

Grundlagen der Modellierung

Teil 1: Der Modellbegriff (29.4.2005)
Teil 2: Modelle in der Informatik (13.5.2005)

Seminar Modellierung im Informatikunterricht

im SS 2005
am Lehrstuhl Didaktik der Informatik
des Instituts für Informatik der Universität Potsdam



Sebastian Preetz



Überblick

Überblick

1. Einleitung

2. Mentale Modelle

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

4. Die Vielfalt der Modelle in der Informatik

5. Modellbildung und fundamentale Masterideen

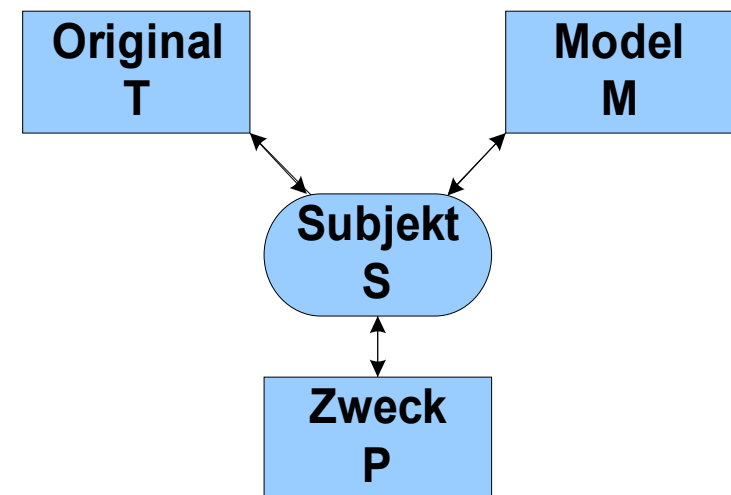
6. Zusammenfassung

Fragen

Einleitung

1. Einleitung

- ◆ **Rückblick: Der Modellbegriff** (Vortrag am 29.4.2005)
 - ◆ Definitionen des Modellbegriffs
 - ◆ Herkunft des Modellbegriffs
 - ◆ Allgemeine Modelltheorie (AMT)
 - ◆ Modellbildung aus der Schülerperspektive



Quelle:

“Schülerduden Informatik” von Volker Claus und Andreas Schwill
Dudenverlag, Mannheim Leipzig Wien Zürich, 4. aktualisierte Auflage, 2003

1. Einleitung

- ◆ Heute: **Modelle in der Informatik**
- ◆ **Mentale Modelle**
- ◆ **Vermittlung eines Einblicks in die informatische Modellierung**
 - ◆ **Was ist ein informatisches Modell?**
 - ◆ **Welche Modelle gibt es in der Informatik?**
 - ◆ **Welche Bedeutung haben informatische Modelle?**

Mentale Modelle

2. Mentale Modelle

- ◆ **Definition für Mentale Modelle** von Stephan Dutke:
 - ◆ **Mentale Modelle sind Ausdruck des Verstehens eines Ausschnitts der realen Welt.** Damit sind sie aber gleichzeitig auch **Grundlage zur Planung und Steuerung von Handlungen.** Individuelle mentale Modelle können ihre eigenen Schwerpunkte aufweisen: manche sind stärker verstehensorientiert, andere eher handlungsorientiert.

Quelle:

**“Mentale Modelle: Konstrukte des Wissens und Verstehens
- Kognitionspsychologische Grundlagen für die Software-Ergonomie”** von Stephan Dutke
S. 2, Verlag für Angewandte Psychologie, Göttingen Stuttgart, 1994

2. Mentale Modelle

- ◆ **Wieso mental?**
 - ◆ **Das Modell ist kein gegendständliches, sondern ein gedankliches Modell.**
- ◆ **Alternative Begriffe?**
 - ◆ **Interne Modelle (konstruktivistische Modellierung)**
 - ◆ **Modelle im Geiste, gedankliche Modelle, immaterielle Modelle**

Quellen:

**“Mentale Modelle: Konstrukte des Wissens und Verstehens
- Kognitionspsychologische Grundlagen für die Software-Ergonomie” von Stephan Dutke**
S. 2, Verlag für Angewandte Psychologie, Göttingen Stuttgart, 1994

**“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den
allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas**
S. 31 und 43, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

2. Mentale Modelle

- ◆ **Aufbau und Anwendung von mentalen Modellen durch:**
 - ◆ **Metaphern**
 - ◆ **Beispiel: “Papierkorb”-Metapher bei Windows**
 - ◆ **Werden schnell erkannt**
 - ◆ Problem: Stark an vorhandenes Wissen gebunden
 - ◆ **Schnell + gut bei einfachen und verstehensorientierten Aufgaben**
 - ◆ **Können Einstellungen und Stimmungen beeinflussen**
 - ◆ **Können sich als hinderlich erweisen**

Quelle:

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas
S. 43 bis 44, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

2. Mentale Modelle

- ◆ **Aufbau und Anwendung von mentalen Modellen durch:**
 - ◆ **Konzeptionelle Modelle**
 - ◆ **Beispiel: Kellerautomat**
 - ◆ **Höherer Lernaufwand**
 - ◆ **Geeignet für komplexere Probleme**
 - ◆ Implizieren Zielorientierte Handlungen

Quelle:

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas
S. 43, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

2. Mentale Modelle

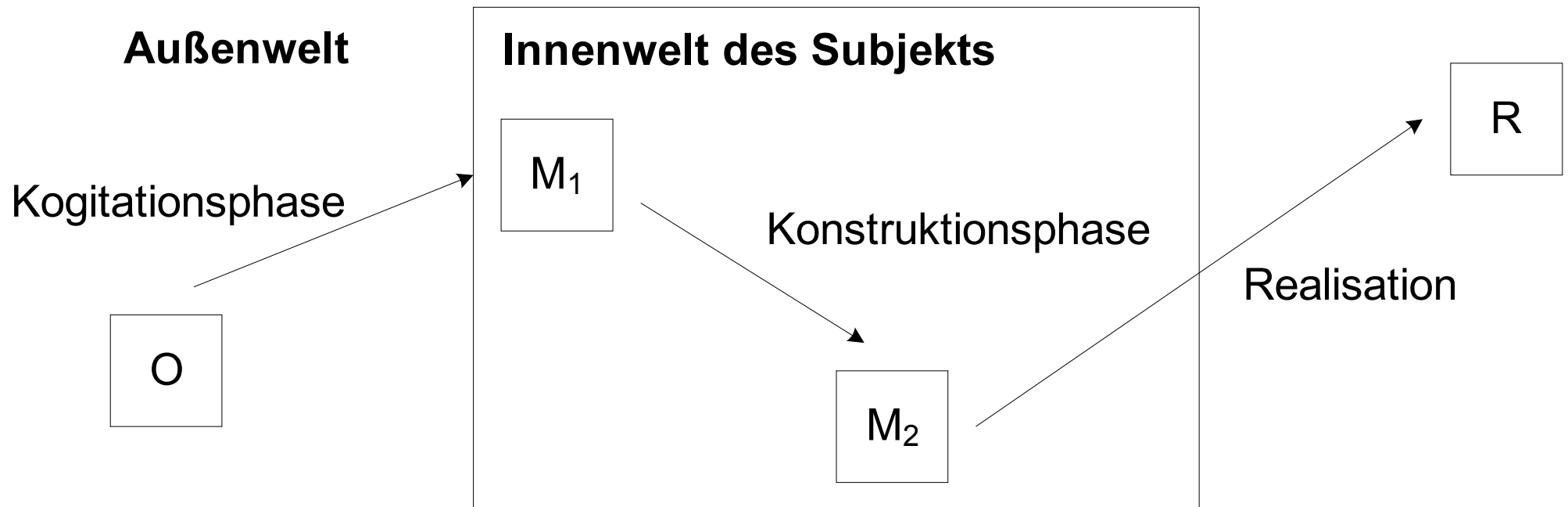
- ◆ **Sichtweisen zur Interaktion von Mensch und Computern**
 - ◆ **Maschinen-Perspektive**
 - ◆ **System-Perspektive**
 - ◆ **Kommunikations-Perspektive**
 - ◆ **Werkstatt-Perspektive**
 - ◆ **Medien-Perspektive**
- ◆ **Jede der Methaphern steht für ein eigenes mentales Modell**

Quelle:

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für denallgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas
S. 44, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

2. Mentale Modelle

Modellbildung in der Informatik nach Henk Goorhuis



Quelle:

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 41, Disseratation an der Universität Potsdam, 2002

2. Mentale Modelle

◆ **Zielkonflikte** (nach Goorhuis):

- ◆ **Die Gesetzmäßigkeiten der Wahrnehmung stimmen mit den Gesetzmäßigkeiten der formalen Logik überein.**
- ◆ **Gedankliche Vorgänge auf der Basis von Wirklichkeitsmodellen sollen automatisiert werden, gleichzeitig müssen sie gedanklich nachvollzogen werden, um wirklich zu sein.**
- ◆ **Das Abbilden einer nicht-formalen Welt in ein formales Modell.**
- ◆ **Die Repräsentation von Daten bzw. Symbole erzwingt eine attributierte Wahrnehmung der Wirklichkeit.**
- ◆ **Die Informatik strebt eine Modellikomorphie an, gleichzeitig soll aber ein operatives Ziel erreicht werden.**

Quelle:

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 41 bis 42, Disseratation an der Universität Potsdam, 2002

2. Mentale Modelle

◆ **Zielkonflikte** (nach Goorhuis, Fortsetzung):

- ◆ Modelle der Informatik sollen situativ, gleichzeitig allgemeingültig sein.
- ◆ Die Pluralität der Sichtweisen, d.h. Der individuellen Perzeptionsmodelle, muss für die Informatik reduziert werden, ist aber letztendlich nicht reduzierbar.
- ◆ Die Ambiguitäten der Wirklichkeit sind nur umständlich formal abbildbar und treten daher für das Modellsubjekt als mangelhafte Merkmale auf.
- ◆ Die Introspektion soll unverfälscht sein, um allgemeine Systeme zu erlauben, hängt aber untrennbar mit der nicht gelösten Frage des Selbstbildes über das eigene Denken zusammen.

Quelle:

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 41 bis 42, Disseratation an der Universität Potsdam, 2002

2. Mentale Modelle

◆ **Konsequenz:**

- ◆ **Verwendung von Softwareentwicklungsmethoden**
 - ◆ Berücksichtigung der Anwender
- ◆ **Softwareentwickler darf nie denken “absolut recht zu haben”**
 - ◆ **Verwendete interne Modelle in Frage stellen**
- ◆ **Es gibt nicht **die** Methode der informatischen Modellierung**
- ◆ **Es gibt nicht **die** perfekte Informatiklösung**
- ◆ **Teilnehmer am Entwicklungsprozess**
 - ◆ **Möglichst fachlich unterschiedlich geprägte Entwickler**
 - ◆ **Alle zukünftigen Abnehmertypen**

Quelle:

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 41 bis 43, Disseratation an der Universität Potsdam, 2002

Modelle in der Fachsprache der Informatik

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

◆ Grundlage

- ◆ **Untersuchung von Marco Thomas im Rahmen seiner Disseration**
- ◆ **Quelle: elektronische Skripte (150) von 7 Unis + 2 TUs**
- ◆ **Suche nach Schlüsselwort “modell” (und nach verwandten Wörtern)**
- ◆ **Halb-quantitativer Ansatz**
- ◆ **83 % der Skripte enthält “modell”**
- ◆ **“modell” auf jeder zweiten Seite**

Quellen:

“Modelle in der Fachsprache der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zum 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung), 10.-11. Oktober 2002 in Witten-Bommerholz in Forschungsbeiträge zur “Didaktik der Informatik” - Theorie, Praxis, Evaluation, S. 99 bis 108,

Sigrid Schubert, Johannes Magenheim, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.), 2002

GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-22

http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Vortrag_Witten_GI-DDI02.pdf

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

- ◆ **Modellbegriff in der Praktischen Informatik**
 - ◆ **ca. 250 unterschiedliche Modell-Begriffe, 74 Skripte**
 - ◆ **Nach Selektion 50 Begriffe**
 - ◆ **Hauptmodelltypen**
 - ◆ **Architekturmodelle**
 - ◆ **Vorgehensmodelle**
 - ◆ **Entwurfsmodelle**
 - ◆ **Untersuchungsmodelle**
 - ◆ **Mentale Modelle**

Quellen:

“Modelle in der Fachsprache der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zum 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung), 10.-11. Oktober 2002 in Witten-Bommerholz in Forschungsbeiträge zur “Didaktik der Informatik” - Theorie, Praxis, Evaluation, S. 99 bis 108, Sigrud Schubert, Johannes Magenheimer, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.), 2002
GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-22
http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Vortrag_Witten_GI-DDI02.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. xx bis xx, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

- ◆ **Modellbegriff in der Technischen Informatik**
 - ◆ **ca. 100 unterschiedliche Modell-Begriffe, 22 Skripte**
 - ◆ **Etwa 40% davon schon bekannt aus der Praktischen Informatik**
 - ◆ **Viele Begriffe aus der P.I. auch halb-quantifiziert**
 - ◆ **Kein nenneswerter zusätzlicher Beitrag**
 - ◆ **Zeitmodelle (Architekturmodell)**
 - ◆ **Verhaltensmodelle (Entwurfsmodell)**

Quellen:

“Modelle in der Fachsprache der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zum 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung), 10.-11. Oktober 2002 in Witten-Bommerholz in Forschungsbeiträge zur “Didaktik der Informatik” - Theorie, Praxis, Evaluation, S. 99 bis 108, Sigrid Schubert, Johannes Magenheim, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.), 2002
GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-22
http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Vortrag_Witten_GI-DDI02.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. xx bis xx, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

Grundlagen der Modellierung -Teil 2: Modelle in der Informatik

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

- ◆ **Modellbegriff in der Theoretischen Informatik**
 - ◆ **ca. 55 Skripte**
 - ◆ **Etwa 40% davon schon bekannt aus der Praktischen Informatik**
 - ◆ **Wesentliche Begriffe (halb-quantifiziert) der Theoretischen Informatik**
 - ◆ **Modelle im Sinne der mathematischen Modelltheorie**
 - ◆ **Modellierungssprache**

Quellen:

“Modelle in der Fachsprache der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zum 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung), 10.-11. Oktober 2002 in Witten-Bommerholz in Forschungsbeiträge zur “Didaktik der Informatik” - Theorie, Praxis, Evaluation, S. 99 bis 108, Sigrid Schubert, Johannes Magenheimer, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.), 2002
GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-22
http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Vortrag_Witten_GI-DDI02.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. xx bis xx, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

Grundlagen der Modellierung -Teil 2: Modelle in der Informatik

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

Hauptmodelltypen	Beispiele für Untermodelle
Architekturmodelle	Rechnerarchitektur (Von-Neumann, SISD, MIMD, neuronale Netze) theoretische Maschinenmodelle (Turingmaschine, Automaten) Rechenmodelle (imperativ, logisch-deklarativ, funktional) Referenzmodelle (Client-Server, OSI-Schichten)
Vorgehensmodelle	Wasserfallmodell Prototypenmodell Evolutionäres Modell Objektorientierte Modellierung
Entwurfmodelle	Aufgabenmodell oder Anforderungsanalyse Modellierungssprachen (Struktogramm, Programmablaufplan, UML) Komponentenmodell Datenmodelle (hierarchisches, relationales, logisches, objektorientiertes)
Untersuchungsmodelle	Analytisches Modell (Verifikation, betriebswirtschaftliche Modelle) Simulationsmodell (Blackbox Testen; deterministisch, stochastisch)
Mentale Modelle	Metaphern Konzeptuelle Modelle Fundamentale Ideen

Quelle: "Informatische Modelle zur Strukturierung von Anfangsunterricht" von Marco Thomas
 ein Beitrag zur INFOS 2003 Fachtagung, 17.-19. September 2003 in Garching bei München
 in Informatische Fachkonzepte im Unterricht, S. 155 bis 164, Peter Hubwieser (Hrsg.), 2003
 GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI), P-32

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

◆ Architekturmodell

- ◆ (theoretisches) Maschinenmodell (P.I./Th.I.)
- ◆ Rechenmodell (P.I./Th.I.)
- ◆ Programmiermodell (P.I./Te.I./Th.I.)
 - ◆ Kommunikationsmodell (P.I./Te.I.)
- ◆ Referenzmodell (P.I.)
 - ◆ OSI-Referenzmodell (P.I./Te.I.)
 - ◆ Client-Server-Modell (P.I./Te.I.)
 - ◆ Farbmodell (P.I.)
- ◆ Zeitmodell (Te.I.)

Quellen: **“Modelle in der Fachsprache der Informatik” von Marco Thomas**

ein Beitrag zum 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung), 10.-11. Oktober 2002 in Witten-Bommerholz in Forschungsbeiträge zur “Didaktik der Informatik” - Theorie, Praxis, Evaluation, S. 99 bis 108, Sigrid Schubert, Johannes Magenheim, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.), 2002
GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-22
http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Vortrag_Witten_GI-DDI02.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas
S. 50 bis 51, S. 57 bis 58, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

- ◆ **Vorgehensmodelle (P.I./Th.I.)**
 - ◆ **Phasenmodell / Wasserfallmodell (P.I.)**
 - ◆ **Objektorientierte Modellierung (P.I./Th.I.)**

Quellen:

“Modelle in der Fachsprache der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zum 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung), 10.-11. Oktober 2002 in Witten-Bommerholz in Forschungsbeiträge zur “Didaktik der Informatik” - Theorie, Praxis, Evaluation, S. 99 bis 108, Sigrid Schubert, Johannes Magenheimer, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.), 2002
GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-22
http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Vortrag_Witten_GI-DDI02.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S.50, S. 52, S. 58, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

Grundlagen der Modellierung -Teil 2: Modelle in der Informatik

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

◆ Entwurfsmodelle (P.I./Te.I./Th.I.)

◆ Systemmodell (P.I.)

◆ Modellierungssprache (P.I./Th.I.)

◆ Unified modeling language (UML) (P.I.)

◆ Metamodell (P.I./Th.I.)

◆ Aufgabenmodell (P.I.)

Quellen:

“Modelle in der Fachsprache der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zum 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung), 10.-11. Oktober 2002 in Witten-Bommerholz in Forschungsbeiträge zur “Didaktik der Informatik” - Theorie, Praxis, Evaluation, S. 99 bis 108,

Sigrid Schubert, Johannes Magenheim, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.), 2002

GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-22

http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Vortrag_Witten_GI-DDI02.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 50, S. 52 bis 53, S. 58, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

Grundlagen der Modellierung -Teil 2: Modelle in der Informatik

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

◆ Entwurfsmodelle (Fortsetzung)

◆ Daten(bank)modell (P.I.)

◆ Relationenmodell / Relationales Datenmodell (P.I.)

- ◆ Entity-Relationship-Modell (ER-Modell) (P.I./Th.I.)
- ◆ Normalform-Modell (P.I.)
- ◆ Hierarchisches Modell (P.I.)
- ◆ Netzwerkmodell (P.I.)
- ◆ Logisches Modell (P.I./Th.I.)
- ◆ Deduktives Modell (P.I.)
- ◆ Objektorientiertes Modell (P.I.)

◆ Objektmodell (P.I./Te.I.)

Quellen:

“Modelle in der Fachsprache der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zum 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung), 10.-11. Oktober 2002 in Witten-Bommerholz in Forschungsbeiträge zur “Didaktik der Informatik” - Theorie, Praxis, Evaluation, S. 99 bis 108,

Sigrid Schubert, Johannes Magenheim, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.), 2002

GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-22

http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Vortrag_Witten_GI-DDI02.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 50, S. 53 bis 54, S. 57 bis 58, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

Grundlagen der Modellierung -Teil 2: Modelle in der Informatik

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

- ◆ **Entwurfsmodelle (Fortsetzung)**
 - ◆ **Komponentenmodell (P.I.)**
 - ◆ **Funktionales Modell (P.I.)**
 - ◆ **Prozessmodell (P.I./Te.I.)**
 - ◆ **Zustandsmodell (P.I./Te.I.)**
 - ◆ **Ereignismodell (P.I.)**
 - ◆ **Verhaltensmodell (Te.I.)**

Quellen:

“Modelle in der Fachsprache der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zum 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung), 10.-11. Oktober 2002 in Witten-Bommerholz in Forschungsbeiträge zur “Didaktik der Informatik” - Theorie, Praxis, Evaluation, S. 99 bis 108, Sigrid Schubert, Johannes Magenheim, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.), 2002
GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-22
http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Vortrag_Witten_GI-DDI02.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 50, S. 54 bis 55, S. 57, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

Grundlagen der Modellierung -Teil 2: Modelle in der Informatik

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

◆ Untersuchungsmodelle (P.I./Te.I)

◆ Mathematisches Modell (P.I.) / “mathematische” Modelltheorie (Th.I.)

◆ Minimales Modell (P.I./Th.I.)

◆ Abstraktes und formales Modell (P.I./Th.I.)

◆ Model Checking (P.I./Th.I.)

◆ Mathematisches Modell (Te.I/Th.I.)

◆ Formales Modell (Th.I.)

◆ Stochastisches Modell (Th.I.)

◆ Dynamisches Modell (Th.I.)

◆ Abstraktes Modell (Te.I) ?

Quellen:

“Modelle in der Fachsprache der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zum 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung), 10.-11. Oktober 2002 in Witten-Bommerholz in Forschungsbeiträge zur “Didaktik der Informatik” - Theorie, Praxis, Evaluation, S. 99 bis 108,

Sigrid Schubert, Johannes Magenheim, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.), 2002

GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-22

http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Vortrag_Witten_GI-DDI02.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 50, S. 55 bis 58, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

Grundlagen der Modellierung -Teil 2: Modelle in der Informatik

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

◆ Untersuchungsmodelle (Fortsetzung)

- ◆ Analytisches Modell (P.I.)
 - ◆ Stochastisches Modell (P.I.)
 - ◆ Kostenmodell (P.I./Th.I.)

Quellen:

“Modelle in der Fachsprache der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zum 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung), 10.-11. Oktober 2002 in Witten-Bommerholz in Forschungsbeiträge zur “Didaktik der Informatik” - Theorie, Praxis, Evaluation, S. 99 bis 108,

Sigrid Schubert, Johannes Magenheim, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.), 2002

GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-22

http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Vortrag_Witten_GI-DDI02.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 50, S. 55, S. 58, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

Grundlagen der Modellierung -Teil 2: Modelle in der Informatik

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

- ◆ **Untersuchungsmodelle (Fortsetzung)**
 - ◆ **Simulationsmodell (simulatives Modell) (P.I./Te.I)**
 - ◆ **Diskretes Modell (P.I.)**
 - ◆ **Kontinuierliches Modell (P.I.)**

Quellen:

“Modelle in der Fachsprache der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zum 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung), 10.-11. Oktober 2002 in Witten-Bommerholz in Forschungsbeiträge zur “Didaktik der Informatik” - Theorie, Praxis, Evaluation, S. 99 bis 108,

Sigrid Schubert, Johannes Magenheimer, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.), 2002

GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-22

http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Vortrag_Witten_GI-DDI02.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 50, S. 56 bis 57, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

Grundlagen der Modellierung -Teil 2: Modelle in der Informatik

3. Modelle in der Fachsprache der Informatik

- ◆ **Mentale Modelle (P.I./Te.I./Th.I.)**
 - ◆ **Konzeptuelles Modell (P.I./Th.I.)**
 - ◆ **Modellwelt (P.I.)**
 - ◆ **Modellvorstellung (P.I./Th.I.)**
 - ◆ **Modellklasse (P.I./Te.I./Th.I.)**
 - ◆ **Schichtenmodell (P.I./Te.I./Th.I.) / Zwiebelschalenmodell (Th.I.)**
 - ◆ **Basismodell (P.I.) / Grundmodell (P.I./Th.I.)**

Quellen:

“Modelle in der Fachsprache der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zum 1. GI-Workshop DDI'02 (Schwerpunkt: Modellierung in der informatischen Bildung), 10.-11. Oktober 2002 in Witten-Bommerholz in Forschungsbeiträge zur “Didaktik der Informatik” - Theorie, Praxis, Evaluation, S. 99 bis 108, Sigrid Schubert, Johannes Magenheimer, Peter Hubwieser, Torsten Brinda (Hrsg.), 2002
GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-22
http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Vortrag_Witten_GI-DDI02.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 50, S. 56 bis 58, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

Grundlagen der Modellierung -Teil 2: Modelle in der Informatik

Die Vielfalt der Modelle in der Informatik

4. Die Vielfalt der Modelle in der Informatik

- ◆ **Differenzierung von Modellen (nach Stachowiak) mittels einer pragmatischen Einteilung in**
 - ◆ **Graphische Modelle**
 - ◆ **Technische Modelle**
 - ◆ **Semantische Modelle**
- ◆ **Modelltypenübergänge sind dabei fließend**
 - ◆ **Keine Klassifikation**

Quellen:

“Die Vielfalt der Modelle in der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zur INFOS 2001 Fachtagung, 17.-20. September 2001 in Paderborn
in Informatikunterricht und Medienbildung, S. 173 bis 186, Reinhard Keil-Slawik / Johannes Magenheim (Hrsg.), 2001
GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-8
http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf

“Allgemeine Modelltheorie” von Herbert Stachowiak

S. 159 bis S 174 (Graphische Modelle), S. 174 bis 196 (Physikotechnische Modelle), S. 196 bis 303 (Semantische Modelle)
Springer Verlag, Wien, 1973

4. Die Vielfalt der Modelle in der Informatik

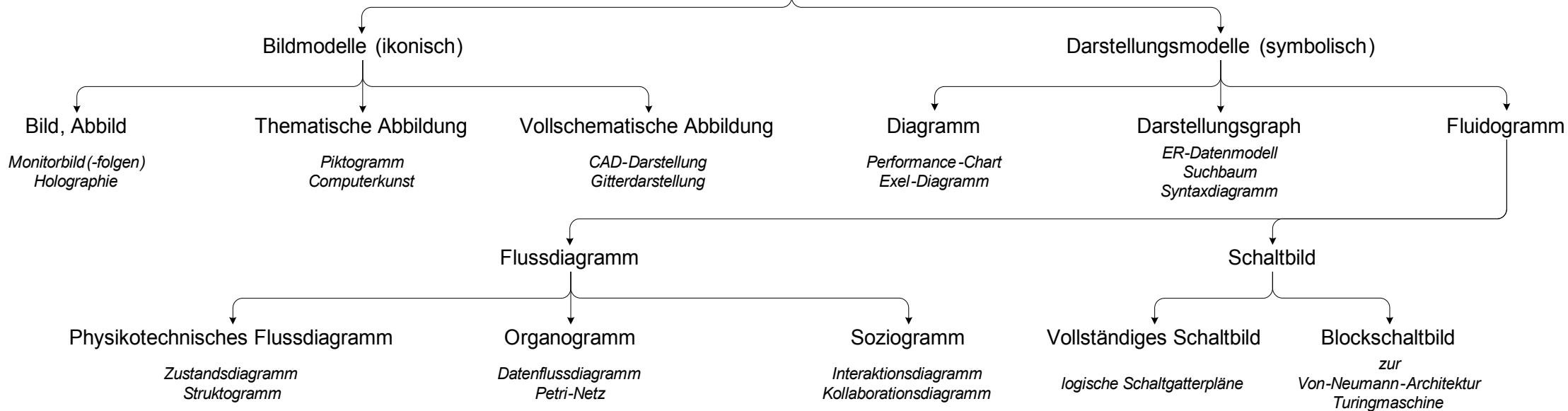
Meta-Modelltypen der Allgemeinen Modelltheorie	Beispiele
Graphische Modelle	Monitorbild(-folgen) Piktogramm Entity-Relationship-Datenmodell UML-Interaktionsdiagramm Petri-Netz
Technische Modelle	Abakus Jacquard-Webstuhl Hollerith-Zählmaschine CSCW Softwareergonomie
Semantische Modelle	Daten, Signale Fundamentale Ideen Anforderungsdefinition Formale Sprachen Programmiersprache

Quelle: "Informatische Modelle zur Strukturierung von Anfangsunterricht" von Marco Thomas

ein Beitrag zur INFOS 2003 Fachtagung, 17.-19. September 2003 in Garching bei München
in Informatische Fachkonzepte im Unterricht, S. 155 bis 164, Peter Hubwieser (Hrsg.), 2003
GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI), P-32

4. Die Vielfalt der Modelle in der Informatik

Graphische Modelle



Quellen:

“Die Vielfalt der Modelle in der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zur INFOS 2001 Fachtagung, 17.-20. September 2001 in Paderborn
in Informatikunterricht und Medienbildung, S. 173 bis 186, Reinhard Keil-Slawik / Johannes Magenheim (Hrsg.), 2001
GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-8

http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf

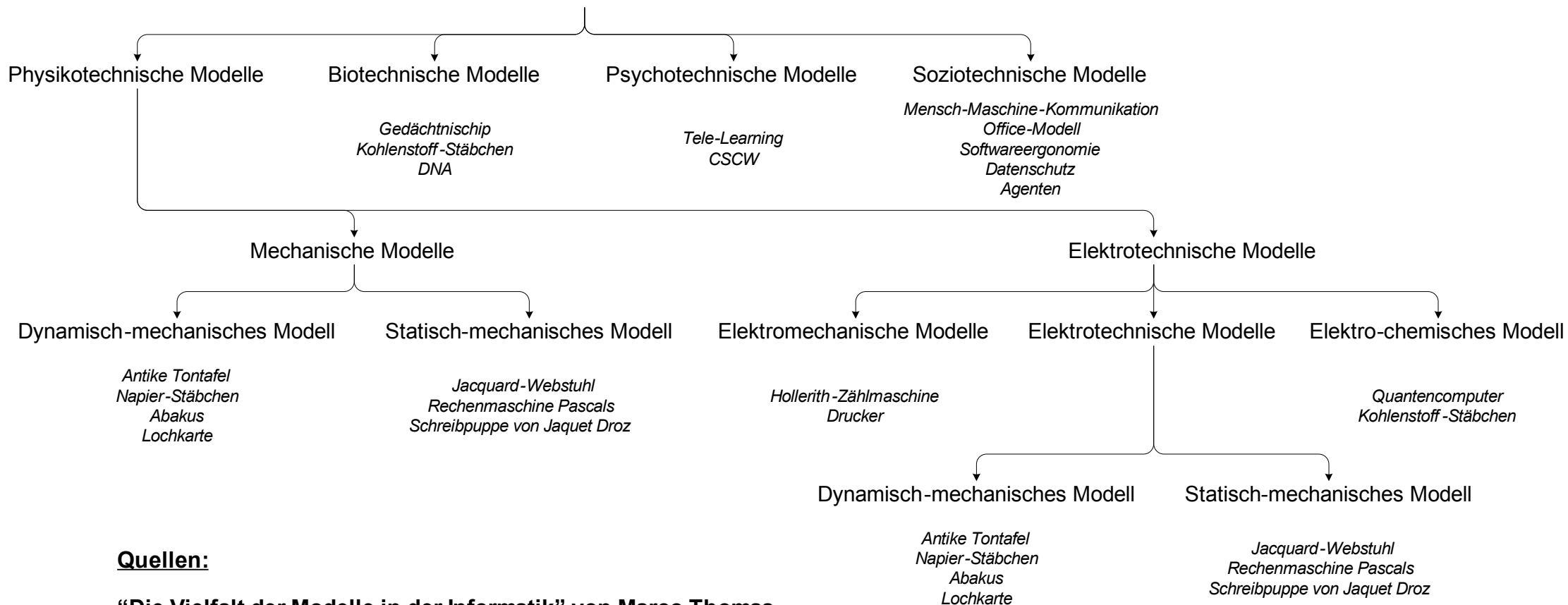
“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 59 bis 60, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

Grundlagen der Modellierung -Teil 2: Modelle in der Informatik

4. Die Vielfalt der Modelle in der Informatik

Technische Modelle



Quellen:

“Die Vielfalt der Modelle in der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zur INFOS 2001 Fachtagung, 17.-20. September 2001 in Paderborn
in Informatikunterricht und Medienbildung, S. 173 bis 186, Reinhard Keil-Slawik / Johannes Magenheim (Hrsg.), 2001
GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-8

http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 60 bis 61, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

4. Die Vielfalt der Modelle in der Informatik

Semantische Modelle

0.Stufe

materielle Information
Signale, Daten

1.Stufe

Interne semantische Modelle

≥ 2.Stufe

Perzeptionsmodelle

*Informationelle Sichtweisen
Schemata zu technischen
Funktionsweisen*

Kognitive Modelle

*fundamentale Ideen
„abstrakte Automat“*

Externe semantische Modelle

(sprech-)sprachlich

schriftsprachlich

*Algorithmus
Anforderungsdefinition
Vorgehensmodelle*

fachsprachlich

*Spezifikation
formale Sprachen
Fachbegriffe*

maschinensprachlich

*Programmiersprache
Assembler*

Quellen:

“Die Vielfalt der Modelle in der Informatik” von Marco Thomas

ein Beitrag zur INFOS 2001 Fachtagung, 17.-20. September 2001 in Paderborn
in Informatikunterricht und Medienbildung, S. 173 bis 186, Reinhard Keil-Slawik / Johannes Magenheim (Hrsg.), 2001
GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-8

http://ddi.cs.uni-potsdam.de/Personen/marco/Infos01_Thomas.pdf

“Informatische Modellbildung - Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht” von Marco Thomas

S. 60 bis 63, Dissertation an der Universität Potsdam, 2002

Modellbildung und fundamentale Masterideen

5. Modellbildung und fundamentale Masterideen

- ◆ Definition von **fundamentale Idee** nach Schwill:
 - ◆ Eine **fundamentale Idee** bzgl. eines Gegenstandsbereichs (Wissenschaft, Teilgebiet) ist ein Denk-, Handlungs-, Beschreibungs- oder Erklärungsschema, das
 - ◆ in verschiedenen Gebieten des Bereichs vielfältig anwendbar oder erkennbar ist (**Horizontalkriterium**)
 - ◆ auf jedem intellektuellen Niveau aufgezeigt und vermittelt werden kann (**Vertikalkriterium**)
 - ◆ zur Annäherung an eine gewisse idealisierte Zielvorstellung dient, die jedoch faktisch möglicherweise unerreichbar ist (**Zielkriterium**)
 - ◆ in der historischen Entwicklung des Bereichs deutlich wahrnehmbar ist und längerfristig relevant bleibt (**Zeitkriterium**)

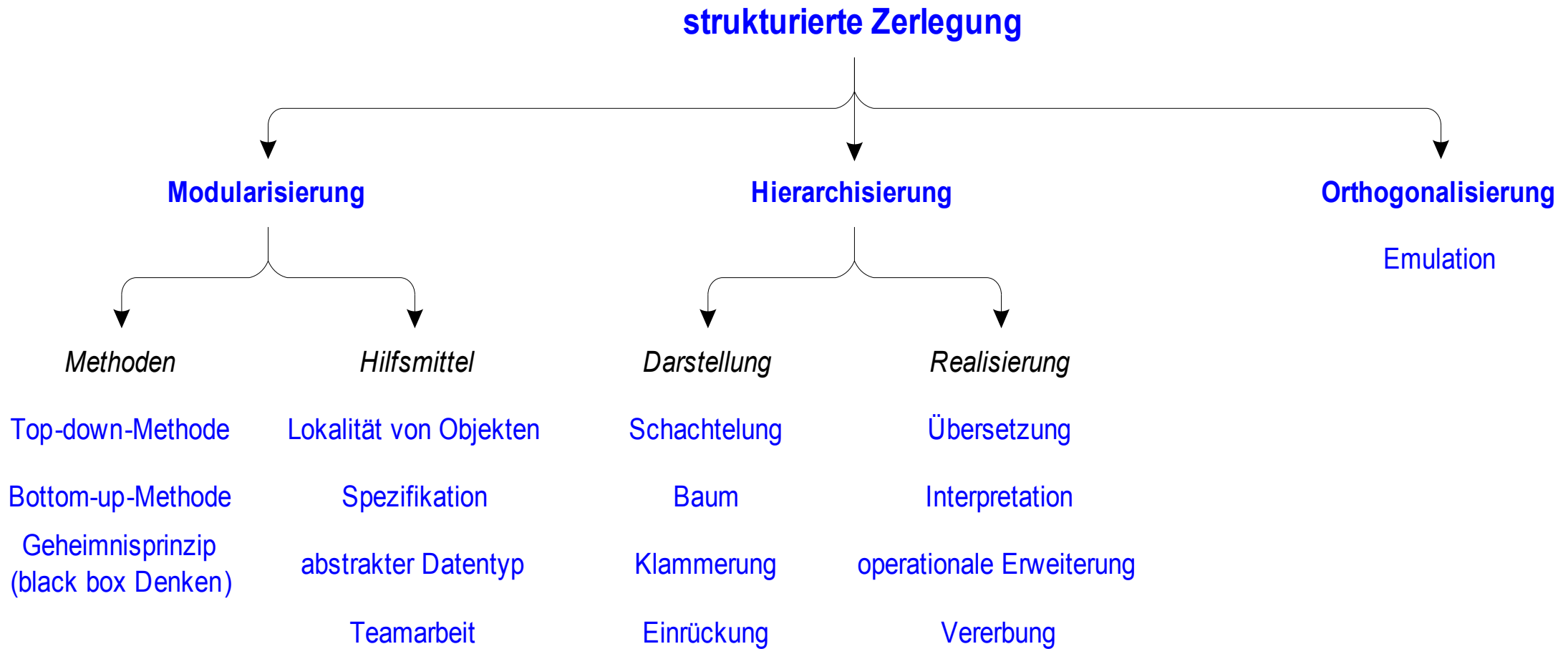
Quelle:

“Didaktik der Informatik” von Sigrid Schubert und Andreas Schwill

S. 85 bis 86, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 1. Auflage, 2004

5. Modellbildung und fundamentale Masterideen

Masteridee "strukturierte Zerlegung"



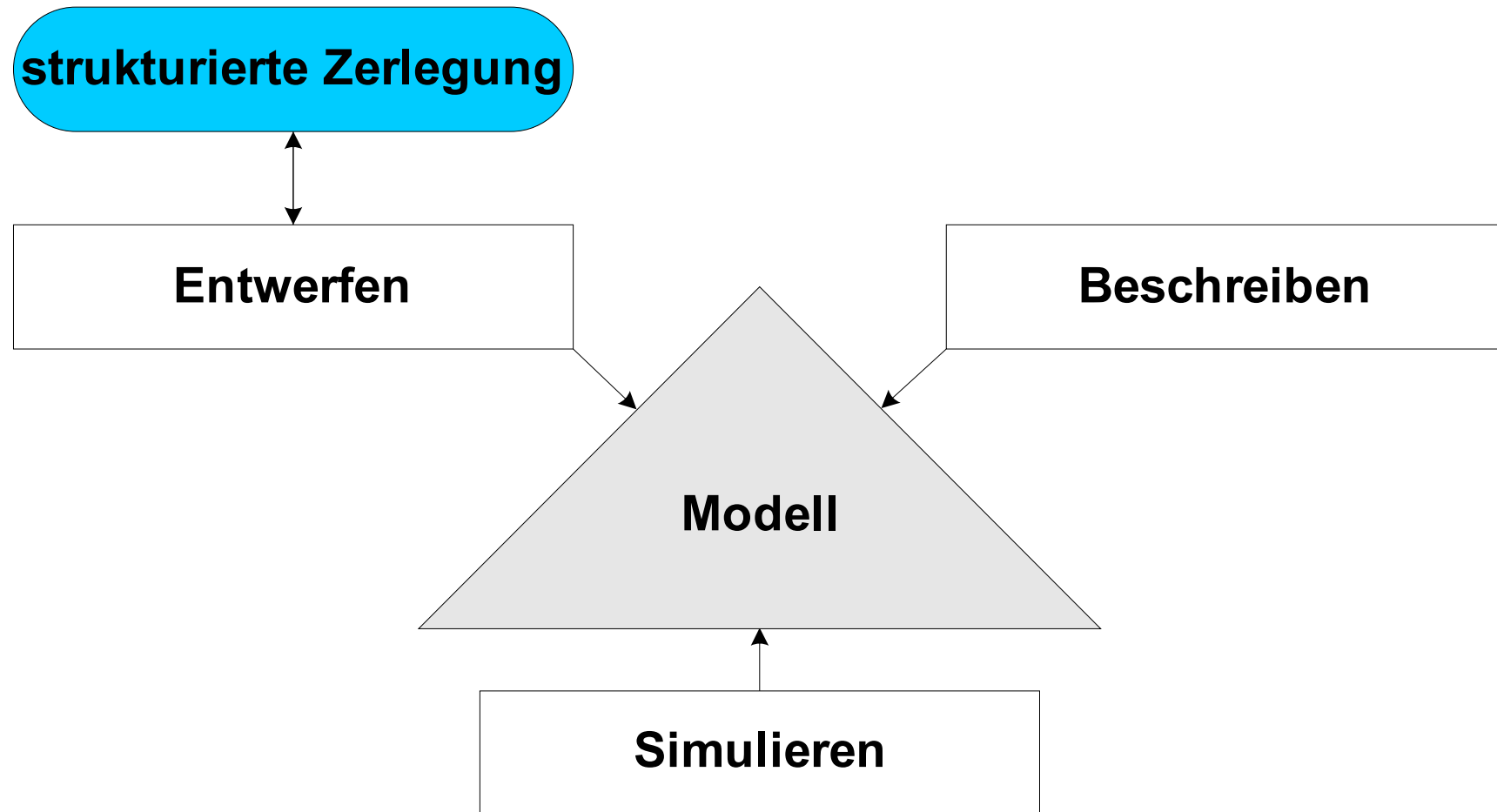
Quelle:

“Didaktik der Informatik” von Sigrid Schubert und Andreas Schwill

S. 97, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 1. Auflage, 2004

5. Modellbildung und fundamentale Masterideen

♦ Masteridee “strukturierte Zerlegung”



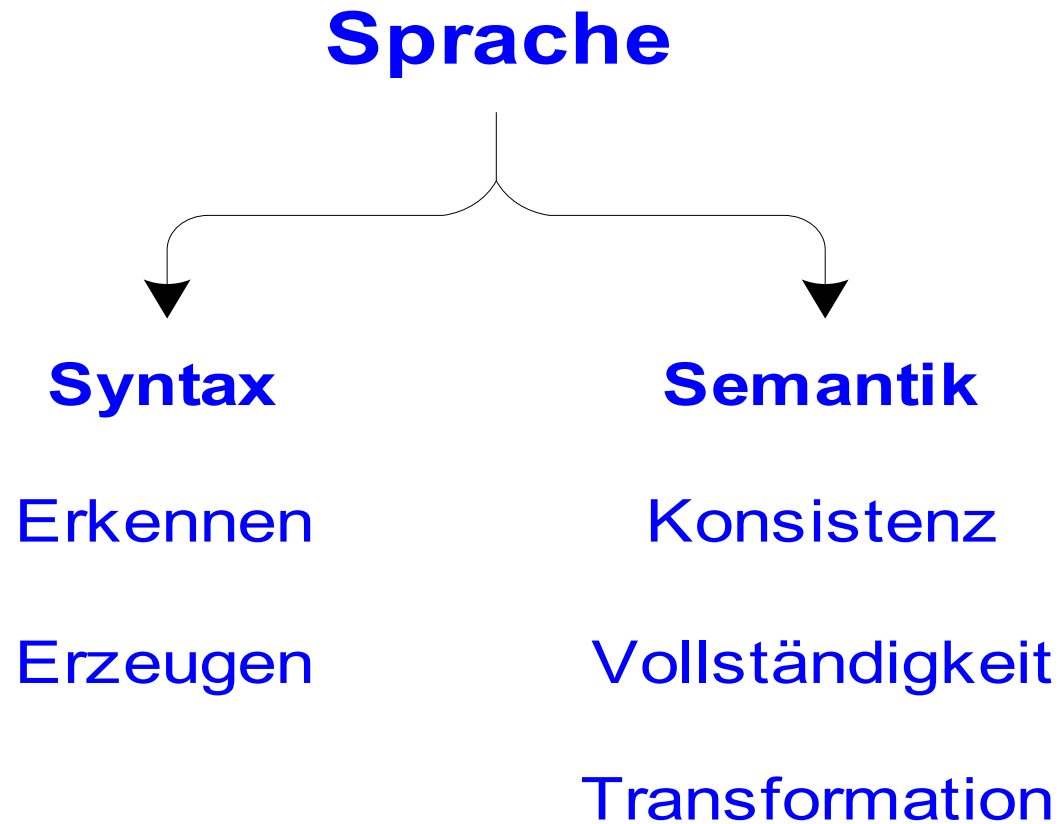
Quelle:

“Didaktik der Informatik” von Sigrid Schubert und Andreas Schwill

S. 99 bis 100, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 1. Auflage, 2004

5. Modellbildung und fundamentale Masterideen

◆ Masteridee “Sprache”



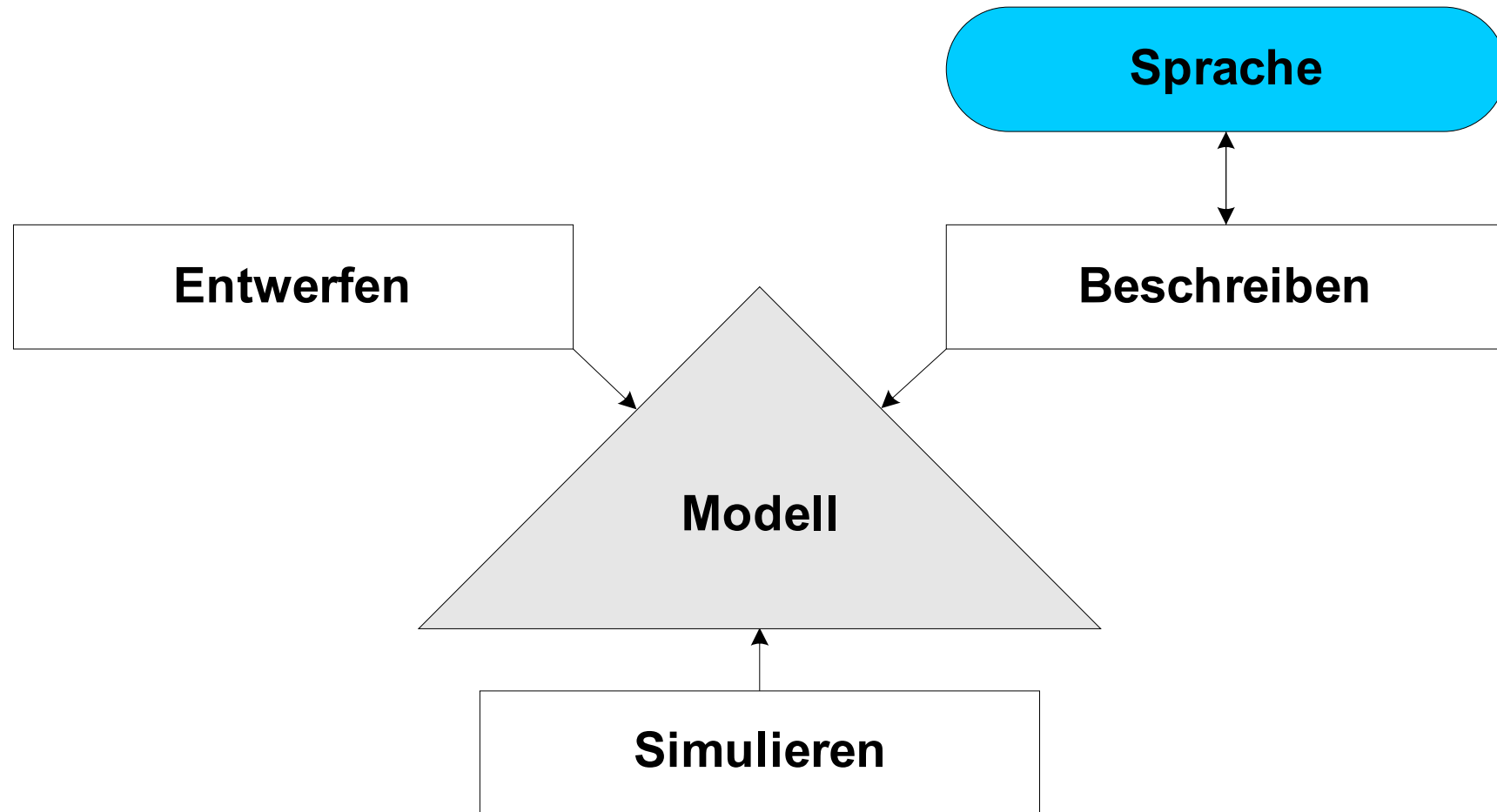
Quelle:

“Didaktik der Informatik” von Sigrid Schubert und Andreas Schwill

S. 97, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 1. Auflage, 2004

5. Modellbildung und fundamentale Masterideen

♦ Masteridee “Sprache”



Quelle:

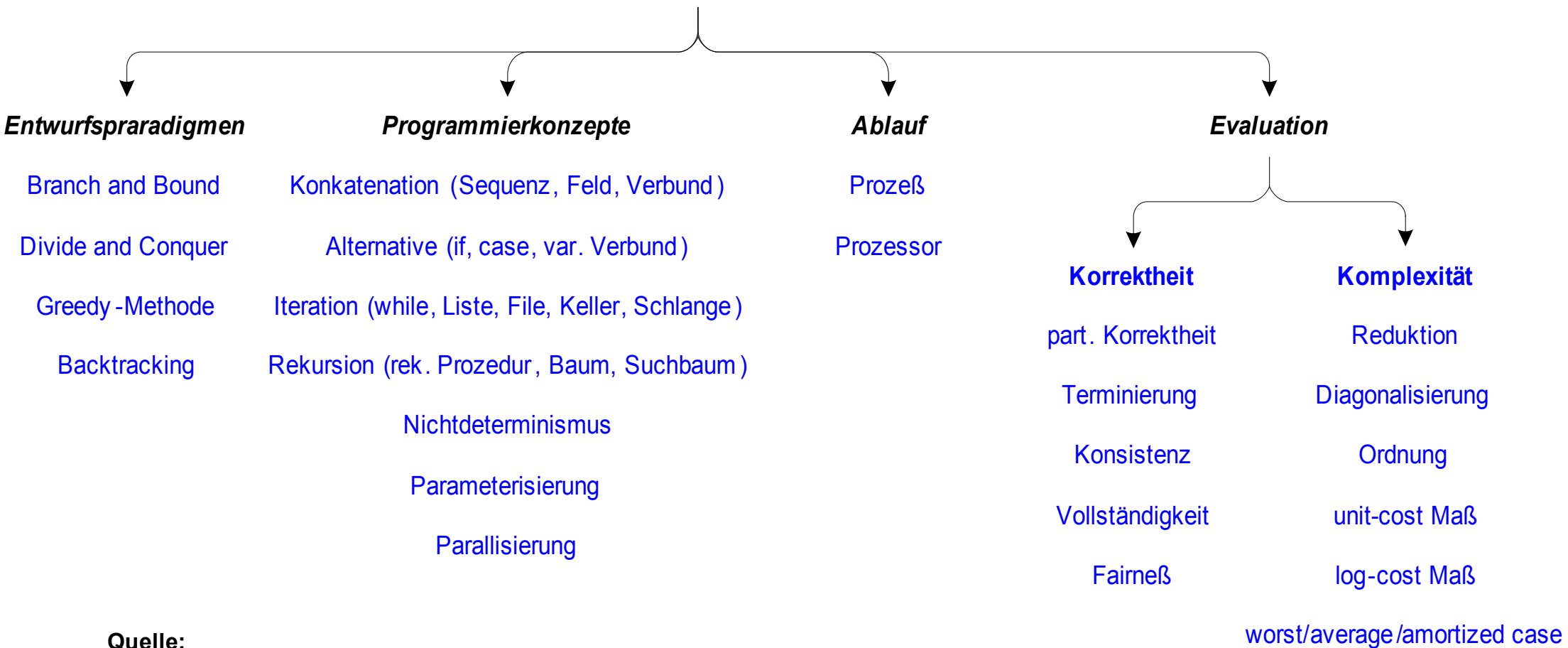
“Didaktik der Informatik” von Sigrid Schubert und Andreas Schwill

S. 99 bis 100, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 1. Auflage, 2004

5. Modellbildung und fundamentale Masterideen

Masteridee "Algorithmisierung"

Algorithmisierung



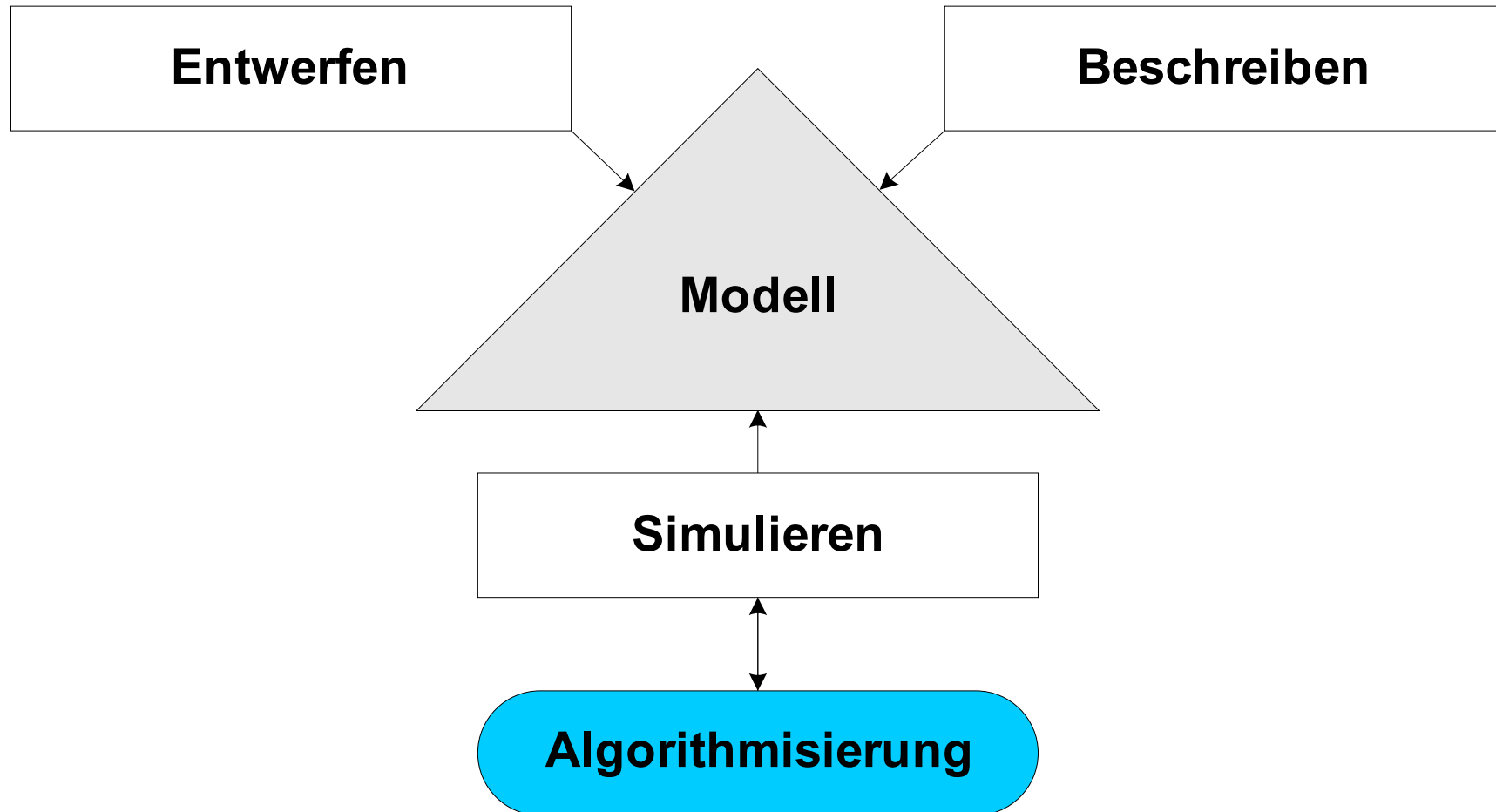
Quelle:

“Didaktik der Informatik” von Sigrid Schubert und Andreas Schwill

S. 96, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 1. Auflage, 2004

5. Modellbildung und fundamentale Masterideen

♦ Masteridee “Algorithmisierung”



Quelle:

“Didaktik der Informatik” von Sigrid Schubert und Andreas Schwill

S. 99 bis 100, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 1. Auflage, 2004

Zusammenfassung

6. Zusammenfassung

- ◆ **Was ist ein informatisches Modell?**
- ◆ **Welche Modelle gibt es in der Informatik?**
- ◆ **Welche Bedeutung haben informatische Modelle?**
- ◆ **Was sind Modellketten?**
- ◆ **Es wurde vorgestellt:**
 - ◆ **Mentale Modelle**
 - ◆ **Modelle in der Fachsprache der Informatik**
 - ◆ **Die Vielfalt der Modelle in der Informatik**
 - ◆ **Modellbildung und fundamentale Masterideen**
- ◆ **Der Vortrag spiegelt nur einen sehr kleinen Ausschnitt aus der Welt der informatischen Modelle wieder.**
- ◆ **Es gibt noch viel zu entdecken!!!**

Fragen

? ? ? ?

?

? ? ? ?

?

? ? ? ?

? ?