



Zum Selbstverständnis einer Disziplin

Informatik & Gesellschaft
2. Vorlesung

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

1



#2 - Aus dem Inhalt

- Informatik - ganz persönlich
- Definitionsversuche und ihre Grenzen
- Informatik als ...
- In statu nascendi oder ...
Die Geburt einer Disziplin
- Die „zweite“ Theoriedebatte -
Sichtweisen der Informatik
- (Lange) Vergessene Sichtweisen
- & wieder eine kleine Hausaufgabe ;-)

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

2



Definitionsversuche

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

3



Unterwegs ...

- Studienführer 1978 / Brauer:
 - Informatik ist die Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen - insbesondere der automatischen Verarbeitung mit Hilfe von Digitalrechnern.
- Studienführer 1989 / Brauer:
 - Informatik ist die Wissenschaft, Technik und Anwendung der maschinellen Verarbeitung und Übermittlung von Informationen. Informatik umfasst Theorie, Methodik, Analyse und Konstruktion, Anwendung und Auswirkung des Einsatzes.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

4



Unterwegs ... (II)

- Studienführer 1996:
 - Informatik ist die (Ingenieur-)Wissenschaft von der theoretischen Analyse und Konzeption, der organisatorischen und technischen Gestaltung sowie der konkreten Realisierung von (komplexen) Systemen aus miteinander und mit ihrer Umwelt kommunizierenden (in gewissem Maße intelligenten und autonomen) Agenten oder Akteuren, die als Unterstützungssysteme für den Menschen in unsere Zivilisation eingebettet werden müssen - mit Agenten/Akteuren sind Software-Module, Maschinen (zum Beispiel Staubsauger) oder roboterartige Geräte gemeint.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

5



Unterwegs ... (III)

- Letztere Definition versucht die Entwicklung der letzten Jahrzehnte abzubilden.
- Es werden umfassende Aufgaben nur angedeutet, der reale Stand der Disziplin wird unter einem Wust an luftigen Worthülsen verborgen.
- Die Definitionen haben sich in der Zeit doch deutlich verändert, stabil sind sie deshalb noch lange nicht.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

6



Informatik als ...

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

7



Vorbemerkung

- Auch wenn die Informatik eine lange Vorgeschichte hat, so wurde sie als Wissenschaft erst um die Mitte des 20. Jahrhunderts ins Leben gerufen.
- Für die Informatik war das Zusammenfließen mehrerer, zunächst getrennt vorangetriebener wissenschaftlicher Anstrengungen maßgeblich.
- Die Informatik hat mehrere wissenschaftliche Wurzeln, die mit unterschiedlichen Auffassungen über den wissenschaftlichen Charakter der Informatik in Verbindung gebracht werden können.

⇒ es existieren verschiedene Informatik-Bilder nebeneinander

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

8



... Kybernetik (I)

- In den 50er und 60er Jahren wurde die aufkeimende Informatik von vielen als (Ausprägung der) Kybernetik angesehen.
- Bsp.: Der heutige FB Informatik an der TU Berlin wurde noch unter dem Namen Kybernetik ins Leben gerufen.
- Es gab nie eine klare Abgrenzung voneinander.
- Die Informatik kann auch als bewusste Einschränkung im Vergleich zur Kybernetik, ja sogar als Gegenprogramm angesehen werden.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

9



... Kybernetik (II)

- Ursprung: Norbert Wiener's Buch „Cybernetics or Control and Communication in the Animal and in the Machine“ (1948).
- Wiener definiert die Kybernetik als eine Wissenschaft mit dem allgemeinen Anspruch, Steuerungsprozesse in biologischen wie technischen Systemen zu behandeln.
- Ableitung von griechischen Begriff „kybernetes“, was „Steuermann“ bedeutet.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

10



... Kybernetik (III)

- Konzept Regelkreis:
 - Von oben her (Kapitän) erhält der Regler (Steuermann) eine Sollgröße (Zielkurs), nach der er einen Prozess steuern soll.
 - Dazu vergleicht er eine Istgröße (augenblicklicher Kurs) aus dem Prozess mit der Sollgröße und übermittelt eine entsprechende Stellgröße (Ruderausschlag) an den Prozess.
 - Dieser Prozess ist abhängig vom Regler, von Umwelteinflüssen (Wind, Strömung) und erzeugt Auswirkungen in der Umwelt.
 - Hysterese: Zwischen der Änderung der Stellgröße und der nachfolgenden Änderung der Istgröße gibt es Verspätungen, z.B. eine Ruderänderung führt nicht sofort zur Kursänderung; eine begonnene Drehung dauert an, auch wenn das Ruderblatt wieder gerade steht.
 - Die Hysterese muss man gut einschätzen, sonst wird das System instabil.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

11



Kybernetik-Spuren in der Informatik

- z.B. Kapitelüberschriften bei (Frank 1962): Informationspeicherung bei Lebewesen, Codierung und Informationsleitung im Zentralnervensystem, Informationspsychologie, ... [die Autoren sind v.a. Physiker, Mathematiker, Elektrotechniker, Mediziner, Biologen, ...]
- In der Informatik hat man lange Zeit versucht, sich auf einfache (algorithmisch beschreibbare) Steuerungen zu konzentrieren. Rückkopplungen wurden mit den Neuronalen Netzen wieder aufgegriffen.
- Der einfache Regelkreis beinhaltet schon eine wesentliche Abstraktion, weil die skizzierte Umwelt wieder aus Regelkreisen besteht, und man eigentlich die Frage der Interaktion in den Blick nehmen muss.
- Dieser kybernetische Zweig ist wohl am ehesten in der Bio- und Neuroinformatik (etwa Johnson-Laird 1996: Der Computer im Kopf) aufgegangen.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

12



Abkehr von der Kybernetik

- Das erwachende Selbstverständnis der 60er Jahre stellt das Machbare in Wissenschaft und Technik in den Vordergrund.
- Desweiteren gab es eine politische Dimension:
 - Die damalige Sowjetunion hatte die Kybernetik ideologisch aufgegriffen.
 - Das förderte die Formulierung eines Gegenprogramms im Westen.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

13



... Computer Science (I)

- Die angelsächsische Bezeichnung stellt den Computer als technisches Substrat in den Mittelpunkt.
- Heute international verwendet (v.a. USA), technikzentriert. Warum ist denn der Computer ein so besonderes Artefakt?
- Das Computer-Artefakt ist symbolisch (sprachlich) wie technisch (materiell) verfasst. Im Artefakt werden diese zwei Weisen der Welterzeugung zusammengeführt.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

14



... BRETAM-Modell

- **Breakthrough:**
Zunächst Durchbruch, meist in Gestalt eines lauffähigen Prototypen
- **Replication period:**
Erfahrung wird gewonnen, in dem der Durchbruch von anderen nachgeahmt wird.
- **Empirical period:**
Anhand der Erfahrung werden Design-Regeln entworfen.
- **Theoretical period:**
Zugrunde liegende Theorien werden formuliert und überprüft.
- **Automation period:**
Theorien sagen Erfahrungen voraus und generieren Regeln
- **Maturity:**
Theorien werden assimiliert und routinemäßig genutzt

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

15



... BRETAM-Modell (II)

- Dieses Modell erklärt gut die Entwicklung erfolgreicher Technologien.
- Es liefert keine Anhaltspunkte, welche Technologien zur Entwicklung anstehen.
- Es macht auch keine Aussage darüber, ob eine sich in Entwicklung befindliche Technologie erfolgreich sein wird.

- Den Punkt - Erfolg von Technologien sollten wir kurz streifen:

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

16



Ursachen von Erfolg

- In der Geschichte der Informatik war der erste große Anwender das Militär. In den USA wird die Informatik wesentlich vom DoD gefördert.
- In Europa stand eher die Wirtschaft im Vordergrund:
 - Hersteller von Hard- und Software
 - Große Industrienanwender
- Dieses starke Interesse kann aber den Erfolg nicht garantieren, wie etwa der gescheiterte Versuch, PL/I als Programmiersprache durchzusetzen, dokumentiert. Auch Ada trat trotz heftigster Förderung durch das DoD nicht den Siegeszug an.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

17



Ursachen von Erfolg (II)

- Die ersten Kommunikationsnetze waren eine militärische Entwicklung - zur Sicherung der Kommunikation im Ernstfall.
- Das DoD förderte die Unis und diese wurden Netzknoten in einem Netz, das die Basis bildete für das heute so ganz anders genutzte Internet:
- Militärnetz, Wissenschaftsnetz, Wirtschaftsnetz

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

18



CS - Rechnergenerationen

- Neben der Sichtweise auf die Technologieschübe, kann man die Entwicklung der Computer an den Rechnergenerationen festmachen (vgl. Bode 1997):
 - 1. Generation: Röhren bis etwa 1960
 - 2. Generation: Transistoren bis etwa 1970
 - 3. Generation: Integrierte Schaltkreise bis etwa 1980
 - 4. Generation: Höchstintegrierte Schaltkreise
 - ...
- Hier hätten wir eine Geschichte der Rechentechnik zu schreiben, die mit der obigen Einteilung sicher nicht annähernd vollständig charakterisiert ist.
- Empfehlung: Paderborn, Heinz Nixdorf Museumsforum

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

19



CS - Programmiersprachen

- Trabb Pardo und Donald Knuth (1980) zeigen anschaulich auf, wie sich Ende der 40er/Anfang der 50er die ersten Programmiersprachen entwickeln.
- Diese ersten Sprachen orientieren sich sehr dicht am noch heute verwendeten Rechner-Modell, der von-Neumann-Maschine mit Rechenwerk, Steuerwerk und Speicher.
- Der Speicher ist in Zellen eingeteilt, die entweder Daten oder Programmstrukturen enthalten, die adressiert, ausgelesen und beschrieben werden. Programme bilden ziemlich direkt Zustandstransformationen ab.
- Sprachen nach diesem Denkmuster ordnen wir den *imperativen* Sprachen zu.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

20



CS - Programmiersprachen (II)

- Bauer spricht von „Formeln in Silizium“ und sagt dazu:

„In der Tat hatte die Formalisierung der frühen Computer durch ihre Drahtverbindungen ein starke Rückwirkung auf die Programmiersprachen, die man für sie verwendete. Später ist klar geworden, dass dieser Einfluss in die falsche Richtung ging: Die Programmiersprache sollte zuerst entworfen werden, um die Bedürfnisse ihrer praktischen Anwendungen zu erfüllen, die Maschinenstruktur erst danach.“

- Es gibt recht frühe Versuche, dieser, hier stellvertretend von Bauer kritisierten Entwicklung imperativer Sprachen entgegenzutreten.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

21



CS - Programmiersprachen (III)

- Funktionale bzw. applikative Programmierung: LISP (1963) von John McCarthy erdacht als Implementierung des 1941 von Alonzo Church erfundenen Lambda-Kalküls.
- Deklarative Programmierung: PROLOG und der General Problem Solver
- Objekte & Komponenten: Simula 67 als Ursprung von Smalltalk (1972) - dieser Ansatz ist aber erst seit etwa 1987 im Blick einer breiteren informatischen Öffentlichkeit.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

22



... Computing Science

- Statt des fragwürdigen Begriffs „Computer Science“ wird vielfach der Begriff „Computing Science“ oder auch „Science of Computing“ verwendet.
- Also: Informatik als Wissenschaft von den Algorithmen.
- Basis: Begriffe der Berechenbarkeit, berechenbare Funktionen als Basis der Informatik

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

23



... Computing Science (II)

- Grundlagen für die formale Behandlung von Programmen haben insbesondere C. Anthony Hoare & Robert W. Floyd geschaffen. (Ende der 60er)
- Programme werden als formalsprachliche Gebilde gesehen, deren Bedeutung durch logische Zusicherungen über die Werte ihrer Variablen gegeben ist.
- Bedeutung ist hier im Sinne der mathematischen Logik zu verstehen, nicht als „sinnvolle“ Einordnung in einen Kontext.
- Diese einseitig formale Haltung wurde von zahlreichen Autor:innen auf verschiedene Arten kritisiert:

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

24



Einwände gegen bloßen Formalismus

- Den ausschließlichen Formalisierungsanspruch stellte zuerst Peter Naur (1982) infrage, er macht deutlich, wie jedes formale Modell im informellen, intuitiven Denken verhaftet ist.
- 1989 hebt Naur hervor, wie auch der Bruch zwischen Spezifikation und Programm sich nicht ausschließlich formal bewältigen lässt.
- 1979 zeigen R.A. de Millo, dass selbst beim mathematischen Beweisen soziale Prozesse maßgeblich sind.
- Dirk Siefkes betont 1993, dass beim informatischen Handeln ein ständiges Hin- und Herwechseln zwischen formalem und informellen Vorgehen erfolgt.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

25



Informatik - eine mathematische Disziplin!?

- Besonders pointiert hat Edsger W. Dijkstra die „formale“ Position vertreten.
- Dijkstra forderte, die Wissenschaft Informatik solle sich ausschließlich
 - mit der Erarbeitung formaler Spezifikationen und
 - ihrer Überführung in korrekte Programme befassen.
- Er unterschied 2 Probleme:
 - Korrektheit von Programmen
 - Gefälligkeit (pleasantness) von Programmen
- Dazwischen müsse es eine Brandmauer geben, die Spezifikation.
- Nur auf der Korrektheitsseite sei die Informatik zuständig.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

26



... eine mathematische Disziplin!?! (II)

- Gefällt das korrekte Programm dem Anwender nicht, dann muss eben eine geänderte Spezifikation erstellt werden.
- Folgte man Dijkstra, dann wäre Informatik schlicht eine Teildisziplin der Mathematik.
- Timothy Colburn argumentiert 1993, dass diese Frage der Schlüssel dafür sei, Informatik wissenschaftstheoretisch behandeln zu können.
- Weiter: Diese formalwissenschaftliche Reduktion trage jedoch weder der technischen Natur von Computer-Artefakten noch ihrem Einsatz in sozialen Kontexten Rechnung.
- Wir meinen: Informatik hat über die von ihr verfügbar gemachten Artefakte einen inhärenten Bezug zur Wirklichkeit, der sie von der Mathematik abhebt.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

27



... Kognitionswissenschaft

- Berechnung in Gestalt der Symbolverarbeitung (Newell/Simon 1972)
- Daraus: Informatik als „science of the mind“, genauer eine Wissenschaft, die den Computer als Metapher für den Geist begreift und intelligente Leistungen technisch nachbildet.
- Charakteristisch: Starke Wechselwirkungen mit den Humanwissenschaften
- Thema: Grundsätzliche Leistungsfähigkeit von Computern.
- Turing-Test vs. Chinesisches Zimmer
- Symbolische KI vs. Subsymbolische NN

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

28



... Informationswissenschaft

- Entsprechend dem franz. Informatique (1967) setzt die Akademie-Definition ein mit dem „traitement rationnel de l'information“ - also hat die Informatik (vgl. Valk 1997) die rationale Behandlung von Information zum Gegenstand.
- Auch der Weltdachverband aller IT-Berufsverbände heisst: International Federation of Information Processing
- Interessant ist aber, dass die Informatik keinen Versuch unternimmt, Information zu definieren - wo der Name doch schon einen engen Bezug evoziert.
- Ist aber die Informatik für alle Info-Prozesse zuständig, soweit sie rational ablaufen?

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

29



In statu nascendi ...

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

30



Historisches

- Über einen Namen: Informatique, Informatik, Informatics
- Kritische Auseinandersetzung mit den Ursprüngen der deutschen Informatik und den tradierten Denk- und Handlungsmustern.
- Die revolutionäre Frage nach den Theorien der Informatik und was blieb?

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

31



Informatik

- Bereits 1957 nutzt auf Veranlassung von Karl Steinbuch die Firma SEL (Standard Elektrik Lorenz) den Namen „Informatik-Werk“ für eine Produktionsanlage.
- Im Juli 1968 veranstalten die TU Berlin und das MIT gemeinsam eine Tagung „Der Computer in der Universität“, in der Eröffnungsrede des Forschungsministers Stoltenberg steht der Name Informatik erstmals (22.07.1968) für ein neu einzurichtendes Studienfach.
- Der akademische Gebrauch geht nach Auskunft französischer Lexika auf Philippe Dreyfus zurück, der 1962 den Namen Informatique als Kunstwort aus „Information“ und „Automatique“/„Electronique“ schuf.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

32



Informatik

- Der Name machte schnell in Europa die Runde.
- Eine dänische Alternative (Naur u.a.):
 - Datalogi: The discipline of data, their nature and use.
 - Datamatik: Die technische Seite der Disziplin.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

33



Zu den deutschen Ursprüngen (I)

- Obwohl bereits seit 1954 Rechenmaschinen im mathematischen und *auch betriebswirtschaftlichen* Bereich nutzbringend eingesetzt wurden, institutionalisiert sich die Informatik in Deutschland erst 1967/68 und nimmt die Anwendungen zur Kenntnis.
- Einzige Ausnahme ist das 1963 von E. Grochla gegründete BIFOA (Betriebswirtschaftliches Institut für Organisation und Automation an der Universität zu Köln):



Zu den deutschen Ursprüngen (II)

- Ironie: Der weitreichende Charakter der dort betriebenen fachübergreifenden Forschungen und die dort erkannte notwendige Einbringung des Grundlagenwissens in die jeweiligen Anwendungsgebiete wird vom BMWF-Fachbeirat schlicht verkannt - mit Folgen: In der Aufbauphase der Informatik nach 1968 entstehen ganze zwei betriebsinformatische Forschergruppen (P. Mertens in Erlangen-Nürnberg und H. Wedekind in Darmstadt).
- Im Rahmen seiner Vorschläge für eine anwendungsbezogene Informatik stellte bereits E. Grochla die Menschen mit ihrem jeweiligen Wissen und Willen in den Vordergrund - und nicht die Probleme geeigneter Sprachen und zweckorientierter Darstellung von Informationen.



Zu den deutschen Ursprüngen (III)

- Die Etablierung eines eigenständigen Faches Informatik zeichnet sich 1967 mit dem „Programm für die Förderung der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Datenverarbeitung für öffentliche Aufgaben“ des damaligen Bundesministers für wissenschaftliche Forschung ab.
- Innerhalb dieses 1. DV-Programms erarbeitete 1967 ein Beirat aus Mathematikern, Physikern und Elektrotechnikern ein Konzept für universitäre Diplom-Studiengänge an mathematischen und elektrotechnischen Fakultäten. (Dieser Beirat prägte auch den Begriff Informatik in Anlehnung an das französische *informatique*.)
- Ziel war es, der wirtschaftlichen und staatlichen Nachfrage von DV-Spezialisten nachzukommen. Die Unternehmen interessierten sich aber dafür, die DV-Ausbildung in staatliche Hände zu geben.



Zu den deutschen Ursprüngen (IV)

- Die ersten Studiengänge entstanden im WS 1967/68 nach Vorarbeiten von H. Piloty und R. Sauer an der TU München (Informatik im Rahmen des Mathematikstudiums) und ein Jahr darauf durch Vorarbeiten von W. Händler am IMMD (Institut für Mathematische Maschinen und Datenverarbeitung; primär mathematisch ausgerichtet) in der Technischen Fakultät der Uni Erlangen-Nürnberg.
- Die ersten eigenständigen Fachbereiche werden 1972 gegründet - deshalb hat die Informatik was zu feiern. Am 29.04.2002 trifft man sich an der TU Darmstadt, um die 30 Jahre gebührend zu feiern.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

37



Zu den deutschen Ursprüngen (V)

- Schnell nahmen sich Berufsverbände der aufkeimenden Disziplin an. GAMM (Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik) und der Fachausschuß 6 der NTG (Nachrichtentechnische Gesellschaft) gaben am 20.06.1968 Empfehlungen für Lehrinhalte heraus:
 - Allgemeinwissenschaftliche Grundlagenfächer (Angewandte Mathematik, Physik sowie Boolesche Algebra und Schaltlogik)
 - Theoretische Informatik (Automatentheorie und Formale Sprachen, Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie, nachrichtentechnische Informationstheorie, Codierungstheorie)

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

38



Zu den deutschen Ursprüngen (VI)

- Systemorientierte Informatik (Theorie und Praxis von digitalen Speichern, E/A-Geräten, Schalt- und Rechenwerke, Rechnerorganisation/-strukturen, Programmiersprachen und Compiler, Betriebssysteme und Datenverwaltungssysteme, Programmierung und Modellierung, Mensch-Maschine-Schnittstelle)
- Anwendungsorientierte Informatik (DV in Wirtschaft und Verwaltung, Prozeßautomatisierung)
- Nebenfächer zur Ausbildung anwendungs-geschulter Informatiker

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

39



Zu den deutschen Ursprüngen (VIII)

- Die mit dem Wissenbegriff verknüpften geisteswissenschaftlichen Disziplinen Philosophische Logik und Wissenschaftstheorie wurden als Grundlagenfächer der Informatik bei der Institutionalisierung nicht berücksichtigt.
- Wir haben es vor allem Frieder Nake und Wolfgang Coy zu verdanken, daß die Informatik der wissenschaftlichen Stützung einer Praxis dient, in deren Zentrum die Rationalisierung und Automatisierung geistiger Arbeit bzw. die maschinelle Verarbeitung diesbezüglich relevanter geistiger Artefakte steht.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

40



Zu den deutschen Ursprüngen (IX)

- Die Informatik wurde damals als exakte Geisteswissenschaft analog zur Mathematik konzipiert und wurde im Gegensatz zu den Ingenieurwissenschaften nur mit immateriellen, (physikfreien) Erfindungen befaßt.
- Daß im Zentrum dieser immateriellen Erfindungen die geistige Arbeit von Menschen steht (inkl. Kommunikationshandlungen, gesellschaftlichen Systemen, Wissensbestände und Probleme, die sich auf Arbeit beziehen) blieb bei dem mathematisch geprägten Informatik-Verständnis unberücksichtigt.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

41



Zu den deutschen Ursprüngen (X)

- Am 30. April 1976 wurde die eingeführte Trias von theoretischer, technischer und praktischer Informatik quasi zementiert: es gab noch kleinere Verschiebungen, wie etwa die Auffassung, daß maschinennahe softwaretechnische Gebiete der technischen Informatik zugeschlagen werden können.
- Selbst die GI-Empfehlung zur Ausbildung von Diplom-Informatikern von 1985 konnte am Status des Fachs nichts mehr rütteln: Neben der wenig durchdachten Dreiteilung wurde auch das Verständnis von Informatik als Strukturwissenschaft beibehalten - obwohl sie gleichzeitig die Wissenschaft von der systematischen und automatisierten Verarbeitung von „Informationen“ (ein Ingenieurfach) sowie eine Architektur- und Gestaltungsdisziplin sein soll.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

42



Faktisches!

- Die einzelnen Standorte sammelten in den drei Becken theoretische, technische und praktische Informatik jeweils das, was vorhanden war und ungefähr passte.
- Die anwendungsorientierte Informatik blieb bei der Institutionalisierung der Forschergruppen und Studiengänge zunächst weitgehend unberücksichtigt. Erst spät entwickelten sich die Bindestrich-Informatiken, die sich auf die speziellen Anwendungen der Erkenntnisse der Kerninformatik auf die jeweiligen Disziplinen bezogen. Heute ist dieser Bereich schon fast inflationär geworden.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

43



Faktisches! (II)

- Die frühe Forschungsförderung konzentrierte sich auf die theoretischen (mathematischen) und die praktischen (softwaretechnischen) Bereiche. Die der Entwicklung und Nutzung von Software vorgelagerten Fragen der methodisch sauberen Wissensbildung wurden pikanterweise ausgespart.
- Zwar nennt das Fakultätentagspapier von 1976 auch die Gebiete der Gesellschaftlichen Bezüge der Informatik und die Informatik-Didaktik - diese blieben aber stets unterrepräsentiert und thematisierten nicht die methodologischen Defizite der Informatik.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

44



Erfolgreiches

- Wie wir schon gesehen haben, waren bestimmte Auffassungen von Informatik von Anbeginn an in den Forschungsförderungs- bzw. Reformprojekten leitend - Informatik gilt als ...
 - **Strukturwissenschaft (Brauer 1973):**
Mit Methoden der Abstraktion und Modelbildung sollen vom einzelnen Anwendungsfall, dessen speziellen Informationsstrukturen und den speziellen Datenverarbeitungsanlagen unabhängige verallgemeinerte Gesetze der Informationsverarbeitung gefunden werden. Die Anwendung dieser verallgemeinerten Regeln gehört auch zur Informatik. Die Einordnung als Strukturwissenschaft bezieht sich auf C.F. Weizsäcker.
 - **Ingenieurwissenschaft (Zemanek 1971):**
„Es muß weiterhin sichergestellt werden, daß sich der traditionelle Geist des realisierenden Ingenieurs in der neuen Studienrichtung klar manifestiert: die Kompromißbereitschaft zwischen theoretischer Eleganz und praktischer Verwendbarkeit, zwischen perfekter Funktion und erschwinglichem Preis, zwischen sorgfältiger Dokumentation und zeitgerechter Lieferung.“

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

45



Die „zweite“ Theoriedebatte

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

46



Selbstverständigung

Schon seit den späten 60ern gibt es verschiedenste verschieden erfolgreiche „Wesensbestimmungen“ für **die** Informatik.

- Mathematische Theorie und Entwicklungspraxis reichen aber nicht hin, um den lebhaften Wechselwirkungen von Wissenschaftlichkeit und Gesellschaftlichkeit zu begegnen.
- Unter Leitung von Wolfgang Coy bildet sich 1989 ein Arbeitskreis des Fachbereichs Informatik und Gesellschaft der GI, gefördert als BMFT-Diskursprojekt, der Frage nachgeht, wie eine Theorie der Informatik aussehen könnte, die auch mit den vielfältigen Bezügen zu den anderen Disziplinen besser umzugehen erlaubt.
- Bestandsaufnahme: Ergebnis ist der berühmte Sichtweisen-Band von 1992, der die Vielfalt theoretischer Begründungen betont.
- Suche: Kritischer Standpunkt zwischen Technikpessimismus und Fortschrittsgläubigkeit.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

47



Allgemeine Informatik

- Verständigungsorientierung: Wissenschaft und Gesellschaft (Hartmut v. Hentig)
- Überprüfung der eigenen Disziplinarität:
 - Aufdecken unbewußter Zwecke
 - Deklarieren bewußter Zwecke
 - Mittel an den Zwecken ausrichten
 - Öffentliche und verständliche Darlegung der Berechtigung, der Ansprüche und der möglichen Folgen
 - Erkenntnisweg und Ergebnisse über die Gemeinsprache zugänglich und kritisierbar machen
- Sodann:
Offenlegung der Denk- und Handlungsmuster

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

48



Kritisch-dialektische Analyse

- Zentrale Elemente von Theoriebildung sind:
 - Der Gegenstand der Theorie ist gesellschaftlich bedingt.
 - Die Lebensgeschichte des forschenden Subjektes steht in Wechselwirkung mit seiner wissenschaftlichen Arbeit und Theoriebildung.
 - Die Wissenschaft selbst ist zugleich in historische Prozesse eingebettet und hat selbst eine Geschichte.
 - Die Praxis ist nicht „einfach“ beherrschbar, sie entzieht sich immer wieder wissenschaftlich kontrollierten Eingriffen (bei Ch. S. Peirce findet man hierfür den Begriff *outworld clash*).
 - Die Gestaltungsmöglichkeiten zu identifizieren und dadurch die Emanzipation sozialer Subjekte in der historischen Entwicklung zu fördern, ist wesentliches Ziel *Kritischer Theorie*.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

49



Für eine Theorie ... (I)

- Wolfgang Coy (1989) hat die Defizite damit zu begründen versucht, dass die Informatik die Wechselwirkungen mit/in ihrem Umfeld und ihre Folgen nicht ausreichend reflektiert.
- Beispielhaft seien hier einige seiner Anforderungen an eine Theorie der Informatik benannt:
 - Die bisherige Theorie um Berechenbarkeit und Logik und die Ansätze einer Entwurfstheorie des Software-Engineering reflektieren unzureichend die soziale Wirksamkeit technischer Systemgestaltung auf die Gestaltung von Arbeit und andere gesellschaftliche Prozesse.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

50



Für eine Theorie ... (II)

- Das beständige Eindringen der Informatik in immer neue Anwendungsbereiche bedenkend, müssen in einer Theorie der Informatik sowohl die sachlichen als auch die methodischen Grenzen und die Grenzen der Verantwortbarkeit in der Informatik thematisiert werden.
- Denktraditionen, gesellschaftliche und kulturelle Leitbilder müssen erkannt werden können; Sie sind diskutierbar zu machen. Coy fordert deshalb, dass die Geschichte der Informatik als Ideengeschichte in die Theorie Eingang findet.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

51



Neue Ansätze (I)

- Beispielhaft sollen hier einige der Denksätze benannt werden, die versuchen informatisches Handeln im gesellschaftlichen Kontext zu denken:
 - Einige Autoren plädieren dafür, von der Zwecksetzung der Informatik auszugehen, die in der *Reorganisation von Arbeit* gesehen wird, und versuchen, von hier aus neue Konzepte der Informatik zu entwickeln (vgl. etwa Coy 1992, Nake 1992, Nygaard 1986, Ehn 1988, Volpert 1987).
 - Luft (1988) begriff „*Informatik als Wissenstechnik*“, in der es „um die Repräsentation von Wissen in Form von Daten und um die Reduktion geistiger Tätigkeiten auf Algorithmen und maschinell simulierbare Prozesse“ geht. Der disziplinäre Kern der Informatik besteht im technischen Umgang mit Wissen.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

52



Neue Ansätze (II)

- Petri (1983), Nygaard (1986), Volpert (1987) stellen *Wert- und Normsetzungen* in den Vordergrund:
 - Petri hat sehr früh (wie Dijkstra) die „Vermenschlichung“ des Computers kritisiert. Er weist darauf hin, dass Werte und Normsetzungen den Anwendungskontext definieren und letztere wiederum das zu Formalisierende wie die spezifischen Methoden präjudizieren. Er sieht den Computer in der Rolle des Mediums zwischen Menschen. Vergleichbar argumentiert Volpert, der eine „kontrastive Analyse des Verhältnisses Mensch und Computer“ zum Ausgangspunkt seiner Arbeitsinformatik macht.
 - Nygaard - einer der skandinavischen Väter der „neuen Sicht“ - hat mit seinem Perspektivkonzept herausgearbeitet, dass ganz unterschiedliche und dennoch begründbare Sichten auf ein IT-System denkbar und auch wirksam sind. Die jeweilige Perspektive strukturiert die menschlichen Erkenntnisprozesse.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

53



Neue Ansätze (III)

- Verschiedene Autoren versuchen, eine neue Sicht der Informatik über den Gestaltungsbegriff in Abgrenzung zum Konstruktionsbegriff zu entwickeln (vgl. Winograd & Flores 1989, Volpert 1992, Rolf 1992):
 - Winograd & Flores schlagen die Gestaltungssicht (Design) für die Informatik vor. Die Informatik kann nicht allein das Formalisierte, sondern muss auch das Formalisierbare betrachten. Es erfolgt eine Erweiterung vom Konstruieren (formales Herstellen) zum Gestalten - definiert als Verstehen des Kontextes und formales Herstellen.
- Die bisher genannten Sichten versuchen überwiegend, die Integration des Nichtformalen als Teil der Informatik zu begründen. Eine so erweiterte Sicht macht modifizierte formale Modelle und Methoden notwendig. Hierum haben sich v.a. skandinavische InformatikerInnen bemüht, etwa Bjerknes/Ehn/Kyng 1987, Bodker 1991, Floyd et al. 1987 in D)

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

54



Neue Ansätze (IV)

- Wachsende Bedeutung haben Ansätze, die sich mit Merkmalen, Grenzen und Eigendynamik formaler Methoden der Informatik beschäftigen (vgl. Booß/Coy/Pflüger 1992, Naur 1992, Siefkes 1992).
- Die genannten Ansätze bilden eine Auswahl und markieren einige Schwerpunkte der Diskussion.
- Wichtig ist, dass wieder über Orientierungen, Leitbilder und wissenschaftstheoretische Grundlagen der Informatik diskutiert wird. Was bis Mitte der 90er Jahre anhielt, findet u.a. seine Fortsetzung in der Tagungsreihe „Theorien der Informatik“, die 2001 von Nake/Rolf/Siefkes/Bittner ins Leben gerufen wurde.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

55



Vergessene Ansichten

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

56



Vergessene Informatik

- „Wertvolle“, aber erfolglose Ideen zwischen
 - Kontrafaktischem
 - Ignoranz und
 - bewußter Verdrängung.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

57



Kontrafaktisches? (I)

- In einer Zeit in der Struktur- und Ingenieurwissenschaft als Schubladen für die Informatik sich stabilisieren, bietet uns 1971 der gelehrte Kaufmann und Elektroingenieur Adolf Adam in seinem Buch „Informatik“ die (angewandte) Informatik als *Systemwissenschaft* an.
- Informatik = Semiotik \cap (Kybernetik \cup Bionik)
- Informatik ist für Adam die „(...) *Lehre von den ‚Integralen Informationssystemen‘, die sowohl ‚Mitwelt‘ [P.B.: Mensch und Gesellschaft], als auch die Umwelt [P.B.: natürlich und gemacht] und die Zeichenwelt im mannigfaltigen Zusammenspiel zu beschreiben, erklären und zu gestalten versucht.*“ (S. 9)

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

58



Kontrafaktisches? (II)

- **Mit viel Weitsicht:**

„Es ist sehr bedenklich, die Strukturen eines puristisch-mathematischen Denkens in die Sprache der abstrakten Automaten zu objektivieren und diese Schöpfungen über ein cleveres Marketing der manipulierbaren Gesellschaft aufzunötigen.“ (S.11)

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

59



Lange Ignoriertes

Das neue alte Leitbild des Computers als Medium (Genrich/Petri)

Die Beiträge Hartmann J. Genrichs „Belästigung des Menschen durch den Computer“ (1975) und Carl A. Petris „Zur Vermenschlichung des Computers“ (1983) - beide im GMD-Spiegel erschienen - charakterisieren erstmals die Informatik als bezogen auf „die Erforschung und Gestaltung streng geregelter und technisierter Kommunikation (...), systematisch aufbauend auf einer Theorie des mikroskopischen Informationsflusses.“ (Genrich 1975:42)

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

60



Zur Information: No 2

- Themennahe Veranstaltungen April 2002 Berlin:
 - 26.04.02 11:00-20:00
Galerie der Heinrich-Böll-Stiftung, Hackesche Höfe,
Rosenthaler Str. 40/41
*Digitales Urheberrecht - Zwischen „Information Sharing“ und
„Information Control“*
[www.wissensgesellschaft.org/themen/wemgehört/
digitalprogramm.html](http://www.wissensgesellschaft.org/themen/wemgehört/digitalprogramm.html)
 - Ab Mai Filmreihe (SBZ, UL 6) zu Fragen der Inneren Sicherheit
 - 07.+08.06.02 17:00 (Fr) -21:30 (Sa)
Tagungszentrum PALISA.DE, Palisadenstr. 48
Save Privacy - Grenzverschiebungen im digitalen Zeitalter
www.saveprivacy.org (ab Anfang Mai)
Heinrich-Böll-Stiftung i.V.m. Netzwerk Neue Medien, Neue
Gesellschaft für Bildende Kunst & FfF e.V.

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

62



Hausaufgabe

- Information und Wissen - Abgrenzung!
- Aktuelle Presse zum Thema
„Wissensgesellschaft“ -
Was steckt dahinter?

25.04.2002

© 2002, Peter Bittner

63
