

Didaktisch-methodische Ansätze der Informatikausbildung

Andreas Schwill

Institut für Informatik - Universität Potsdam

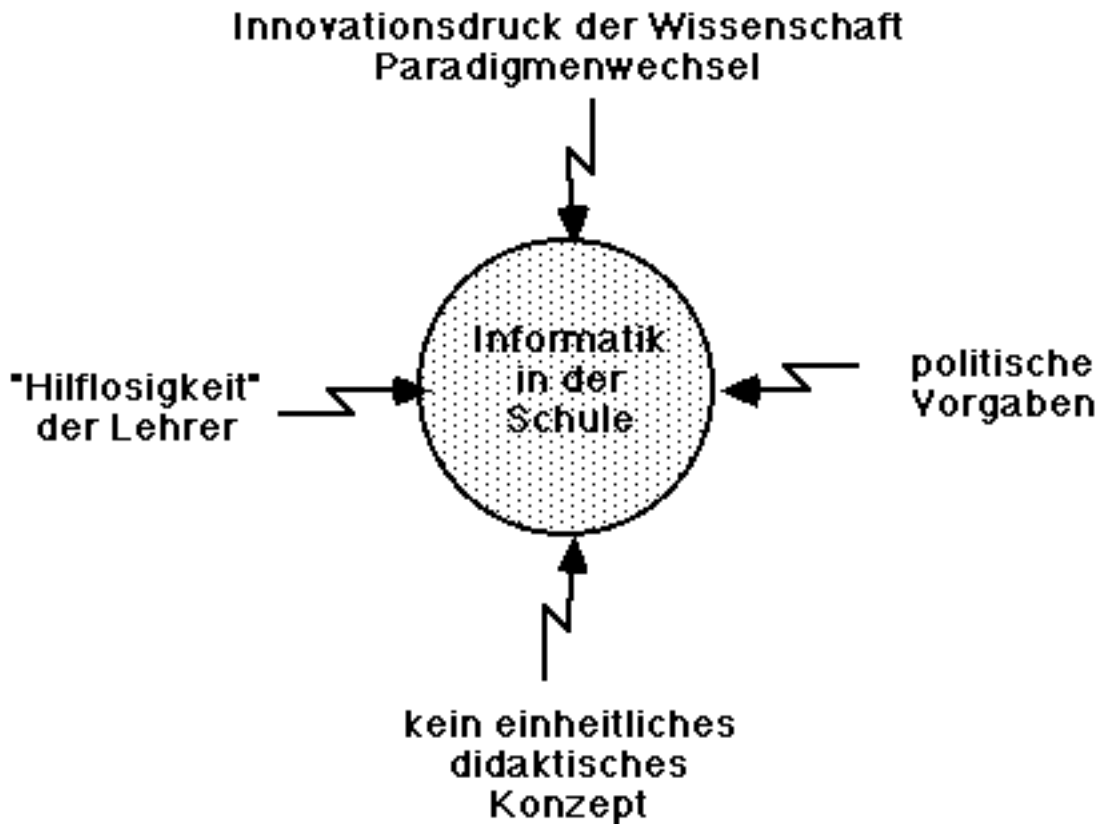
<http://didaktik.cs.uni-potsdam.de>

Vortrag: .../Forschung/Schriften/IT-BerufeBrandenburg2000.pdf

Überblick

- **Aktuelles Umfeld der Informatikausbildung**
- **Didaktisch-methodische Ansätze**
- **Fundamentale Ideen der Informatik als didaktisches Konzept**
- **Anwendungsbeispiel**
 - **ECommerce/elektronisches Bezahlen**
- **Informatische Modellbildung**
 - **Geschäftsprozeßmodellierung**
- **Besondere Probleme der Informatikausbildung**
 - **Systemverwaltung**
 - **Fortbildung**
 - **Prüfungswesen**
 - **Lehrerberuf**
 - **Technik und Investition**
 - **Defizite vorgelagerter Bildungsgänge**
 - ...

1 Aktuelles Umfeld der Informatikausbildung



Paradigmenwechsel

beobachtet oder gefordert von	altes Paradigma	neues Paradigma
Brauer 89/91	sequentielle Verarbeitung	parallele Verarbeitung
	Programmieren als Kunst	Programmieren als Ingenieurwissenschaft
Claus 89	strukturierte Programmierung	objektorientierte Programmierung
	imperative Programmierung	deklarative Programmierung
Floyd 89/94	produktorientierte Softwareentwicklung	prozeßorientierte Softwareentwicklung
"viele"	individueller, immer leistungsfähigerer PC	ubiquitous computing, pervasive computing, totale Vernetzung

Ausweg:

- Loslösung von **aktuellen Strömungen** der Wissenschaft
 - Vermittlung **gesicherter Aussagen** und **langlebiger Grundlagen** der Informatik
 - Stattdessen: **exemplarisches Lernen** durch Einbettung aktueller Konzepte in eine **durch Grundlagen geprägte** Unterrichtsstruktur
 - Befähigung der Schüler, sich neue Entwicklungen anzueignen und sie hinsichtlich **Einsatzmöglichkeiten** und **betrieblichen Nutzens** zu **bewerten**
 - Befähigung der Lehrer, sich neue Entwicklungen anzueignen und sie hinsichtlich zukünftiger **Relevanz**, **Schuladäquatheit** und **pädagogischer** Aspekte zu **bewerten**
- =>
- **Betonung der fundamentalen Ideen der Informatik im Informatikunterricht und in der Lehrerbildung**
 - **Fähigkeit zu ständiger (eigenverantwortlicher) innerbetrieblicher Fortbildung**

2 Didaktisch-methodische Lösungen

Methodisches Band: Orientierung an Geschäftsprozessen

**=> Auswahl der Inhalte und ihrer
Zusammensetzung**

=> Einsatzfähigkeit im Betrieb

**Beispiel: Geschäftsprozeß "Planung, Konzeption und Verkauf
eines PC-Netzes"**

**Welche Tätigkeiten, Kenntnisse und Erfahrungen sind dazu
nötig?**

**Didaktisches Band: Orientierung an fundamentalen Ideen
der Informatik**

**=> Bestimmung des Vermittlungswegs und
Erarbeiten von Hintergründen und
Bezügen der Inhalte untereinander**

=> Selbstinformationskompetenz

**Beispiel: Welche fundamentalen Ideen der Informatik
verbergen sich hinter den verwendeten Begriffen,
Verfahren und Systemen?**

Netztopologie

Codierungsmethoden

Routing-Verfahren

Authentifizierung

...

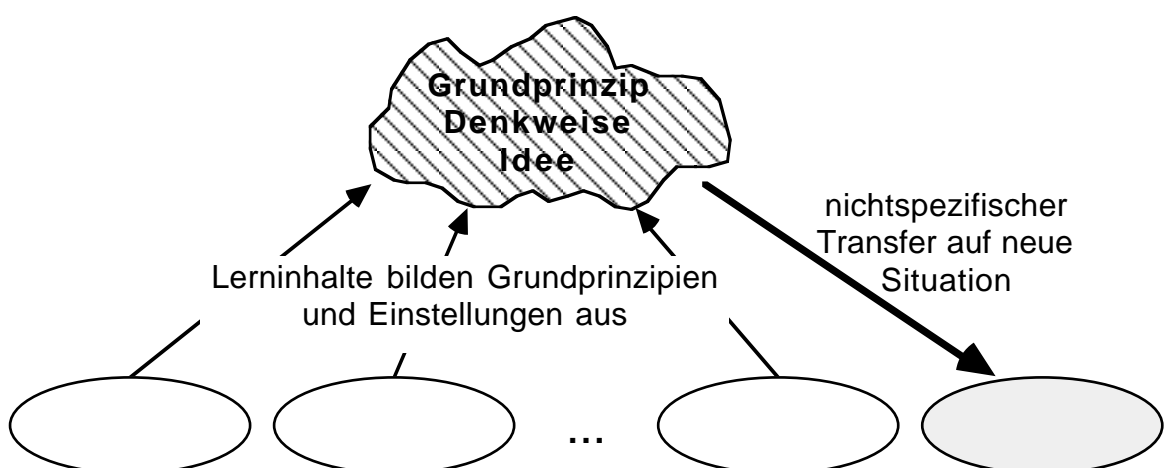
3 Das didaktische Band der fundamentalen Ideen

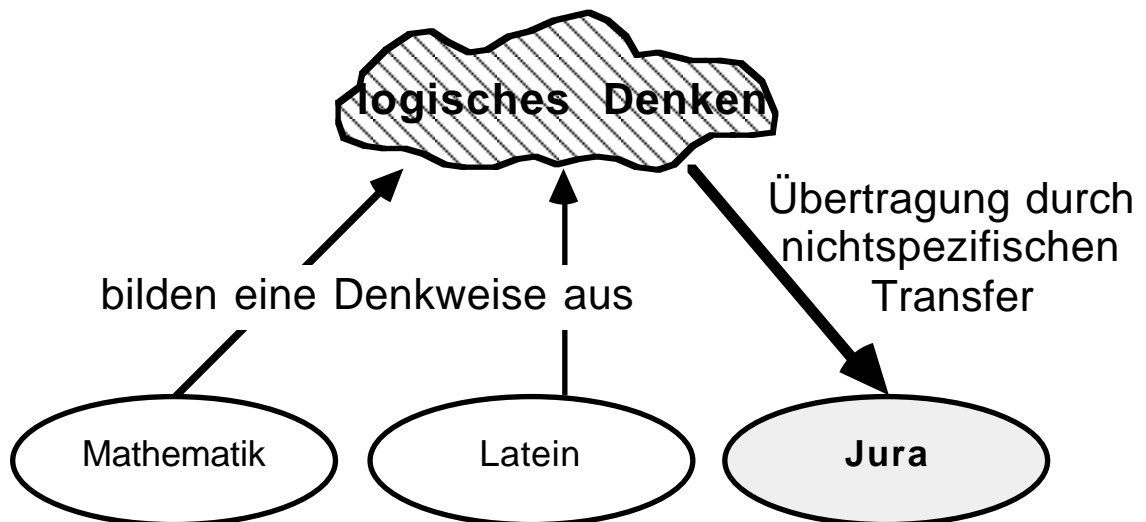
Non scholae sed vitae discimus.

Übertragung früher erworbener Kenntnisse durch Adaption oder Erweiterung auf neue Situationen (**Transfer**).

Nichtspezifischer Transfer.

- Relativ langfristiger (i.a. lebenslanger) Effekt
- Lernen von grundlegenden Begriffen, Prinzipien und Denkweisen (sog. **fundamentale Ideen**)
- Ausbildung von **Grundhaltungen** und **Einstellungen**, z.B. zum Lernen selbst, zum Forschen, zur Wissenschaft, zu Vermutungen, Heuristiken und Beobachtungen, zur eigenen Leistung usw.
- später auftretende Probleme sind Spezialfälle dieser Grundkonzepte
- Einbeziehung einer **Metaebene**.



Beispiel:**Probleme:**

- Was sind fundamentale Ideen (der Informatik)?
- Wie sind Curricula und Lehrerbildungsprogramme zu organisieren, um die zugrundeliegenden Ideen sichtbar zu machen?
- Welche Inhalte sind auf den unterschiedlichen Schulstufen besonders geeignet, um fundamentale Ideen sichtbar zu machen?

4 Zum Begriff der fundamentalen Ideen

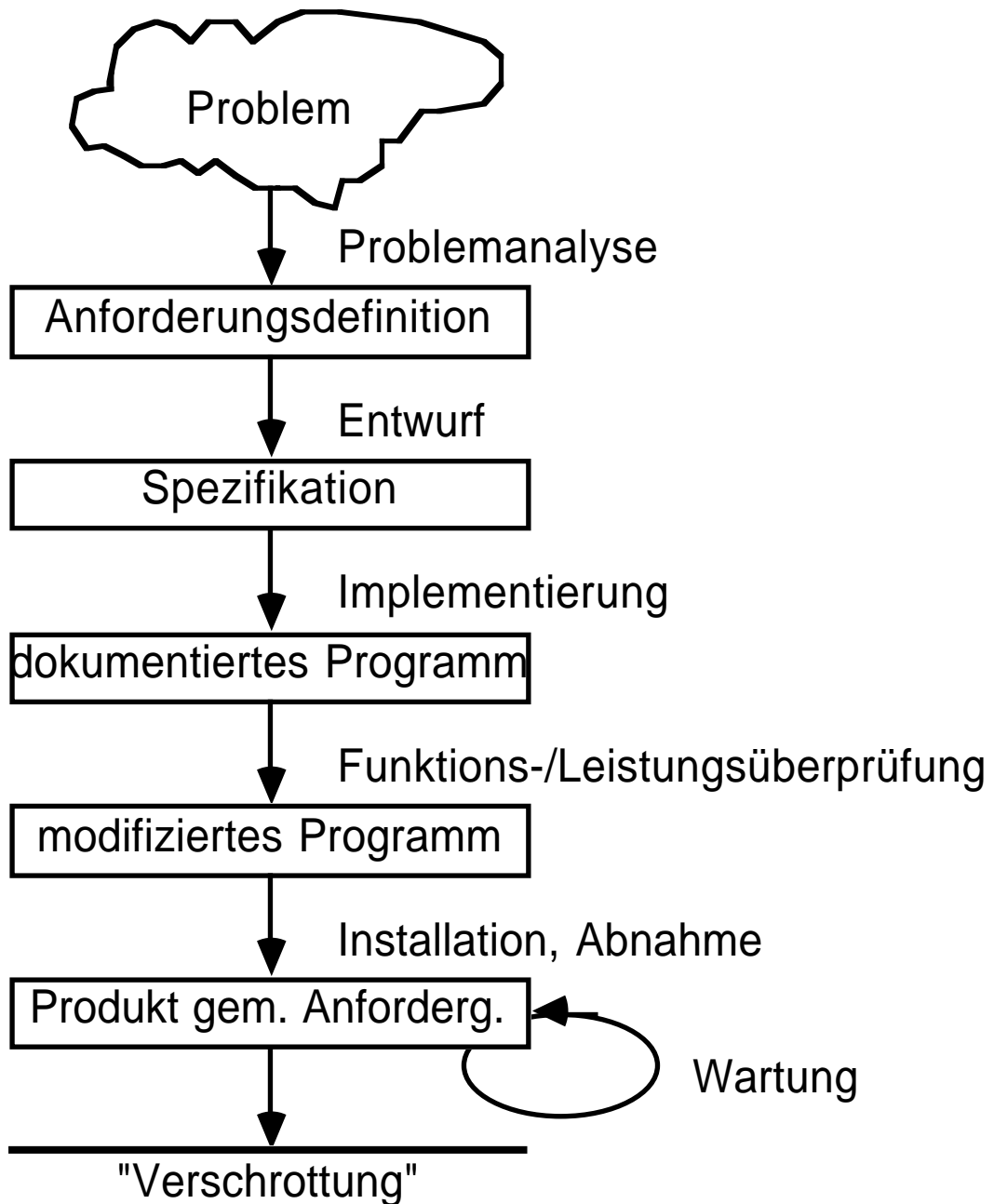
Definition:

Eine **fundamentale Idee** bezgl. eines Gegenstandsbereichs (Wissenschaft, Teilgebiet) ist ein Denk-, Handlungs-, Beschreibungs- oder Erklärungsschema, das

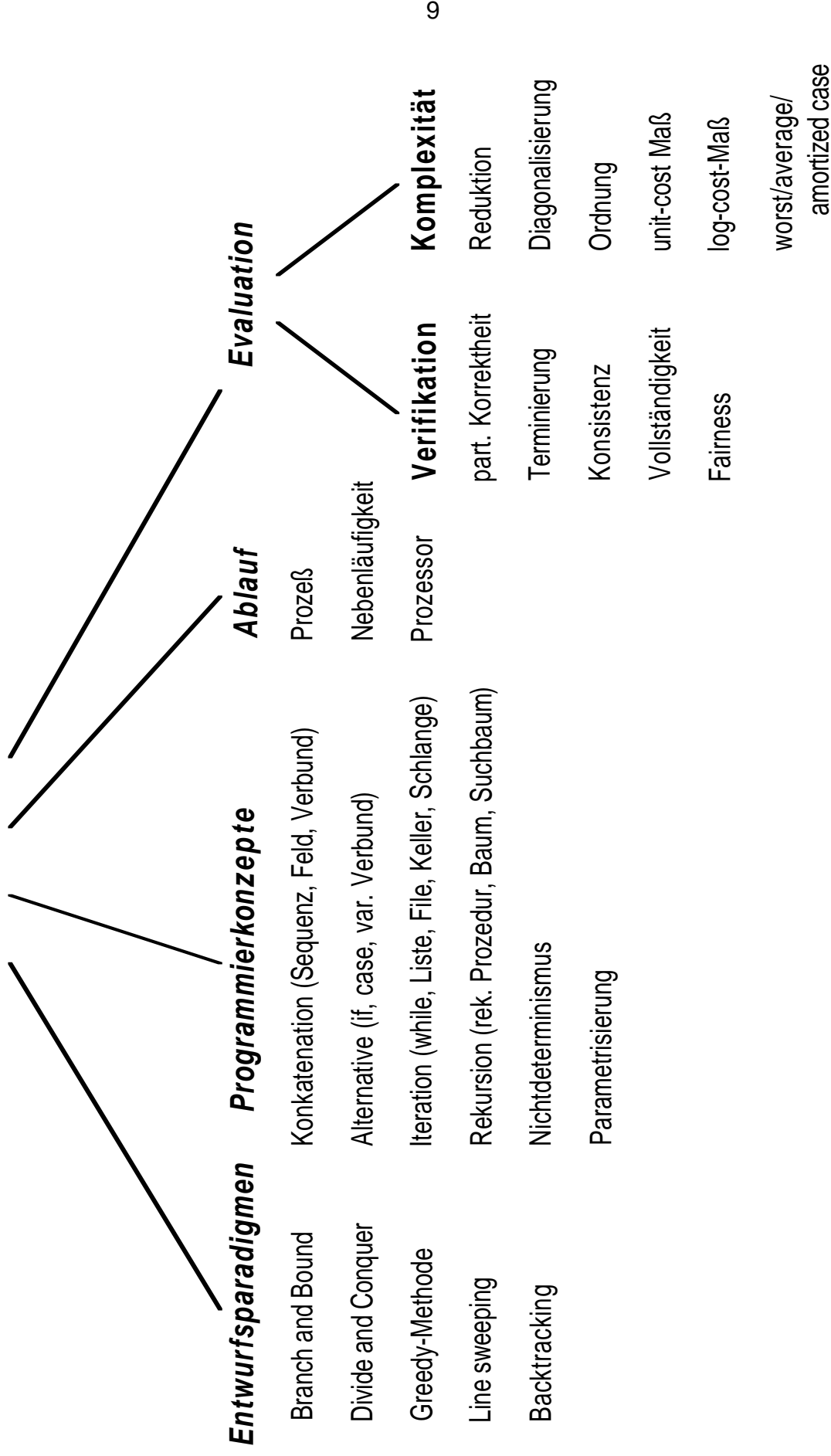
- (1) in verschiedenen Gebieten des Bereichs vielfältig anwendbar oder erkennbar ist (**Horizontalkriterium**),
- (2) auf jedem intellektuellen Niveau aufgezeigt und vermittelt werden kann (**Vertikalkriterium**),
- (3) in der historischen Entwicklung des Bereichs deutlich wahrnehmbar ist und längerfristig relevant bleibt (**Zeitkriterium**),
- (4) einen Bezug zu Sprache und Denken des Alltags und der Lebenswelt besitzt (**Sinnkriterium**).

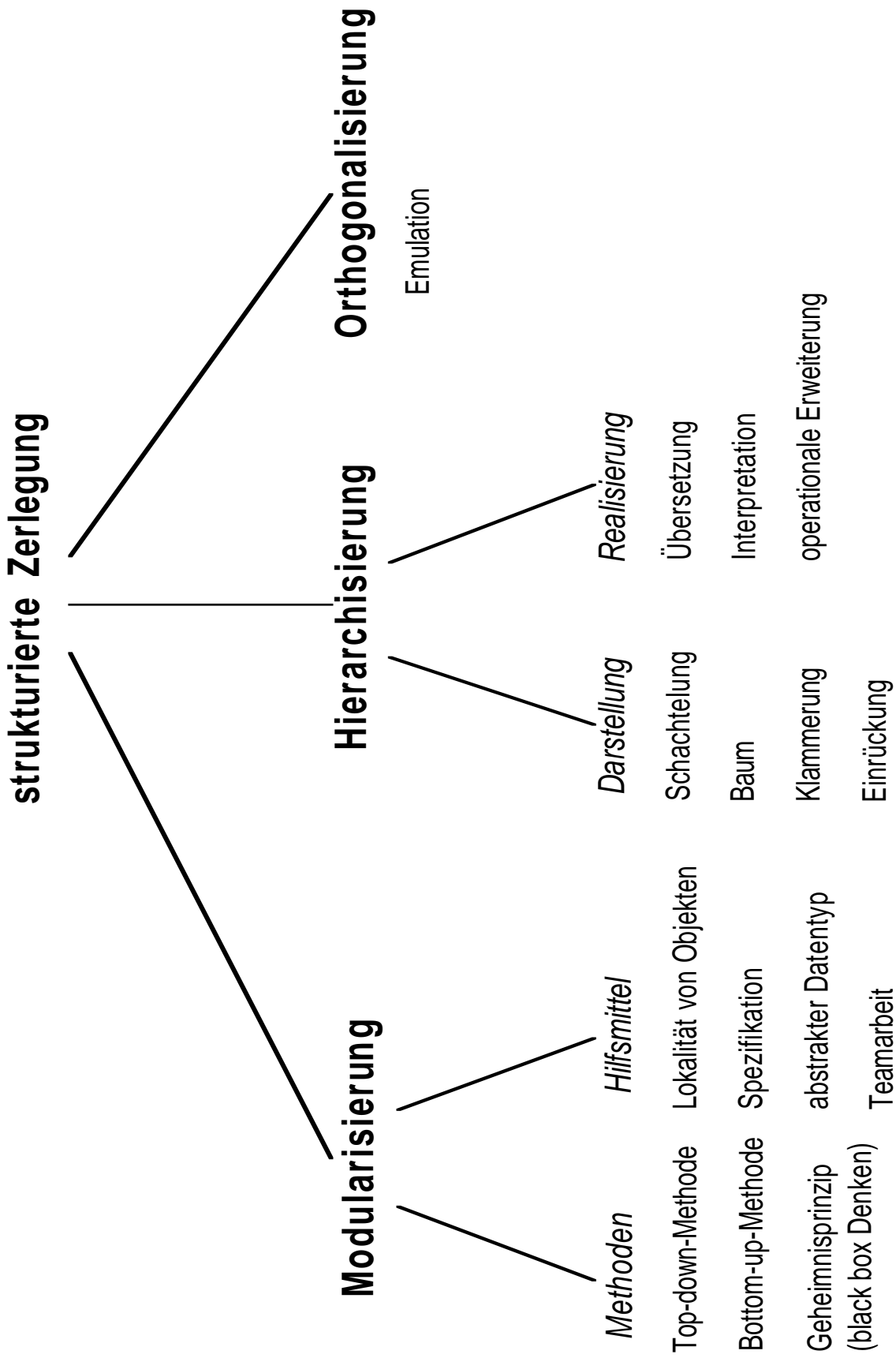
5 Fundamentale Ideen der Informatik

Ansatz: Analyse der konkreten Inhalte einer Wissenschaft



Algorithmisierung





Sprache

Syntax

Erkennen

Erzeugen

Semantik

Konsistenz

Vollständigkeit

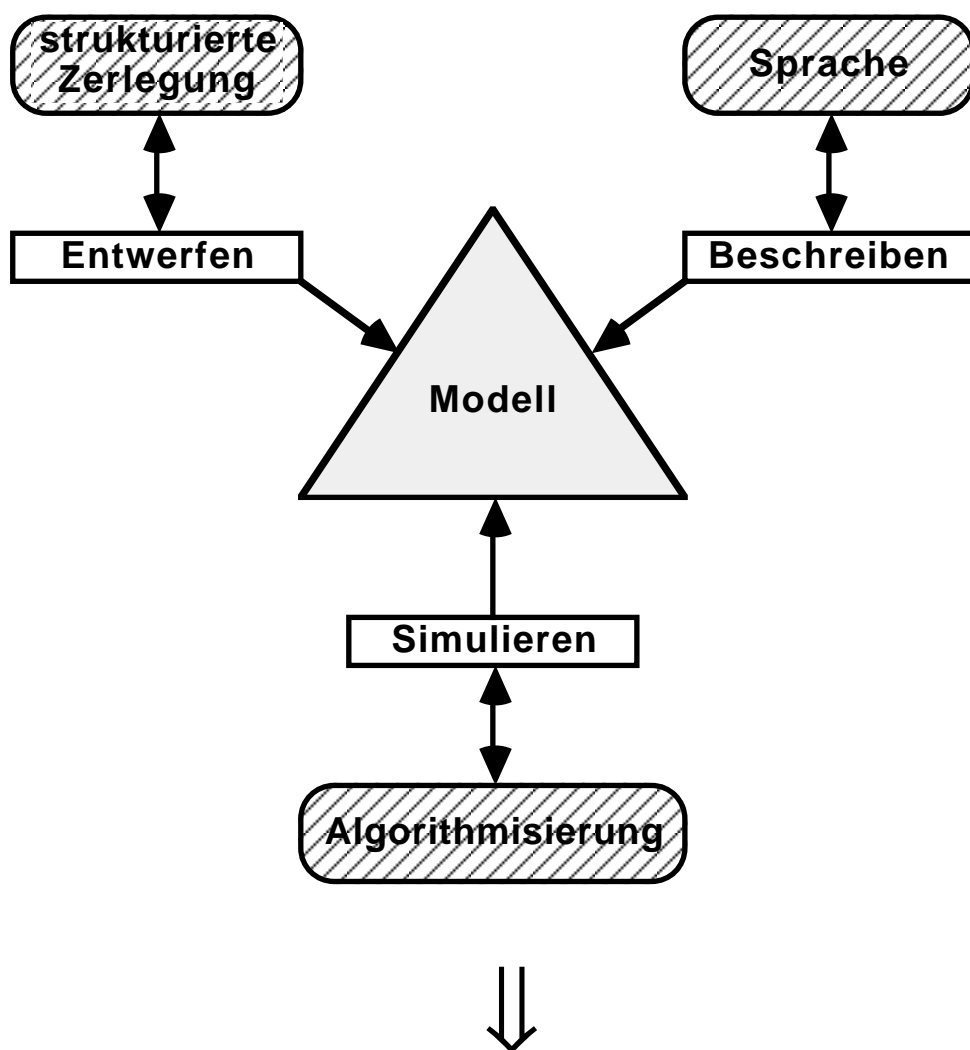
Transformation

6 Anwendungsbeispiel - Validierung eines Unterrichtsinhalts

ANWENDUNG		
<p>Ist Telekommunikation ein geeignetes Thema für den Informatikunterricht? (Einschränkung: elektronisches Bezahlen)</p>		
METHODE		
Bestimme fundamentale Ideen		
<p>Algorithmisierung Kodierungsalgorithmen Übertragungsprotokolle Routing-Algorithmen Nebenläufigkeit Fairneß Konsistenz Authentifizierung Textsuche</p>	<p>strukturierte Zerlegung</p> <p>Netzwerktopologie Protokollhierarchie Transportstrategien Plazierungsproblem</p>	<p>Sprache</p> <p>Syntax (z.B. von HTML) Dokumentendarstellung Übersetzung und Interpretation von Skripten</p>
ERGEBNIS		
<p>Elektronisches Bezahlen ist aus Informatiksicht ein struktureicher Gegenstand. Es trägt wesentlich zur Entwicklung fundamentaler Ideen bei.</p>		

7 Informatische Modellbildung

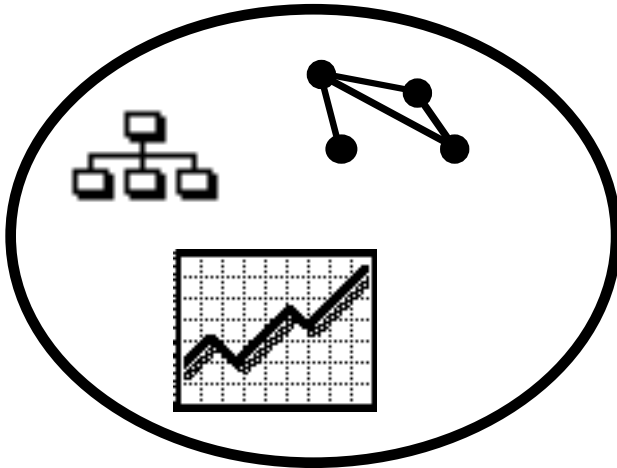
Informatik als Modellbildungswissenschaft



**Modellierung von Geschäftsprozessen mit
informatischen Methoden als
schlagkräftiger methodischer Ansatz**

Klassifikation von Modellen

Ikonische Modelle



Veranschaulichung/Beschreibung
keine Erklärung

Erklärung
Voraussagen

$$P_j = P_j[s_j, x'''] \cdot (x''', y_a, x'') \cdot P_j[x'', t_j]$$

Symbolische Modelle



keine Erklärung
keine Voraussagen
keine Veranschaulichung

Enaktive Modelle (virtuelle Welten)

8 Spezifische Probleme der Informatikausbildung

- **Systemverwaltung**
 - Entlastungsstunden
 - Beteiligung von Schülern
 - professionelle Systemverwalter, extern oder intern

- **Fortbildung**
 - lebenslanges Lernen als Grundhaltung
 - Hilfe zur Selbsthilfe (Fähigkeit dazu ausbilden)

- **Prüfungswesen**
 - Rechner bei Prüfungen
 - Wahl und Bewertung geeigneter Aufgaben, Projektarbeit

- **Lehrerberuf - Selbstverständnis - Anerkennung**
 - Schaffung attraktiver Arbeitsumgebungen
 - marktgerechte Bezahlung

- **Technik/Investition**
 - Wahl geeigneter Hard- und Software - Bewertungskriterien
 - Reinvestitionsbedarf (Abschreibungszeit ca. 3-4 Jahre)
 - Problem der Wintel-Welt (<-> Apple-Welt: 6-8 Jahre)

- **Defizite vorgelagerter Bildungsgänge, vor allem der Sek. I**
 - Verstärkung der Informatikausbildung im Pflichtbereich
 - IKG/ITG reicht nicht