in Portionen. neue Konzepte beruflicher Weiterbildung im europäischen Vergleich. - (1993), S. 45-50, ISSN 0935-3526
- [Pe89] R. Peschke: „Die Krise des Informatikunterrichts in den neunziger Jahren“. In Stetter, F. und Brauer, (Hrsg.) Informatik und Schule 1989: „Zukunftsperspektiven der Informatik für Schule und Ausbildung.“ Nummer 220, Informatik-Fachberichte, Springer Verlag 1989
- [Sa06] Martin Sauter: „Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme. Von UMTS, GSM und GPRS zu Wireless LAN und Bluetooth Piconetzen“, Vieweg Verlag 2006
- [Sc03] Jochen Schiller: „Mobilkommunikation“, Pearson Education, München, 2003, ISBN 3-8273-7060-4
- [SS04] S. Schubert, A. Schwill: „Didaktik der Informatik“ Spektrum Akademischer Verlag 2004
- [Th02] Marco Thomas: „Informatische Modellbildung, Modellierung von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht“, Dissertation, Universität Potsdam 2002
- [We93a] Mark Weiser: „Some Computer Science Problems in Ubiquitous Computing“, Communications of the ACM, July 1993. (reprinted as „Ubiquitous Computing“. Nikkei Electronics; December 6, 1993; pp. 137-143.)
- [We93b] Mark Weiser: „Hot Topics: Ubiquitous Computing“, IEEE Computer, October 1993

