

**– Promotionsvortrag –
Zur wissenschaftlichen Fundierung der
Schulinformatik**

L. Humbert

13. August 2003

Vorbemerkungen

Das vorliegende Papier stellt eine Dokumentation der Folien anlässlich des Promotionsvortrags dar.

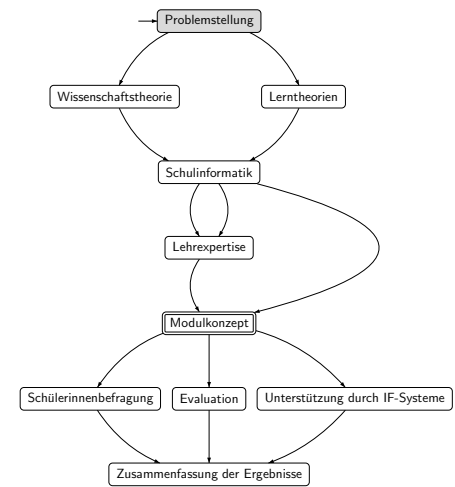
In dem Vortrag werden ausgewählte Ergebnisse der vorgelegten wissenschaftlichen Arbeit¹ vorgestellt. Die Auswahl erfolgt mit dem Ziel, die folgenden Fragen zu beantworten:

- Was ist „das Neue“ an den Ergebnissen meiner Forschung?
- Was tragen die Ergebnisse zur Weiterentwicklung der Informatik bei?

Die Kapitelstruktur der Dissertation wird in dem vorliegenden Papier parallel zu den Folien (Kapiteln) dokumentiert – der Bezug wird durch eine Markierung hergestellt.

In meinen Veröffentlichungen und bei Vorträgen wähle ich für personenbezogene Bezeichnungen typischerweise das „generische Femininum“ – Männer mögen sich nicht ausgeschlossen fühlen, sie sind ausdrücklich auch gemeint.

¹Die Dissertation wurde Ende März 2003 am Fachbereich Elektrotechnik und Informatik der Universität Siegen zur Begutachtung eingereicht.



1 Motivation

In den Haupt- und Realschulen des Landes Nordrhein-Westfalen wird nahezu 100% des erteilten Informatikunterrichts fachfremd erteilt.

Schuljahr 2000/2001					
Angaben in % des erteilten Unterrichts in Informatik					
GE	GY	HS	RS	Ø 2000/2001	Ø 1999/2000
79,8	37,9	98,7	93,6	77,5	77,8

nach [GEW 2001, Auswertung der amtlichen Schuldaten 2000/2001]

Fachfremd erteilter Unterricht im Schulfach Informatik

Im Informatikbereich arbeiten bis heute überwiegend Nichtinformatikerinnen (vgl. [Dostal 2002]).

In dem bevölkerungsreichsten Land der Bundesrepublik Deutschland stellt sich im Schuljahr 2000/2001 die Situation bzgl. der Lehrerinnen in den allgemein bildenden Schulen so dar, dass mehr als $\frac{3}{4}$ des gesamten Unterrichts fachfremd erteilt wird.

Für diese missliche Situation sind – neben politischen – m. E. auch fachwissenschaftliche Strukturen ursächlich:

politisch: die fehlende Einführung des Pflichtfachs Informatik in der Sekundarstufe I (Jahrgänge 5–10 aller Schulformen)

fachwissenschaftlich: die fehlende Einrichtung von Professuren für Didaktik der Informatik (obwohl bereits 1976 im Fächerkatalog des Fakultätentages vorgesehen)

1973: Einführung des Schulfachs Informatik in der gymnasialen Oberstufe
Oberstufenreform mit vermehrten Wahlmöglichkeiten für die Schülerinnen

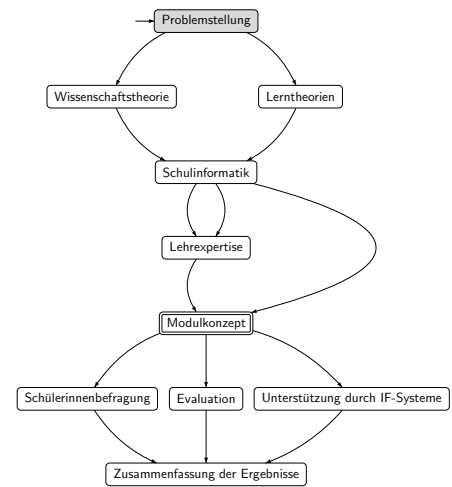
1981: Informatik wird Abiturfach – Richtlinien und Lehrplan für die Oberstufe in Nordrhein-Westfalen [KMNW 1981]

1996: Einrichtung eines Lehrstuhls für die Didaktik der Informatik an der Universität Potsdam

2003: Informatik wird Pflichtfach in bayerischen Gymnasien

Es wird deutlich, dass – zumindest bis 1996 – der Fachdidaktik Informatik neben einer breiten Verankerung in der Schule im Pflichtbereich, also in der Sekundarstufe I aller Schulformen, eine kontinuierlich arbeitende Forschungsgemeinschaft fehlte, die dafür Sorge trägt, dass spezifische, fachdidaktische Fragen aufgeworfen, diskutiert und möglichst auch einer Lösung zugeführt werden.

2 Ziel[e der Arbeit]

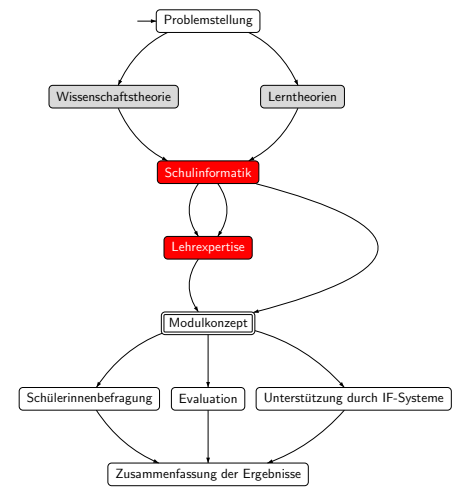


Mit den Ergebnissen der Forschungsarbeit soll die fachdidaktische Basis für die Schulinformatik verbreitert werden.

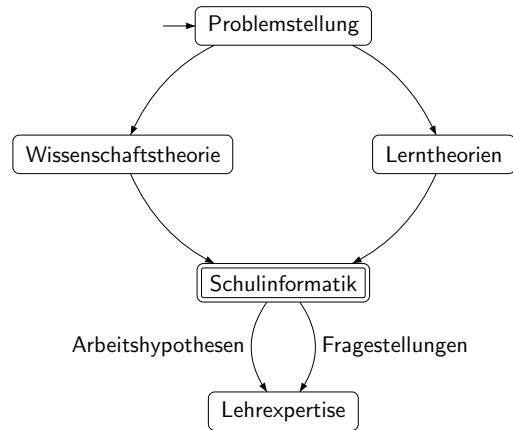
- Wissenschaftlich begründete und abgesicherte Basis für die Schulinformatik
- Bereitstellung eines evaluierten Konzeptes für die Sekundarstufe

Forschungsziel - erste Annäherung: Das Schulfach Informatik umfasst - bezogen auf die Bezugswissenschaft - zentrale allgemein bildende Elemente. Dies gilt sowohl auf der inhaltlichen Ebene als auch auf der Ebene der durch die Fachwissenschaft maßgeblich zur Anwendung kommenden Methoden und Arbeitstechniken.

3 Basisuntersuchungen



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



Um eine Grundlage für die Schulinformatik zu schaffen, werden die maßgeblichen Wurzeln untersucht und mit Hilfe von Arbeitshypothesen verdichtet. Dabei werden in einem ersten Schritt zwei grundlegende Bereiche näher betrachtet:

1. Informatik und Wissenschaftstheorie
2. Lerntheoretische Grundlagen

Die grundlegende Fragestellung nach der Schulinformatik wird damit einem zweidimensionalen Prüfprozess unterworfen und so einerseits (Informatik und Wissenschaftstheorie) ausdifferenziert und andererseits auf den Bildungsprozess in der Schule bezogen (lerntheoretische Grundlagen).

Als Ergebnis werden Arbeitshypothesen formuliert, die weiter verdichtet werden, indem sie zu den dokumentierten Erfahrungen der Schulinformatik in Bezug gesetzt werden.¹

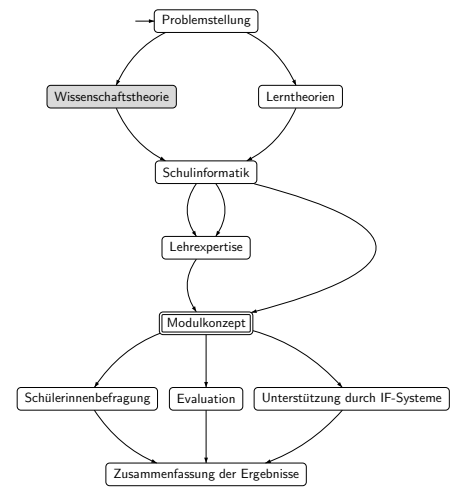
Darüber hinaus wird über eine Reihe von narrativen Interviews² (mit Leitfaden) der Erfahrungsschatz von hervorragenden Informatiklehrerinnen zur weiteren Differenzierung der gefundenen Arbeitshypothesen herangezogen.

Die beiden Kapitel **Stand der Schulinformatik** und **Lehrexpertise zum Informatikunterricht** werden nicht ausführlich dargestellt. Es sei Interessierten empfohlen, die Veröffentlichungen heranzuziehen ([Humbert 2000], [Humbert 2001] und [Humbert und Schubert 2002]) bzw. die Veröffentlichung der Dissertation abzuwarten.

¹Teile dieser Untersuchungen wurden an anderer Stelle ausführlich dargestellt [Humbert und Schubert 2002]. Vorbereitende Überlegungen finden sich in z. B. in [Humbert 2000].

²Erste Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden mit [Humbert 2001] vorgelegt.

4 Gegenstände der Informatik



Grundlegend und unstrittig

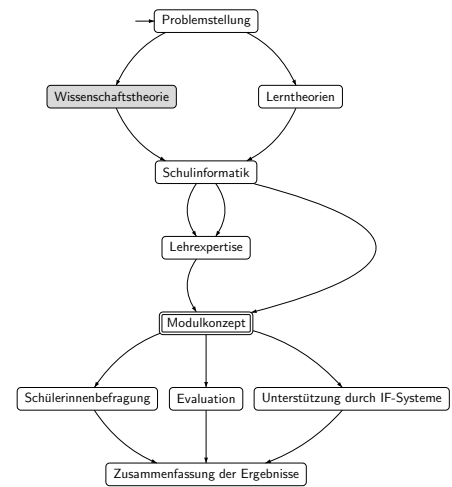
- Algorithmen,
- Datenstrukturen

„Abbildung“ von Algorithmen und Datenstrukturen in Informatiksysteme^a

- Theoriebildung

^aInformatiksystem: spezifische Zusammenstellung von Hardware, Software und Netzverbindungen zur Lösung eines Anwendungsproblems
[Claus und Schwill 2001]

5 Gegenstände der Informatik



Grundlegend, aber nicht einheitlich definiert/definierbar

- Information

[Klemm 2003]

Die wissenschaftstheoretische Auseinandersetzung mit der Informatik nimmt ein sehr weites Feld „unter den Pflug“. Für jede Wissenschaft ist die Frage nach den grundlegenden Gegenständen und den besonderen fachwissenschaftlichen Methoden, die sie grundlegend von anderen Wissenschaften unterscheidet, zu beantworten.

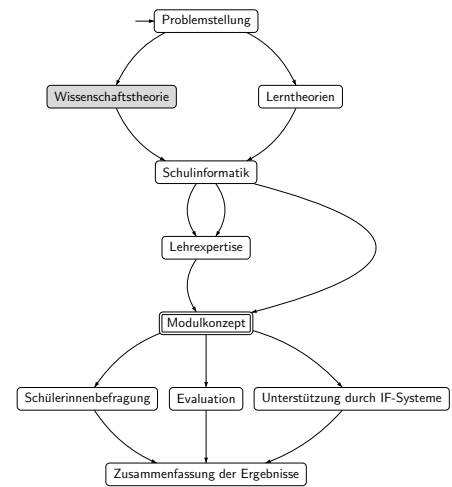
Bei der Informatik kommt hinzu, dass diese Wissenschaft erst in jüngerer Zeit entwickelt wurde, obwohl unzweideutig viele Vorläufer auszumachen sind. Im Gegensatz zu der häufig geäußerten „Schnellebigkeit“ der Informatik erweisen sich die zentralen Elemente (sowohl im Bereich der Gegenstände aber auch im Bereich der Methoden) durchaus als recht stabil.

Im August 2003 wurde im Informatikspektrum ein sehr lesenswerter Beitrag zur Diskussion gestellt, der sich mit dem Begriff Information beschäftigt. Er trägt den Titel: „Ein großes Elend“ [Klemm 2003].

Arbeitshypothese Die Fachwissenschaft Informatik unterscheidet sich hinsichtlich des Gegenstandsbereichs und ihrer Methoden von den tradierten Wissenschaften.

- Die Gegenstände der Informatik sind wie bei Philosophie und Mathematik immateriell.
- Informatik schließt mit ihren Methoden die Lücke zwischen Anwendungsbereich und Formalisierung (vgl. die folgenden Folien).

6 Modellierung



Traditionell

Bildung von Modellen zur Darstellung eines Gegenstands unter Vernachlässigung bestimmter Aspekte

Informatisch

Modellierung wirkt durch das erstellte Informatiksystem in den modellierten Bereich zurück und verändert diesen

- Fenster zur Wirklichkeit
- Handgriff zur Wirklichkeit

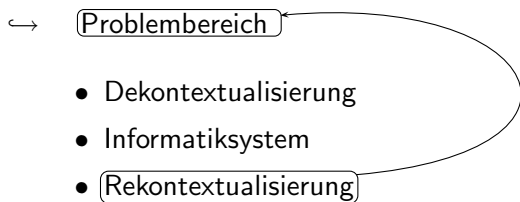
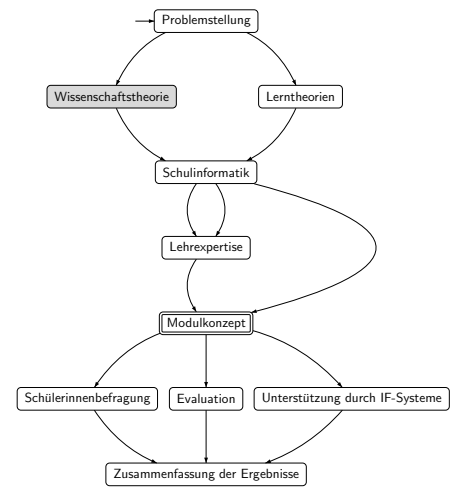
[Floyd und Klischewski 1998]

-
- „Fenster zur Wirklichkeit“
zur Wahrnehmung der (ggf. virtuellen) Realität (in Anlehnung an [Wolff u. a. 1999])

und

- „Handgriff zur Wirklichkeit“
zur Entwicklung und Verwendung von Informatikmodellen

7 Informatische Modellierung - Probleme



- soziale Bedingtheit berücksichtigen
 - Informatiksysteme unterstützen als Werkzeuge soziale Prozesse
- partizipative Softwareentwicklung

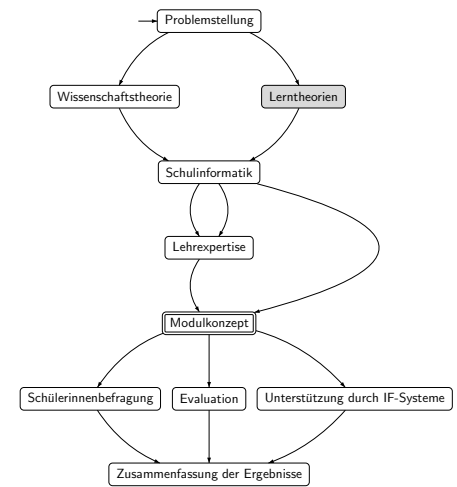
Arbeitshypothese Die informatische Modellierung verändert durch autooperationale Formen den modellierten „Weltausschnitt“.

- Sie ist insofern nicht mit anderen Wissenschaften vergleichbar.
- Informatik bedarf der Anwendung als Bezugspunkt.

Darüber hinaus findet zur Zeit eine Diskussion unter Fachwissenschaftlerinnen statt, die in [Humbert 2002] dargestellt wurde und im Rahmen der Dissertation ihren Ausdruck findet:

Arbeitshypothese Informatik als dritte Säule der wissenschaftlichen Arbeitsweise neben theoretischem und experimentellem Vorgehen erweitert die tradierten (Natur- und Ingenieur-) Wissenschaften um eine neue Qualität.

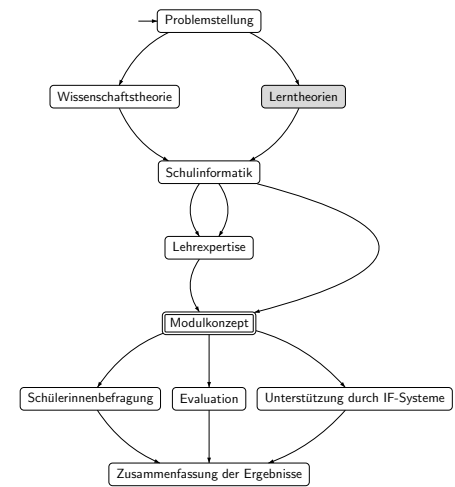
8 Lerntheorien - Synopse



	Behaviorismus	Kognitivismus	Konstruktivismus
Gehirn ist ein	passiver Behälter	Computer	if. geschlossenes System
Wissen wird	abgelagert	verarbeitet	konstruiert
Wissen ist	eine „korrekte“ Input-Output-Relation	ein adäquater interner Verarbeitungsprozess	mit einer Situation operieren zu können
Lernziele	„richtige“ Antworten	richtige Methoden zur Antwortfindung	komplexe Situationen bewältigen
Muster	Reiz-Reaktion	Problemlösung	Konstruktion
Lehrstrategie	lehren	beobachten und helfen	kooperieren
Lehrperson ist	Autorität	Tutor	Coach
Feedback wird	extern vorgegeben	extern modelliert	intern modelliert

nach [Eberle 1996]

9 Paradigmenwechsel - Lernen



Klassisch	Neu
Individuelles, isoliertes Lernen	Gemeinsam, team-orientiert
Faktenwissen aus disziplinärem Zugang – nicht aus Problembezug	Strukturierung durch Fragen, Probleme – nicht durch die Architektur einer Disziplin
Faktenwissen getrennt von konkreten Anwendungen	Unterstütztes, moderiertes, ge-coachtes Lösen realer Probleme – projektorientiert
Motivation: Loben, Strafen – extrinsisch	Motivation: Attraktivität – intrinsisch
Lernen durch Monotonie – Vernachlässigung der Notwendigkeit des Wechsels von Arbeit und Spiel/Spannung und Entspannung	Berücksichtigung der Bedingungen der Lerneffizienz

nach [Schrape und Heilmann 2000]

Arbeitshypothese Die Bedeutung des Subjekts für erfolgreiche Lernprozesse im Sinne institutionell-politischer Vorgaben führt in der Konsequenz zu Schülerorientierung und projektorientierten Unterrichtsformen - die durch informatische Methoden bereits vorausgesetzt werden.

- Problemlösen, Projektarbeit, Spiral- und Stufenmodelle (hierarchische [De-]Konstruktion) sind wichtige Elemente der Didaktik der Informatik.

Querbezüge

- Diskussion um Standards (u. a. für die Informatiklehrerinnenbildung)¹
- Bundesdeutsche Professionalisierungsdebatte² sowohl in der Lehrerinnenbildung (zum Berufsethos von Lehrerinnen vgl. [von Hentig 1992]), aber auch für die Ausbildung von Informatikerinnen (vgl. [Nake u. a. 2003], [Bittner 2003], [Endres 2003])

Überlegungen zum **Stand der Schulinformatik** führen zu einer Prüfung/Schärfung/Verdichtung der Arbeitshypothesen zu Wissenschaftstheorie und Informatik und der Arbeitshypothese zur Lerntheorie:

Der Begriff „Gegenstandsbereich“ ist unscharf und bedarf nach den vorgestellten Überlegungen der Konkretisierung. Dabei ist im Zusammenhang mit dem Schulfach Informatik insbesondere die allgemeine Bildung zu berücksichtigen. Diese Anforderung hat inhaltlich-curriculare Konsequenzen. Für die „Besonderheit“ informatischer Methoden wurden Belege dokumentiert. Darüber hinaus ist das Kriterium „Informatik als unverzichtbarer Teil der allgemeinen Bildung“ heranzuziehen.

Das Problem der Vermittlung ist offensichtlich: Allgemeine Bildung als Ziel organisierter Lernprozesse findet nicht in einem Umfeld statt, in dem die Entwicklung von Arbeitsprozessen Bestandteil der Erfahrungswelt der Schülerinnen ist. Daher muss die These sehr genau und konkret auf die Lerngruppe bezogen werden. [Mögliche] Erfahrungen der Schülerinnen sind in den Kontext des konkreten Unterrichts einzubeziehen.

Die Bedeutung des Subjekts für erfolgreiche Lernprozesse im Sinne institutionell-politischer Vorgaben führt in der Konsequenz zu Schülerorientierung und projektorientierten Unterrichtsformen - die durch informatische Methoden bereits vorausgesetzt werden. Darüber hinaus gilt es, metatheoretische Überlegungen bei der Gestaltung von Lernprozessen zu berücksichtigen.

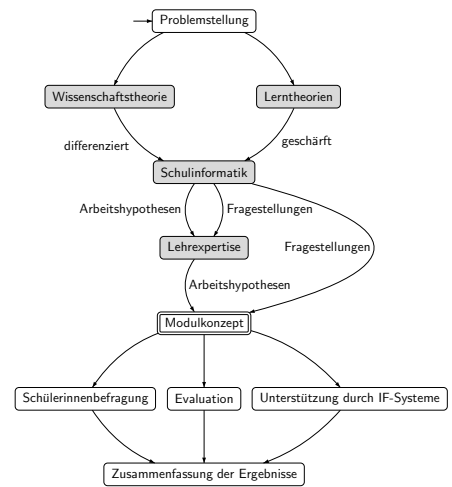
Zusammenfassung der Ergebnisse der **Lehrexpertise zum Informatikunterricht**

Offenbar ist es der Fachdidaktik bisher nicht gelungen, die informatische Modellierung als Konzept soweit zu schärfen, dass das Spannungsfeld Fachkonzept versus Unterrichtskonzept produktiv aufgelöst werden kann. Um zu einer konzeptionell elaborierten Variante einer fachdidaktisch geprägten informatischen Modellierung zu gelangen, ist es nötig, die wissenschaftstheoretischen Konzepte der Fachwissenschaft mit lerntheoretischen Konzepten zu verbinden.

¹Zu Standards für die Lehrerinnenbildung vgl. [Terhart 2002].

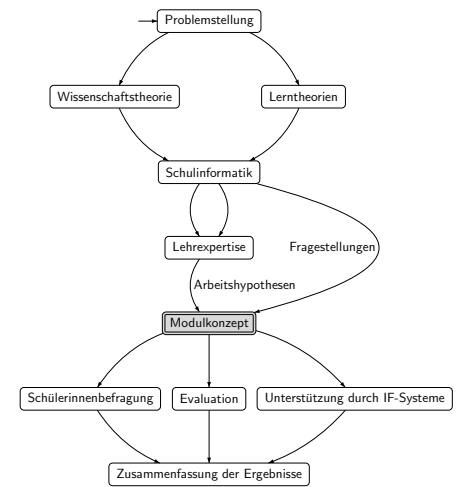
²Eine Wurzel hat die Professionalisierungsdebatte in der Aberkennung des Status der Profession für Pädagogen in den Vereinigten Staaten in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts.

10 Fragestellungen und Arbeitshypothesen

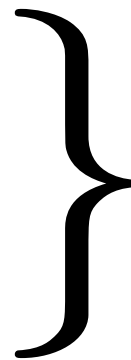


Fragestellung (Stichwort)	Arbeitshypothese (Stichwort)			
	① Informatik unterscheidet sich von den tradierten Wissenschaften	② informatische Modellierung verändert den „Weltausschnitt“	③ Informatik als 3. wissenschaftliche Arbeitsweise	④ Schülerorientierung, Projektorientierung
Zugänge zu Problemklassen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

11 Folgerungen

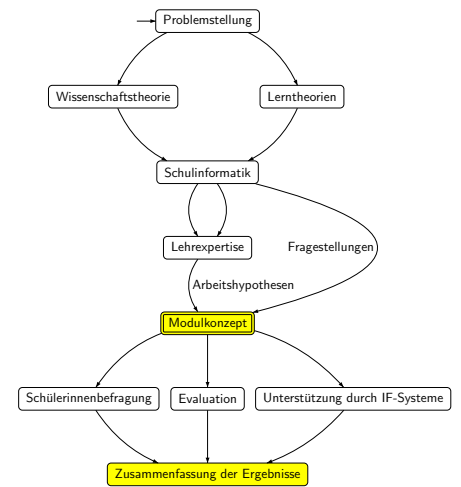


- Wissenschaftstheorie und Informatik
- Lerntheoretische Grundlagen
- Stand der Schulinformatics
- Lehrexpertise zum Informatikunterricht



Modulkonzept als Grundlage für die Schulinformatics

12 Weiteres Vorgehen

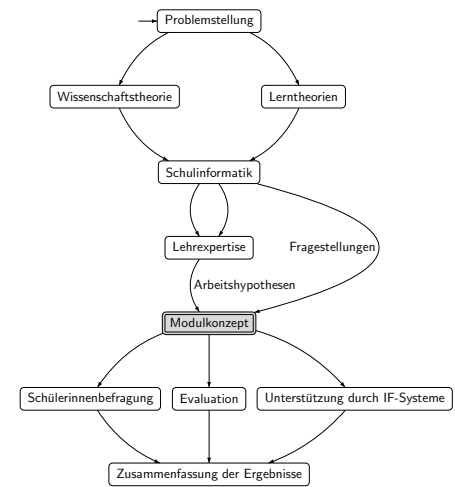


Modulkonzept

- Vorstellung
- Prüfung des Konzepts
 - Bild der Informatik bei Schülerinnen
 - Informatikunterricht Sekundarstufe I
 - Informatiksysteme als Lernhilfen
- Ergebnisse der Untersuchungen

Perspektiven

- Offene Fragen
- Hochschulinformatik (international)
- Untersuchungsdimensionen
- Schülerin ↔ Informatikunterricht
- Ausblick



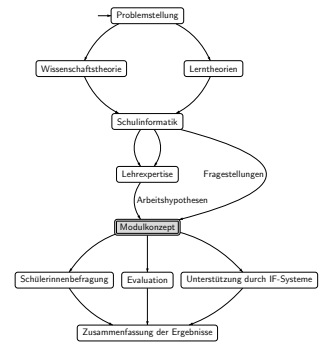
13 Modulkonzept

Konstruktiver Vorschlag für den Informatikunterricht für die
allgemein bildende Sekundarstufe II

Module

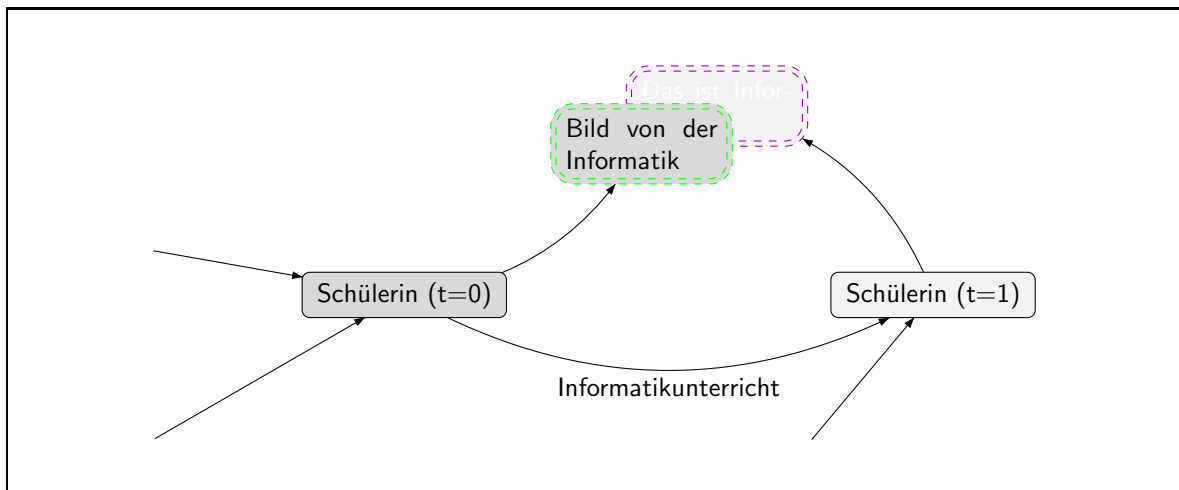
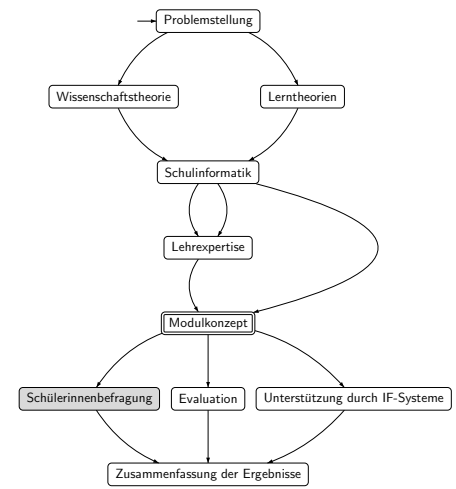
- Informatiksysteme verantwortlich nutzen
- Elemente der theoretischen Informatik
- Informatische Modellierung

14 Modulkonzept – Beispiele

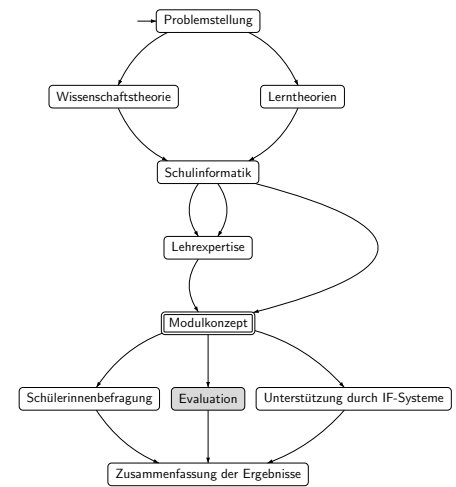


Modul	Kurzbezeichnung/ Charakteristik	Zielorientierung	Methodischer Rahmen	„Werkzeug“
Informatiksysteme verantwortlich nutzen				
	Netiquette	Dienste auf TCP-Basis als informatischer Hintergrund für Regelungen verstehen	Partnerarbeit, Gruppenarbeit	schulisches Intranet – Dienste: Mail, Hypertext
	Betriebssystem	plattformunabhängige Strukturen kennen und explorieren können	explorativ	Skriptsprache
	RvS	Server/Klienten Modell Nebenläufigkeit	arbeitsteilig / Gruppenarbeit	schulisches Intranet und Skriptsprache
	CSCL	Nutzung ausgewählter Elemente der Gruppenarbeit mit Informatiksystemen	Gruppenarbeit	BSCW Infrastruktur
Elemente der theoretischen Informatik				
	Keller	Aufbau und Analyse (Parzen) von Dokumenten	projekt-orientiert	Skriptsprache
	endliche Automaten	Sprachen und Grammatiken	verschiedene	imperative Sprache
informatische Modellierung				
	OOM	Modellierung des Informatiksystems der Schülerinnen Algorithmen und Datenstrukturen	verschiedene	Skriptsprache
	Prädikative Modellierung	Möglichkeiten und Probleme	Gruppenarbeit	Prolog
	Funktionale Modellierung	fächerkoordinierend: Informatik und Mathematik	verschiedene	Skriptsprache

15 Bild der Informatik bei Schülerinnen

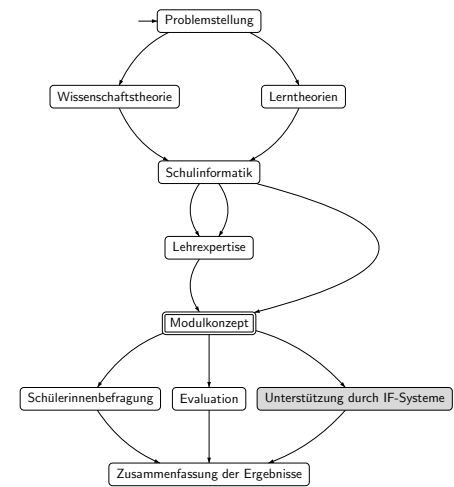


16 Informatikunterricht Sekundarstufe I



Modul	Informatiksysteme verantwortlich nutzen	Elemente der theoretischen Informatik	informatische Modellierung (OOM)
Lerninhalte			
Darstellung von Information mit Hilfe von Dokumenten	(-)	(-)	(X)
Verwaltung von Dokumenten	X	(-)	(X)
Versand von Dokumenten	X	(-)	(-)
Information in vernetzten Umgebungen	X	(-)	(X)
Automatische Verarbeitung von Information	(-)	(X)	X

17 Informatiksysteme als Lernhilfen



Gestaltungsanforderungen

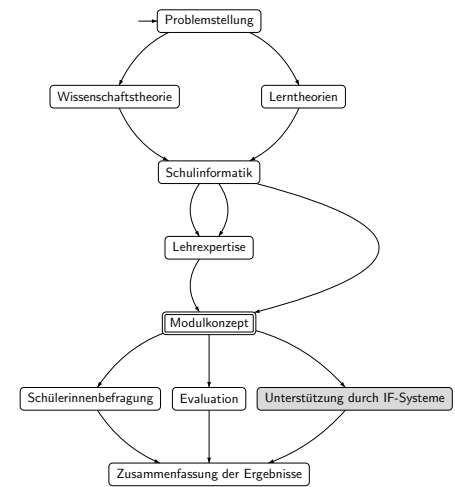
fachwissenschaftlich

- Rechtlicher Rahmen für die Konstruktion
- Technisch-organisatorische Randbedingungen
- Menschengerechte und aufgabenangemessene Gestaltung

fachdidaktisch

- Netzwerkfähigkeit
- Quelloffen, dokumentierte Schnittstellen
- Portable Dokumentenformate

18 Informatiksysteme als Lernhilfen



Beispiele

Arbeit einer Projektgruppe

Lernumgebung für objektorientiertes Modellieren im Informatikunterricht

[Alex u. a. 2002]

Diplomarbeit

Eignet sich die Skriptsprache Python für schnelle Entwicklungen im Softwareentwicklungsprozess?

[Linkweiler 2002]

Projekt- und Abschlussarbeit Fachinformatiker

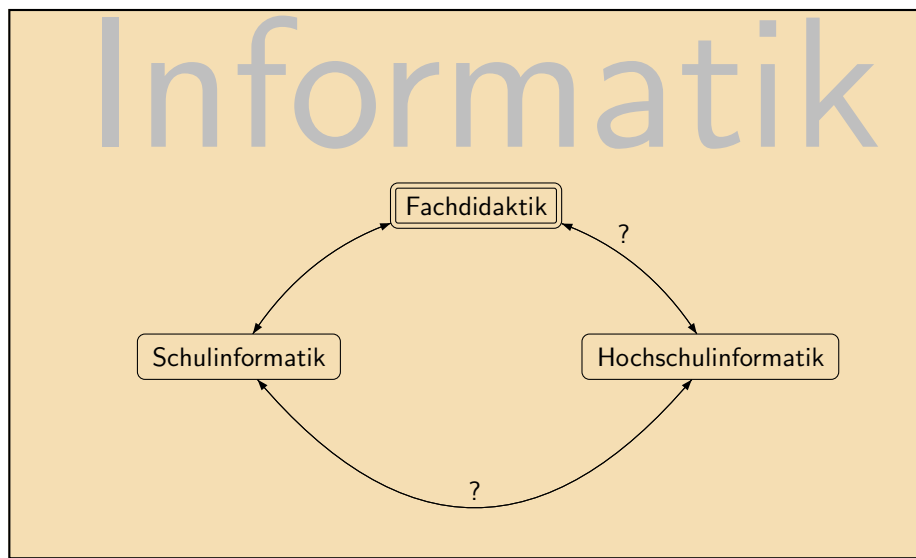
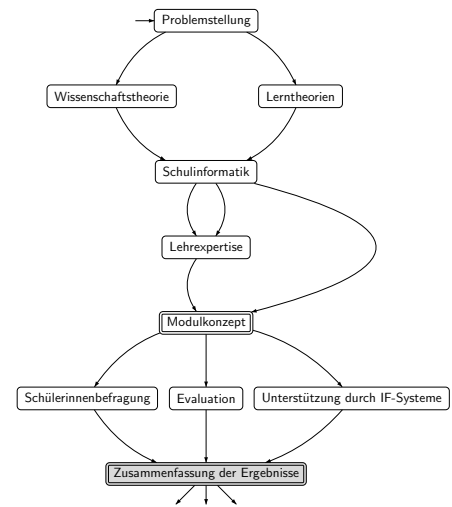
PyLZK

[Sezgen 2001]

PyNetzwerkmonitor

[Sezgen 2002]

19 Offene Fragen



wenige Ansätze zur Bearbeitung fachdidaktischer Fragestellungen für die Lehre an Hochschulen

Beziehungen zwischen Fachdidaktik, Schulinformatik und Hochschulinformatik

Exkurs – Gendering

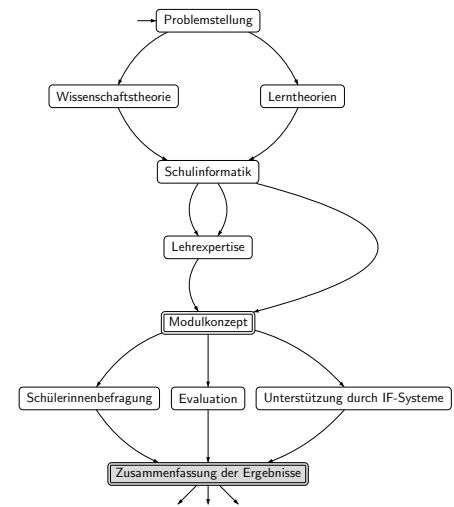
Eine aktuelle Studie, die empirische Ergebnisse zur Koedukation vorstellt, wurde kürzlich von Ursula KESSELS vorgelegt.

Zentrale Ergebnisse:

Koedukation entfaltet ihre Wirksamkeit in Gruppen, die zu 50% aus Frauen/Mädchen bestehen. Geschlechtshomogene Gruppen sollten – dieser Untersuchung zufolge – bzgl. der Entwicklung der Geschlechtsidentität nur zeitweilig als Variante (v. a. in der Pubertät) Berücksichtigung finden.

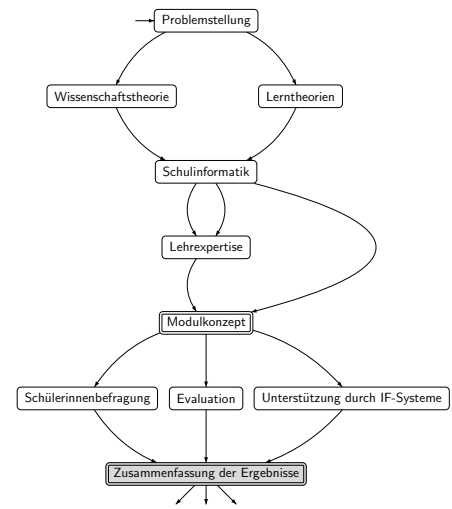
siehe [Kessels 2002]

20 Hochschulinformatik (international)



Ansatz (nach [Kaasbøll 1998])	Lerntheoretischer Hintergrund	Charakteristik
Semiotic ladder	Fachlogik \implies 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

21 Untersuchungsdimensionen

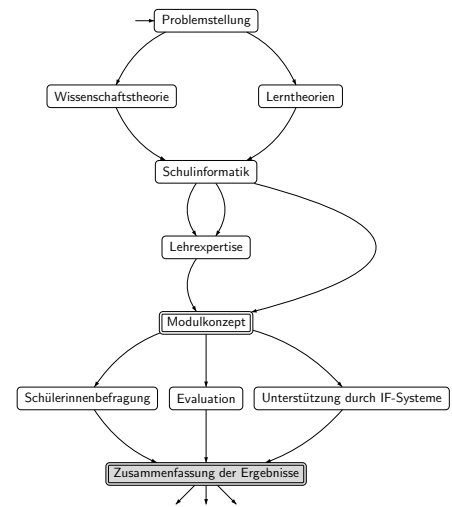


Informatikunterricht

Fachwissenschaft	Lerntheorien	Lernmittel	Lebensweltbezug
✓	✓	(✓) prototypisch	—

im Rahmen der Forschung berücksichtigt: ✓

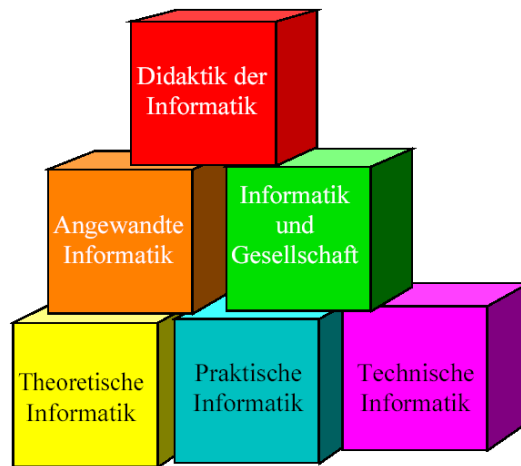
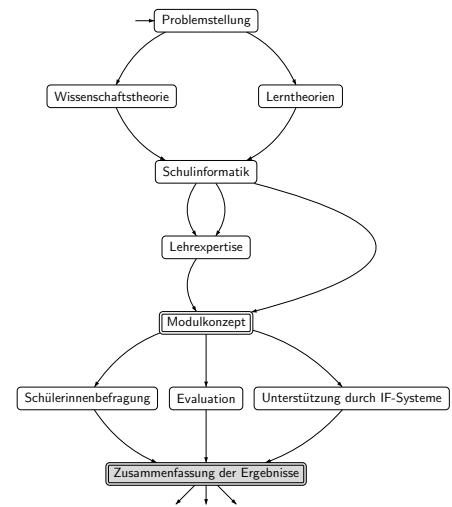
22 Ausblick



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.

23 Stellung der Didaktik?

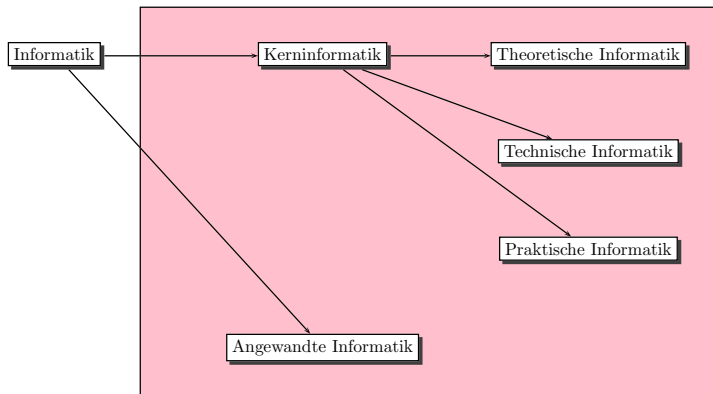


aus [Thomas 2002]

Anhang

Einordnung der Arbeit

Mitte der 70er Jahre wurde von Volker CLAUS eine Strukturierung der verschiedenen Teilgebiete der Informatik vorgeschlagen.



Fächerkatalog Informatik

Beschlossen vom Fakultätentag Informatik am 30. April 1976

01.00 Theoretische Informatik	03.00 Technische Informatik
01 Automatentheorie	01 Schaltungstechnologie
02 Schaltwerktheorie	02 Mikroprogrammierung
03 Formale Sprachen	03 Rechnerorganisation
04 Algorithmentheorie, Rekursive Funktionen	04 Prozeßrechner
05 Komplexitätstheorie	05 Spezialrechner
06 Theorie der Programmierung	06 Peripherie
07 Informationstheorie, Kommunikationstheorie, Codierungstheorie	07 Sonstiges
08 Mathematische Modelle für Rechensysteme	04.00 Anwendungen der Informatik
09 Sonstiges	01 in der Mathematik
02.00 Praktische Informatik	02 in der Betriebs- und Volkswirtschaft
01 Datenstrukturen, Datenorganisation	03 in Recht und Verwaltung
02 Programmier- und Dialogsprachen	04 in Naturwissenschaft und Technik
03 Programmertechnologie	05 in der Medizin
04 Übersetzerbau	06 in der Linguistik
05 Betriebssysteme	07 in der Ausbildung
06 Informationssysteme, Kommunikationssysteme	08 in sonstigen Bereichen
07 Graphische Datenverarbeitung	05.00 Didaktik der Informatik
08 Simulation	06.00 Gesellschaftliche Bezüge der Informatik
09 Kognitive Verfahren und Systeme	
10 Sonstiges	

↔ Teilgebiet: Didaktik der Informatik
[Fakultätentag Informatik 1976]

Weg zur wissenschaftliche Beschäftigung mit der Schulinformatik

Durch die Erstausbildung 1972–1976 zum Dipl.-Informatiker qualifiziert¹, entschied ich mich anschliessend für ein Lehramtsstudium (Lehramt für die Sekundarstufe II – berufsbildend) mit dem Erstfach Informatik². Nach dem ersten Staatsexamen³ arbeitete ich in der Erwachsenenbildung. Im dann folgenden Referendariat sammelte ich erste Erfahrungen als Informatiklehrer im [berufs-]schulischen Umfeld (Abschluss mit dem zweiten Staatsexamen).

Meine Berufserfahrung bezieht sich zu grossen Teilen auf die Arbeit als Informatiklehrer, die ich nach meiner zweiten Staatsprüfung an (drei verschiedenen) Gesamtschulen sammeln konnte. Seit 1997 arbeite ich darüber hinaus als Fachleiter für Informatik in der zweiten Phase der Lehrerbildung im Studienseminar Hamm (Lehramt für die Sekundarstufe II – Gymnasien und Gesamtschulen) und konnte so den Erfahrungsraum bzgl. des Informatikunterrichts erweitern.

¹Inzwischen bezeichne ich mich als „primär berufssozialisierter Informatiker“ ;-)

²Zweitfach Mathematik

³Staatlich erzwungene Wartezeit vor dem Referendariat.

Literaturverzeichnis

- [Alex u. a. 2002] ALEX, Markus ; AZEM, Ahmad ; FRICKE, Tobias ; ISCAN, Hülya ; ROHR, Oliver ; ROSSKOPF, Michael ; SÖCHTIG, Gunnar ; STACHNIK, Adam ; VUKUSIC, Ivana ; WERNER, Thomas ; WOJCIECHOWSKI, Alexander ; BRINDA, Torsten (Hrsg.) ; HUMBERT, Ludger (Hrsg.) ; SIROCIC, Birgit (Hrsg.): *Endbericht der Projektgruppe Nr. 403 des Fachbereichs Informatik der Universität Dortmund – Lernumgebung für objektorientiertes Modellieren im Informatikunterricht (LEO)*. Dortmund : Fachbereich Informatik, August 2002. – http://www.ham.nw.schule.de/pub/nj_bscw.cgi/d29298/Uni_Do_Abschlussbericht_PG_LEO.pdf – geprüft: 5. Dezember 2002
- [Bittner 2003] BITTNER, Peter (Hrsg.): *informatik zwischen konstruktion & verwertung*. Eigendruck im Selbstverlag, April 2003 . – Materialien zur Tagung: Einladungen zu Arbeitsgruppen & Positionspapiere <http://waste.informatik.hu-berlin.de/peter/tdi/2003/pp/pp.html> – geprüft: 17. April 2003
- [Brauer u. a. 1980] BRAUER, Wilfried ; HAACKE, Wolfhart ; MÜNCH, Siegfried ; GESELLSCHAFT FÜR MATHEMATIK UND DATENVERARBEITUNG MBH (Hrsg.): *Studien- und Forschungsführer Informatik*. 4. Ausgabe. Sankt Augustin/Bonn : GMD, 1980
- [Claus und Schwill 2001] CLAUS, Volker ; SCHWILL, Andreas ; MEYERS LEXIKONREDAKTION (Hrsg.): *Duden „Informatik“: ein Fachlexikon für Studium und Praxis*. 3. Aufl. Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich : Bibliographisches Institut, 2001
- [Dostal 2002] DOSTAL, Werner: IT-Arbeitsmarkt – Katastrophe oder Normalisierung? In: *Informatik Spektrum* 25 (2002), Oktober, Nr. 5, S. 341–348
- [Eberle 1996] EBERLE, Franz ; WETTSTEIN, Emil (Hrsg.) ; WEIBEL, Walter (Hrsg.) ; GONON, Philipp (Hrsg.): *Didaktik der Informatik bzw. einer informations- und kommunikationstechnologischen Bildung auf der Sekundarstufe II – Ziele und Inhalte, Bezug zu anderen Fächern sowie unterrichtspraktische Handlungsempfehlungen*. 1. Aufl. Aarau : Verlag Sauerländer, 1996 (Pädagogik bei Sauerländer: Dokumentation und Materialien 24)
- [Endres 2003] ENDRES, Albert: Professionalität und Verantwortung in der Informatik. In: *Informatik-Spektrum* 26 (2003), August, Nr. 4, S. 261–266. – Zur Diskussion gestellt
- [Fakultätentag Informatik 1976] FAKULTÄTENTAG INFORMATIK: *Fächerkatalog Informatik – beschlossen am 30. April 1976*. – abgedruckt in [Brauer u. a. 1980, S. 67]
- [Floyd und Klischewski 1998] FLOYD, Christiane ; KLISCHEWSKI, Ralf: Modellierung – ein Handgriff zur Wirklichkeit. Zur sozialen Konstruktion und Wirksamkeit von Informatik-Modellen. In: POHL, Klaus (Hrsg.) ; SCHÜRR, Andy (Hrsg.) ; VOSSEN, Gottfried (Hrsg.):

-
- Modellierung '98 – Proceedings*. Universität Münster : Institut für angewandte Mathematik und Informatik, März 1998 (Bericht 6/98-I). – <http://SunSITE.Informatik.RWTH-Aachen.DE/Publications/CEUR-WS/Vol1-9/> – geprüft: 28. Mai 2003, S. 21–26
- [GEW 2001] GEW: Fachfremder Unterricht und Unterrichtsausfall an NRW-Schulen. In: *neue deutsche schule* 53 (2001), Juni, Nr. 7/8, S. 10. – Renate Boese
- [Görlich und Humbert 2003] GÖRLICH, Christian F. ; HUMBERT, Ludger: Zur Rolle der Informatik im Kontext der mehrphasigen Lehrerbildung. In: HUBWIESER, Peter (Hrsg.): *Informatik und Schule – Informatische Fachkonzepte im Unterricht INFOS 2003 – 10. GI-Fachtagung 17.–19. September 2003, München*. Bonn : Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, September 2003 (GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P). – http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d44685/Informatik_Lehrerbildung_N.pdf – geprüft: 16. Juni 2003
- [von Hentig 1992] HENTIG, Hartmut von: Der sokratische Eid. In: PETER FAUSER U. A. (Hrsg.): *Jahresheft 10*. Velber : Friedrich Verlag, 1992, S. 114–115
- [Humbert 2000] HUMBERT, Ludger: Umsetzung von Grundkonzepten der Informatik zur fachlichen Orientierung im Informatikunterricht. In: *informatica didactica* (2000), Juli, Nr. 1. – Herausgeber: Sigrid Schubert, Andreas Schwill <http://didaktik.cs.uni-potsdam.de/InformaticaDidactica/Issue1/Humbert> Ausgewählte Beiträge zur Tagung INFOS99 – 8. GI-Fachtagung Informatik und Schule
- [Humbert 2001] HUMBERT, Ludger: Interviews mit Informatik-Lehrkräften. In: *LOG IN* 21 (2001), Nr. 3/4, S. 51–53
- [Humbert 2002] 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 : Köllen Druck + Verlag GmbH, Oktober 2002 (GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 22), S. 109–118
- [Humbert 2003] HUMBERT, Ludger: Kommunikation – zur unterrichtlichen Umsetzung für die informatische Bildung. In: MICHEUZ, Peter (Hrsg.): *Schulinformatik in Österreich, quo vadis? Projekt CDA-Sonderausgabe*. Perg : CDA-Verlag, September 2003. – in Vorbereitung – eingereichter Beitrag (Langfassung, wird auf vier Seiten gekürzt) <http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d44678/Kommunikation.pdf> – geprüft: 16. Juni 2003
- [Humbert und Schubert 2002] HUMBERT, Ludger ; SCHUBERT, Sigrid: Fachliche Orientierung des Informatikunterrichts in der Sekundarstufe II / Fachbereich Informatik, Universität Dortmund. 2002 (Nr. 771). – Forschungsbericht. http://www.ham.nw.schule.de/pub/bscw.cgi/d23846/Uni_Do_cs_ddi_Forschungsbericht_771.pdf – geprüft: 14. Dezember 2002
- [Kaasbøll 1998] KAASBØLL, Jens J.: Exploring didactic models for programming. In: *NIK '98 – Norwegian Computer Science Conference*. Kristiansand, Norwegen, November 1998. – <http://ifi.uio.no/~jensj/NIK98.ps> – geprüft: 10. August 2002, S. 195–203

-
- [Kessels 2002] KESSELS, Ursula: *Undoing Gender in der Schule. Eine empirische Studie über Koedukation und Geschlechtsidentität im Physikunterricht*. Weinheim, München : Juventa, 2002 (Materialien). – „Undoing Gender‘ durch Geschlechtertrennung. Auswirkung der Geschlechterkonstellation von Lerngruppen auf situationale Identität, fachspezifisches Selbstkonzept und Motivation“ – Dissertation am Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie der Freien Universität Berlin
- [Klemm 2003] KLEMM, Helmut: Ein großes Elend. In: *Informatik-Spektrum* 26 (2003), August, Nr. 4, S. 267–273. – Zur Diskussion gestellt – Information
- [KMNW 1981] KMNW (Hrsg.): *Richtlinien für die gymnasiale Oberstufe: Informatik*. Frechen : Verlagsgesellschaft Ritterbach, 1981 (Die Schule in Nordrhein-Westfalen). – KMNW – Der Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen
- [Linkweiler 2002] LINKWEILER, Ingo: *Eignet sich die Skriptsprache Python für schnelle Entwicklungen im Softwareentwicklungsprozess? – Eine Untersuchung der Programmiersprache Python im softwaretechnischen und fachdidaktischen Kontext*. Dortmund, Universität, Fachbereich Informatik, Fachgebiet Didaktik der Informatik, Diplomarbeit, November 2002. – <http://www.ingo-linkweiler.de/diplom/Diplomarbeit.pdf> – geprüft: 3. Dezember 2002
- [Nake u. a. 2003] NAKE, Frieder (Hrsg.) ; ROLF, Arno (Hrsg.) ; SIEFKES, Dirk (Hrsg.) ; Technische Universität Berlin (Veranst.): *Wozu Informatik? Theorie zwischen Ideologie, Utopie und Phantasie – Materialien zu einer Arbeitstagung in Bad Hersfeld März 2002*. Berlin : Technische Universität, Fakultät IV – Elektrotechnik und Informatik, Februar 2003 (Forschungsberichte 2002-25). – <http://tal.cs.tu-berlin.de/siefkes/Hersfeld/Hersfeldheft.pdf> – geprüft: 28. Mai 2003
- [Schrape und Heilmann 2000] SCHRAPE, Klaus ; HEILMANN, Till A.: *Abschlussbericht zum Projektseminar: „Internet-Einsatz in der Hochschullehre“ – Ergebnisse und Empfehlungen*. April 2000. – <http://www.germa.unibas.ch/kmw/schriften/internetbericht.pdf> – geprüft: 5. Mai 2003
- [Sezgen 2001] SEZGEN, Beytullah: *Testgenerierung und Auswertung – PyLZK*. Dortmund, Universität Dortmund, Fachbereich Informatik, Lehrstuhl XII, Fachgebiet Didaktik der Informatik, Betriebliche Projektarbeit, 2001. – <http://bscw.gmd.de/pub/german.cgi/0/33337001> – geprüft: 12. Dezember 2001
- [Sezgen 2002] SEZGEN, Beytullah: *PyNetzwerkmonitor*. Dortmund, Essen, Universität Dortmund, Fachbereich Informatik, Lehrstuhl XII, Fachgebiet Didaktik der Informatik, Bericht zur betrieblichen Projektarbeit zur Erlangung des Abschlusses als Fachinformatiker – Fachrichtung Anwendungsentwicklung, 2002. – <http://bscw.gmd.de/pub/german.cgi/0/40074176> – geprüft: 29. Januar 2003
- [Terhart 2002] TERHART, Ewald. *Standards für die Lehrerbildung. Eine Expertise für die KMK*. 2002
- [Thomas 2002] THOMAS, Marco: *Didaktik der Informatik II – Vorlesungsmaterial – Universität Dortmund - Fachbereich Informatik Wintersemester 2002/2003*. Dezember 2002. – http://www.informatikdidaktik.de/Personen/marco/vorl_ddi2_02/ – geprüft: 24. März 2003

[Wolff u. a. 1999] WOLFF, Bernd ; FUCHS-KITTOWSKI, Klaus ; KLISCHEWSKI, Ralf ;
MÖLLER, Andreas ; ROLF, Arno: Organisationstheorie als Fenster zur Wirklichkeit. In:
BECKER, Jörg (Hrsg.) ; KÖNIG, Wolfgang (Hrsg.) ; SCHÜTTE, Reinhard (Hrsg.) ; WENDT,
Oliver (Hrsg.) ; ZELEWSKI, Stephan (Hrsg.): *Wirtschaftsinformatik und Wissenschafts-
theorie. Bestandsaufnahme und Perspektiven*. Wiesbaden, 1999. – [http://swt-www.
informatik.uni-hamburg.de/publications/download.php?id=141](http://swt-www.informatik.uni-hamburg.de/publications/download.php?id=141), S. 291–330
