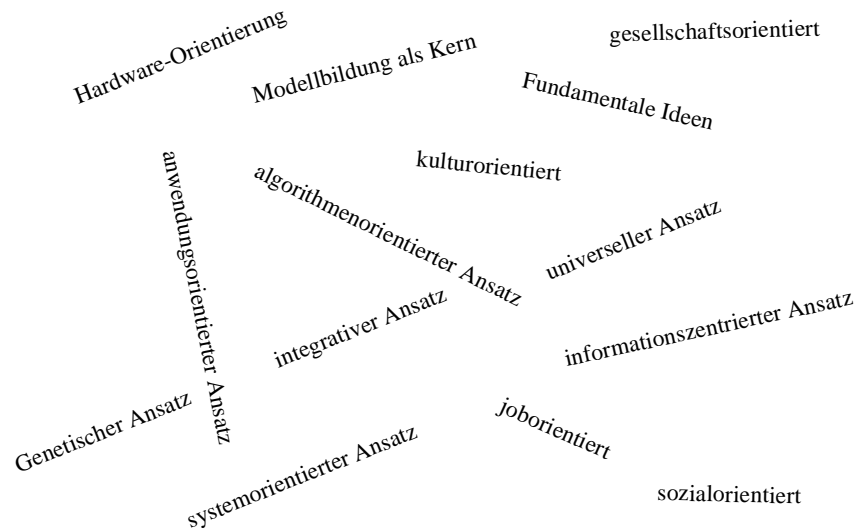
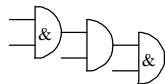
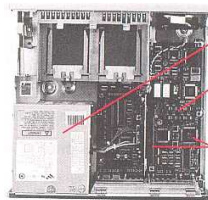


## II Fachdidaktische Konzepte



© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 26

## Hardwareorientierter Ansatz



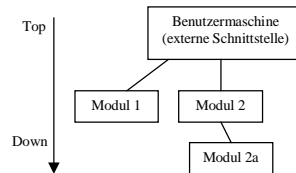
|           |          |
|-----------|----------|
| Bedingung |          |
| true      | false    |
| Aktion 1  | Aktion 2 |

- seit Ende der 60er
- Wirkprinzipien der Hardware
- Algorithmen mit Fluss- oder Struktogrammen
- BASIC, Assembler
- numerische Problemstellungen
- bereits 1972 für das Gymnasium als ungeeignet beurteilt
  - kurzlebiges Wissen
  - nicht allgemeinbildend
- teilweise heute noch in Lehrplänen

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 27

## Algorithmenorientierter Ansatz

- 70er: Oberstufenreform in der BRD ⇒ Fach Informatik
- Algorithmen formulieren und programmieren (Top-Down)
- Analyse und Verifikation von Programmen
- Höhere Programmiersprachen
- Unterrichtsmethode:
  - Erkennen der Problemstellung
  - Entwurf eines Lösungsplans
  - Lösung des Problems
  - Prüfung der Korrektheit der Lösung
  - Mögliche Verbesserung der Lösung



- ✎ vollständige Algorithmisierung nur bei relativ einfachen Beispielen schülergerecht
  - ✎ häufig Programmierkurs
  - ✎ mit Standardsoftware lassen sich kleine Probleme effizienter lösen
  - ✎ nur prozedurales Sprachkonzept
- ⇒ Krise des Informatikunterrichts in den 90er Jahren

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 28

## Anwendungsorientierte Phase

- Robinsohn (1971): Ausrichtung des Unterrichts an konkreten Lebenssituationen anstatt an wissenschaftlichen Disziplinen
- bekannte Anwendung der Informatik als Ausgangspunkt
- GI-Empfehlungen von 1976:
  - Die Fähigkeit, algorithmische Lösungen von Problemen systematisch zu finden.
  - Die Fähigkeit, eine algorithmische Problemlösung als Programm zu formulieren.
  - Das Gelernte durch Anwendung auf praxisorientierte Probleme oder Problemkreise vertiefen, insbesondere unter Berücksichtigung geeigneter Datenstrukturen und DV-Organisationsformen.
  - Die Fähigkeit, Auswirkungen der Datenverarbeitung auf die Gesellschaft zu erkennen.
  - Das Gelernte möglicherweise vertiefen durch Erarbeitung von theoretischen oder technischen Grundlagen der Informatik.

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 29

## Anwendungsorientierter Ansätze

- Anwendung als Software-Engineering
- Anwendung als Benutzung vorhandener Software
- Anwendung als Prototyping
- Anwendung als Modellierung von Wirklichkeit
- Modellbildung von informationellen Prozessen

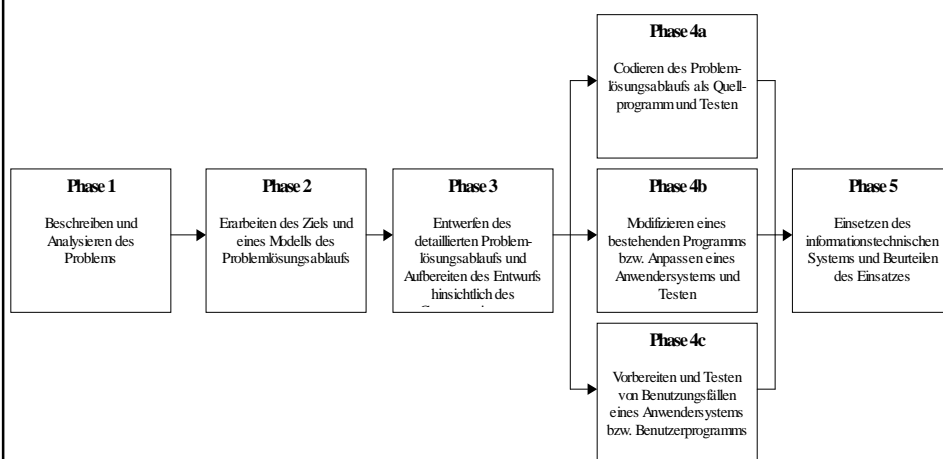
Probleme:

- keine Zeit für entsprechendes Softwareprojekt
  - Lehrer kann Spezialistenteam nicht ersetzen
- => meist überwiegt wieder der algorithmische Anteil

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 30

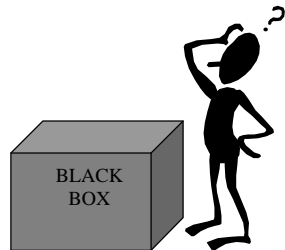
## Fünf-Phasen-Modell zum Lösen komplexer Probleme

(Koerber/Peters 1989)



© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 31

## Benutzerorientierte Sichtweise

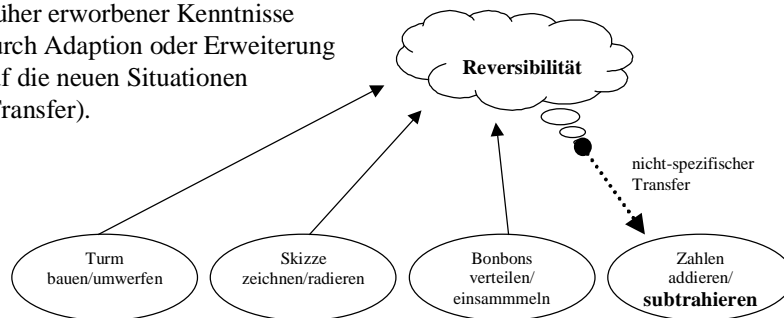


- Informatiksysteme in Freizeit und Alltag, Vernetzung, benutzerorientierte Oberflächen
- Betrachtung der Auswirkungen auf Individuum und Gesellschaft
- Nutzen von Anwendersystemen und Beurteilen der Ergebnisse
- keine tiefergehende Betrachtung von Informatiksystemen
- kein ausgezeichnetes methodisches Vorgehen
- Ansatz gegebenenfalls für ITG/IKTG geeignet

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 32

## Konzept der Fundamentalen Ideen

- Non scholae sed vitae dicimus
- Bruner (1960): Übertragung früher erworbener Kenntnisse durch Adaption oder Erweiterung auf die neuen Situationen (Transfer).



- Lernen von grundlegenden Begriffen, Prinzipien und Denkweisen

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 33

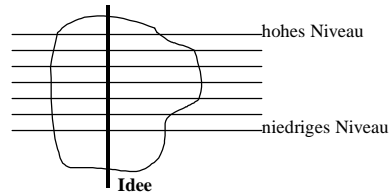
## Was ist eine fundamentale Idee?

Def. von A. Schwill (1993):

Denk-, Handlungs-,  
Beschreibungs- oder  
Erklärungsschema,

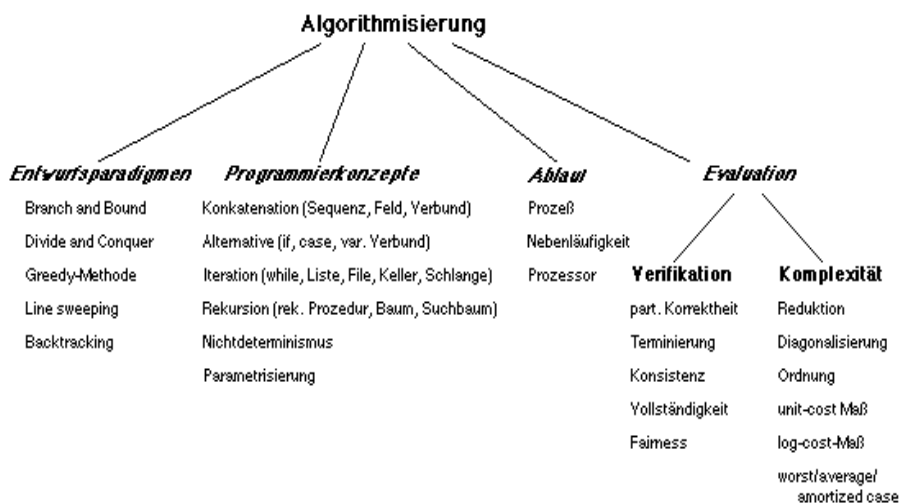
das vier Kriterien erfüllt:

- Horizontalkriterium
- Vertikalkriterium
- Zeitkriterium
- Sinnkriterium



© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 34

## Fundamentale Ideen der Informatik - 1



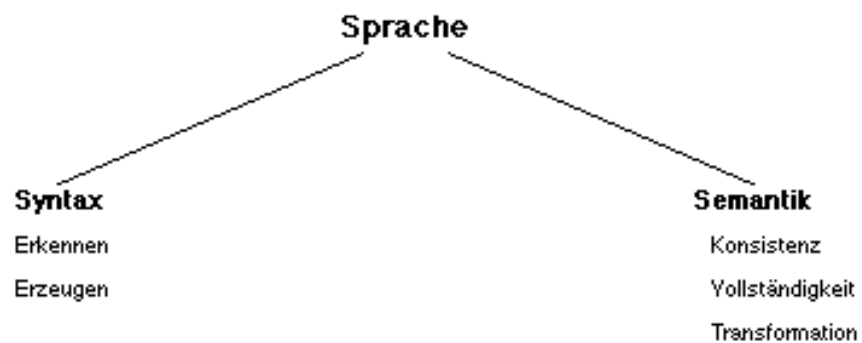
© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 35

## Fundamentale Ideen der Informatik - 2



© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 36

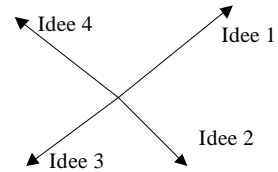
## Fundamentale Ideen der Informatik - 3



© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 37

## Vermittlung fundamentaler Ideen

- Bruner:  
Organisation des Unterrichts nach dem Spiralprinzip
  - Prinzip der Fortsetzbarkeit
  - Prinzip der Präfiguration von Begriffen
  - Prinzip des vorwegnehmenden Lernens
- erfordert hohe Fachkompetenz des Lehrers !
- Aufbau von Beziehungsnetzen
  - => Prinzipien und Ideen langfristig gespeichert
- Ausbildung zu nicht-spezifischen Transfer



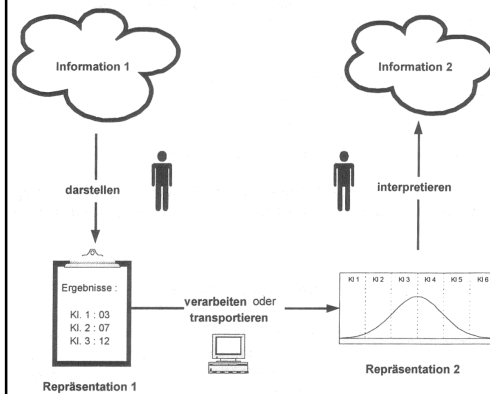
© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 38

## Systemorientierte Ansätze

- M. Foegen (1996):  
Informatik als Wissenschaft der Analyse und Gestaltung von sozio-technischen Systemen
  - Objektorientierung führt zur „Verschmelzung“ von sozialen und technischen Systemen
  - Evolutionäre Entwicklung
  - Berliner Lehrplan:
    - Analyse wohlmodellierter und transparenter Systeme
    - ✎ Mangel an geeigneten Systemen
- Grundlagen des Verstehens und Gestaltens von Systemen
  - Systeme als Dienstleister
  - Auftraggeber und Auftragnehmer
  - Informationen strukturieren
  - Akteure
  - Wissen und seine Grenzen
  - Kommunikation
  - Rechner als Ausführungsorgane

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 39

## Informationszentrierter Ansatz



- informationswissenschaftlicher Ansatz (Baumann 1990) **ONE WAY**
- Breier (1994): !Information!
- := Bedeutung einer Nachricht
- Strukturierung von Information mittels graphischer Darstellungsformen (UMT)
  - Datenmodellierung
  - Zustandsorientierte Modellierung
  - Funktionale Modellierung
  - Objektorientierte Modellierung
  - Interaktionsdiagramme

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 40

## Modellbildung/Modellierung als Leitlinie

- in Lehrplänen verankert und in fachdidaktischer Literatur gefordert
  - Baumann (1990): Modelltypen ohne Konkretisierung, Modellmethode
  - Schubert (1991): Tätigkeitszyklus, Betonung fundierter Kenntnisse zu Hard- und Software
  - Friedrich (1995): 4. Leitlinie einer Informatischen Bildung
  - Hubwieser (2000): systematische und problemorientierte Einführung in Modellierungstechniken des Software-Engineering (UMT)
  - kaum Konkretisierungen zur informatischen Modellierung oder Modellen
- ? Welche Modelltypen werden in der Informatik verwendet
- ? Was versteht man in der Informatik unter Modellbildung
- ? Lassen sich Inhalte und Themen für die Schulinformatik ableiten

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 41



## Allgemeiner Modellbegriff

- Mathematische Modelltheorie
- Mentales Modell
- Materielles Modell

- $\text{Modell} \subset \text{System}$

- Modell vom Original:
  - Präterition
  - Abundanz
  - „Umdeutung“
  - Kontrastierung

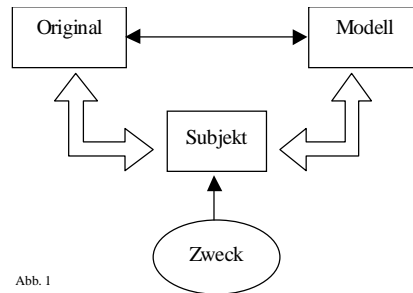


Abb. 1

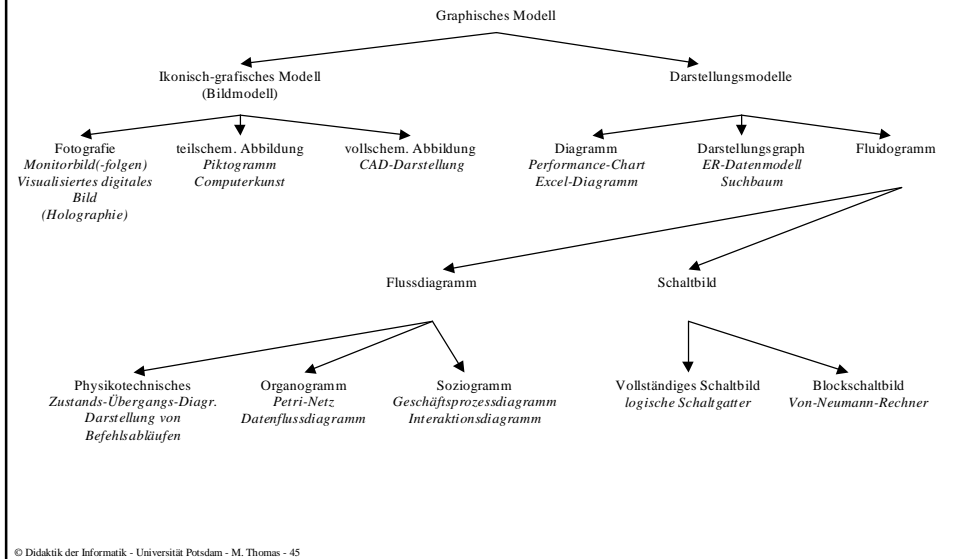
© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 43

## Unterscheidung von Modellen

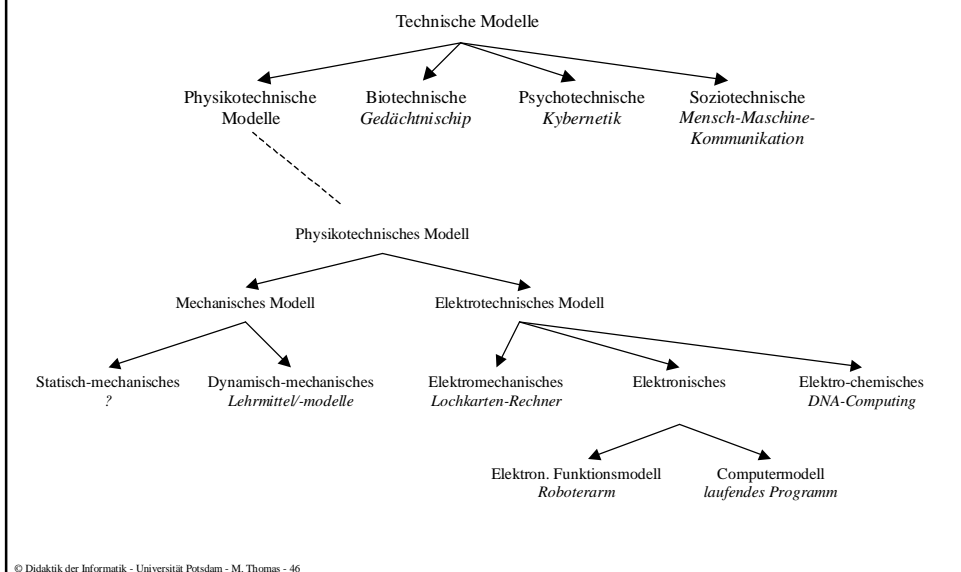
- Das Perspektivenproblem des Subjekts:  
Konstrukteur  $\longleftrightarrow$  Anwender
- Der Zweck eines Modells  
Veranschaulichung, Experimentalisierung, Repräsentation, Kommunikation, Prognosen, Theoriebildung, ...
- Grad der Adäquatheit von Original und Modell
  - strukturell (z.B. Isomorphie),
  - material (z.B. Analogie),
  - physikalisch (z.B. Kontraktion).
- Das Original eines Modells
- Einteilung der Modelle nach Stachowiak:
  - graphische (ikonische, symbolische),
  - technische (physiko-, bio-, psycho-, sozio-),
  - semantische (interne und externe)

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 44

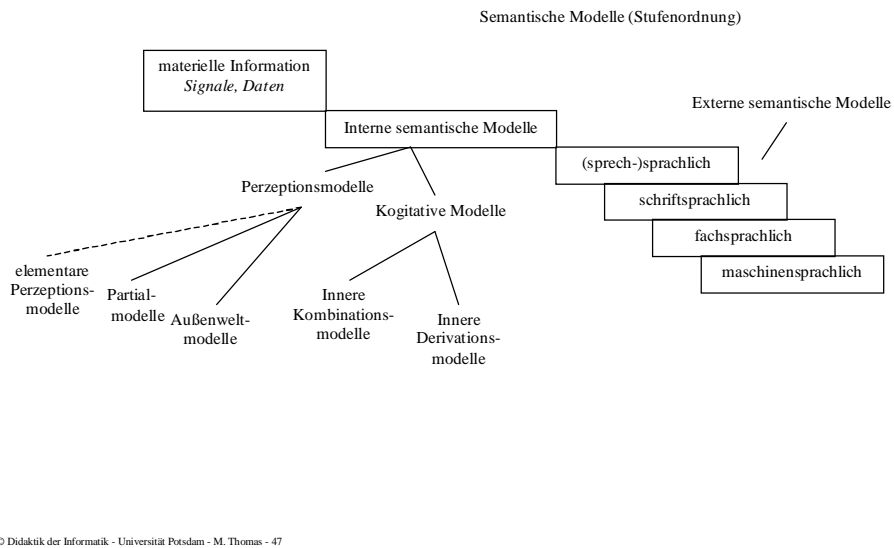
# Modelltypen in der Informatik - 1



# Modelltypen in der Informatik - 2

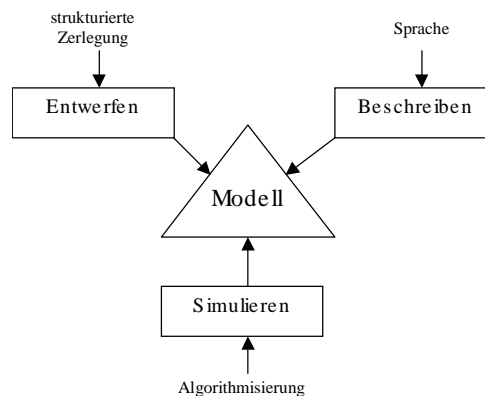


## Modelltypen in der Informatik - 3



## Bisheriges Fazit

- zahlreiche Modelltypen
- ikonische und symbolische Modelle zur Erstellung (z.B. UMT)
- enaktive Modelle als Endprodukte
  - simulierende
  - registrierende
  - regelnde
  - autonome
- „Modellieren von Modellen“



## Modellierung und Programmierung

- Programm = Semantisches Modell ⇒ Teil des IU !?
- Rechenberg: Programmieren ist Spezialistenarbeit, in der Schule ist die Anwendung fertiger Programmpakete ausreichend
- Hoppe/Luther: Programmieren als Primärerfahrung, als Ausgangs- und Endpunkt von Abstraktionsprozessen
- Schubert: Streit durch unterschiedliche Interpretationen verursacht
- Duden Informatik:

*Unter Programmieren versteht man zum einen den Vorgang der Programmerstellung und zum anderen das Teilgebiet der Informatik, das die Methoden und Denkweisen beim Entwickeln von Programmen erfasst.*

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 49

## Programmierung als Bestandteil des IU

wenn,

- eine Implementierung auf einem vorher entwickelten Modell basiert, um beispielsweise das Modell zu simulieren und zu testen
- die Problemstruktur und Modellbildung im Vordergrund steht und nicht die Syntax der verwendeten Sprache und
- die Programmierung wie die Implementierung als eine von vielen Phasen der im Unterricht zu simulierenden Arbeitsweisen der Informatik (z.B. Software-Life-Cycle) eingebettet sind.

Hubwieser (2000): Modellierungstechniken festschreiben!

als Hilfsebene zwischen Problem und Implementierung

(vgl. Koerber/Peters 1988)

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 50

## „Informatik“ WorldWide

- Ähnliche oder schlechtere Situation
- Computer Literacy = alle Kenntnisse über Informatiksysteme zur gesellschaftlichen Integration des Individuums
  - Computer-Bedienung,
  - Technological Literacy oder
  - als Grundeinsicht in die Automatentheorie
- UNESCO-Curriculum
  1. Computer Literacy
  2. Application of IT Tools in Other Subject Areas
  3. Application of Informatics in Other Subject Areas
  4. Application of Informatics in Professional Areas

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 51

## Entwicklung des Informatikunterrichts

|         |  |
|---------|--|
| 60/70er | Hardwareorientierter Ansatz  |
| 1972/76 | Algorithmenorientierter Ansatz - Brauer u. Brauer (GI-Empfehlung)  |
| 1986    | GI-Empfehlung zum Informatikunterricht in der SI - Loos<br>- Lösungsverfahren und deren Realisierung in Programmen<br>- Arbeitsweise des Computer und gesell. Auswirkungen |
| 19xx    | Anwendungsorientierte Sichtweise   |
| 1991    | Fundamentale Ideen der Informatik - Schwill  |
| 1993    | GI-Empfehlung zum Informatikunterricht in der SII:<br>benutzerorientierte Sichtweise   |
| 1994    | Informatische Bildung - Breier   |
| 1996    | Systemorientierte Sichtweise - Foegen  |
| 1996    | Informationszentrierter Ansatz - Hubwieser/Broy  |
| 200X    | Modellbildung als Leitlinie  |

© Didaktik der Informatik - Universität Potsdam - M. Thomas - 52