

Inhalt

1. Informatik
2. von-Neumann-Rechner
3. Signal, Datum, Information
4. Systeme
5. Wirklichkeit und Modell
6. Modellierung in der Informatik
7. Verantwortung des Informatikers



Technische Universität
Braunschweig

1-2

Quellen der Informatik

Theorie: Mathematik, formale Logik, Beweis, abstrakte Strukturen (Was kann ein Automat?)
→ Theoretische Informatik

Technik: (Weiter)Entwicklung von Rechnern und deren Verfügbarkeit
→ Technische Informatik

Computer-Praxis: Bedarf an Standardverfahren (Betriebssysteme, Compiler, Datenbanken)
→ Praktische Informatik

Spezielle Computeranwendungen: Anforderungen aus BWL, Medizin, *Arbeitswissenschaft*, ...
→ Angewandte Informatik



Technische Universität
Braunschweig

1-4

Algorithmen & Datenstrukturen I

WS 2002/03

Prof. Dr. Stefan Fischer

1. Grundbegriffe



Technische Universität
Braunschweig

1-1

1.1 Informatik: Grobe Umschreibung

Informatik ist die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Daten- oder Informationsverarbeitung durch Maschinen.

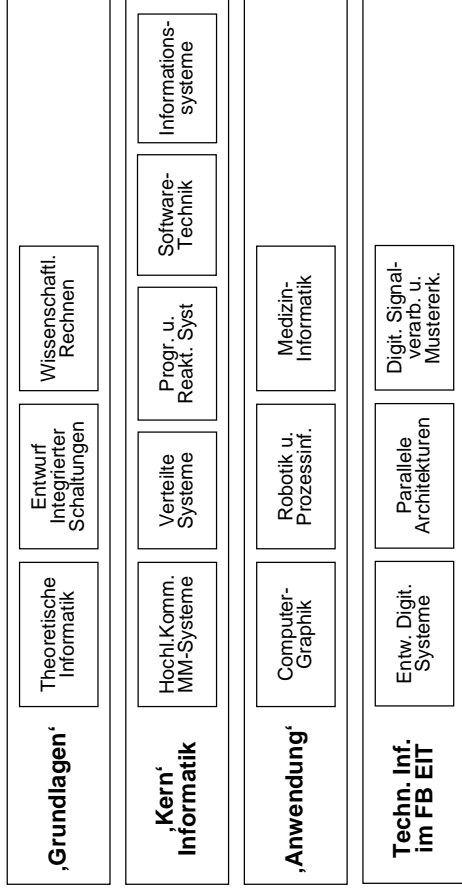
1. Wissenschaftlich: grundlegende Klärung, nicht isolierte Einzellösung
2. Daten-, Informationsverarbeitung: schrittweise klarer in der Vorlesung
3. Maschinen: grenzt Informatik ab gegen Biologie, Medizin, ...



Technische Universität
Braunschweig

1-3

Struktur der Informatik in BS



Technische Universität
Braunschweig

1-5

Historisches

Sehr schöner Überblick: <http://www.weller.to/index.htm>

- 17. Jhd: mechanische Rechenmaschinen (Leibniz, Pascal)
- 1838: Konzept einer programmgesteuerten Maschine (Babbage)
- 1886: Lochkartenmaschine (Hollerith)
- 1888-1936: Bahnrechende Arbeiten in der formalen Logik (Ackermann, Hilbert, Gödel, Turing)
- 1934-1941: erste elektromechanische Rechner (Zuse)
- 1946:
 - erste elektronische Rechner (Eckert, Mauchly)
 - neues Rechnerkonzept (J. v. Neumann)
- 1949: erster universeller Digitalrechner (Wilke)
- Ab 1950: industrielle Rechnerentwicklung und Produktion

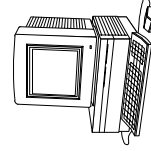
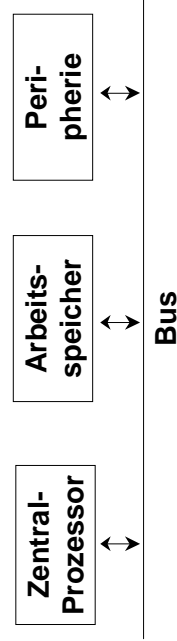


Technische Universität
Braunschweig

1-6

1.2 von-Neumann-Rechner

Architekturkonzept von John von Neumann, 1946:



Technische Universität
Braunschweig

1-7

Elemente

Zentralprozessor führt fortwährend Befehle aus, das sind arithmetische/ logische Operationen oder Anweisungen zur Steuerung der zeitlichen Reihenfolge anderer Befehle.

Programm in Maschinensprache: Folge von Befehlen, wird aus dem Speicher gelesen

Arbeitsspeicher enthält Programm und Daten, besteht aus durchnummerierten Zellen (Bytes, 1 Byte = 8 Bit)
Adresse: Nummer einer Zelle

Peripherie Plattenspeicher, Drucker, Bildschirm, ...

Bus verbindet Prozessor, Speicher und Peripherie zur Übertragung von Bits & Bytes



Technische Universität
Braunschweig

1-8

von-Neumann-Engpass

Befehle können ca. 10 mal so schnell ausgeführt werden wie Speicherzugriffe

... und letztere sind häufig!

- ⇒ Prozessor von Speicherzugriffen entlasten
 - Register/Cache: schnelle Hilfsspeicher im/naher beim Zentralprozessor
 - Kanäle: Spezialprozessoren zur Steuerung der Peripherie



1.3 Signal, Datum, Information

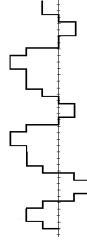
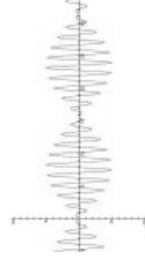
1. Signal
2. Nachricht und Information
3. Datum und Datenverarbeitung
4. Alternative Definition von Information
5. Wissen
6. Informationsverarbeitung
7. Kompression und Komprimierung



Signal

Signal: Darstellung einer Mitteilung durch zeitliche Veränderung einer physikalischen Größe

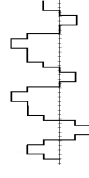
1. analog: Werte der Signalparameter ändern sich stetig, Information wird daraus stetig abgeleitet
2. digital: Signalparameter werden zu diskreten Zeitpunkten bestimmt



Nachricht und Information

Nachricht: Mitteilung, die von Einzelheiten der Signale/Signalparameter abstrahiert

in der Informatik meist: *Nachricht = Zeichenfolge*



" 2 + 2 = 4 "

Bezugssystem (Kontext): Kenntnisse, die man benötigt, um die Bedeutung einer Nachricht zu erfassen



Information: Bedeutung einer Nachricht in einem bestimmten Bezugssystem

Interpretation: Extraktion von Information aus einer Nachricht



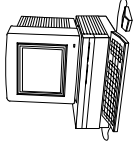
Datum und Datenverarbeitung

Datum = Nachricht + zugeordnete Information

DIN 44300: Daten sind Gebilde aus Zeichen oder kontinuierlichen Funktionen, die aufgrund bekannter Abmachungen Informationen für die Weiterverarbeitung bzw. als Ergebnis darstellen.

Oft auch: kleinstes unteilbares Element des Wertebereichs eines Datentyps.

Datenverarbeitung: ... mit technischen Mitteln



Beispiel

Vorheizen eines Backofens:

- **Bezugssystem:** Ofentemperatur, Celsius-Skala, aktuelle Temperatur, gewünschte Temperatur (250°)
- **Temperaturfühler:** liefert kontinuierlich analoges *Signal*, Wandlung in Zahlenwert: z.B. 200
- **Übermittlung als Zeichenfolge (Nachricht)** "200" an Anzeigeeinheit
- **Interpretation:** "200" = „aktuelle Temperatur beträgt 200° Celsius, d.h. abwarten“ > *Information*
- **Datum:** "200" + „aktuelle Temperatur des Backofens beträgt 200° Celsius , d.h. abwarten“

Alternative Definition „Information“



Z.B. Wahrscheinlichkeitstheoretisch:

- Ausgangspunkt für das Zustandekommen von *Information* ist ein *Rahmen von Möglichkeiten*, dessen Umfang das Maß an *Unsicherheit* über die zutreffende Möglichkeit bestimmt.
- Eine *Information* liegt dann vor, wenn die Interpretation der übertragenen *Nachricht* den Rahmen der Möglichkeiten einschränkt und somit *Unsicherheit reduziert* wird.

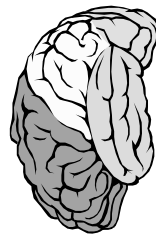
> Mathematisch formalisierbar

Wissen (1/3)

Grob: Wissen umfasst die Gesamtheit der individuellen bzw. gruppenspezifischen

1. Wahrnehmungen,
2. Erfahrungen und
3. Kenntnisse

über die Umgebung bzw. einen Teilbereich davon.

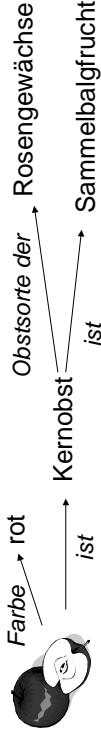


- Das Wissen des Empfängers determiniert den Informationsgehalt einer Nachricht
- Informationen erhöhen das Wissen
- Insbesondere Informationen, wie man Daten interpretiert, stellen Wissen dar

Wissen (2/3)

Man unterscheidet **deklaratives** und **prozedurales Wissen**:

1. *Deklaratives Wissen* repräsentiert Sachverhalte (Faktenwissen) > Menge von Repräsentationen, die in einem assoziativen Netzwerk organisiert sind.



2. *Prozedurales Wissen* ist operatives Wissen oder Handlungswissen > Elementare Einheit (Anderson): Produktionsregel

Bedingungsteil → *Aktionsteil*

Bsp. „Ampel ist rot“ → „Anhalten“

Aktionsteil verändert Zustand > neue Bedingungen werden erfüllt



Technische Universität
Braunschweig

1-17

Wissen (3/3)

Unterscheidung bzgl. Dauerhaftigkeit:

1. *Statisches Wissen*: zeitlich unbegrenzt > Mathematik
2. *Dynamisches Wissen*: zeitlich veränderlich > Informatik (Natur- und Ingenieurwissenschaften)

Granularität: Grad der Auflösung von Einzelheiten

- grobe Granularität (*wenn Blitz, dann Gewitter*)
- vs. feine Granularität (*physikalische Abläufe im Gewitter*)

Unscharfes Wissen:

1. quantifizierte Ungenauigkeit
2. fließender Übergang zwischen „groß“ und „klein“



Technische Universität
Braunschweig

1-18

Wissen und Informatik

1. KI: Künstliche Intelligenz
2. Wissensrepräsentation:
Formale Systeme zur rechnerverwertbaren Wissensdarstellung (Knowledge Engineering)
3. Entscheidungsunterstützende Systeme (Decision Support Systems, benötigten Wissensbasis)
4. Selbstlernende Systeme (z.B. Neuronale Netze)
5. Prädikative (logische) Programmiersprachen (Prolog, CLP)



Technische Universität
Braunschweig

1-19

Codierung von Daten

Code: Zeichen- oder Symbolkette, die dazu dient, einen Gegenstand oder einen Begriff zu bezeichnen.

Code (*Codier-Schema*): Menge von Regeln zur Abbildung von Elementen einer Menge auf die Elemente einer anderen Menge.

Anwendung:

1. *Codierung* zwecks *rechnerverwertbarer Repräsentation*
 - a. Bedeutungserhaltende (Um-)Codierung
 - b. Bedeutungsunabhängige Codierung
2. *Codierung einer Information* zwecks *Übermittlung*
 - a. Sicherung gegen Übertragungsfehler > Redundanz
 - b. Sicherstellung der Vertraulichkeit > Verschlüsselung



Technische Universität
Braunschweig

1-20

Codierung zwecks rechnerwertbarer Repräsentation

Binärcode ist Grundlage digitaler Datenverarbeitung:

Grundmenge $\{0, 1\}$ oder $\{0, 1\} \rightarrow$ "Bits"

8 Bit = 1 Byte

1. Bedeutungserhaltende (Um-)Codierung

Dezimalzahl
bzw. -code \longrightarrow Binärzahl
z.B. 7 0111
 bzw. -code

Basis: 10 Basis: 2

2. Bedeutungsunabhängige Codierung

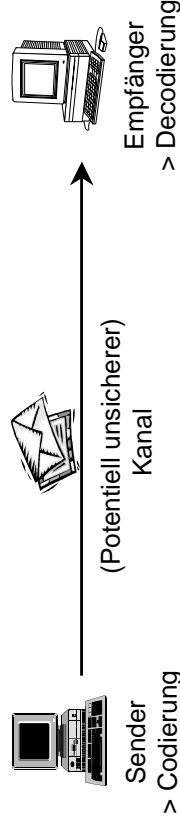
Buchstabe \longrightarrow Dezimalzahl
z.B. 'A' ASCII 65



Technische Universität
Braunschweig

1-21

Codierung zwecks Übermittlung (1/3)



Sicherung gegen Übertragungsfehler durch Redundanz:

Grob: Redundant sind die Anteile einer Nachricht, die zur Interpretation nicht benötigt werden.

Information kann derselben Nachricht auf verschiedene Weise entnommen werden, d.h. Information kann u.U. noch entnommen werden, wenn Teile der Nachricht zerstört / verändert sind.



Technische Universität
Braunschweig

1-22

Codierung zwecks Übermittlung (2/3)

Beispiel 1: $D_s_n \ S_t_z \ k_nn \ m_n \ n_ch \ g_nz \ g_t \ ls_n$
Dsnstzknnmnnchngztlsn

Beispiel 2: Codierung von 0 und 1 durch 3 Bit: 1=111, 0=000

Decodierung: $\#1 \geq 2 \Rightarrow 1$ und $\#0 \geq 2 \Rightarrow 0$

$0 \Rightarrow$ Codierung $\Rightarrow 000 \Rightarrow$ Übertragung mit Störung $\Rightarrow 010 \Rightarrow$

Decodierung $\Rightarrow 0$

\rightarrow 1-Bit-Fehler werden erkannt und korrigiert, 2-Bit-Fehler?

Die Wahl geeigneter Codes ist essentiell für effiziente und sichere Informationsübertragung:

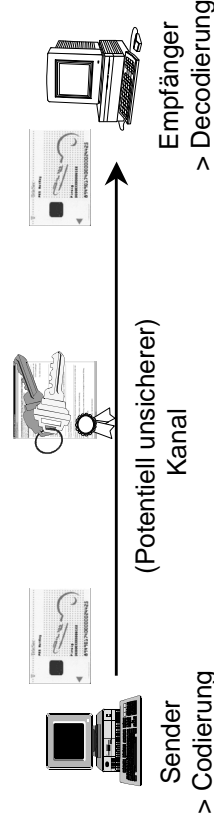
zuwenig Redundanz \rightarrow unsichere Informationsübertragung
zuviel Redundanz \rightarrow ineffiziente Informationsübertragung



Technische Universität
Braunschweig

1-23

Codierung zwecks Übermittlung (3/3)



Sicherung gegen Einsichtnahme (...) durch Verschlüsselung:

Grob: Daten werden durch kryptographische Verfahren unter Verwendung von elektronischen "Schlüsseln" defert verändert, dass sie nur vom Empfänger entschlüsselt und gelesen werden können.

Grundprinzip: Schlüssel kann nur unter heutzutage nicht zu leistendem Aufwand berechnet werden.

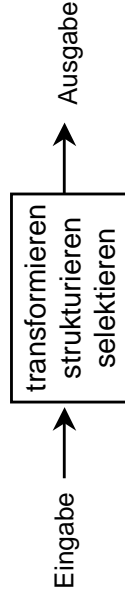


Technische Universität
Braunschweig

1-24

Informationsverarbeitung

Gewinnung „neuer“ Information durch Verknüpfung vorhandener Daten



transformieren: „neue“ Informationen werden aus

Ausgangsdaten gewonnen. Bsp.: '3+4' → '7'

strukturieren: zusätzliche Beziehungen werden zwischen gegebenen Daten gewonnen.

Bsp.: 'e: Worte → Satz, Pixel → Bild

selektieren: es wird aus gegebenen Daten ausgewählt (filtern)

Bsp.: '(3,4,5)' → '4'



Technische Universität
Braunschweig

1-25

Kompression und Komprimierung

Daten können übertragen und gespeichert werden

1. ohne Veränderung
2. nach Komprimierung
3. nach Kompression



Komprimierung:

Verfahren zur *verlustfreien* Entfernung von *Redundanz*

=> Ursprungsdaten können wieder hergestellt werden

Bsp.: gzip und gunzip (Unix)

Kompression:

Verfahren zur *verlustbehafteten* Reduzierung des Datenumfangs unter Beibehaltung des Großteils der Information

=> Ursprungsdaten können nicht wieder hergestellt werden

Bsp.: jpeg (Bildkompression), mpeg (Video etc.), mp3 (Audio)

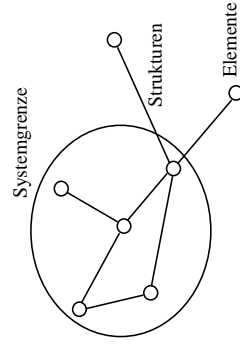


Technische Universität
Braunschweig

1-26

1.4 Systeme

Ein *System* ist eine Menge von *Elementen* mit *Eigenschaften* (Attributen) und eine Menge von *Beziehungen* (Relationen), die zwischen den Elementen besteht.



Ein System hat *Systemgrenzen*, die es von seiner *Umwelt* trennen, und besitzt i.a. einen *Zweck*.

Systemumgebung: alles außerhalb eines Systems

Beispiele: Gesundheitssystem, der menschliche Körper, Softwaresysteme, Krankenhäuser ...

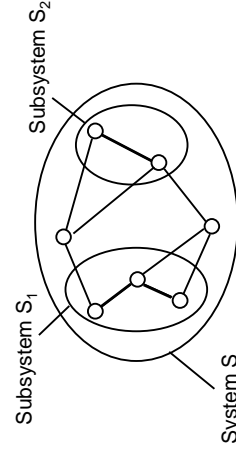


Technische Universität
Braunschweig

1-27

Subsysteme

Ein *Subsystem* S' eines Systems S besteht aus einer *identifizierbaren Teilmenge* von Elementen und Relationen aus S derart, dass alle S' betreffenden Relationen erhalten bleiben.



D.h. *alle* Beziehungen und Attribute aus S bezüglich S' bleiben erhalten.

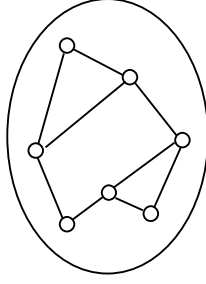


Technische Universität
Braunschweig

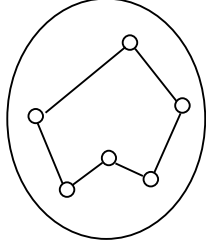
1-28

Teilsysteme

Unter einem *Teilsystem S'* eines Systems *S* versteht man eine Teilmenge von Elementen und Relationen aus *S*, die unter einem gewissen Aspekt interessant sind.



System S



Teilsystem S'

Die Betrachtung eines Teilsystems sieht die Gesamtheit eines Systems durch einen Filter.



Technische Universität
Braunschweig

1-29

Klassifikation von Systemen

Beziehung zur Umwelt:

- abgeschlossenes System: keine Beziehung zur Umgebung/Umwelt
- offenes System: Beziehungen zur Umgebung

Schnittstelle: Beschreibung der Systemgrenze sowie der Beziehungen (*Materie, Informationer, ...*) zwischen System und Umgebung

Abhängigkeit von der Zeit

- statisches System: zeitlich unveränderlich
- dynamisches System: zeitlich veränderlich.



Technische Universität
Braunschweig

1-30

Dynamische Systeme

Ein *dynamisches System* ist ein System, dessen Verhalten durch *geregelte Flüsse* bestimmt ist (*Zustandsübergänge*). Diese Flüsse können materieller Art, informativischer Art oder energetischer Art sein.

Zustand: Eigenschaften der Komponenten und Beziehungen in einem dynamischen Systems zu einem gegebenen Zeitpunkt

Verhalten: Änderung des Systemzustands mit der Zeit (Zustandsfolge)

Objekt: identifizierbares dynamisches System mit zeitlich veränderlichem Zustand (Programm, Datensatz, Datei, Datenbank, ...)



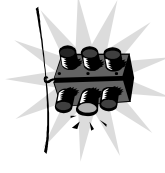
Technische Universität
Braunschweig

1-31

Klassifikation dynamischer Systeme

deterministisch:

Zustand nebst Vergangenheit legen zukünftiges Verhalten fest



nichtdeterministisch:

zukünftiges Verhalten hängt vom Zufall oder unbekanntem Einflüssen ab (meist unerwünscht, aber man muss damit rechnen - z.B. Absturz eines Betriebssystems)



Technische Universität
Braunschweig

1-32

Rekursiver Aufbau dynamischer Systeme

Rekursiver Aufbau: Die Komponenten eines Systems können selbst wieder Systeme sein

1. Black-Box-Teilsystem: nur die Zustände des Teilsystems als Ganzes werden betrachtet, das Teilsystem wird als Objekt aufgefasst
2. White-Box-Teilsystem: Beziehungen und Veränderungen innerhalb des Teilsystems sind im Detail von Belang

Skalierbarkeit: Erkenntnisse aus kleinen Systemen können auf große Systeme übertragen werden



Technische Universität
Braunschweig

1-33

Systemanalyse

Systemanalyse ist eine Disziplin zur Untersuchung von Elementen, Strukturen und Eigenschaften technischer, ökologischer, wirtschaftlicher und informationsverarbeitender Systeme nach vorgegebenen Methoden.

Ziel der Systemanalyse ist häufig die Entwicklung eines Modells des realen Systems, dessen Verhalten dem Verhalten des realen Systems sehr nahe kommt.

Analyse offener dynamischer Systeme

Offene und dynamische Systeme (und somit nahezu alle relevanten Systeme) sind wesentlich schwieriger zu erfassen und analysieren, als geschlossene Systeme, die ihren Zustand und ihr Verhalten nicht bzw. sehr selten ändern.



Technische Universität
Braunschweig

1-34

Informatik-Systeme

... sind künstliche dynamische Systeme, die einem Systemziel dienen und auf ihre Aufgabe hin optimiert sind bzw. sein sollten.

Sie lassen sich wie folgt einteilen:

1. Transformationssysteme
Berechnung einer Funktion f : Eingaben \rightarrow Ausgaben.
Das System wird zu diesem Zweck gestartet und hält nach endlicher Zeit mit dem Ergebnis.
Anwendungsprogramme, Compiler, ...
2. Reaktive Systeme
endlos laufende, offene und deterministische Systeme, die auf Anforderungen ihrer Umgebungen mit entsprechendem Service reagieren.
Betriebssystem, Informationssystem, Verkehrsleitsystem, ...



Technische Universität
Braunschweig

1-35

Reaktive Informatik-Systeme

- Prozessüberwachung:
Reaktive Systeme, die Daten von anderen Informatik-Systemen (Prozessen) empfangen und an solche Prozesse senden
Betriebssystem, ...
- Eingebettete Systeme:
Kombinationen von Informatik-Systemen mit Systemen, die nicht der Datenverarbeitung dienen
Waschmaschine, Auto, Flugzeug, Fertigungssteuerung, Verkehrsleitung, ...
- Adaptive Systeme:
Eingebettete Systeme, die sich Veränderungen der Umgebung selbstständig anpassen



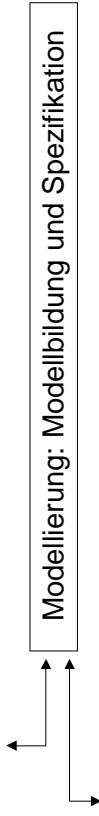
Technische Universität
Braunschweig

1-36



Konstruktion von Informatik-Systemen

Systemanalyse: Analyse der "realen Welt"
 Ist-Analyse: Beschreibung des vorhandenen Zustandes
 Soll-Analyse: Festlegung der Systemziele



Validierung: Überprüfung des Modells

- Simulation: rechnergestützte Vorhersage des Systemverhaltens anhand des Modells
- Prototyp: vorläufige Realisierung bestimmter Systemaspekte

Realisierung: vollständige, lauffähige Implementierung des Systemmodells



1.5 Wirklichkeit und Modell

Verbreitet: Modelle als Abbildung der Wirklichkeit:

Ein *Modell* ist ein formal beschreibbares, i.a. vereinfachtes Abbild der *Realität (Wirklichkeit)* bzw. eines realen Systems. Es repräsentiert das Teilsystem, das unter der gegebenen *Fragestellung (Erkenntnisinteresse)* als relevant betrachtet wird.

Aber: Abbildung immer objektiv? Ist immer die Wirklichkeit Bezug?

Modelle als Konstruktionen (Schütte '98):

„Ein Modell ist das Ergebnis einer *Konstruktion* eines *Modellierers*, der für *Modellnutzer* eine Repräsentation des Originals (? , d.V.) zu einer *Zeit* als relevant mit Hilfe einer *Sprache* deklariert.“ > Informatik



Kriterien für gute Modelle (1/2)

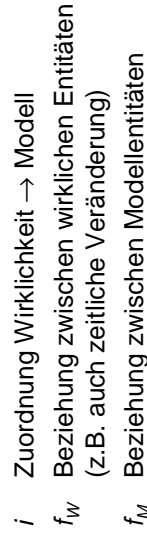
- Erklärungskraft
Kann das Modell Phänomene der Wirklichkeit erklären?
- Voraussagekraft
Kann das Modell Phänomene der Wirklichkeit voraussagen?
- Widerlegbarkeit (K. Popper)
Kann das Modell durch Phänomene der Wirklichkeit widerlegt werden?
 - Kann ein Modell *Phänomene der Wirklichkeit* entsprechend einer (großen) Reihe von Beobachtungen erklären, oder vorhersagen, so kann es dennoch nur solange als korrekt *angenommen* werden, bis eine (*wiederholbare*) Beobachtung es widerlegt!
- Dennoch mag ein derart „falsches“ Modell für viele Zwecke genügen!



Kriterien für gute Modelle (2/2)

Korrektheit (d. Abbildung)

Kann der betrachtete Realweltauusschnitt *korrekt* mit dem Modell beschrieben werden?



Es muss gelten:

$$f_M (i (w)) = i (f_W (w)) \quad \forall w \in W$$



Modelle: Beispiel

- W Planeten des Sonnensystems
 f_w Bewegungen der Planeten
 M Newtonsche Mechanik (Gravitationsgesetz usw.)
 i Zuordnung Planet $\rightarrow (m, p, v, t)$
 f_M Lösung der Newtonschen Gleichungen für zukünftige Zeitpunkte

Aber: Newtonsche Gleichung ist korrekt im „groben“.
 Relativitätstheorie ist „genauer“!
 Aber auch nicht in allen Einzelheiten!



Technische Universität
Braunschweig

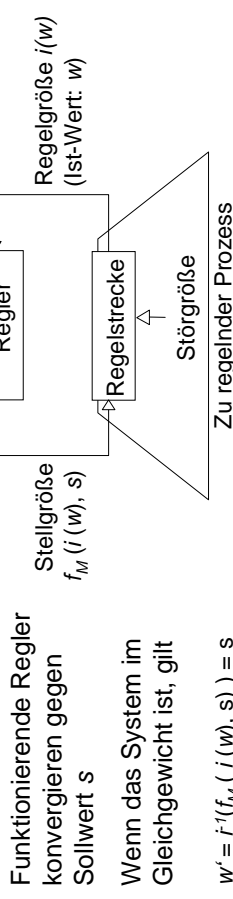
1-41

Modelle in Wissenschaft & Technik

Modelle sind in Wissenschaft und Technik weit verbreitet.

Z.B. werden Modelle in der *Steuerung* genutzt, um die Wirklichkeit zu *verändern*

Beispiel Regelkreis



$$w' = f'(f_M(i(w), s)) = s$$



Technische Universität
Braunschweig

1-42

Beispiel-Regelkreis: Tempomat

Regelstrecke:

Aspekt der Wirklichkeit W
 \rightarrow Optimale Reisegeschwindigkeit

Regelgröße:

gemessene Entität $i \rightarrow$ *Geschwindigkeit*

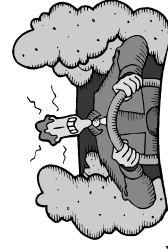
Regler:

vergleicht mit *Sollwert*, berechnet Änderung im Modell $f_M(i)$
 \rightarrow *ermittelte Geschwindigkeitszunahme*

Stellgröße:

wirkt auf Regelstrecke ein $f^{-1}(f_M(i(w))) \rightarrow$ *Beschleunigung*
 (*Stellung des Gaspedals*)

Störgröße: Gefälle, Wind, etc.

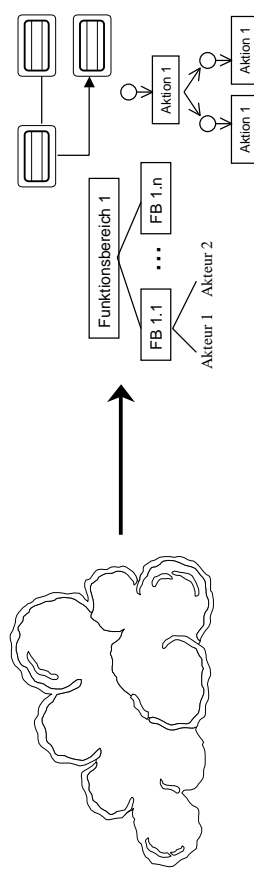


Technische Universität
Braunschweig

1-43

1.6 Modellierung in der Informatik

Modellierung oft (konstruierte) Abbildung



Definitionsbereich
 Informationssysteme, Gesundheitswesen, Organisationen etc.

Abbildungsvorschrift
 Verfahren zur Modellbildung:
 Vorgehensmodell

Wertebereich
 Modelle dargestellt mittels einer Beschreibungssprache def. durch ein Metamodell

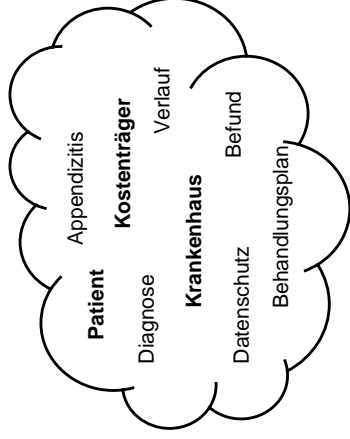


Technische Universität
Braunschweig

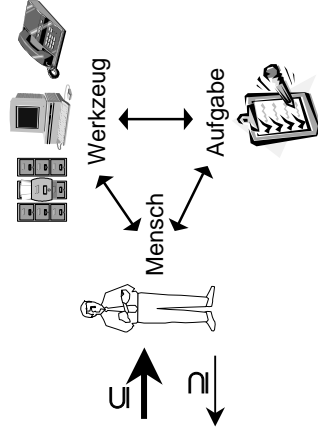
1-44

Gegenstandsbereiche

Problembereich



Lösungsbereich



Analyse(modelle),
Problembereichsmodelle

Spezifikation,
Implementierung



Technische Universität
Braunschweig

Gründe für Modellierung

- Kommunikation (Abstimmung, Diskussion, Evaluation)
- Gestaltungsvorgabe (Standard, Spezifikation)
- Systemerkennnis (Systemanalyse)

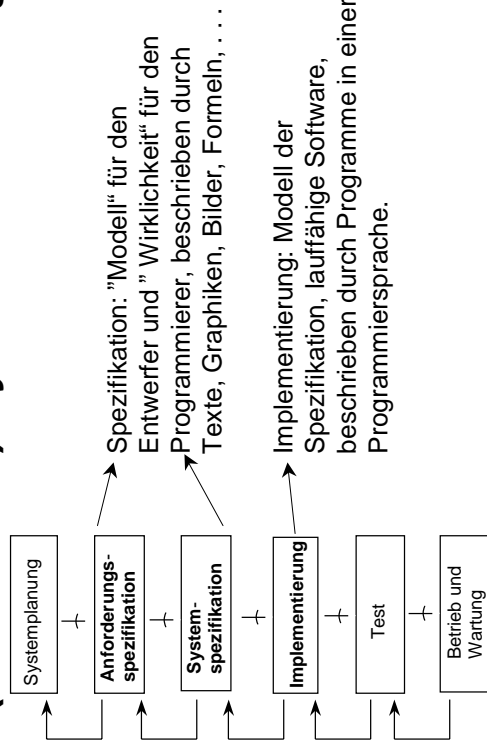
Problembereichsmodelle

Modelle des Lösungsbereichs



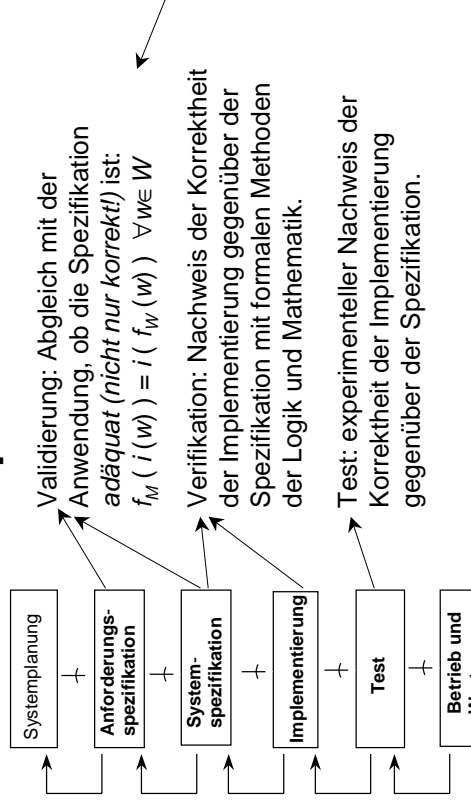
Technische Universität
Braunschweig

Modelle in der (vereinfachten) (Informatik-) Systementwicklung



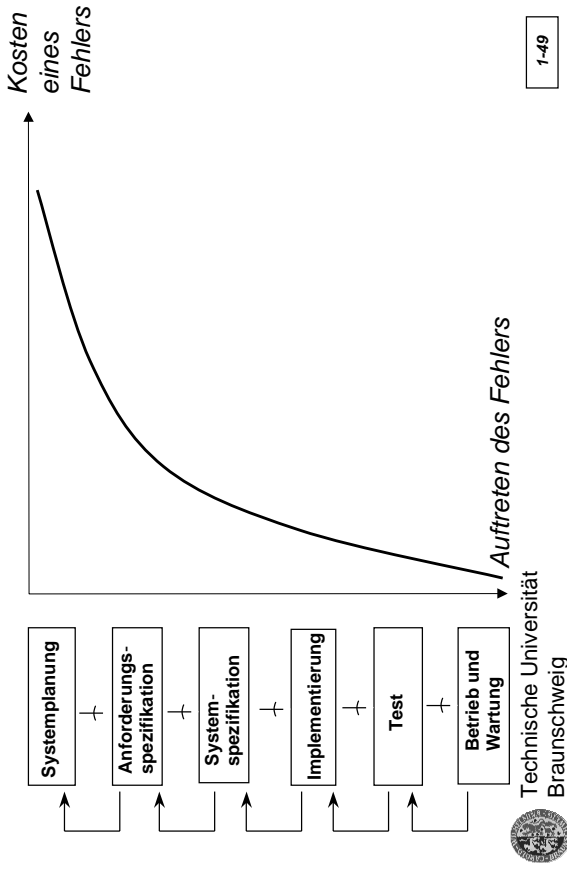
Technische Universität
Braunschweig

Korrektheit von Implementierung und Spezifikation



Technische Universität
Braunschweig

Fehler bei der Systementwicklung



1.7 Verantwortung des Informatikers

Der Computer ist schuld . . . ist eine faule Ausrede.
Die Verantwortung haben immer Menschen.

Und zwar für *Spezifikation* ebenso wie für *Implementierung*
... und für einiges mehr.

Ist die Spezifikation adäquat ?

- dies können und sollen Informatiker i.a. nicht allein entscheiden.
- die Bewertung schließt in der Regel Güterabwägungen ein (*Effizienz der Datenverarbeitung vs. Datenschutz, Wirtschaftlichkeit vs. Sicherheit, ...*)



Technische Universität
Braunschweig

1-50

Verantwortung des Informatikers

Ist die **Implementierung korrekt**, robust, angenehm zu benutzen, gut wartbar, ... ?

- erfüllt das System die Vorgaben der Spezifikation ?
- passiert auch bei Fehlbedienung keine Katastrophe ?
- arbeiten Benutzer gern damit ?
- lassen sich Anpassungs- und Änderungswünsche leicht erfüllen ?
- Ist das System wirtschaftlich ?
-

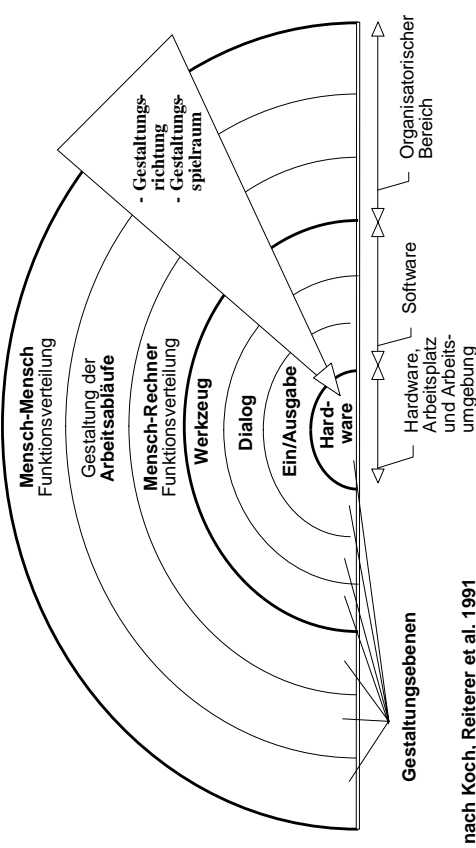
Informatiker und Informatikerinnen sind für gesellschaftliche, politische, wirtschaftliche, juristische, . . . Auswirkungen der Informatik und der Informationstechnik mitverantwortlich . . . wie andere Ingenieure und Wissenschaftler in ihren Kompetenzbereichen.



Technische Universität
Braunschweig

1-51

Gestaltungsrichtung und -spielraum



1-52

Herausforderungen

Beispiel Krankenhaus:

„In a retrospective review of 14,000 in-hospital deaths, communication errors were found to be the lead cause, twice as frequent as errors due to inadequate skills.“

zitiert aus:

Wilson RM, Runciman WB, Gibberd RW, Harrison BT, Newby L, Hamilton JD. The quality in Australian health care study. *Medical Journal of Australia* 1995, 163(9):458-471.



Technische Universität
Braunschweig