

Fachdidaktisch begründete Auswahl von Informatiksystemen für den Unterrichtseinsatz

Dorothee Müller
Bergische Universität Wuppertal

Abstract: Die Probleme, die ein computerzentrierter Informatikunterricht mit sich bringt, sind ein unter verschiedenen Gesichtspunkten immer wieder diskutiertes Thema der Fachdidaktik Informatik. Dabei wird jedoch die Wahl des PCs als Informatiksystem nicht hinterfragt. Aber der PC ist im Informatikunterricht nicht ohne Alternativen, und die Frage, welche Auswirkung die Wahl eines anderen vollständigen und frei programmierbaren Informatiksystems haben kann, lohnt sich. In der Willy-Brandt-Gesamtschule in Bergkamen wird seit 2007 in der Oberstufe Informatikunterricht mit Mobiltelefonen als alleinigem Informatiksystem gestaltet. Wollen wir die Auswirkungen der Wahl eines vom herkömmlichen Computer abweichenden Informatiksystems untersuchen, sind vorrangig drei Bereiche zu betrachten: die Unterrichtsorganisation, das informatische Weltbild der Schülerinnen und Schüler und der Genderaspekt.

1 PCs im Unterricht

PCs werden im Unterricht immer präsenter. **In den verschiedensten Fächern** werden sie mit fachspezifischer Lernsoftware, mit Bürosoftware und für die Internetrecherche genutzt. Räume werden für entsprechende Unterrichtsstunden eingerichtet und in Schulbibliotheken und Schülerarbeitsräumen stehen den Schülerinnen und Schülern PCs für selbstständiges Arbeiten zur Verfügung.

Für den **Informatikunterricht** insbesondere gilt, dass PCs in einem Maße unterrichtsbestimmend sind, dass für viele Schüler die Begriffe »PC« oder »Computer« geradezu als Synonyme für das Fach stehen. Der Unterricht findet in Räumen statt, die bezeichnenderweise mal »Informatikräume« mal »Computerräume« genannt werden. Die physische Dominanz der Computer und die von ihnen diktierte starre Sitzordnung bringen Restriktionen der Unterrichts- und Sozialformen mit sich. In dieser Umgebung wird bei Schülerinnen und Schülern ein Bild vom Informatikunterricht und vom Fach Informatik geprägt, das einer Gleichsetzung mit Computerunterricht, oft sogar mit Anwendungsschulung nahe kommt. Auswirkungen dieser speziellen Fehlvorstellung auf den Genderaspekt des Informatikunterrichts sind nachweisbar (vgl. [SK08]).

2 Untersuchungsbereiche

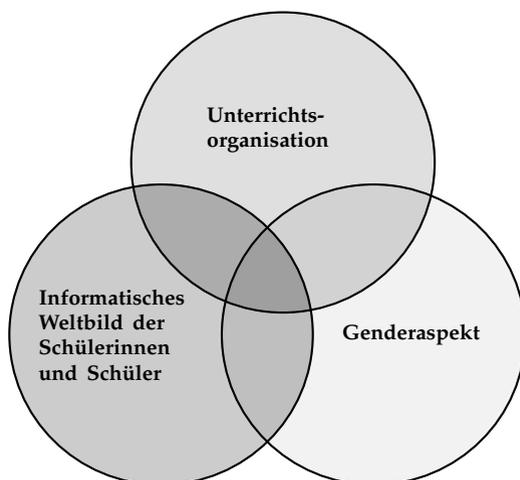


Abbildung 1: Untersuchungsbereiche

In Veröffentlichungen zur Fachdidaktik Informatik werden die durch die Dominanz von PCs im Informatikunterricht verursachten Probleme immer wieder und in verschiedenen Zusammenhängen beleuchtet. Die untersuchten Aspekte lassen sich drei, allerdings nicht scharf trennbaren, Bereichen zuordnen, die in Abbildung 1 dargestellt werden: der Unterrichtsorganisation, dem informatischen Weltbild der Schülerinnen und Schüler und dem Genderspekt.

Verschiedene Konzepte zur »Informatik ohne Informatiksysteme« wie beispielsweise »Abenteuer Informatik«, »cs-unplugged« oder auch die Aufgaben des »Informatik Bibers« können als Grundlage für einen nicht an konkreten Informatiksystemen orientierten Unterricht gesehen werden. Die Materialien und Unterrichtsideen bereichern den Informatikunterricht, aber lösen das Problem des PC-dominierten Unterrichts nur teilweise. Informatiksysteme haben im Informatikunterricht wichtige Funktionen als Objekte des Erkenntnisinteresses und als Arbeitsmittel. Vor allem das aktive Realisieren eigener Modelle durch Implementieren ist ein wichtiger, kreativer und von dem zentralen Thema der informatischen Modellierung nicht trennbarer Teil der Schulinformatik. Hierzu sind vollständige, frei programmierbare Informatiksysteme notwendig.

Doch bedeutet dies nicht, dass PCs oder Laptops einen festen Platz im Informatikunterricht haben müssen. Es bieten sich Alternativen an. PCs oder Laptops sind zwar zur Zeit in praktisch allen Haushalten vorhandenen, doch sie stellen nur einen kleinen Teil der uns allzeit und allerorts begleitenden Informatiksysteme und sind nicht die meistverbreitetsten. Liegt es da nicht nahe, zu prüfen, ob an-

dere Informatiksysteme für die didaktischen Anforderungen des Informatikunterrichts geeigneter sind? Da es eine der Aufgaben des Informatikunterrichts ist, die Schülerinnen und Schüler zu einem verantwortlichen Umgang mit Informatiksystemen anzuleiten, sollte die Auswahl des benutzten Informatiksystems im Besonderen für den Informatikunterricht vorbildlich reflektiert sein.

3 Pilotprojekt Informatikunterricht mit dem Mobiltelefon

Zu der Frage, wie auf die Einschränkungen, die ein PC-dominiertes Unterrichtsmodell mit sich bringt, didaktisch reagiert werden kann, wurde von Humbert nach gemeinsamen Vorarbeiten mit Linkweiler [LH02] und Carrie [Ca06] ein konstruktiver Lösungsansatz entwickelt und an der Willy-Brandt-Gesamtschule in Bergkamen in einem besonderen Projekt realisiert: Ab dem Schuljahr 2007/2008 arbeitete dort ein kompletter Informatikgrundkurs der Oberstufe mit Mobiltelefonen als alleinigem Informatiksystem. Die Mobiltelefone werden als Unterrichtsgegenstand und als Arbeitsmittel zur Implementierung eigener informatischer Modelle genutzt. Dabei wird auf den Geräten der Quellcode (Python) direkt eingegeben. Und auch die Programme werden dort ausgeführt. In dem Projekt werden Geräte mit dem weit verbreiteten Betriebssystem Symbian S60 genutzt, wobei mit PythonForS60 und mit der PythonScriptShell und einem beliebigen Texteditor gearbeitet wird. Der Unterrichtseinsatz von Android-Geräten wäre jedoch ebenfalls möglich.

Erste Beobachtungen legten bald die Vermutung nahe, dass dieser Unterricht mit dem Informatiksystem Mobiltelefon eher geschlechtsunabhängig gestaltet werden konnte. Die Förderung durch Gleichstellungsmittel der Bergischen Universität Wuppertal ermöglichte es, im Schuljahr 2009/10 das Projekt auf eine breitere Basis zu stellen und zwei weitere Kurse mit Mobiltelefonen auszustatten. In der Unterrichtspraxis und durch begleitende informatikfachdidaktische Arbeiten¹ wurden Materialien für den Unterricht mit Mobiltelefonen erstellt, das Unterrichtskonzept sukzessiv verfeinert und einzelne fachliche und didaktische Aspekte des Projekts untersucht. Unter anderem wurden Erweiterungen der installierten Stifte-Mäuse-Bibliothek erstellt und so Möglichkeiten zur Visualisierung von Vektorgraphiken und zur Arbeit mit Datenbanken geschaffen.

Die Hypothesen zum Informatikunterricht mit dem Mobiltelefon, die während der Planung entwickelt wurden, schienen sich in der Projektpraxis zu bestätigen und wurden um weitere aus der Unterrichtspraxis gewonnene ergänzt. Unter anderem zeigte sich, dass offensichtliche Restriktionen, die mit Mobiltelefonen verbunden sind, wie kleines Display und unkomfortablere Eingabemöglichkeiten, bei den Schülerinnen und Schülern zu einer anderen Programmierpraxis führten. Statt des schnellen, zum Teil zufälligen, Erprobens vielfältiger Codevarianten auf der Suche nach einer richtigen Lösung, wurde eine stärkere Gewichtung auf das Modellieren gelegt. Zu untersuchen wäre, wie sich dies auf die Motivation und

¹Eine Auswahl der Beiträge: [HH08], [He09], [Lö10b], [Hu08], [Lö10a]

den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler auswirkt.

Im Jahr 2010 erreichte der erste Informatikkurs, der ausschließlich mit dem Informatiksystem Mobiltelefon unterrichtet wurde, das Abitur. Momentan wird das Projekt mit zwei Grundkursen der Oberstufe fortgeführt.

4 Zu untersuchende Hypothesen und Beobachtungen

Einsatzerfahrungen im Informatikunterricht wurden sowohl zu Laptops wie zu PDAs bereits dokumentiert. Jedoch gehören diese Geräte nicht der realen Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler an, was hingegen auf das Mobiltelefon, wie später dargelegt wird, in besonderem Maße zutrifft. Da durch das Pilotprojekt grundlegend gezeigt wurde, dass es möglich ist, Mobiltelefone im Informatikunterricht in der gesamten gymnasialen Oberstufe als einziges Informatiksystem in der Hand der Schülerinnen und Schüler einzusetzen, bietet sich dies als Grundlage der Untersuchung an.

Zur Eignung des Mobiltelefons im Vergleich zum üblicherweise gewählten PC können im Rahmen der oben definierten Bereiche Beobachtungen beschrieben und Hypothesen aufgestellt werden. Die positiven Aspekte des Mobilfoneinsatzes im Informatikunterricht werden dabei betont, um gleichzeitig den Möglichkeitsraum, den das Pilotprojekt erschließt, aufzuzeigen.

4.1 Unterrichtsorganisation

Die Nutzung von PCs und Laptops im Informatikunterricht ist mit hohen Anschaffungs- und Wartungskosten verbunden und bindet Arbeitsressourcen der Informatiklehrerinnen und -lehrer. Der Unterricht findet in von PCs dominierten Räumen statt. Die Möglichkeiten, außerhalb des Unterrichts zu arbeiten, sind für die Schülerinnen und Schüler durch die Voraussetzung entsprechend konfigurierter Informatiksysteme eingeschränkt.

Finanzielle und personale Ressourcen: Die Anschaffungskosten für Mobiltelefone sind geringer als für PCs oder Laptops. Abhängig von dem Betriebssystem der Mobiltelefone können sogar vorhandene eigene Geräte der Schülerinnen und Schüler genutzt werden. Anders als die PCs der Schule können Mobiltelefone von den sie benutzenden Schülerinnen und Schülern selbst gewartet und für Unterrichtsaufgaben konfiguriert werden, so dass die finanziellen und personalen Ressourcen, die die Schule (bzw. der Träger) hierfür bereitstellen muss, entfallen.

Raum: Die Schülerplätze in herkömmlichen Informatikräumen können nur als Computerarbeitsplätze bezeichnet werden. Unterrichtsformen und Sozialformen sind in diesen starren Räumen vorgegeben, offene Unterrichtsformen sind nur schwierig durchführbar. Die Kommunikation innerhalb der Lerngruppe wird ge-

hemmt, die Unterrichtsgestaltung wird vom Arbeitsmittel bestimmt.

Für den Wechsel zwischen Unterrichtsphasen mit und ohne Informatiksystem müsste im Unterricht mit PCs sinnvollerweise ein zweiter Raum oder ein Raumteil mit Arbeitsplätzen ohne PCs zur Verfügung stehen. Allerdings kann wegen der damit verbundenen Unruhe und des Zeitaufwandes ein solcher Arbeitsplatzwechsel nur selten und für die gesamte Arbeitsgruppe gleichzeitig stattfinden. Die Bestimmungsmöglichkeit der eigenen Arbeitsphasen durch die Schülerinnen und Schüler ist reduziert.

Der Unterricht mit Mobiltelefonen kann hingegen in jedem Klassenraum durchgeführt werden. Ein spezieller Informatikraum muss nicht eingerichtet werden. Ein Arbeitsplatzwechsel für Arbeiten mit oder ohne Informatiksystem ist nicht notwendig. Dies bedeutet eine effektivere Nutzung der Unterrichtszeit.

Die Schülerinnen und Schüler können mit dem Mobiltelefon ihre Arbeiten mit nach Hause (oder an jeden anderen Ort) nehmen und dort im Rahmen von gestellten Aufgaben oder aus eigenem Interesse fortführen. Die Möglichkeit, das Programmieren zu üben, wird erhöht und Lernen aus Eigeninteresse wird gefördert.

Unterrichts- und Sozialformen: Die freie Wahl von Methoden und Sozialformen und offene Unterrichtsformen werden durch den Einsatz von Mobiltelefonen begünstigt. Die Mobilität des benutzten Informatiksystems und die Möglichkeit zur freien Einteilung der Arbeitsphasen fördert die Kommunikation zwischen den Schülerinnen und Schülern.

4.2 Das informatische Weltbild

Das »informatische Weltbild« der Schülerinnen und Schüler, im Sinne der subjektiven Konzeptualisierung des Faches Informatik (nach Schulte, Knobelsdorf [SK08]), wird von außerschulischen und schulischen Erfahrungen geprägt. Der ebenso häufigen wie falschen Gleichsetzung von Informatik und Computer müssen schulische Erfahrungen entgegengestellt werden. Der von PCs dominierte Informatikunterricht kann, indem er dieses falsche informatische Weltbild unterstützt, weder seiner wissenschaftspropädeutischen noch seiner allgemeinbildenden Aufgabe gerecht werden.

Wissenschaftspropädeutik: Dieser Unterricht versagt als Vorbereitung auf ein Informatikstudium, wie Romeike und Schwill in Langzeitbefragungen nachgewiesen haben. Sie kritisieren das »durch die Schule vermittelte Informatikbild, das vorwiegend auf Bedienungs- und Programmierfertigkeiten reduziert zu sein scheint« [RS06, S. 39]. Als eine der Konsequenzen »müssen offenbar viele Studierende ihre durch die Schule vermittelten Vorstellungen über Informatik im Studium schmerzhaft korrigieren und brechen das Studium daher frühzeitig ab« [RS06, S. 39]. Studierende mit dem Ziel Lehramt Informatik, die das Studium erfolgreich abschließen, ohne diese Fehlvorstellungen zu überwinden, geben durch

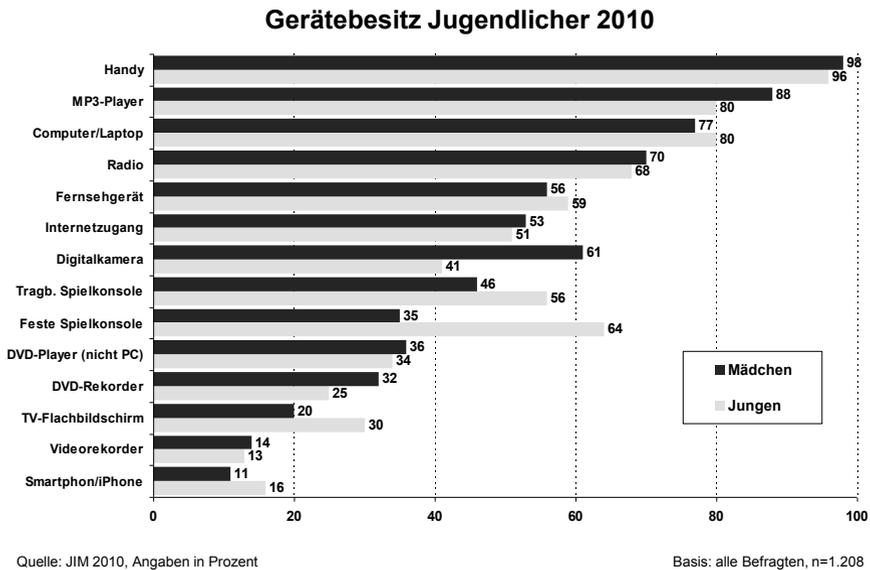


Abbildung 2: Gerätebesitz Informatikmittel lt. [MP10, S. 8]

fachlich geprägte Habitusformen dieses Informatikbild an die nächste Schülergeneration weiter (vgl. [HM10]). Wenn hingegen das Mobiltelefon als alleiniges Informatiksystem genutzt wird, werden Anwendungsschulungen verschiedener Büroprogramme nicht erwartet. Auch tritt die Tätigkeit des Programmierens als reine Code-Eingabe im Unterricht zugunsten des informatischen Modellierens in den Hintergrund.

Informatische Allgemeinbildung: Das informatische Weltbild der Schülerinnen und Schüler wird durch die Wahl des Informatiksystems PC unnötig reduziert. Unter der Vielzahl der uns allgegenwärtig umgebenden Informatiksysteme sind PCs keineswegs die häufigsten und auch nicht diejenigen, die die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler am stärksten bestimmen. Deutlich führt bei Jugendlichen von 12 bis 19 Jahren im Jahr 2010 das Mobiltelefon den Gerätebesitz an, wie die Abbildung 2 verdeutlicht.

Dies ist relativ unabhängig vom Alter der Jugendlichen: Bei einer Besitzrate von 95 Prozent kann man schon bei den 12- bis 13-Jährigen von einer Vollausrüstung sprechen (vgl. [MP10, S. 8]). Berücksichtigen wir weiterhin, dass die Jugendlichen ihr Mobiltelefon nahezu ständig mit sich führen und sie sich im Durchschnitt mit ihm häufiger als mit anderen Medien beschäftigen, so wird klar, dass Mobiltelefone die Informatiksysteme sind, die am stärksten zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler gehören.

Dass die Tendenz zu einer noch vielfältigeren Mediennutzung über das Mobil-

telefon geht, verdeutlichen die Wachstumsraten innerhalb zweier Jahre: Bei der Nutzung von Mobiltelefonen gaben z. B. 4% der Jugendlichen 2008 und 13% 2010 an, das Mobiltelefon innerhalb der letzten 14 Tage für das Internet genutzt zu haben (vgl. [MP10, S. 26]).

Durch den Einsatz von Mobiltelefonen im Unterricht wird den Schülerinnen und Schülern in besonderem Maße bewusst, dass unsere Welt von Ideen und Artefakten der Informatik durchdrungen ist. Indem sie auf diesem, so eng mit ihrer täglichen Lebenswelt verbundenen Gerät, nach eigenen informatischen Modellen implementierend tätig werden, erfahren sie aktiv die Gestaltbarkeit der Welt durch die Informatik. Da sie außerdem selbst Administratoren ihrer Arbeitsgeräte sind, erleben sie sich nicht nur als Nutzer, sondern als Gestaltende und als Verantwortliche für das System .

4.3 Genderaspekt

Sollen im Informatikunterricht geschlechtsunabhängig gleichermaßen Schülerinnen wie Schüler erreicht werden, so lohnt sich bei der Wahl des Informatiksystems ein Blick auf die spezielle Lebenswelt von Mädchen. Hinsichtlich der Computer und Internetausstattung unterscheiden sich Mädchen und Jungen mittlerweile kaum noch. Jedoch ist die Nutzungshäufigkeit und -art unterschiedlich.

Medienpräferenz: Der herkömmliche Informatikunterricht regt auch »[...] motivierte Frauen nicht an, ein Informatikstudium zu beginnen« [RS06, S. 39]. Betrachtet man die Präferenzen der Jungen und Mädchen für bestimmte Informatiksysteme und ihre Einsatzmöglichkeiten, so wird ein Zusammenhang mit der Wahl des benutzten Informatiksystems wahrscheinlich.

Mehr Jungen als Mädchen beschäftigen sich täglich oder mehrmals pro Woche offline mit Computern (34% zu 28%), mit Computerspielen (55%) sogar fast viermal so viele Jungen wie Mädchen (14%). Mobiltelefone werden dagegen von etwas weniger Jungen als Mädchen täglich oder mehrmals pro Woche benutzt (88% zu 93%) – vgl. [MP10, S. 12]. Die Medienpräferenz für Mobiltelefone ist bei Jugendlichen geschlechtsunabhängig nahezu gleich hoch. Jedoch ist die Nutzungsvielfalt bei Mädchen höher: »Mädchen nutzen das Handy häufiger als Jungen für SMS, MMS, Fotos und Filme sowie als Kalender bzw. Terminplaner«, wird in [BI11, S. 13] festgestellt.

Selbstbild: Neben der Medienpräferenz prägt das Selbstbild bezüglich der eigenen informatischen Kenntnisse und Fähigkeiten den individuellen Zugang zur Informatik. Dieses Selbstbild wird stark von den persönlichen Computernutzungserfahrungen bestimmt. Mädchen schreiben sich hierbei vor allem Kompetenzen im Bereich der Anwenderfunktionen wie Textverarbeitung oder Fotobearbeitung zu, während Jungen sich eher Fähigkeiten zurechnen, die über die passive Nutzung hinausgehen, wie Programmieren und das Erstellen von Webseiten (vgl. [BI11, S. 17]). Schon 2008 stellen Schulte und Knobelsdorf fest: »In [...] Selbstver-

trauen und Vorkenntnisse in der Computernutzung – haben die Jungen deutliche Vorteile gegenüber den Mädchen« [SK08, S. 99]. Daraus schließen sie, dass im Informatikunterricht informatikfernen Personen, insbesondere Mädchen, zu einem »Konzeptwechsel«, der das kreative Entwerfen statt der »passive Nutzung« fokussiert, verholfen werden muss (vgl. [SK08, S. 102]). »Die beste Möglichkeit, hier zu intervenieren und damit (eventuell) den Frauenanteil in der Informatik zu erhöhen, wäre aus fachdidaktischer Sicht, einen Informatikunterricht anzubieten, der die Interessen, Wahrnehmungsmuster und Vorkenntnisse der Lernenden ernst nimmt« [SK08, S. 99].

Die Gleichsetzung von Informatiksystem und PC wird von Schulte und Knobelsdorf in diesem Zusammenhang nicht hinterfragt. Aber ihren ausgeführten Gedanken folgend, kann der Wechsel des benutzten Informatiksystems im Informatikunterricht bedeuten, der genannten Forderung nachzukommen und Interessen, Wahrnehmungsmuster und Vorkenntnisse der Lernenden ernst zu nehmen. Unter Berücksichtigung der hohen Kompetenz der Mädchen bezüglich des Informatiksystems Mobiltelefon, die nicht hinter der der Jungen zurücksteht, und der geschlechtsunabhängigen Affinität Jugendlicher für dieses Medium, ist zu erwarten, dass der Einsatz von Mobiltelefonen im Informatikunterricht auch den Schülerinnen zu einem besseren Zugang zur Informatik verhilft. In diesem Fall ist die individuelle Nutzungserfahrung nicht wie bei der Computernutzung für viele eine Barriere, sondern ein Einstieg zur Informatik.

Hinzu kommt, dass, abweichend vom herkömmlichen Unterricht mit PCs, nicht eine, meist männliche, Lehrperson oder eine größtenteils aus männlichen Schülern bestehende Informatik-AG die benutzten Informatiksysteme administrieren, sondern die Schülerinnen oder Schüler die volle, auch administrative Verantwortung für das Gerät übernehmen. Damit wird eine geschlechtsunabhängige Verantwortungspartizipation der Lernenden erreicht. Es ist zu untersuchen, ob die geschlechtsstereotypen Kompetenzzuschreibungen in der Informatik auf diese Weise abgebaut werden.

5 Fazit und Forschungsidee

Wenn der Informatikunterricht weiterhin zukunftsorientiert und mit der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler verbunden sein soll, muss auch das eingesetzte Informatiksystem auf seine didaktische Berechtigung geprüft werden. Eine in dem genannten Pilotprojekt erprobte Alternative stellt das Mobiltelefon dar.

Die geplante Forschungsarbeit auf der Grundlage dieses Projektes hat das Ziel, Hypothesen und Beobachtungen zur Auswirkung des gewählten Informatiksystems Mobiltelefon auf den Informatikunterricht zu evaluieren. Dabei wird die Übertragbarkeit der Untersuchungsfragen und -methoden für die Prüfung anderer Informatiksysteme angestrebt.

Datengrundlage: Bei der Planung eines Verfahrens mit dem Ziel, die Auswirkung

des gewählten Informatiksystems auf den Informatikunterricht zu untersuchen, scheint sich zunächst eine eng geführte Befragung der Lernenden und Lehrenden zweier Klassen oder Kurse, die sich nur im benutzten Informatiksystem unterscheiden, anzubieten. Doch dies kann bei der geringen Anzahl von möglichen Befragten nur zu Scheinergebnissen führen. Darüber hinaus ist es besonders bei den zu untersuchenden Bereichen »Informatisches Weltbild der Schülerinnen und Schüler« und »Genderaspekt« entscheidend, dass die Befragten selbst Zusammenhänge herstellen und die Relevanz setzen, so dass die Perspektive der Befragten gewahrt bleibt und eine offene Beschreibung der stets auch geschlechtsspezifischen Vorstellungen und Orientierungen ermöglicht wird. Daher ist ein offenes oder teilstandardisiertes Verfahren, wie z. B. das narrative Interview, das Leitfadenterview oder das problemzentrierte Interview, zu wählen.

Auswertung: Zur Auswertung der Interviewtranskripte muss eine Methode gewählt werden, die es ermöglicht, nicht nur die explizit-reflektiven Vorstellungen der Interviewten, sondern auch eventuell nicht ausdrücklich formulierte Orientierungen zu Selbstbild, informatischem Weltbild und geschlechtsspezifischem Rollenbild zu rekonstruieren.

Literatur

- [BI11] BITKOM, Hrsg. *Jugend 2.0, Eine repräsentative Untersuchung zum Internetverhalten von 10- bis 18-jährigen*. Berlin, 2011. BITKOM – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM_Studie_Jugend_2.0.pdf – geprüft: 27. Januar 2011.
- [Ca06] Ralph Carrie. Einsatz mobiler Informatiksysteme im Informatikunterricht der gymnasialen Oberstufe. Hausarbeit gemäß OVP, Studienseminar für Lehrämter an Schulen – Seminar für das Lehramt für Gymnasien Gesamtschulen, Hamm, Juli 2006. <http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/315319> – geprüft: 27. Januar 2011.
- [He09] Matthias Heming. Informatische Bildung mit Mobiltelefonen? Ein Forschungsbericht. In Bernhard Koerber, Hrsg., *Informatik und Schule – Zukunft braucht Herkunft – 25 Jahre INFOS – INFOS 2009 – 13. GI-Fachtagung 22.–24. September 2009, Berlin*, number P 156 in GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings, Seiten 134–145, Bonn, September 2009. Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH.
- [HH08] Matthias Heming und Ludger Humbert. Mobile Programming—the Usefulness of Mobile Phones for Teaching Informatics. In Roland T. Mittermeir und Maciej M. Syslo, Hrsg., *Informatics Education Contributing Across The Curriculum*, Seiten 54–63, Toruń, Poland, July 2008. Polish Information Processing Society. Presentation (M. Heming) <http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/1104343> – geprüft: 27. Januar 2011.
- [HM10] Ludger Humbert und Dorothee Müller. Kultur und Informatiklehrerbildung. In *Informatik und Kultur – 4. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik*, Seiten 78–87, 2010. Preprint:

<http://ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d1917318/HumbertMuellerMWS2010.pdf>
– geprüft: 10. Juni 2010.

- [Hu08] Ludger Humbert. Informatik und Gender – nehmt die Forschungsergebnisse ernst! In Marco Thomas und Michael Weigend, Hrsg., *Interesse wecken und Grundkenntnisse vermitteln – 3. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik*, Seiten 81–90, Münster, Mai 2008. ZfL-Verlag. http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d1068247/2008-05-07_MWS-GenderErnstNehmen.pdf – geprüft: 27. Januar 2011.
- [LH02] Ingo Linkweiler und Ludger Humbert. Ergebnisse der Untersuchung zur Eignung einer Programmiersprache für die schnelle Softwareentwicklung – kann der Informatikunterricht davon profitieren? In Sigrid Schubert, Johannes Magenheim, Peter Hubwieser und Torsten Brinda, Hrsg., *Forschungsbeiträge zur »Didaktik der Informatik« – Theorie, Praxis, Evaluation. 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung, 10.–11. Okt. 2002 in Witten-Bommerholz*, number P 22 in GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings, Seiten 119–128, Bonn, Oktober 2002. Gesellschaft für Informatik – Didaktik-Workshop, Köllen Druck + Verlag GmbH. http://www.die.informatik.uni-siegen.de/DIE_BIB/proceedings/gi-1ni-22.pdf – geprüft: 27. Januar 2011.
- [Lö10a] Susanne Löffler, Dorothee Müller, Janin Panske, Matthias Heming und Ludger Humbert. Artefakte und Genderladung – Konsequenzen für den Informatikunterricht? *magazIn – halbjährliches Magazin der Gleichstellungsbeauftragten der Bergischen Universität Wuppertal*, 4(Wintersemester 2010/11):29–34, Oktober 2010. <http://www.gleichstellung.uni-wuppertal.de/PDF/magazin/magazInWS1011.pdf> – geprüft: 30. Januar 2011.
- [Lö10b] Susanne Löffler. Von der objektorientierten Modellierung zur Datenbank – ein Konzept und seine Umsetzung mit Mobiltelefonen in der gymnasialen Oberstufe. Hausarbeit gemäß OVP, Studienseminar für Lehrämter an Schulen – Seminar für das Lehramt für Gymnasien Gesamtschulen, Hamm, Februar 2010.
- [MP10] MPFS. JIM 2010. Jugend, Information, (Multi-)Media. Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland. Forschungsbericht, mpfs, Stuttgart, November 2010. MPFS – Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest <http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf10/JIM2010.pdf> – geprüft: 8. Dezember 2010.
- [RS06] Ralf Romeike und Andreas Schwill. Das Studium könnte zu schwierig für mich sein – Zwischenergebnisse einer Langzeitbefragung zur Studienwahl Informatik. In Peter Forbrig, Günter Siegel und Markus Schneider, Hrsg., *HDI*, number P-100 in GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings, Seiten 37–50, Bonn, Dezember 2006. Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH. <http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings100/GI-Proceedings-100-3.pdf> – geprüft: 27. Januar 2011.
- [SK08] Carsten Schulte und Maria Knobelsdorf. »Jungen können das eben besser« – Wie Computernutzungserfahrungen Vorstellungen über Informatik prägen. In Mechthild Koreuber, Hrsg., *Struktur und Geschlecht. Über Frauen und Männer, Mathematik und Informatik*, Baden-Baden, 2008. Nomos Verlagsgesellschaft.