

Einführung in die Didaktik der Informatik (Erweiterungsstudium)

Wintersemester 2000/01

Marco Thomas
Universität Potsdam

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 1

Einleitung

- Auf dem Weg zur Informations- und Wissensgesellschaft
 - Dominanz von Systemen der Informatik in der Gesellschaft
 - Denkweisen / Werkzeuge der Informatik in allen Gebieten
 - Neue IT-Berufe / Mangel an Fachkräften
- ⇒ neue Sichtweise in der Allgemeinbildung erforderlich

Informatische Bildung

- Schlüsselstellung des Unterrichtsfach Informatik
 - Informationelle Sichtweise der Welt erfahren
 - Verarbeitung von Wissen
 - Gestaltung informationeller Prozesse

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 2

Entwicklung einer Fachdidaktik

- jedes Schulfach hat eine eigene Fachdidaktik
 - Ziele, Inhalte, Methoden für Lehr-/Lernprozesse
 - empirische Studien
 - Entwicklung von fachdidaktischen Theorien und Modellen
 - ⇒ eigenständige Struktur des Faches und seiner Didaktik
- Inhaltliche, personelle und institutionelle Voraussetzungen für gesicherte Aussagen zur informat. Unterrichtspraxis fehlen
 - ⇒ derzeit keine theoretische Basis in der Informatikdidaktik
- Aber!: Erfahrungen aus der Bildungstradition seit ca. 1960

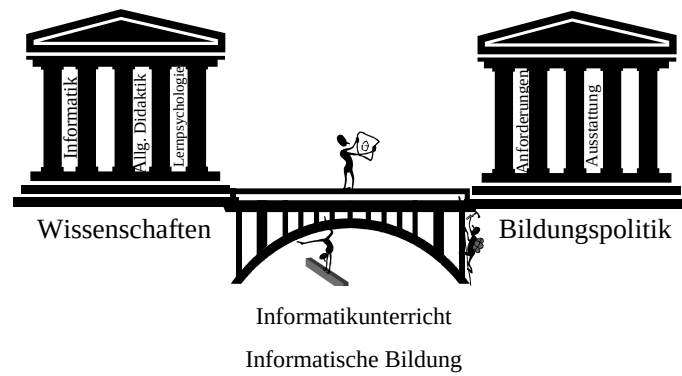
© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 3

Inhalte der Vorlesung

- Informatik - Fachdidaktik - Informatikunterricht
 - Sichtweisen zur Informatik als Wissenschaft
 - Informatische Bildung
 - Aufgaben der Fachdidaktik Informatik
 - Didaktisch-methodische Grundlagen
- Fachdidaktische Ansätze
- Ziele des Informatikunterrichts
- Unterrichtsplanung und -gestaltung
 - Anfangsunterricht
 - Projekte im Informatikunterricht
 - Leistungsmessung ...

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 4

I Informatik - Fachdidaktik - Informatikunterricht



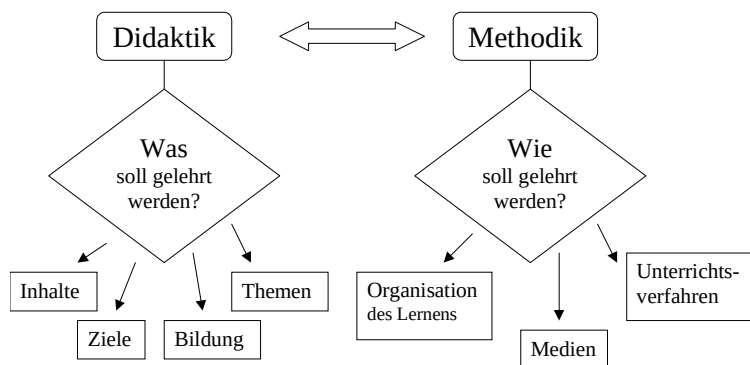
1. Kapitel

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 5

Didaktik

„Große Unterrichtslehre, in welcher eine allgemeingültige Kunst, alle alles zu lehren.“

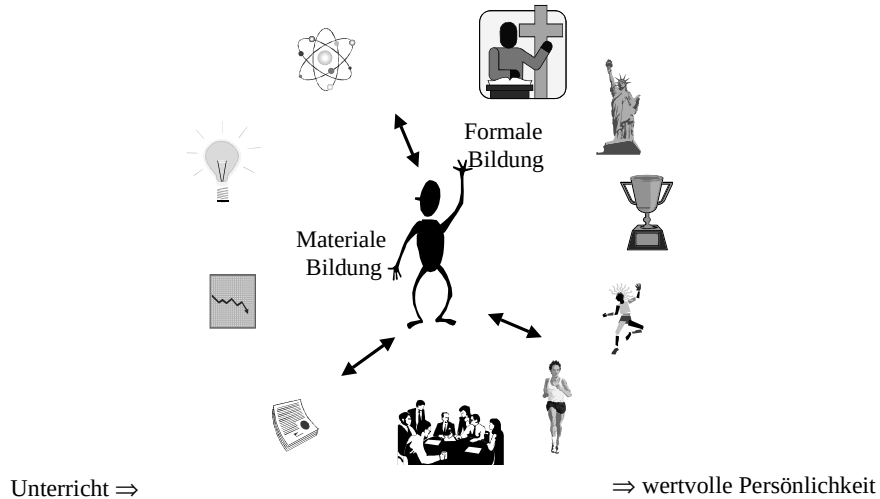
J. A. Comenius (1592-1670)



© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 6

Bildung als Leitbegriff

Der Mensch in seiner Auseinandersetzung mit der ihn umgebenden kulturellen Wirklichkeit



© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 7

Bildungstheoretischer Ansatz



Kategoriale Bildung:

„Die Aufnahme und Aneignung von Inhalten ist stets verbunden mit der Formung, Entwicklung und Reifung von körperlichen, seelischen und geistigen Kräften.“

W. Klafki (1959)

- Kulturgut ist Bildungsgut, wenn es „als Besonderes das Allgemeine“ enthält.
- Die Auswahl der Inhalte und Gegenstände ist Aufgabe der Fachdidaktik.

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 8

Didaktische Analyse

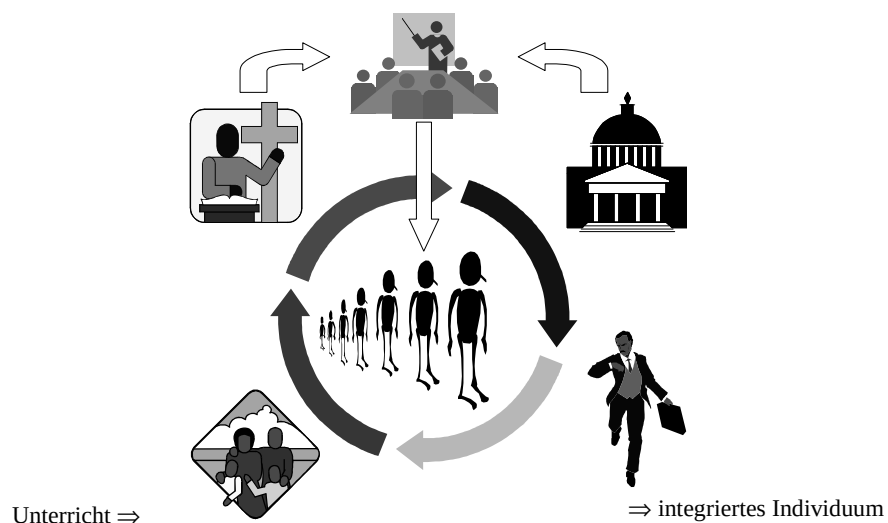
(Bestimmung des Bildungsgehalts von Unterrichtsinhalten)

1. Wofür steht der Unterrichtsinhalt exemplarisch?
2. Welche Bedeutung hat er bereits in der gegenwärtigen Lebenssituation der Schüler?
3. Welche Bedeutung lässt sich für die Zukunft vermuten?
4. Wie ist die (pädagogische) Struktur des Unterrichtsinhalts?
5. Was sind die besonderen Elemente, die den Unterrichtsinhalt für Schüler zugänglich machen?

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 9

Lernen als Leitbegriff

Der Mensch als Mitglied im begründeten kulturell-gesellschaftlichem System



© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 10

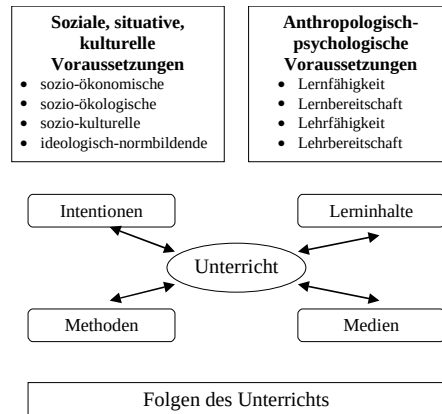
Lerntheoretischer Ansatz

„Berliner Schule“

Heimann, Otto, Schulz (1962/65)

- Didaktik als „Theorie des Lehrens und Lernens“
- Unterricht in seinen vielfältigen Bedingungsbeziehungen und Ausformungen
- erfahrungswissenschaftliche Orientierung

Strukturanalyse für eine reflektierte Unterrichtsplanung ⇒



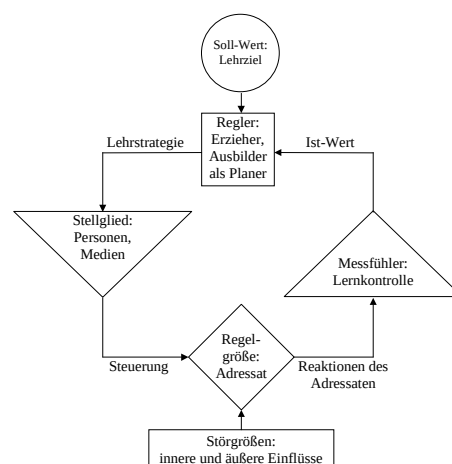
© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 11

Kybernetischer Ansatz

Basierend auf behavioristischen Lerntheorien wird der Lernprozess als Regelkreis modelliert.

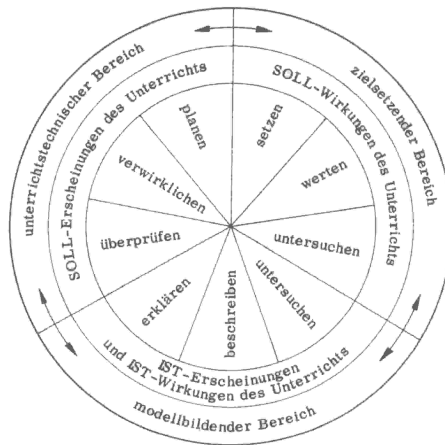
(v. Cube 1968, Frank 1974)

- Didaktik als reine Methodik
- Lernen als Informationsverarbeitung
- Optimierung und Evaluierung von Lehrveranstaltungen
- Strukturierung multimedialer Lehrprogramme



© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 12

Systemtheoretischer Ansatz



Unterricht als System mit Subsystemen auf dem der Lehrende operiert

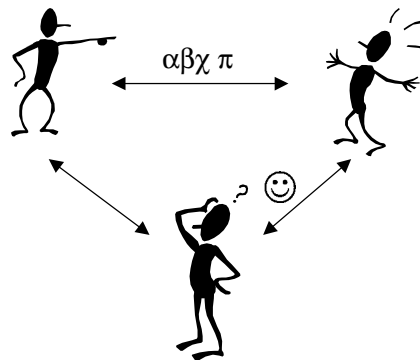
(König, Riedel 1976)

- Weiterführung des kybernetischen Modells
- Vielfältigkeit der Planungsaspekte
⇒ Flexibilität des Lehrenden

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 13

Interaktion als Lernbegriff

Der Mensch als symbolisch interagierender Teilnehmer in sozialen Beziehungen



Unterricht ⇒

⇒ verständig Interagierender
im kulturellem Umfeld

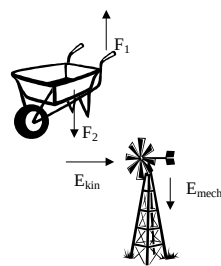
© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 14

Unterricht als Verständigungsprozess

- Kommunikation
 - „Man kann nicht nicht kommunizieren“ (Watzlawick 1972)
 - 3 Ebenen: Inhalt, Beziehung, Meta-Kommunikation
 - Interpunktion bestimmt die Natur der Beziehung
- Interaktion = fortlaufende Kommunikation $\supset$ Lehr-/Lernprozess
- Handeln: handlungsorientierter Unterricht $\Rightarrow$ Emanzipation d. Lernenden
- Kritik
 - vernunftkritisch: an moralischen Prinzipien ausgerichtetes Handeln
 - gesellschaftskritisch: Herausforderung der *eigenen* Vernunft
 - methodenkritisch: die Methode bestimmt die Aussage

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 15

Informatik im Wissenschaftsgefüge



Evolution der Maschinen / Systeme

- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Kraftverwandelnd • energieverwandelnd • materieverwandelnd | } | Naturwissenschaften
• Physik
• Chemie
• Biologie |
|--|---|---|



Informatiksystem:

- verteiltes heterogenes technisches System,
- das Wissen unterschiedlicher Art und Herkunft repräsentiert,
- diese Wissensrepräsentation in Gestalt von Daten und Programmen verarbeitet und
- den Benutzern in geeigneter Form zur Verfügung stellt.

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 16

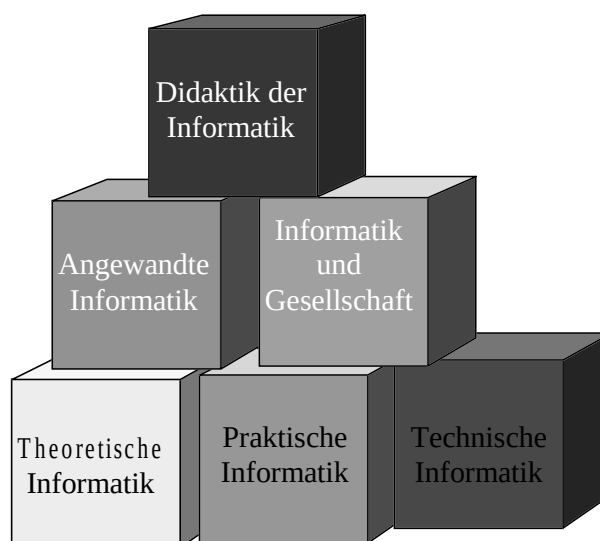
Informatik ist die Wissenschaft ...

der theoretischen Analyse und Konzeption, der organisatorischen und technischen Gestaltung sowie der konkreten Realisierung komplexer Informatiksysteme.

- von der Struktur, den Computer-Sprachen und der Programmierung von DV-Anlagen sowie der Methodik ihrer Anwendung einschließlich der Mensch-Maschine-Wechselwirkung. [Zweites Datenverarbeitungsprogramm der Bundesregierung 1971]
- of the systematic study of algorithmic processes that describe and transform information; their theory, analysis, design, efficiency, implementation, and application. The fundamental question underlying all of computing is "What can be (efficiently) automated?". [Association for Computing Machinery 1989]
- (informationstheoretische Sichtweise) that has as its domain information processes and related phenomena in artifacts, society and nature. [Nygaard 1990]

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 17

Teilgebiete der Informatik



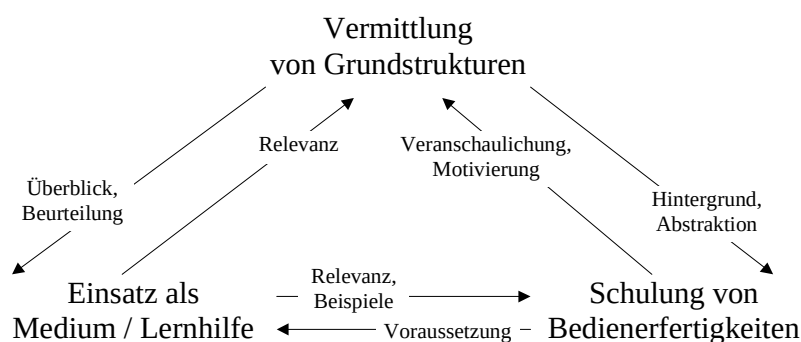
© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 18

Teilbereiche fachlicher Kompetenz

• Formalisierung mit Wurzeln in der Mathematik	Fähigkeit, Beziehungen zwischen Objekten (formal) zu beschreiben und die Gültigkeit zu beweisen.	1. Charakterisierung der Objekte der Untersuchung (Definiton), 2. Aufstellung von Hypothesen für die möglichen Beziehungen zwischen den Objekten (Theorem), 3. Entscheidung, ob die Beziehungen gültig sind (Beweis), 4. Interpretation der Resultate.
• Abstraktion (Modellierung) mit Wurzeln in der experimentellen naturwissenschaftlichen Methode.	Fähigkeit, diese Beziehungen zu benutzen, um Voraussagen zu machen, die mit den realen Dingen der Welt verglichen werden können.	1. Beobachtung/Analyse des vorliegenden Systems 2. Formulierung einer Hypothese 3. Konstruierung eines Modells, Entwicklung einer Voraussage, 4. Entwurf eines Experimentes, Sammlung von Daten, 5. Analyse der Resultate.
• Entwurf (Design) mit Wurzeln in den Ingenieurwissenschaften	Fähigkeit, spezifische Instanzen der Beziehungen zu implementieren um informationelle und wissensbasierte Prozesse zu gestalten	1. Entwicklung einer Anforderungsdefinition, 2. Formulierung der Anforderungsspezifikation, Design und Implementierung des Systems, 3. Testen des Systems, 4. Bewertung des Systems.

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 19

Informationstechnische Bildung



BLK 1984/87: ITB mit verpflichtender ITG für die Sekundarstufe I

Koerber/Peters 1993: ITG in der Praxis meist techniklastig und häufig nur Produktschulung



© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 20

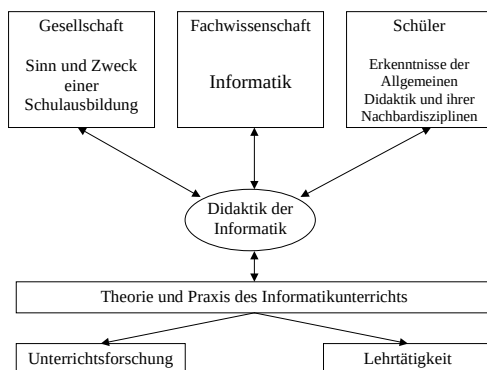
Informatische Bildung (IB)

- bezeichnet jenen Teil der Allgemeinbildung, der die Welt unter informationellem Aspekt betrachtet. [Breier 1994]
- findet also auch außerhalb eines Informatikunterrichts statt
- stellt eine intensive Begegnung mit Informatiksystemen dar. [Schubert 2000]
 - Grundwissen über Daten und Systeme (Sprachen, Wirkprinzipien, ...)
 - Wissen über Programme und Programmierbarkeit (Berechenbarkeit, ...)
 - Exemplarisches Können zum Programmieren (Entwicklung, ...)
- erfordert einen systematisch strukturierten Informatikunterricht [Hubwieser 2000]
- Empfehlungen für ein Gesamtkonzept werden im GI-Fachausschuss 7.3 derzeit erarbeitet

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 21

Rolle der Fachdidaktik

Was soll wann, wie und mit welchem Ziel im Informatikunterricht gelehrt werden?



- Definition der grundlegenden Ziele und Inhalte des Informatikunterrichts,
- Festlegung, welche Ideen, Methoden und Erkenntnisse der Informatik auf welcher Jahrgangsstufe vermittelt werden sollen,
- Anleitung zur Transformation des Fachwissens für Lehrer oder Schüler
- Entwicklung und Aktualisierung von Lehrplänen,
- Entwicklung von Konzepten zur Methodik und zur Organisation des Unterrichts,
- Erforschung von Lehr- und Lernprozessen für den Informatikunterricht,
- Ausbildung von Studenten zu Informatik-Lehrern.

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 22

Auftrag des Schulsystems

- Ausbildung von Allgemeinbildung
 - Vorbereitung auf zukünftige Lebenssituationen
 - Stiftung kultureller Kohärenz
 - Aufbau eines Weltbildes
 - Anleitung zum kritischen Vernunftgebrauch
 - Entfaltung eines verantwortlichen Umgangs mit den erworbenen Kompetenzen
 - Stärkung des Schüler-Ichs.
- Allgemeine Vorbereitung auf die Berufswelt
 - In welcher Situation soll ich zu welchem Zweck welches Werkzeug verwenden?
 - Welchen Schaden kann meine Arbeit anrichten, mit welchen Gefahren muss ich rechnen?
- Vermittlung einer Allgemeinen Studierfähigkeit
 - Beschreibung und Lösung von Problemen
 - Beschaffung und Darstellung von Informationen
 - Beherrschung und effiziente Nutzung von Informatiksystemen

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 23

Ist Medienerziehung nicht genug?

- Die Wissensgesellschaft kann nur der meistern, der über eine angemessene technische Ausstattung und eine vernetzte Infrastruktur verfügt und die modernen Informations- und Kommunikationstechniken beherrscht.
(Deutsche Bundesregierung 1999 - Aktionsprogramm)
- Medienerziehung ist als schulische Aufgabe im Zusammenhang mit den allgemeinen und verbindlichen Erziehungs- und Bildungsvorstellungen zu sehen. Geht man von dem Grundgesetz und den Länderverfassungen aus, so hat das Recht auf freie Entfaltung der Persönlichkeit in sozialer Verantwortung als Leitidee für den Erziehungs- und Bildungsbereich zu gelten. Nimmt man bildungspolitische Auslegungen und fachliche Konkretisierungen hinzu, so kann als allgemeine Leitvorstellung für Erziehung und Bildung ein sachgerechtes, selbstbestimmtes und kreatives Handeln in sozialer Verantwortung postuliert werden. An dieser Leitvorstellung muss sich auch die Medienerziehung orientieren und zugleich messen lassen. (BLK-Kommission zur Medienerziehung 1995)

Versetzt eine fächerintegrierte Medienerziehung den Schüler wirklich in die Lage, sachgerecht, selbstbestimmt, kreativ und verantwortungsbewusst mit den Neuen Medien umzugehen?

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 24

Untersuchungen zu Ausbildungsstrategien in einer Informationsgesellschaft

- Wilfried u. Ute Brauer (1989):
 - Das bedienerfreundliche Werkzeug
⇒ Gefahr der Bildung mentaler Modell einer ultimativen Autorität
 - Der nette Gesprächspartner
⇒ Gefahr der Bildung anthropomorpher mentaler Modell
 - Die informatische Maschine
⇒ Ausbildung mentaler Modelle von Informatiksystemen
- Fallstudie Friedrich/Neupert (1997):

Die zur Nutzung des Mediums Internet notwendige Kompetenz bedarf einer systematischen Aneignung im Rahmen einer informatischen Bildung, sinnvollerweise in einem Fach Informatik.
- Empfehlung der Gesellschaft für Informatik GI (1999):

Die Aufgaben der Medienerziehung sind ohne Vermittlung grundlegender Konzepte von Informatiksystemen nicht erfüllbar.

⇒ **Informatische Bildung in Form eines Pflichtfaches Informatik!**