

Folgerungen aus Forschungsergebnissen der Didaktik der Informatik für die Theoriediskussion

Ludger Humbert

begonnen: 15. Februar 2003

letzte Änderungen: 16. Februar 2003

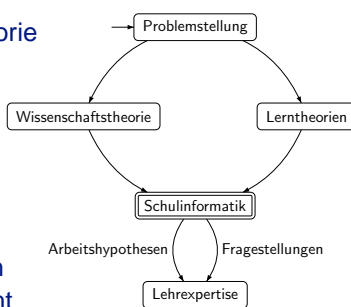
Als Ergebnis primär didaktisch orientierter – auf die Schule (und hier insbesondere auf die allgemein bildende Sekundarstufe II) ausgerichteter Forschungsarbeiten – ergeben sich Konsequenzen für Überlegungen aus dem Feld einer Theorie der Informatik. Dies soll zusammenfassend dargestellt werden.

Gliederung – „Das Modulkonzept ...“

- Grundlagen
 - Fragestellungen und Arbeitshypothesen
 - Folgerungen aus den Vorüberlegungen
- Modulkonzept
 - Module – Beispiele
 - Prüfung des Konzepts
 - Bild der Informatik bei Schülerinnen
 - Informatikunterricht Sekundarstufe I
 - Informatiksysteme als Lernhilfen
- Ergebnisse der Untersuchungen
 - Modulkonzept – Zusammenfassung
- Perspektiven
 - Offene Fragen
 - Hochschulinformatik (international)
 - Untersuchungsdimensionen
 - Schülerin ↔ Informatikunterricht
 - Ausblick
- Material – Kontakt

Grundlagen

- Wissenschaftstheorie und Informatik
- Lerntheoretische Grundlagen
- Stand der Schul-informatik
- Lehrexpertise zum Informatikunterricht

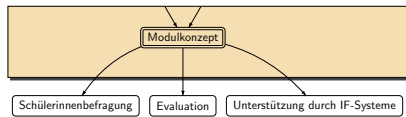


Fragestellungen und Arbeitshypothesen

| Fragestellung (Stichwort) | Arbeitshypothese (Stichwort) | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| | ① Informatik unterscheidet sich von den traditionellen Wissenschaften | ② informatische Modellierung verändert den „Weitwärtsschritt“ | ③ Informatik als 3. wissenschaftliche Arbeitsweise | ④ Schülerorientierung, Projektorientierung |
| Zugänge zu Problemklassen zur Vermittlung nachhaltiger Informatischer Bildung | × | × | (×) | (–) |
| Strukturierung der Fachinhalte unter didaktischen Gesichtspunkten | × | × | (–) | × |
| Einfluss des Informatikunterrichts auf das Bild der Informatik bei Schülerinnen | (×) | × | (–) | × |

Überlegungen zur wissenschaftstheoretischen Fundierung der Forschungsarbeiten werden in [Humbert 2002a] ausführlich diskutiert. Eine interessante neuere Überlegung findet im Forschungskontext Berücksichtigung, da sie geeignet ist, durch „Informatik als dritter Modalität“ der Forschungsmethodik grundlegend Bedeutung zu erlangen, die im propädeutischen Informatikunterricht Berücksichtigung zu finden – siehe Arbeitshypothese (3).

Prüfung des Konzepts



- exemplarische Studien bezüglich des Bildes der Informatik bei Schülerinnen
- Anwendung zur Analyse verpflichtenden Informatikunterrichts in der Sekundarstufe I
- Erstellung von Informatiksystemen als Lernhilfen für den Informatikunterricht

8/20

Informatiksysteme als Lernhilfen

| | Gestaltungsanforderung (Stichwort) | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---|-----|----------------|---|---|
| | fachwissenschaftlich | | | fachdidaktisch | | |
| | a | b | c | a | b | c |
| Gestaltungsbeispiel | | | | | | |
| Rechtlicher Rahmen für die Konstruktion | × | × | (×) | (×) | × | × |
| Technisch-organisatorische Randbedingungen | × | × | (×) | (×) | × | × |
| Menschengerechte und aufgabenangemessene Gestaltung | × | × | (×) | (×) | × | × |
| Netzwerkfähigkeit | × | × | (×) | (×) | × | × |
| Qualitäten, dokumentierte Schnittstellen | × | × | (×) | (×) | × | × |
| Portable Dokumentenformate | × | × | (×) | (×) | × | × |
| Lernumgebung für objektorientiertes Modellieren im Informatikunterricht | | | | | | |
| Eignet sich die Skriptsprache Python für schnelle Entwicklungen im Softwareentwicklungsprozess? Fallstudien | × | × | (×) | (×) | × | × |
| PyLZK, PyNetzwerkmonitor | | | | | | |
| | (×) | × | (×) | × | × | × |

11/20

Aus den Vorüberlegungen konnte in den didaktischen Überlegungen eine konzeptionelle Grundlage entwickelt werden, die als Modulkonzept bezeichnet wird. Diese Konzeption wurde einer Prüfung unterzogen, die verschiedene Untersuchungsdimensionen umfasst (siehe Abbildung oben links).

Dabei wurde deutlich, dass diese Grundlage über den (engen) Bereich der allgemeinen Bildung in der Sekundarstufe II hinaus sowohl zur Analyse (in der allgemein bildenden Sekundarstufe I) aber auch für Gestaltungsanforderungen an Informatiksysteme als Lernhilfen für den Informatikunterricht tragfähig sind.

Die Untersuchung der „Bildes der Informatik bei Schülerinnen“ in der Sekundarstufe II macht deutlich, dass ein Pflichtfach Informatik in der Sekundarstufe I notwendig ist, da die Zuschreibung von Möglichkeiten der Informatik durch den Informatikunterricht in der Sekundarstufe II kaum noch erfolgreich aufgearbeitet werden können.

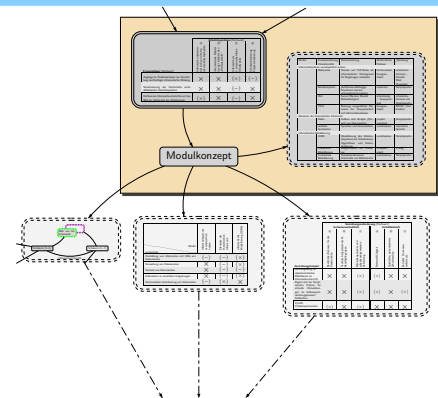
Modulkonzept – Zusammenfassung

Modulkonzept ist geeignet

- als konstruktionsleitender Hintergrund für den Informatikunterricht
- zur Analyse des Informatikunterrichts
- als Hintergrund zur Gestaltung von Informatiksystemen für den Einsatz im Unterricht

13/20

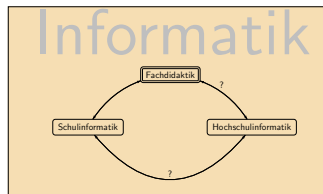
Perspektiven



14/20

Offene Fragen

Beziehungen zwischen Fachdidaktik,
Schulinformatik und Hochschulinformatik



wenige Ansätze zur Bearbeitung fachdidaktischer
Fragestellungen für die Lehre an Hochschulen

Hochschulinformatik (international)

| Ansatz (nach KAASBØLL 1998) | Lerntheoretischer Hintergrund | Charakteristik |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Semiotic ladder | Fachlogik \Rightarrow Lehr-/Lernlogik (Abbilddidaktik) | Syntax, Semantik, Pragmatik |
| Cognitive objectives taxonomy | Bloomsche Taxonomie (Kognitivismus) | Programm benutzen, lesen, ändern und ggf. erstellen |
| Problem solving | pragmatischer Konstruktivismus | Lernerorientiert – problemorientiert |

Um Folgerungen, die über den engeren Forschungszusammenhang hinausweisen, deutlich zu machen, werden offene Fragen formuliert, die im engeren Forschungskontext nicht näher untersucht werden konnten:

Auffällig ist die schmale Veröffentlichungslage im Bereich der Didaktik der Hochschulinformatik. Bei näherer Analyse lassen sich (auch international) nur wenige Arbeiten finden, die deutlich machen, dass es sehr wohl Überlegungen in dieser Richtung gibt. Diese ignorieren das erhebliche und dokumentierte Erfahrungswissen aus allgemein bildenden Kontexten.

Der Einfluss der Ergebnisse der Forschungen zur Schulinformatik ist nicht feststellbar, obwohl diese der Didaktik der Hochschulinformatik einige Impulse zu geben in der Lage ist – Bspl. Projektunterricht \Rightarrow Projektgruppen

Die Analyse der hochschuldidaktischen Grundlagen ist für Pädagogen „ein Horrorkabinett“ – wird doch vornehmlich in Veranstaltungsformen gearbeitet, die von fortgeschrittenen Überlegungen für lernförderliche Szenarien Lichtjahre entfernt zu sein scheinen:

- Vorlesung
- Übung
- Praktikum
- Seminar

Diese Art der Organisation von Lernprozessen durch Veranstaltungsformen kann nicht als lernförderlich bezeichnet werden. Die Abbrecherquoten belegen:

- mit dieser Form der Organisation werden offensichtlich schnell [zu] viele Studierende „in die Wüste“ geschickt (es gibt keine Untersuchungen dazu, was mit diesen Menschen anschliessend geschieht);
- das international nicht konkurrenzfähige Modell der frühen Auslese durch Wegwerfen wird von der Grundschule über das Gymnasium in die Hochschulen fortgesetzt und versagt auf allen Ebenen.

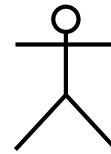
Projektorientierung ist zu jeder Zeit eine probate Möglichkeit, um erfolgreich Lernprozesse in Gang zu setzen. Nur durch subjektorientierte Lernprozesse wird nachhaltige Bildung möglich (vgl. [Humbert 2001]).

Untersuchungsdimensionen

| Informatikunterricht | | | |
|----------------------|--------------|---------------------|-----------------|
| Fachwissenschaft | Lerntheorien | Lernmittel | Lebensweltbezug |
| ✓ | ✓ | (✓) prototypisch | – |

im Rahmen der Forschung berücksichtigt: ✓

Schülerin ↔ Informatikunterricht



| | | |
|---|--------------------------------------|-----|
| — | Bild der Informatik | ✓ |
| — | „mentale Modelle“ | – |
| — | Fehlvorstellungen | – |
| — | Wissensnetze | (✓) |
| — | Kernideen | (✓) |
| — | Fundamentale Ideen | ✓ |
| — | geschlechtsspezifische Zugangsweisen | – |

In der Forschungsarbeit konnten nur wenige Schlaglichter auf den Informatikunterricht geworfen werden. Es zeigte sich deutlich, dass es der Didaktik der Informatik an fundierten Forschungen mangelt, dass die Didaktik der Fachwissenschaft Impulse geben kann und deshalb gestärkt werden sollte.

Ausblick

- Didaktik der Informatik ist unverzichtbarer (generischer) Teil der Fachwissenschaft.
- Sie kann / soll
 - sich konstruktiv an Gelenkstellen der Fachwissenschaft „einmischen“
 - einen wichtigen Beitrag zur notwendigen Weiterentwicklung der Lehre der Informatik leisten.

Literatur

[Görlich und Humbert 2002] GÖRLICH, Christian F. ; HUMBERT, Ludger: Teacher training – the interplay of IT and society. In: [van Weert und Munro 2003], . – Open IFIP-GI-Conference – July 22-26, 2002, University of Dortmund, Germany – to be published in 2003

- [Humbert 1999] HUMBERT, Ludger: Grundkonzepte der Informatik und ihre Umsetzung im Informatikunterricht. In: SCHWILL, Andreas (Hrsg.): *Informatik und Schule – Fachspezifische und fachübergreifende didaktische Konzepte*. Berlin : Springer, September 1999 (Informatik aktuell), S. 175–189
- [Humbert 2001] HUMBERT, Ludger: Informatik lehren – zeitgemäße Ansätze zur nachhaltigen Qualifikation aller Schülerinnen. In: KEIL-SLAWIK, Reinhard (Hrsg.) ; MAGENHEIM, Johannes (Hrsg.): *Informatik und Schule – Informatikunterricht und Medienbildung*. Bonn : Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, September 2001 (GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P-8).
– http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d23843/INFOS_2001_Informatik-lehren.pdf
– geprüft: 16. Dezember 2002, S. 121–132
- [Humbert 2002a] HUMBERT, Ludger: Informatik – übergreifende, einzigartige Metawissenschaft? Überlegungen und fachdidaktischer Kontext. In: SCHUBERT, Sigrid (Hrsg.) ; MAGENHEIM, Johannes (Hrsg.) ; HUBWIESER, Peter (Hrsg.) ; BRINDA, Torsten (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*. Bonn : Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, Oktober 2002a (GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 22), S. 109–118
- [Humbert 2002b] HUMBERT, Ludger: Let’s teach informatics - empowering pupils, students and teachers. In: **[van Weert und Munro 2003]**, . – Open IFIP-GI-Conference – July 22-26, 2002, University of Dortmund, Germany – to be published in 2003
- [van Weert und Munro 2003] WEERT, Tom van (Hrsg.) ; MUNRO, Robert (Hrsg.) ; IFIP TC 3 (Veranst.): *Proceedings of Conference on Social, Ethical and Cognitive Issues of Informatics and ICT*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 2003 . – Open IFIP-GI-Conference – July 22-26, 2002, University of Dortmund, Germany – to be published in 2003