

Grundlagen der Programmierung I

Andreas Schwill

Didaktik der Informatik

www.informatikdidaktik.de

Was ist Informatik?

Begriffsklärung

- Stichwörter: ????
- "Computer", "Datenverarbeitungsanlage"
- zentraler Untersuchungsgegenstand der Informatik.
- englischsprachiger Raum -> *computer science*
- "Datenverarbeitungsanlage" -> *Daten (Informationen), die maschinell und automatisch verarbeitet werden.*

Was ist Informatik?

Begriffsklärung

- Stichwort science -> wissenschaftliche Disziplin (kein Lehrberuf)
- vor 1960: Spezialgebiet innerhalb anderer wissenschaftlicher Disziplinen
- seit 1960: zusammenhängendes, theoretisch fundiertes Gebäude
- neue Grundlagenwissenschaft
- massive Ausstrahlung auf andere Wissenschaften.

Was ist Informatik?

Begriffsklärung

- Weitere Stichworte z.B.
 - "Algorithmus"
 - "Programm"
 - "Programmierung"
 - "Prozeß".

Was ist Informatik?

Definition

Definition: [offizielle Definition der Gesellschaft für Informatik e.V.]

Informatik ist die Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung und Speicherung von Informationen, besonders der automatischen Verarbeitung mit Hilfe von Computern.

Was ist Informatik?

alternative Sichtweisen

Informatik ist die Wissenschaft

- mindestens von den Algorithmen und Datenstrukturen sowie deren Darstellung und Realisierung unter besonderer Berücksichtigung digitaler Rechenanlagen.
[V. Claus 1974, *algorithmienorientierte Sichtweise*]

Was ist Informatik?

alternative Sichtweisen

Informatik ist die Wissenschaft

- that has as its domain information processes and related phenomena in artifacts, society and nature. [K. Nygaard 1990, *informationstheoretische Sichtweise*]

Was ist Informatik?

alternative Sichtweisen

Informatik ist die Wissenschaft

- von der Analyse von Arbeitsprozessen und ihrer konstruktiven, maschinellen Unterstützung. Nicht die Maschine, sondern die Organisation und Gestaltung von Arbeitsplätzen steht als wesentliche Aufgabe im Mittelpunkt der Informatik. Die Gestaltung der Maschinen, der Hardware und der Software ist dieser primären Aufgabe untergeordnet. Informatik ist also nicht "Computerwissenschaft". [W. Coy 1989, *arbeitsweltorientierte Sichtweise*]

Was ist Informatik?

alternative Sichtweisen

Informatik ist die Wissenschaft

- 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?". [ACM Association for Computing Machinery 1989: offizielle Definition der US-amerikanischen Computergesellschaft]

Was ist Informatik?

nicht Computerwissenschaft!

Beachte: Computer in allen Definitionen nur im Nebensatz.

**Informatik ist nicht
Computerwissenschaft.**

Was ist Informatik?

Was ist so toll am Computer?

- Maschinen: Verstärkung menschlicher Organe
- bisher: Kraftverstärkung (Schreien - Telefonieren, Sehen - Mikroskopieren, Sprechen ohne Anwesenheit - Schreiben usw.)
- wenige Eingaben - kleine Menge von Eingabewerten
- wenige Ausgaben - kleine Menge von Ausgabewerten
- linearer Ablauf - kaum Entscheidungen

Was ist Informatik?

Denkverstärkung

- neu: Denkverstärkung
 - viele Eingaben - große Menge von Eingabewerten
 - viele Ausgaben - große Menge von Ausgabewerten
 - hochgradig flexibler Ablauf
 - Anpassung an willkürliche Wünsche des Menschen (klass. Maschinen: umgekehrt)

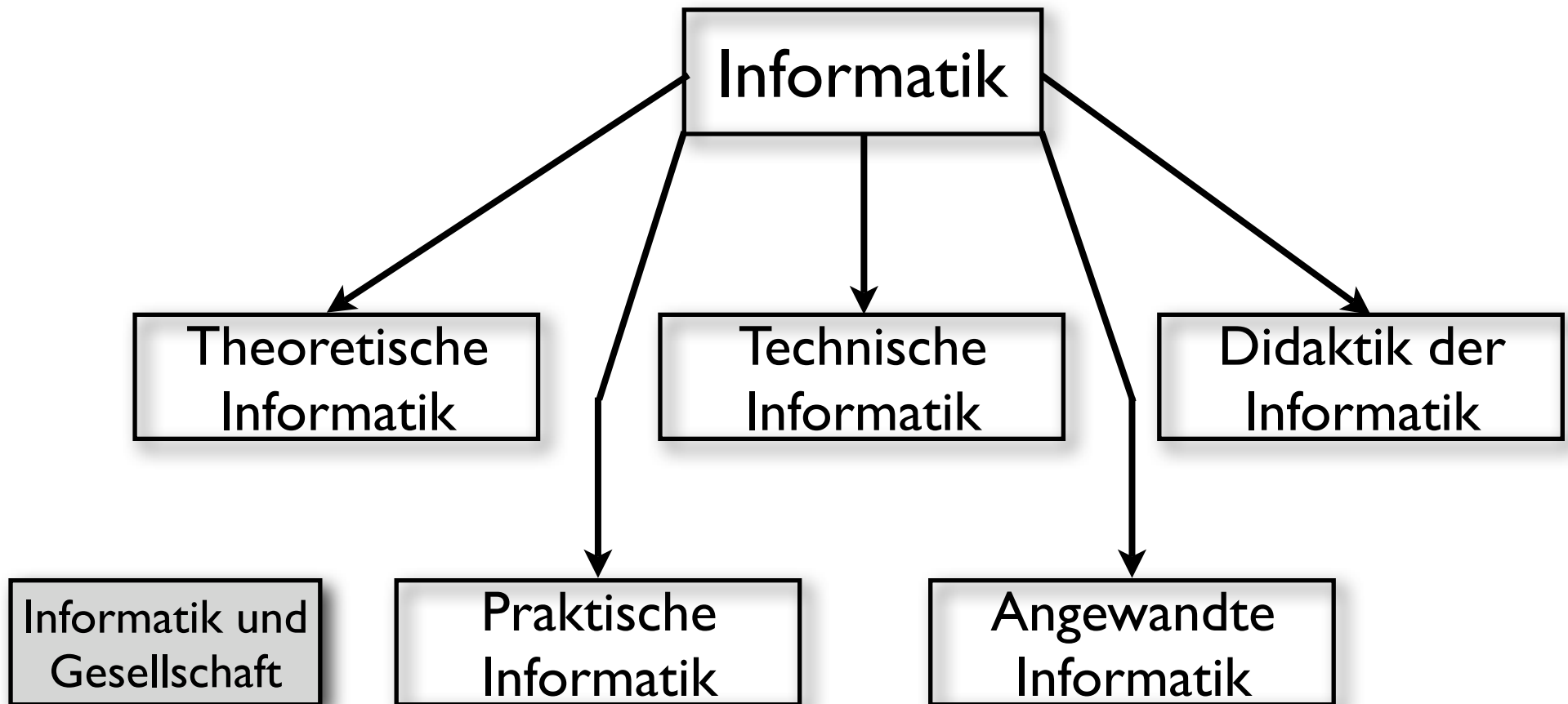
Was ist Informatik?

zentrale Aufgabe der Informatik

Bewältigung der
willkürlichen Komplexität
hochgradig flexibler Abläufe

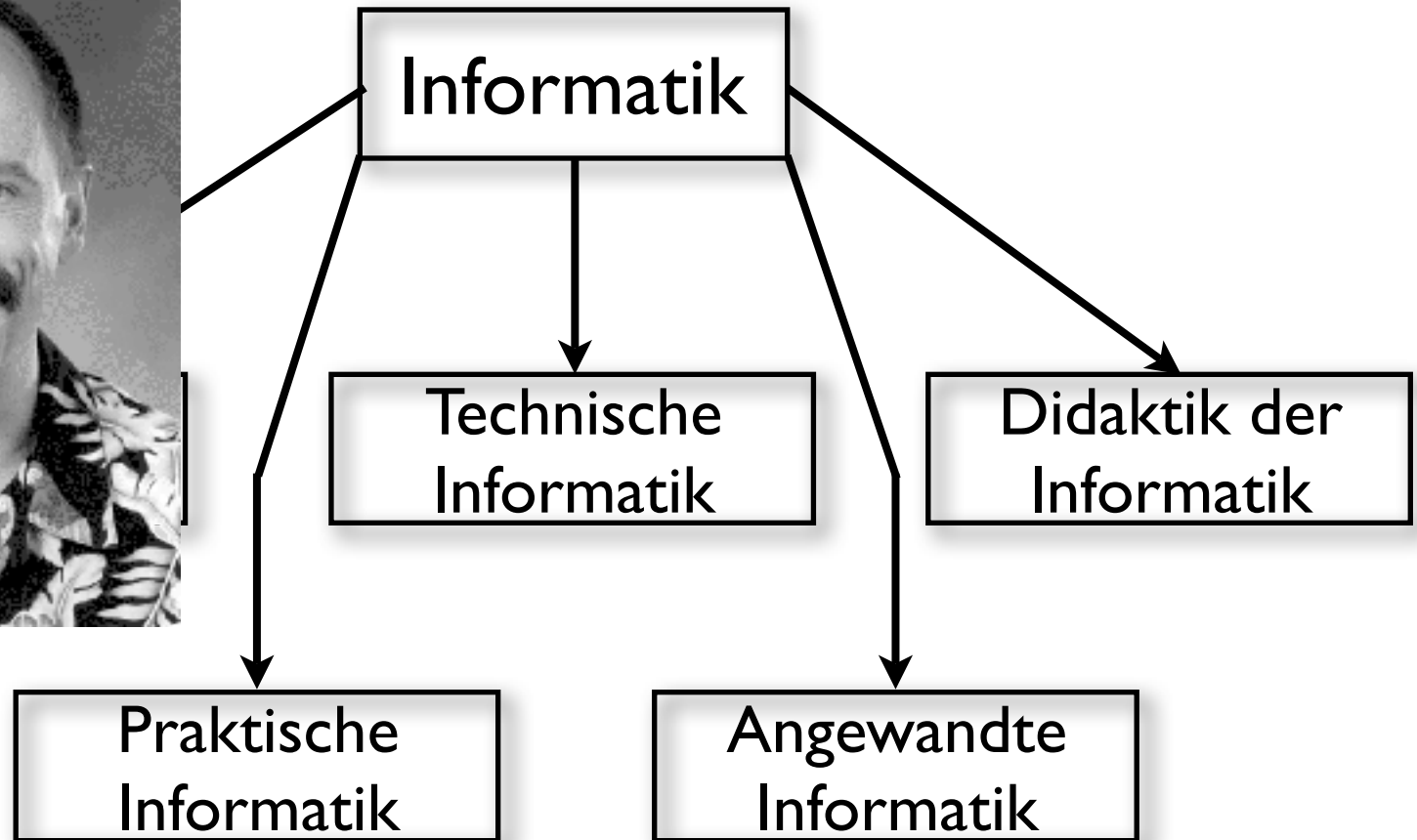
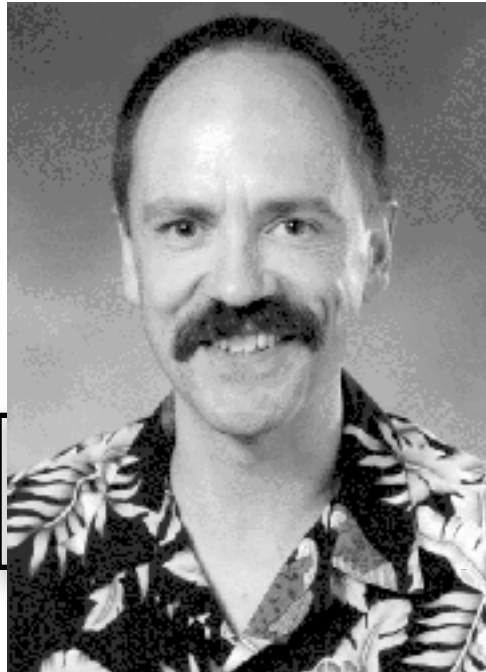
Was ist Informatik?

Teilgebiete der Informatik



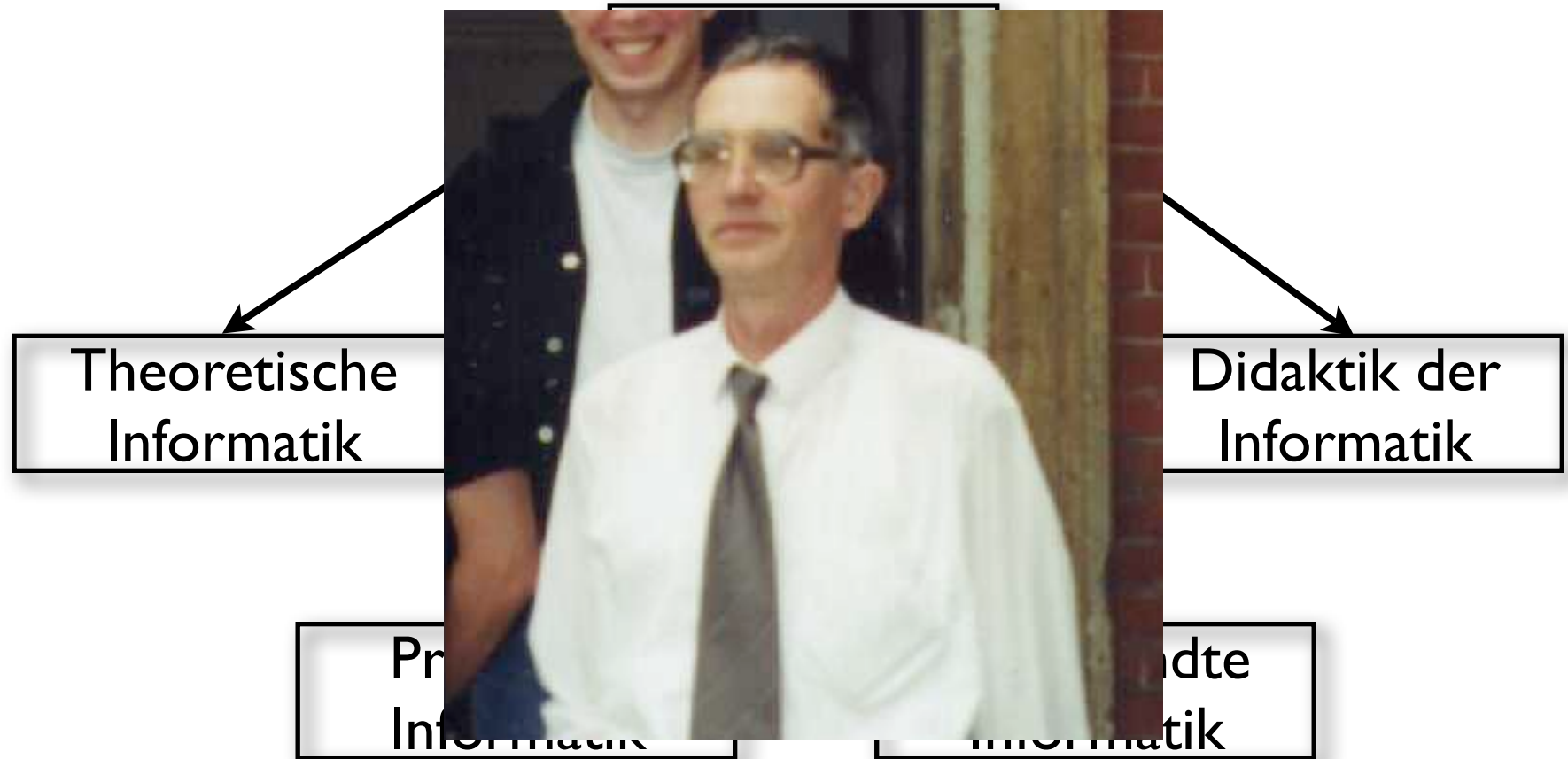
Was ist Informatik?

Christoph Kreitz



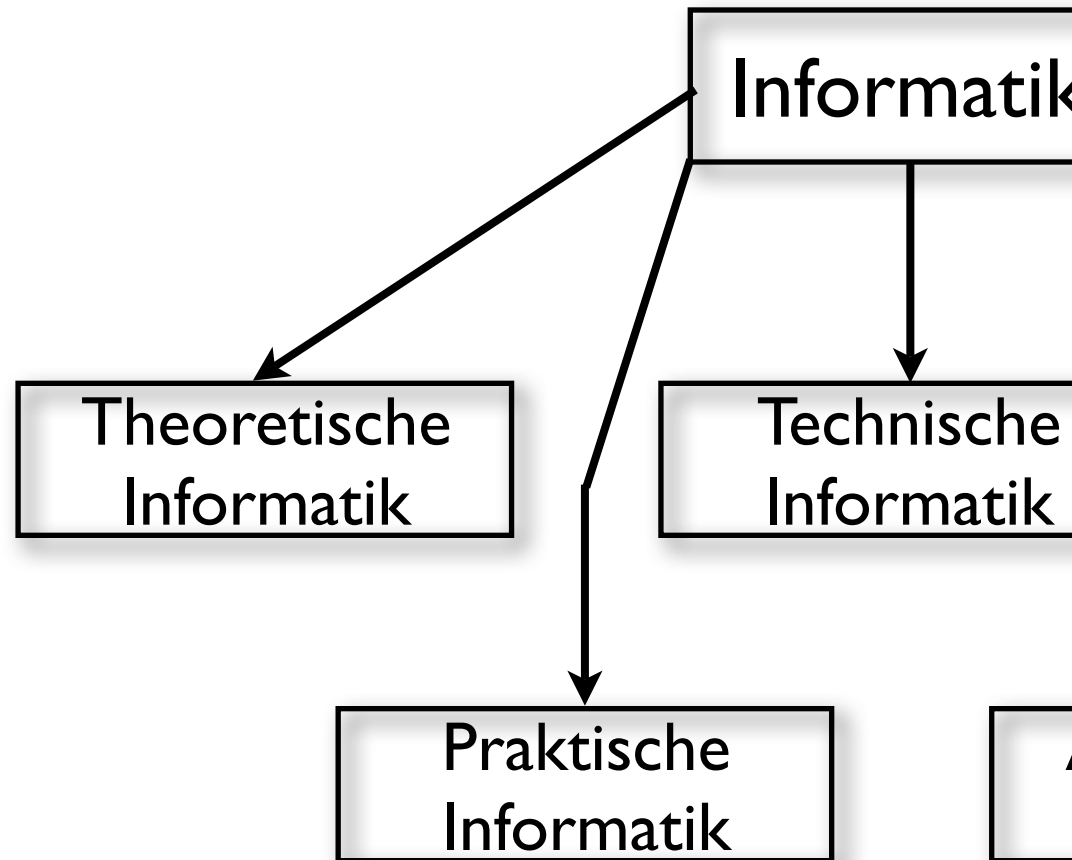
Was ist Informatik?

Michael Gössel



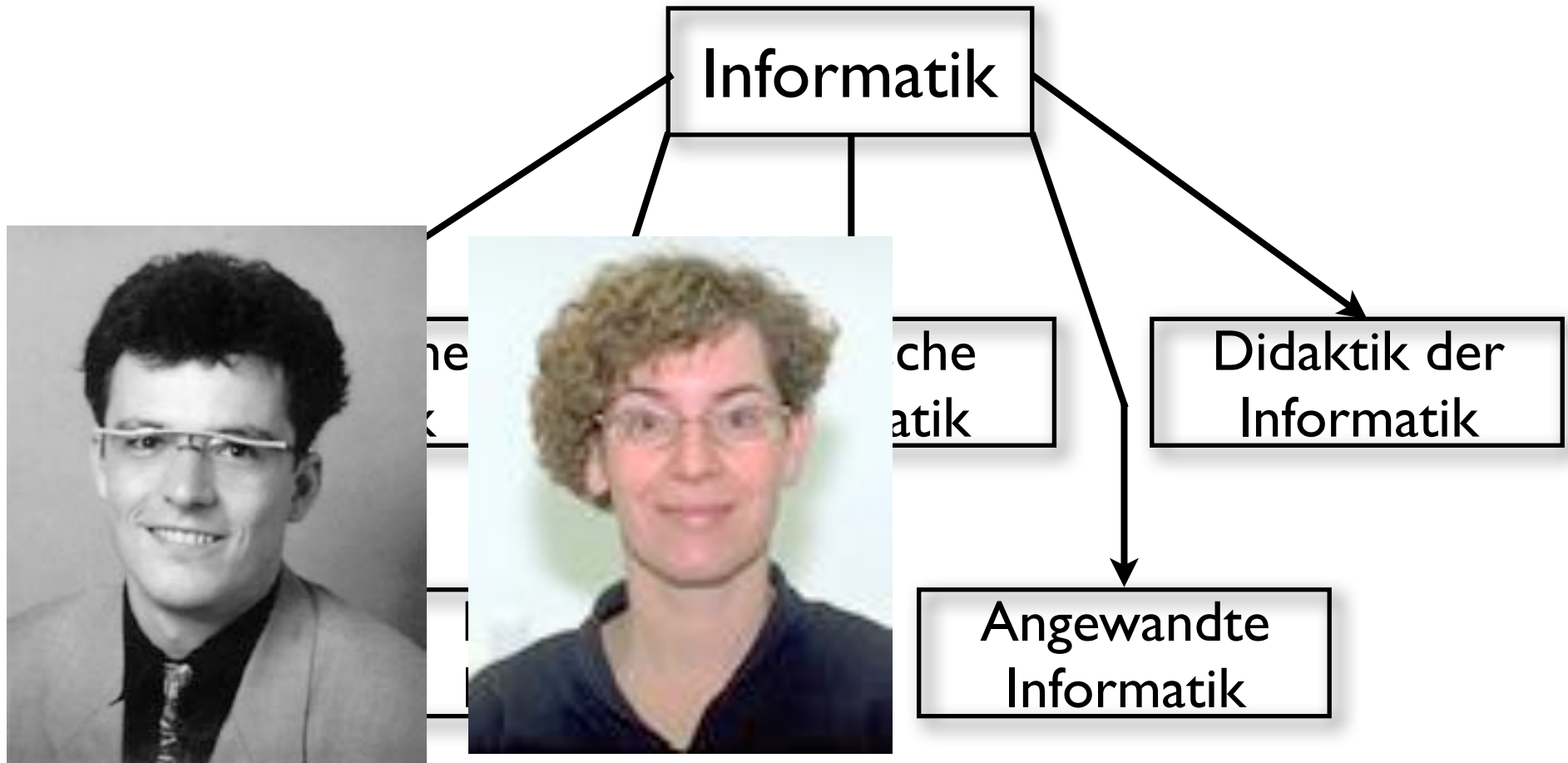
Was ist Informatik?

Andreas Schwill



Was ist Informatik?

Torsten Schaub - Bettina Schnor



Was ist Informatik?

Klaus Müller, Klaus Rebensburg u. weitere



Infor

Tech
Infor



Was ist Informatik?

Theoretische Informatik

- Komplexitätstheorie
- Semantik
- Automatentheorie
- Theorie der Netze und Prozesse
- Formale Sprachen
- => Logik, Algebra, Graphentheorie

Was ist Informatik?

Praktische Informatik

- Übersetzerbau
- Künstliche Intelligenz
- Simulation
- Betriebssysteme
- Informationssysteme
- => Software

Was ist Informatik?

Technische Informatik

- VLSI-Entwurf
- Leistungsmessung
- Fehlertoleranz
- Prozeßdatenverarbeitung
- Rechnerarchitektur
- => Hardware

Was ist Informatik?

Angewandte Informatik

- medizinische Informatik
- Rechtsinformatik
- Wirtschaftsinformatik
- ...
- => Anwendungen der Informatik in anderen Disziplinen (Bindestrich-Informatiken)

Was ist Informatik?

Informatik und Gesellschaft

- gesellschaftliche Auswirkungen
- Arbeitswelt - Freizeit - Bildung
- Wirtschaftsinformatik

Was ist Informatik?

Didaktik der Informatik

- Wissenschaft von der Methode des Unterrichts eines Fachs (hier Informatik)
 - Schule
 - Hochschule
 - Erwachsenenbildung
- Bezugswissenschaften: Fach Informatik, Pädagogik, Psychologie, Institutionen,
- Curriculumentwicklung, computerunterstützter Unterricht (CUU), Unterrichtsformen

Was ist Informatik?

“seltsame Schleife” der Informatikdidaktik



erteilt Unterricht und ist didaktisch gebildet	wird unterrichtet	methodische Bezeichnung
Lehrer	Schüler	traditioneller Unterricht
Informatiker	Computer	Programmierung
Computer	Schüler	CUU, E-Learning

Was ist Informatik?

Geschichte der Informatik - Dupliren

Dupliren

Lehret wie du ein zahl
zweyfaltigen solt.

Thu ihm also: Schreib die zahl
vor dich

mach ein Linien darunter

heb an zu forderst

Duplir die erste Figur. Kompt
ein zahl die du mit einer Figur
schreiben magst

so setz die unden. Wo mit
zweyen

schreib die erste

Die ander behalt im sinn. Darnach
duplir die ander

und gib darzu

das du behalten hast

und schreib abermals die erste Figur

wo zwo vorhanden

und duplir fort bis zur letzten

die schreibe ganz aus

als folgende Exempel ausweisen.

4	1	2	3	2
9	8	7	6	5
6	8	7	0	4
<hr/>				
8	2	4	6	4
1	9	7	5	3
1	3	7	4	0
8				

Was ist Informatik?

Geschichte der Informatik

- 17. Jahrhundert: funktionsfähige Rechenmaschinen: Schickard, Pascal, Leibniz, Hahn
- 19. Jhdt.: industrielle Herstellung von Rechenmaschinen
- Babbage: Computer (nicht herstellbar)
- Zuse: 1. programmierbarer Rechner
- ab 1950: industrielle Rechnerherstellung

Was ist Informatik?

Geschichte der Informatik - "Informatik"

- Ende der 50er Jahre: Prägung des Wortes "Informatik" durch die Firma SEL (heute: Alcatel) und öffentliche Verbreitung durch den damaligen Forschungsminister G. Stoltenberg
- ab 1968: Gründung der ersten Informatikfachbereiche an Universitäten und Aufnahme der Diplom-Studiengänge

Was ist Informatik?

Geschichte - Hardwaregenerationen

1. (bis Ende der 50er Jahre): Elektronenröhren als Schaltelemente (etwa 1000 Additionen/s)
2. (bis Ende der 60er Jahre): Halbleiterschaltkreise (Transistoren, Dioden; etwa 10000 Additionen/s)
3. (seit Mitte der 60er Jahre): Teilweise integrierte Schaltkreise (etwa 500000 Additionen/s)
4. (seit Anfang der 70er Jahre): Überwiegend hochintegrierte Schaltkreise (etwa 10 Mio. Additionen/s);
5. (seit Anfang der 80er Jahre): Höchstintegrierte Schaltkreise; mehrere Prozessoren auf einem Chip (Parallelisierung: 100 Mio. Additionen/s).

Was ist Informatik?

Geschichte - Softwaregenerationen

1. Programmierung im Maschinencode;
2. Entwicklung der problemorientierten, aber noch sehr maschinennahen und teilweise unstrukturierten Programmiersprachen FORTRAN (1958), ALGOL60 und COBOL (1960). Einsatz der ersten Mehrprogrammbetriebssysteme;
3. Entwicklung und Einsatz von Betriebssystemen mit Dialogbetrieb und Datenbanken; Methoden der strukturierten Programmierung;
4. Verteilte Systeme (Rechnernetze), hohe Kommunikationsfähigkeit, gute Arbeits- und Programmierumgebungen;
5. (für die 90er Jahre): Wissensverarbeitung, automatisches Schlußfolgern, hohe Parallelisierung.

Was ist Informatik?

Informatik im Wissenschaftsgefüge - Geisteswiss.

- Geisteswissenschaften
 - ▶ Gewinnung und Darstellung neuer Erkenntnisse
 - ➡ Entwurf und die Herstellung praktisch einsetzbarer Produkte
 - ➡ Berechenbarkeit oder der Künstlichen Intelligenz

Was ist Informatik?

Informatik im Wissenschaftsgefüge - Naturwiss.

- Naturwissenschaften
 - ▶ Prozesse der Natur
 - ➔ Forschungsgegenstände (Maschinen, Algorithmen, Datenstrukturen) künstlich
 - ➔ informationsverarbeitende Prozesse bei der Evolution

Was ist Informatik?

Informatik im Wissenschaftsgefüge -
Ingenieurwiss.

- Ingenieurwissenschaften
 - ▶ konkrete technische Objekte
 - ➡ Objekte der Informatik (Maschinen, Algorithmen, Datenstrukturen) abstrakt
 - ➡ hohe ingenieurmäßige Anteile bei der Softwareentwicklung (=> Studiengänge)
- Prognose: Aufspaltung der Informatik in ingenieurmäßige und Grundlagenanteile

Was ist Informatik?

Informatik im Wissenschaftsgefüge - Strukturwiss.

- C.F. von Weizsäcker: Informatik ist (wie Mathematik) Strukturwissenschaft
- Untersucht und erforscht auf formaler Ebene strukturelle Eigenschaften von Objektklassen (z.B. operationales Verhalten, Eigenschaften von Operationen bezogen auf die Objekte (Rechengesetze)), zunächst ohne zu berücksichtigen, welche realen Objekte sich dieser Struktur unterordnen und ob es überhaupt solche Objekte gibt.