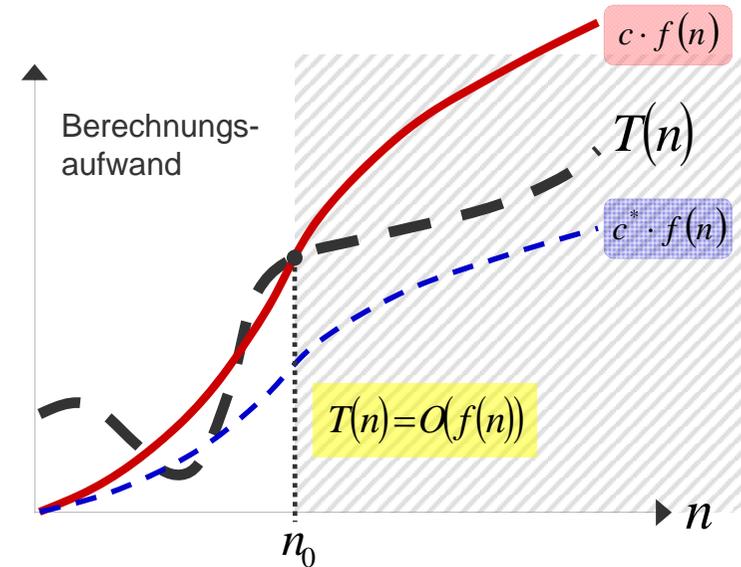
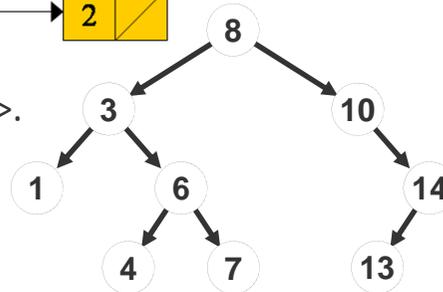


$\langle \text{Zahl} \rangle ::= \langle \text{Ziffer} \rangle \mid \langle \text{Ziffer} \rangle \langle \text{Zahl} \rangle.$
 $\langle \text{Ziffer} \rangle ::= "0" \mid "1".$
 $\langle \text{Op} \rangle ::= "*" \mid "/" \mid "+" \mid "-".$



Informatik I – WS 2012/2013



Willkommen!



Curriculum Vitae – Hendrik Lensch

1993 – 1999 Universität Erlangen-Nürnberg (Dipl.-Inf.)



1999 – 2003 Max-Planck-Institut für Informatik (Dr.-Ing.)



2004 – 2006 Visiting Assistant Professor
Stanford University



2006 – 2008 Nachwuchsgruppenleiter



2009 – 2011 Professor für Medieninformatik
Universität Ulm



seit Okt. 2011 Professor für Computergrafik
Universität Tübingen





Ursprung der Folien

- Folieninhalte sind zum großen Teil wörtlich aus der Vorlesung “Praktische Informatik I” an der Universität Ulm entnommen.

© H. Lensch, H. Neumann, E. Ohlebusch, M. Reichert,
A. Lanz, R. Pryss, Universität Ulm, 2011



Einführung

- Organisatorisches
- Literatur
- Allgemeine Hinweise
- Motivation und Einordnung
- Anwendungen der Informatik
- Erste Programmbeispiele



ORGANISATORISCHES

- Personen
- Zeitplan
- Zur Veranstaltung



Dozenten und Organisatoren

- Dozent der Vorlesung

Prof. **Hendrik Lensch**, Computergrafik

Raum: Sand 14, C404

email: hendrik.lensch@uni-t.de

- Übungsleiter und Organisatoren

Dipl.-Inf. **Katharina Schwarz**

email: katharina.schwarz@uni-t.de

Dipl.-Inf. **Manuel Finckh**

email: manuel.finckh@uni-t.de

Raum: Sand 14, C430





Tutoren und Tutorinnen

- Manuel Albert
- Alexander Blöck
- Fiete Botschen
- Dennis Britsch
- Benjamin Dietrich
- Tobias Fabritz
- André Henning
- Sam Hoffmann
- Julian Hofmeister
- Lena Hupp
- Sabrina Jenninger
- Christopher Jürges
- Simon Kalt
- Gregor Kovács
- Arthur Kunkel
- Britta Lewke
- David Lorenz
- Thorsten Ludwig
- Volodymyr Piven
- Michaela Richter
- Peter Richter
- Vinzenz Rosenkranz
- Marco Schneider
- Sebastian Schöner
- Jona Schröder
- Fabian Schweinfurth
- David Wojnar
- Alexander Zietlow
- Lukas Zimmermann

Zeit	MO	DI	MI	DO	FR
08 - 10					
10 - 12					
12 - 14					
14 - 16					
16 - 18					
18 - 20					



V **DI 16 – 18 (N6)**
DO 14 – 16 (N6)



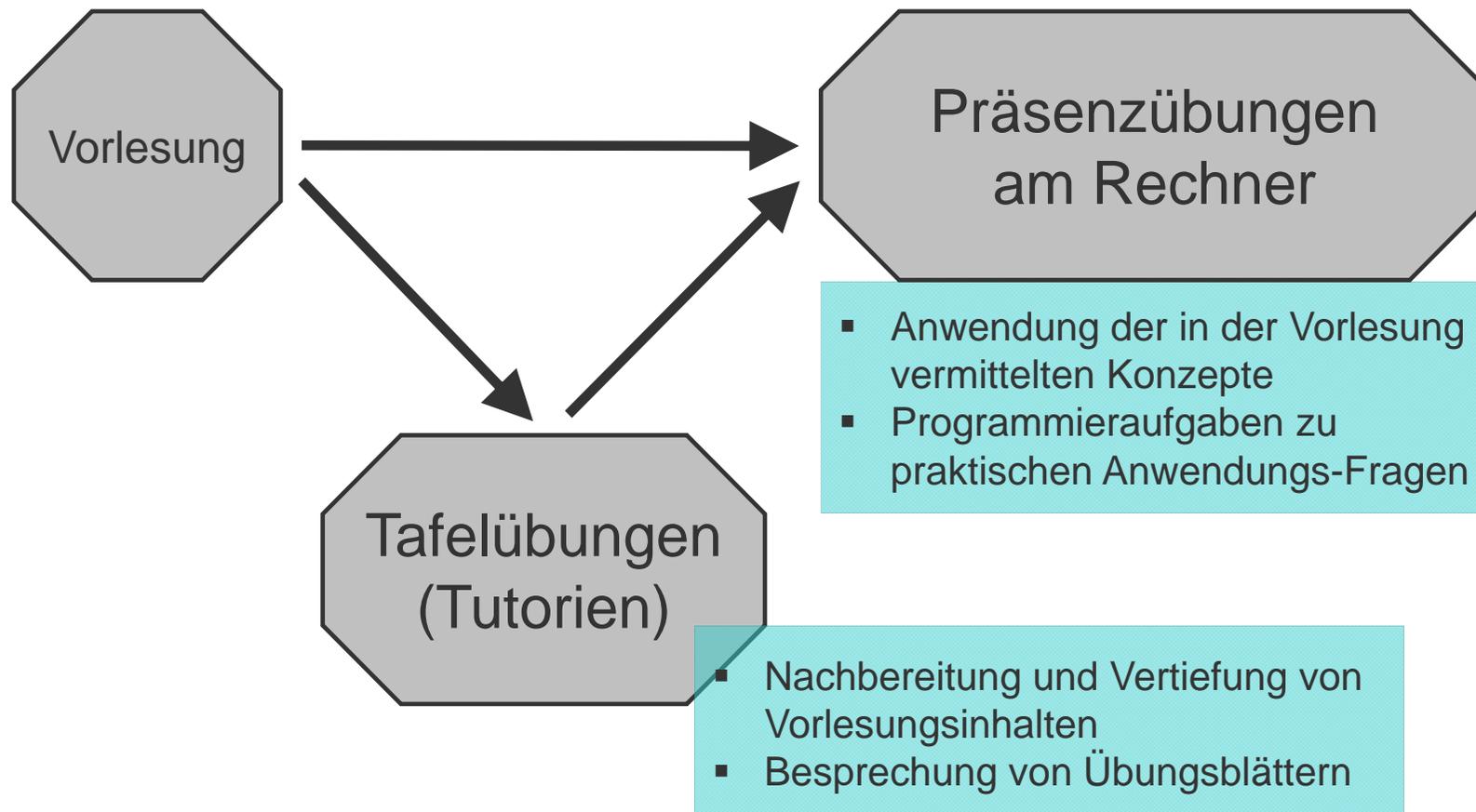
Ü/PÜ **Di 8– 10, Di 10– 12, Di 18– 20, Mi 17– 19,**
Do 12– 14, Do 16– 18, Fr 14– 16

K. Schwarz, M. Finckh und [Tutor/innen](#)



Vorlesung und Übungen

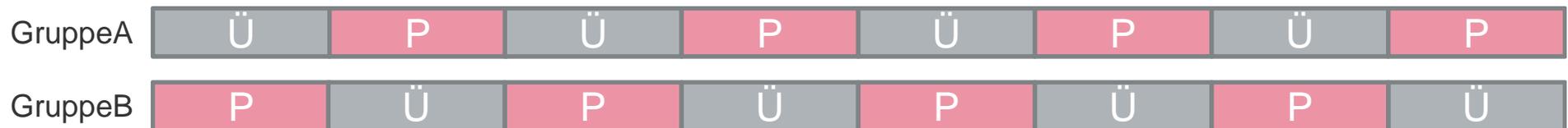
- Präsentationen (Laptop, Projektor, Tafel, Programmieren ...)
- Unterlagen: Vorlesungsmaterialien, Übungsaufgaben und Musterlösungen





Tutorien und Rechnerübungen

- Termine: je 4x Di 8:00– 9:30, Di 10:30– 12, Di 18:15– 19:45,
Mi 17:15– 18:45, Do 12:15 – 13:45,
Do 16:15– 17:45, Fr 14:15 – 16:45
- max. Anzahl an Studierenden: 25
- Anmeldung / Vergabe im **CIS**
- Ablauf: wöchentlich im Wechsel





Webseiten

Veranstaltungsseite – Arbeitsgruppe Computergrafik

<http://www.wsi.uni-tuebingen.de/lehrstuehle/computergrafik/lehrstuhl/lehre.html>

Videoaufzeichnung **TIMMS**

<http://timms.uni-tuebingen.de>

Lernplattform **CIS** (Anmeldung in der **0. Übung** ...)

<https://cis.informatik.uni-tuebingen.de/info1-ws-1213>



CIS – Materialien und Veranstaltungsunterlagen

- Alle Vorlesungsmaterialien und Informationen zur **Vorlesung** und den **Übungen** werden wir über die Plattform **CIS** verwalten
- **Materialien**
 - Vorlesungsfolien
 - Übungsblätter
 - Zusatzmaterialien
 - Musterlösungen
 - Forumsbereich
- Auch zum Abgeben der Übungen!
- + **Übungsblätter** werden wir immer am **Dienstag** in der Vorlesung verteilen (Blatt 0 auf Papier, dann **elektronisch** in CIS)



Organisation und Prüfung

- SWS: 4 V + 4 Ü (8 ECTS)
 - Sonderrolle Medizintechnik (6 ECTS – nur bis Weihnachten)
- Tutorien: 25% - alle zwei Wochen
- Rechnerübungen: 25% - alle zwei Wochen (im Wechsel)
- Klausur 50%
 - Termin: **14.02.2013** (Nachklausur 11.04.2013)
- Jeder Teil muss bestanden sein



Tutorien und Rechnerübungen

- Grundsätzliches:
 - Die Übungen sind integraler Bestandteil der Veranstaltung (!) – die Themen der Vorlesung werden anhand **praktischer Beispiele** eingeübt und vertieft ...
 - In dieser Veranstaltung werden die **Grundlagen** für viele weitere Details für das spätere Informatikstudium gelegt
 - Die Inhalte der Veranstaltung (Vorlesung, Übung, Präsenzübungen) sind **prüfungsrelevant**
- Benotung:
 - 5 von 7 Übungsblätter müssen dazu mit **50% der Punkte** gelöst sein
 - weiterhin müssen insgesamt **50% der Punkte aller Übungsblätter** erreicht werden
 - es wird ebenfalls eine **rege Teilnahme** in den Tutorien erwartet



Ehrenkodex

- Bearbeitung der Übungsblätter in **Zweiergruppen**
- Bearbeitung der Präsenzübung (Rechner) **individuell**

- **Plagiarismus** wird geahndet
 - jeder macht seine Übungen und Abgaben selber
 - wir werden **alle** Abgaben auf Ähnlichkeit prüfen
 - alle beteiligten Personen bekommen **NULL Punkte**
 - **Wiederholer** werden von der Veranstaltung ausgeschlossen

- Die Weitergabe von Lösungen ist nicht erlaubt

- **Logins** werden nur von der **zugehörigen Person** genutzt
 - **Passwörter werden nicht veröffentlicht**



Übungen – Ziele und Methodologie

- Vertiefen und Einüben des **Vorlesungsstoffes**
- Erlangen **praktischer Fertigkeiten** im Umgang mit einer Programmiersprache und Anwenden der **Konzepte** aus der Vorlesung:
 - Analyse und Strukturierung von Problemstellungen
 - Entwurf von Algorithmen
 - Entwicklung und Verstehen von Algorithmen
 - Erstellung von Programmen
 - Programmieren in **Java**
 - Verstehen und Anwenden der elementaren Programmierkenntnisse in **Java**



Organisation und Durchführung

- Alle **Materialien zu den Übungen** werden auch über die Plattform **CIS** bereit gestellt
- Die Übungen werden in Tutorien durchgeführt
- Es werden ca. 30 Tutorien mit je maximal 25 Teilnehmer/innen angeboten.
- **Einschreiben** für die **Tutorien**:
 - Im Zeitraum von **Dienstag, den 16.10.2012 (ab 20 Uhr) bis Freitag, den 19.10.2012** müssen Sie sich im **CIS** für Übungstermine anmelden. Bitte wählen Sie **drei** Zeiten an! Die Zuweisung erfolgt bis Montag.

<https://cis.informatik.uni-tuebingen.de/info1-ws-1213>



Bearbeitung der Übungsblätter

- Übungsblätter werden am **Donnerstag bis 12:00** abgegeben
 - Bearbeitungszeit: 1 1/2 Wochen
- die Abgabe von schriftlichen Aufgaben erfolgt über **CIS**
- die Abgabe von Programmieraufgaben erfolgt über **CIS**
- Nach der **Vorlesung am Dienstag** wird das jeweils neue Übungsblatt **auf CIS verfügbar**



Übungsblätter

- Bearbeitung
 - Die Blätter werden grundsätzlich in **2er-Teams** bearbeitet
 - Teams nur innerhalb eines Tutoriums
 - **Besprechung** der Aufgaben in den Tutorien
 - **Musterlösungen** werden verfügbar gemacht ...
 - in den Tutorien und
 - im CIS-System
- Tafelübungen
 - Es wird eine **aktive Teilnahme an den Übungen und in den Tutorien** erwartet
 - Es stellt immer eine Übungsgruppe aus dem Tutorium seine Lösung vor
 - Musterlösungen werden vom Tutor vorgestellt



Abgabe der Lösung

- Die **Abgabe einer Lösung** bedeutet,
 - dass man diese verstanden hat und
 - in der Lage ist, diese auch im Tutorium zu präsentieren

- **Punkte** für eine Aufgabe werden dann erreicht (und somit angerechnet), wenn
 - die Aufgabe erfolgreich bearbeitet und **rechtzeitig** abgegeben wurde,
 - man sich im Tutorium **aktiv beteiligt** und seine Lösung ggf. präsentiert



Präsenzübungen – Rechnerübungen

- Jede zweite Woche
- Praktische Aufgaben am Rechner
 - Rechnerpools:
 - zu lösen in 90 Minuten
 - Programmieraufgaben, kleinere Programme
- **Jeder für sich** (keine 2er-Gruppen)!
- Lösung der Aufgaben werden **direkt im Anschluss abgegeben und bewertet**
- **Ehrenkodex:**
 - **Inhalte der Aufgaben werden nicht an andere Übungsgruppen weitergeleitet**



Resumee:

Wir sind bemüht, Ihnen einen möglichst guten Start in Ihr Studium zu bereiten.

Dafür werden umfangreiche Angebote bereit gestellt

Nehmen Sie diese Angebote wahr !

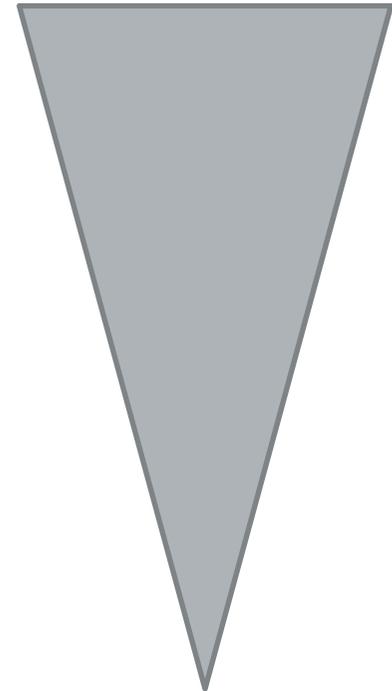


Bei Problemen mit dem Vorlesungsstoff oder in den Übungen

Bitte an folgende Reihenfolge halten:

1. Tutor / Tutorin Ihrer Übungsgruppe
2. Forum im **CIS**
3. Übungsleiter: Katharina Schwarz, Manuel Finckh
4. Dozent: Hendrik Lensch

500+X



... sonst könnte die Reaktionszeit unnötig lang werden



LITERATUR



Informatik allgemein, Programmieren, Algorithmen

Allgemeine Einführungen

- [1] H.-J. Appelrath, D. Boles, V. Claus, I. Wegener (1998)
Starthilfe Informatik. B.G. Teubner, Stuttgart
- [2] H.-J. Appelrath, J. Ludewig (1999) Skriptum Informatik –
eine konventionelle Einführung, 4. Aufl. B.G. Teubner, Stuttgart
- [3] M. Broy (2009) Informatik, 3. überarbeitete Aufl.
Springer, Heidelberg
- [4] H.-P. Gumm, M. Sommer (2010) Einführung in die Informatik,
überarb. Aufl. Oldenburg Verlag, München

Übersichten und Kompendien

- [1] H. Breuer (1995). Dtv-Atlas zu Informatik.
Deutscher Taschenbuch Verlag dtv, München
- [2] V. Claus, A. Schwill (2003) Schüler-Duden Informatik
Duden Verlag, Mannheim



Programmieren mit Java

- [1] S. Dißmann, E.-E. Doberkat (2002) Einführung in die objektorientierte Programmierung mit Java, 2., überarbeitete Auflage. Oldenbourg Verlag, München
- [2] K. Echte, M. Goedicke (2000) Lehrbuch der Programmierung mit Java. dpunkt Verlag, Heidelberg
- [3] D.J. Eck (1996-2007) Introduction to Programming using Java, 5th edition. SoHo Books, Creative Commons Attribution-Share, San Francisco (vollständiger Abdruck und weitere Materialien verfügbar auf der Webseite <http://math.hws.edu/javanotes>; das Buch ist verfügbar unter <http://math.hws.edu/eck/cs124/downloads/javanotes5.pdf>)
- [4] B. Eckel (2006) Thinking in Java, 4th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ
- [5] **W. Küchlin, A. Weber (2002) Einführung in die Informatik – Objektorientiert mit Java, 2., überarbeitete u. erweiterte Auflage. Springer, Berlin**



Programmieren mit Java

- [6] M. Parr, D. Bell (2006) Java for students, 5th edition. Prentice-Hall, Upper-Saddle River, NJ
- [7] P. Pepper (2007) Programmieren lernen – Eine grundlegende Einführung mit Java, 3. Auflage. Springer Verlag, Berlin
- [7] D. Ratz, J. Scheffler, D. Seese, J. Wiesenberger (2010) Grundkurs Programmieren in Java, 5., überarbeitete Auflage. Carl Hanser Verlag, München
- [8] K. Sierra, B. Bates (2007) Java von Kopf bis Fuß, 1. Auflage, 2. korr. Nachdruck. O'Reilly, Köln
- [9] **R. Liguori, P. Liguori (2008) Java kurz & gut, 1. Auflage, O'Reilly, Köln**



Algorithmen und Datenstrukturen

- [1] T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest (2001) Introduction to algorithms. MIT Press, Cambridge
- [2] T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.Rivest, C. Stein (2009) Algorithmen – Eine Einführung, 3. überarbeitete u. erweiterte Auflage. Oldenbourg Verlag, München (Übersetzung von [1])
- [3] T. Ottmann, P. Widmayer (1996) Algorithmen und Datenstrukturen, 3. Aufl. Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg
- [4] R. Sedgewick, K. Wayne (2011) Algorithms, 4th Edition. Addison-Wesley, Reading
- [5] N. Wirth (1998) Algorithmen und Datenstrukturen, 3. Aufl. B.G. Teubner, Stuttgart



PAUSE



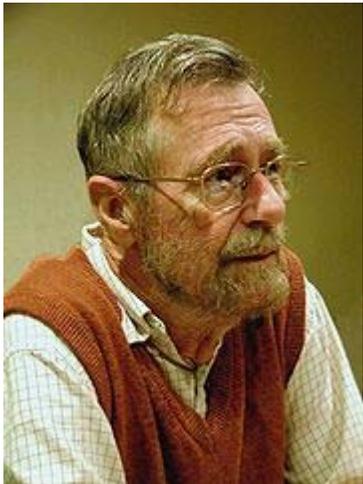
MOTIVATION

- Zur Motivation ein paar Zitate ...
- Informatik als Strukturwissenschaft
- Informatik als Ingenieurwissenschaft



Zur Motivation ein paar Zitate ...

- Warum Informatik



„Was mich an der Informatik immer so angezogen hat, war, dass das, was konzeptuell schön zusammen passte, in der Praxis sofort hervorragend nutzbar war.“

Edsger Wybe Dijkstra (1930 – 2002)
(Niederländischer Informatiker und Erfinder der formalen Algorithmen)

„...weil ich zu faul war zum Rechnen“

Konrad Zuse (1910 – 1995)

auf die Frage, warum er die Rechenmaschine erfunden hat





Visionen und Entwicklungen der Informatik ...

„Die viereckigen Kisten, die wir heute mit uns 'rumtragen, werden in Zukunft verschwunden sein. Computer befinden sich dann in Brillengläsern oder Kontaktlinsen, sind Teil von Hemden oder Sakkos.“

Ray Kurzweil (1948*)

(Computerwissenschaftler, Softwareentwickler, Futurologe)



„The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into fabric of everyday life until they are indistinguishable from it.“

Mark Weiser (1952-1999)

(amerikanischer Computerwissenschaftler @ XEROX PARC, Wegbereiter des *Ubiquitous Computing*; der Computer im 21. Jahrhundert)



Inhalte der Veranstaltung





Informatik und Informationsverarbeitung

Was ist Informatik?

Informatik ...

(engl. *Computer Science*; auch *Computer Engineering*)

- ... ist **mehr als Programmieren!**
- ... befasst sich mit **allen Aspekten der Darstellung, Speicherung, Übertragung und maschinellen Verarbeitung** von Information



Informatik und Informationsverarbeitung

Definitionen

- a) Informatik [lat.]: **Wissenschaft**, die sich mit der grundsätzlichen
Verfahrensweise der **Informationsverarbeitung** und allgemeinen Methoden der
Anwendung solcher Verfahren (...) befasst
- b) Informationsverarbeitung: Aufnahme und Weiterleitung von **Informationen** an
eine zentrale Speicher- und Auswerteeinrichtung; beim **Lebewesen** z.B. im
Gehirn, im **technischen Bereich** mittels der Datenverarbeitung (Kybernetik)

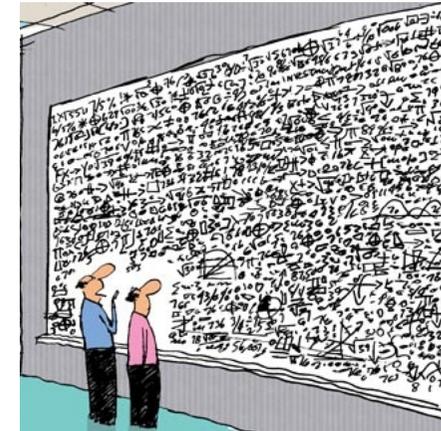
(dtv Brockhaus Lexikon. München, 1986)



Aspekte der Informationsverarbeitung

Algorithmische Informationsverarbeitung

- Schnelle sequentielle, im formalen Sinne universelle Rechner (→ Turing-Maschine)
- „innere“ Strukturierung, z.B. durch Programme, Datenstrukturen, ...
- Abarbeiten eines wohldefinierten Algorithmus
- Mitunter hoher Zeitaufwand für Berechnungen



Neuronale Informationsverarbeitung (Neuroinformatik)

- hochgradig parallele Verarbeitung / Prozesse in Nervensystemen
- zeitvariante, flexible Struktur autonomer Subsysteme
- strukturelle und funktionelle Adaptation (Lernen)
- Aktivitätsausbreitung und verteilte Repräsentation
- Dynamisches „Tuning“ funktionaler Eigenschaften





Kommentar

Das Wort „Computer“ taucht in dieser Definition **nicht** auf!
Untersuchungsgegenstand und Lehrinhalte sind (mathematische) **Modelle zur Informationsverarbeitung**

„In der Informatik geht es genauso wenig um Computer, wie in der Astronomie um Teleskope.“

Edsger W. Dijkstra

In der Folge werden wir uns auf Computer als Werkzeug der Informatik konzentrieren ...

Informatik ist die ...

„... Wissenschaft von der systematischen Darstellung, Speicherung, Verarbeitung und Übertragung von Informationen, besonders der automatischen Verarbeitung mithilfe von Digitalrechnern (Computer).“

(V. Clauss, A. Schwill. Schüler-Duden Informatik. Duden-Verlag, 1997)



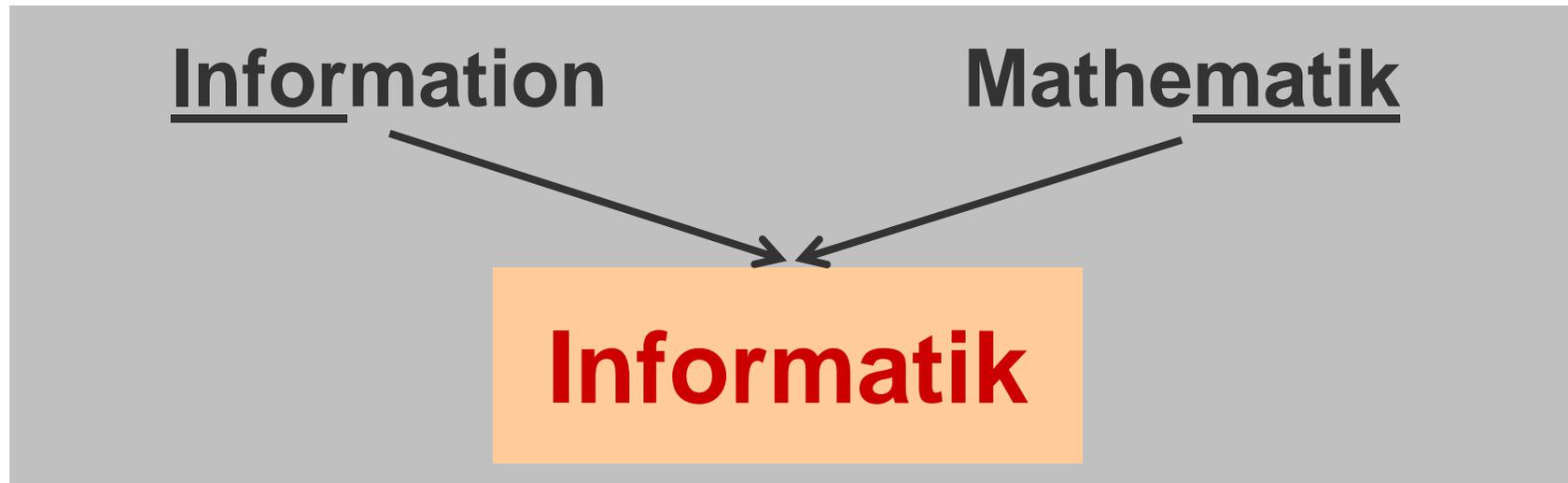
Informatik als Wissenschaft von der Informationsverarbeitung

- Entwicklung von Formalismen und Modelle zur maschinellen Informationsverarbeitung, z.B.
 - Algorithmen und Datenstrukturen
 - Untersuchung abstrakter Maschinen- und Berechnungsmodelle (Berechenbarkeit, Dynamikverhalten, Komplexität, Automaten, ...) Programmier- und Maschinensprachen
- Informatik ist eine **Grundlagen- und Formal-Wissenschaft**
- Eine **Wissenschaft** verwendet allgemein anerkannte Techniken und Methoden traditioneller Disziplinen, beispielsweise
Mathematik, Physik (Naturwissenschaften), Ingenieurwissenschaften, ...
... im **Gegensatz** zur ausschließlichen Kunstfertig- und Handwerklichkeit!



Anfänglich: Rein mathematische Themen

- Logik, Zahlentheorie, ...
- Informations- und Codierungstheorie

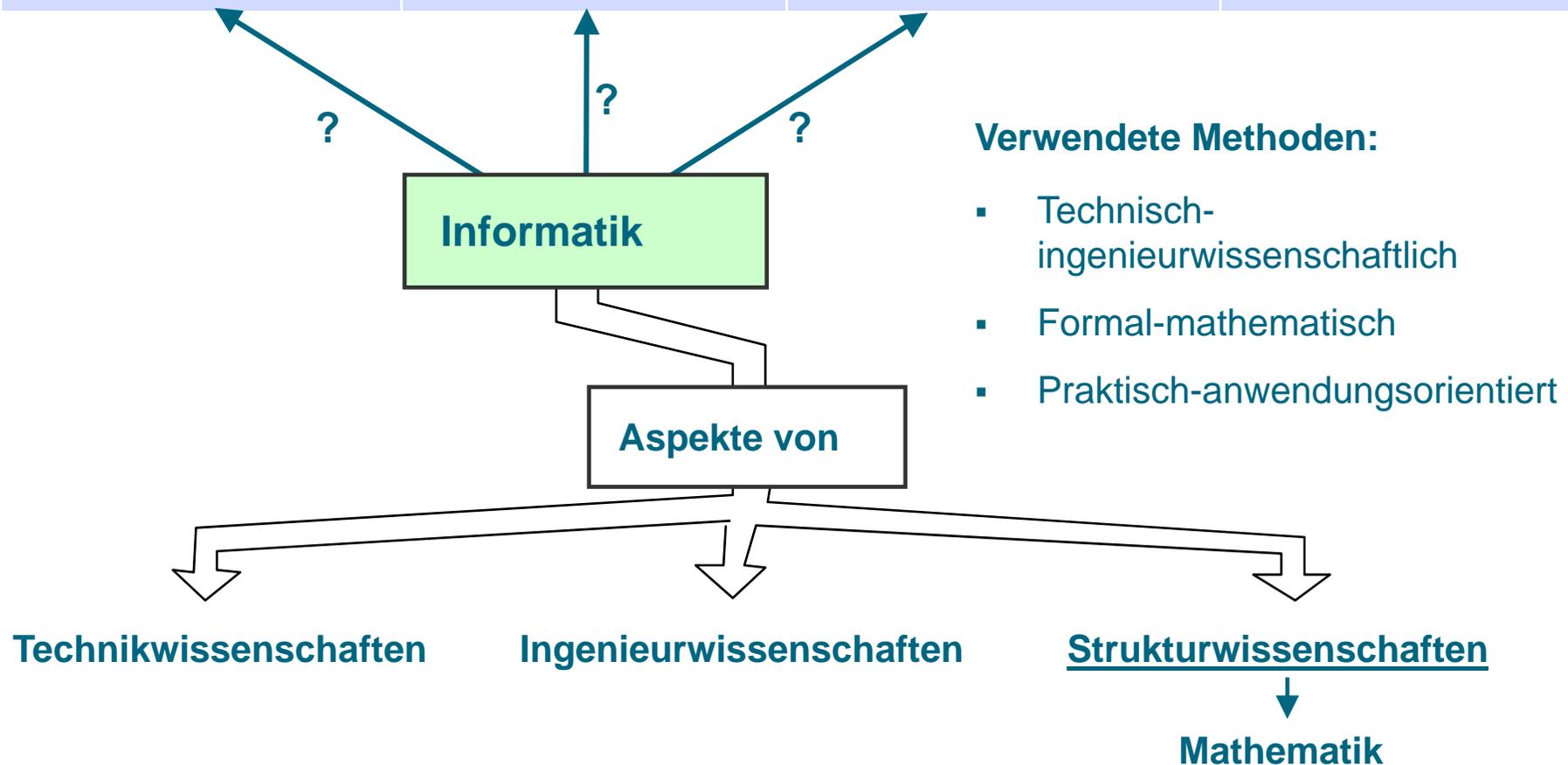


- Abgrenzung zur **Mathematik**:
- **Informatik** betrachtet **Strukturen** (oder Objekte) und deren **Konstruktion** aus elementaren Grundstrukturen (→ Kompositions- / Zerlegungsprinzip); die Lösungen müssen konstruierbar (d.h. **programmier-** und **berechenbar**) sein!



Informatik als Strukturwissenschaft

Geisteswissenschaften	Naturwissenschaften	Ingenieurwissenschaften	Sozialwissenschaften
<ul style="list-style-type: none"> • Philosophie • Psychologie • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Physik • Biologie • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Bauingenieurwesen • Elektrotechnik • Nachrichtentechnik • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Soziologie • Politologie • ...





Informatik – Strukturwissenschaft

- Methoden der Informatik
 - formal - mathematisch
 - technisch - ingenieurwissenschaftlich
 - praktisch - anwendungsorientiert



Informatik – Strukturwissenschaft

Informatik beschäftigt sich mit ...

Literatur :C.F. von Weizsäcker. Die Einheit der Natur. dtv, 1974

- ... der Struktur, Wirkungsweise und den Konstruktionsprinzipien von Informationsverarbeitungssystemen
- ... den Strukturen, Eigenschaften und Beschreibungsmöglichkeiten von Informationen und Informationsverarbeitungsprozessen: Sprachstrukturen, Programmstrukturen, Datenstrukturen, Rechnerstrukturen, etc.
- ... den Möglichkeiten der Strukturierung und Formalisierung von Anwendungsgebieten sowie der Modellbildung und Simulation



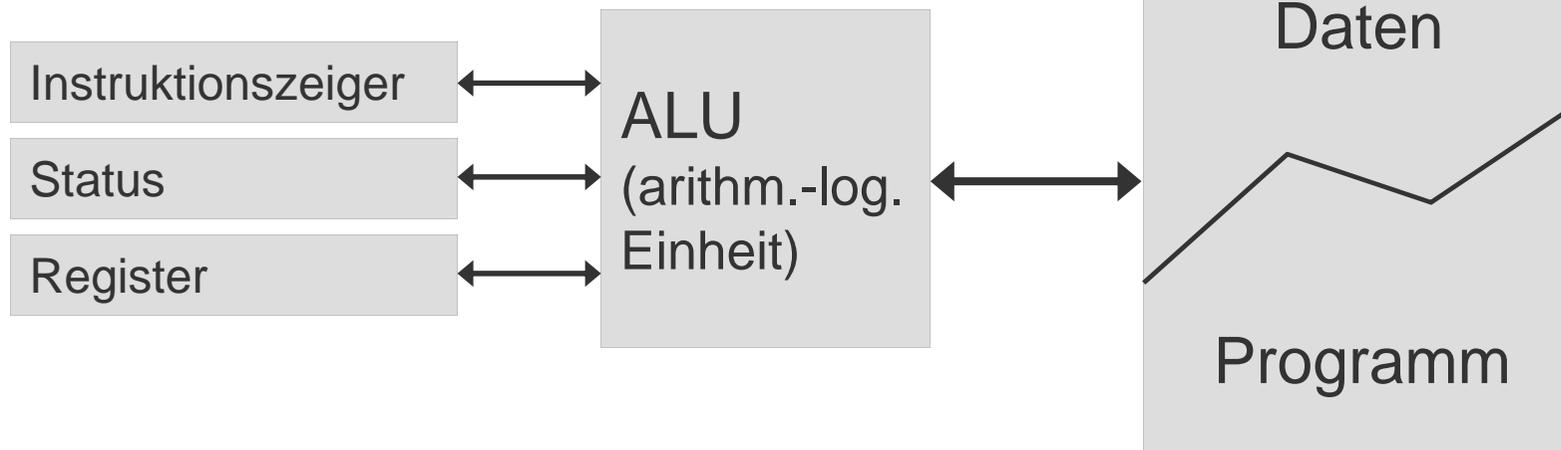
Beispiele für Strukturen und Strukturierungsprinzipien

- Programmstruktur (Ausschnitt aus Java-Programm)

```
sum = 0;
for (int i = 0; i < number; i++) {
    sum = sum + points[i]
}

average = sum / number;
for (int i = 0; i < number; i++) {
    diff[i] = points[i] - average;
}
```

- Rechnerstruktur





Datenstrukturen (Ausschnitt eines MODULA-2 Programms)

Name	<input type="text"/>	Merkmale	
Vorname	<input type="text"/>	Größe	<input type="text"/> [cm]
Geburtsdatum	Tag – Monat – Jahr	Augenfarbe	<input type="text"/>
		Haarfarbe	<input type="text"/>
	<input type="text"/>		

- Abbildung und Codierung in Datenstruktur

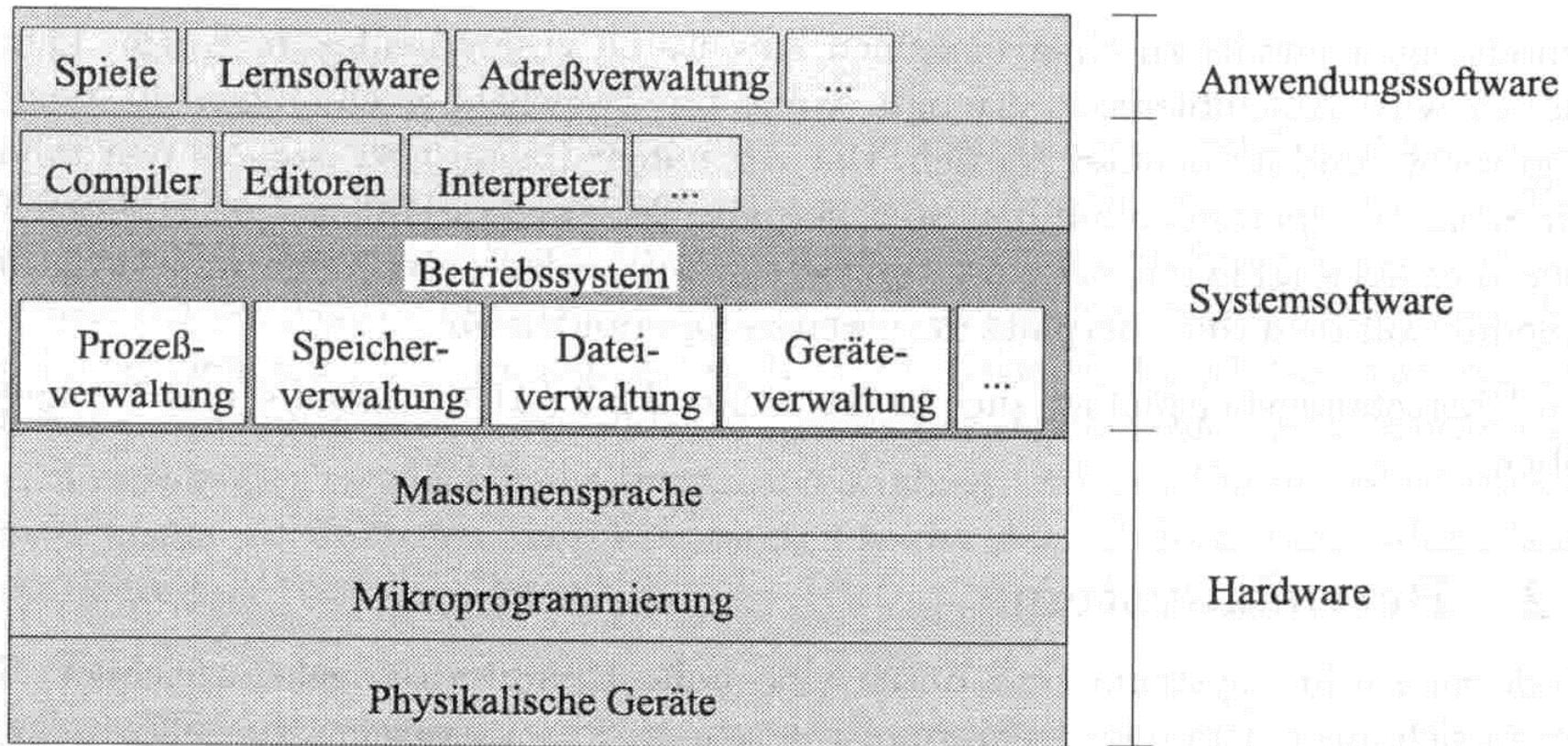
```

person =
  RECORD
    name      : ARRAY [1..32] OF CHAR;
    vorname   : ARRAY [1..32] OF CHAR;
    geb_datum : RECORD
      tag      : [1..31];
      monat    : [1..12];
      jahr     : [1800..2200]
    END;
    groesse   : INTEGER;
    augenfarbe : (blau, gruen, grau, braun);
    haarfarbe  : (blond, braun, rot, schwarz, grau)
  END;

```



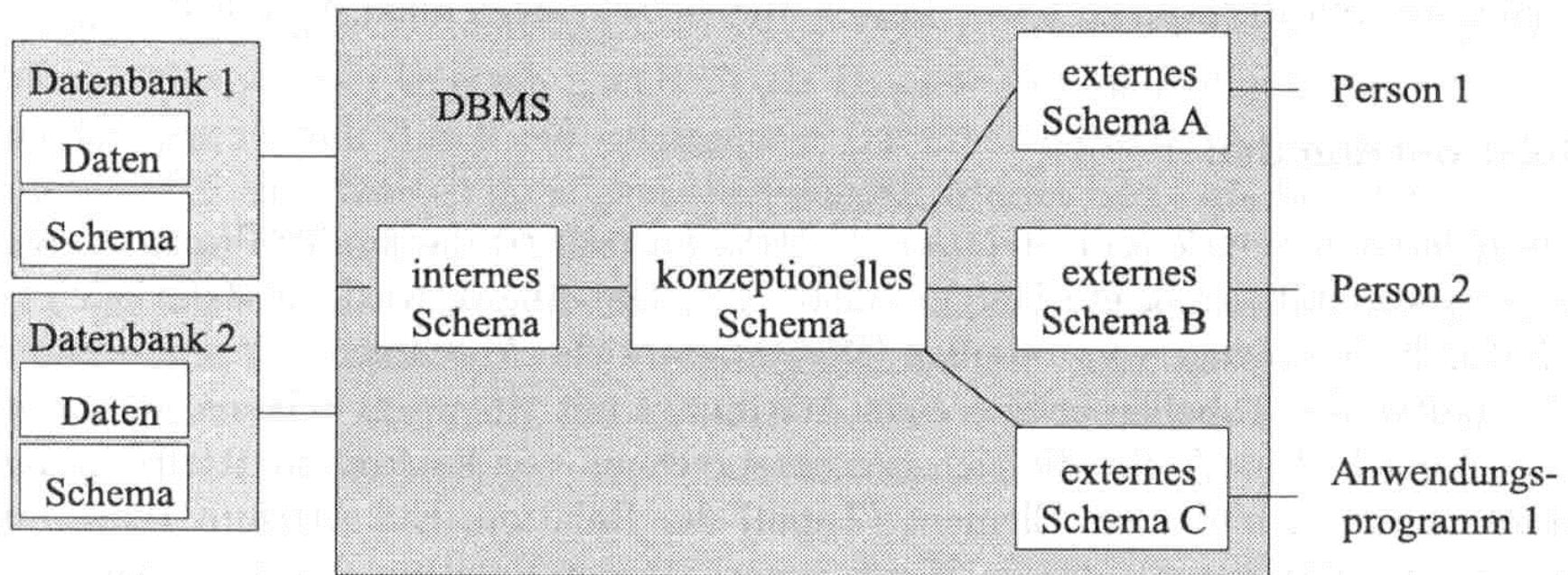
Struktur eines Betriebssystems



(H.-J. Apperath et al. Starthilfe Informatik. B.G. Teubner, 1998)



Struktur eines Datenbank-Management Systems (Ebenen-Konzept)



(H.-J. Appellrath et al. Starthilfe Informatik. B.G. Teubner, 1998)



Informatik als Ingenieurwissenschaft

- viele technische Einsatz- und Anwendungsgebiete
- Neben der Wissenschaftlichkeit der Disziplin existiert auch ein starker Bezug zur **technischen Einsetzbarkeit** und zur Anwendung!
- Informatik berührt damit auch
 - Organisations-, Management- und Wirtschaftlichkeitsfragen (im Hinblick auf den Einsatz von Hard- und Software) sowie
 - Fragen der sozialen Verträglichkeit, Technikfolgenabschätzung, Sicherheit, rechtliche Fragen (aktuell: Internet), etc.

Konstruktion von Systemen zur Informationsverarbeitung

- (elementare) Programme und **Systemarchitekturen** für Anwendungen
- **Eingebettete Systeme**
- Komplexe **Anwendungssysteme**



Konstruktion von Informatiksystemen

- **Modellierungen der realen Anwendungsumgebung**
 - Identifikation relevanter Konzepte
 - Festlegung eines geeigneten Abstraktionsniveaus
 - Auswahl und Konstruktion von Darstellungsformen
- **Strukturierung des Problems**
 - **Vertikal:** Abstraktionsebenen (d.h. Schichtenbildung)
 - **Horizontal:** Systemkomponenten (d.h. Zerlegung)
- **Konstruktion der Lösung**
 - Schrittweise Verfeinerung des Lösungskonzepts
 - Programmierung der Komponenten
 - Integration und Systemrealisierung



ANWENDUNGEN DER INFORMATIK

- Teilgebiete der Informatik
- Anwendungen und Einsatzfelder der Informatik

– Informatik finden Sie fast überall –



Teilgebiete der Informatik und ihre Anwendungen

Theoretische Informatik	Praktische Informatik	Technische Informatik
<ul style="list-style-type: none"> • Automatentheorie und Formale Sprachen • Algorithmentheorie, Rekursive Funktionen • Komplexitätstheorie, Berechenbarkeit • Informations-, Kommunikations- und Codierungstheorie (Kybernetik) • Mathematische Modelle für Rechensysteme • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Datenstrukturen und -organisation • Programmierparadigmen und -sprachen • Übersetzerbau (Compiler) • Software Engineering / Software-Technik • Datenbanken- und Informationssysteme • Kommunikationssysteme • Computergrafik • Modellbildung und Simulation • Wissensbasierte Systeme • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Schaltungstechnologie • Mikroprogrammierung • (Mikro-) Prozessortechnik • Eingebettete Systeme (<i>embedded systems</i>) • Rechnerarchitektur und -organisation • Prozess- und Spezialrechner • Speichertechnologien • Geräte, Peripherie • Verteilte Systeme • Betriebssysteme • ...



Anwendungen der Informatik

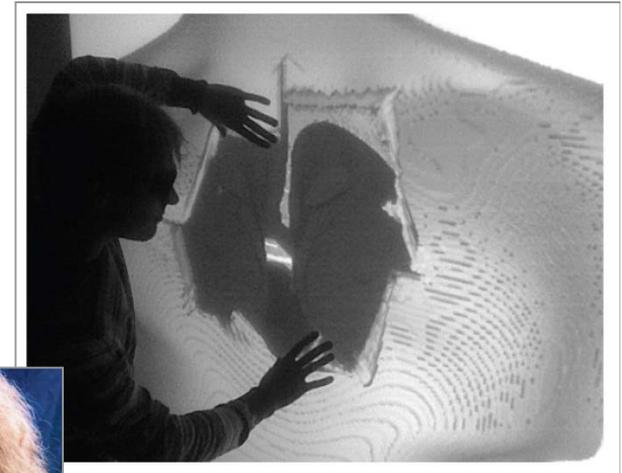
- Medizin
- Wirtschaft
- Biologie
- Umwelttechnik
- Kommunikation
- Entertainment
- Mobilität (Automotive)
- Sport
- Wohnen
- ...





Teilgebiete der Informatik

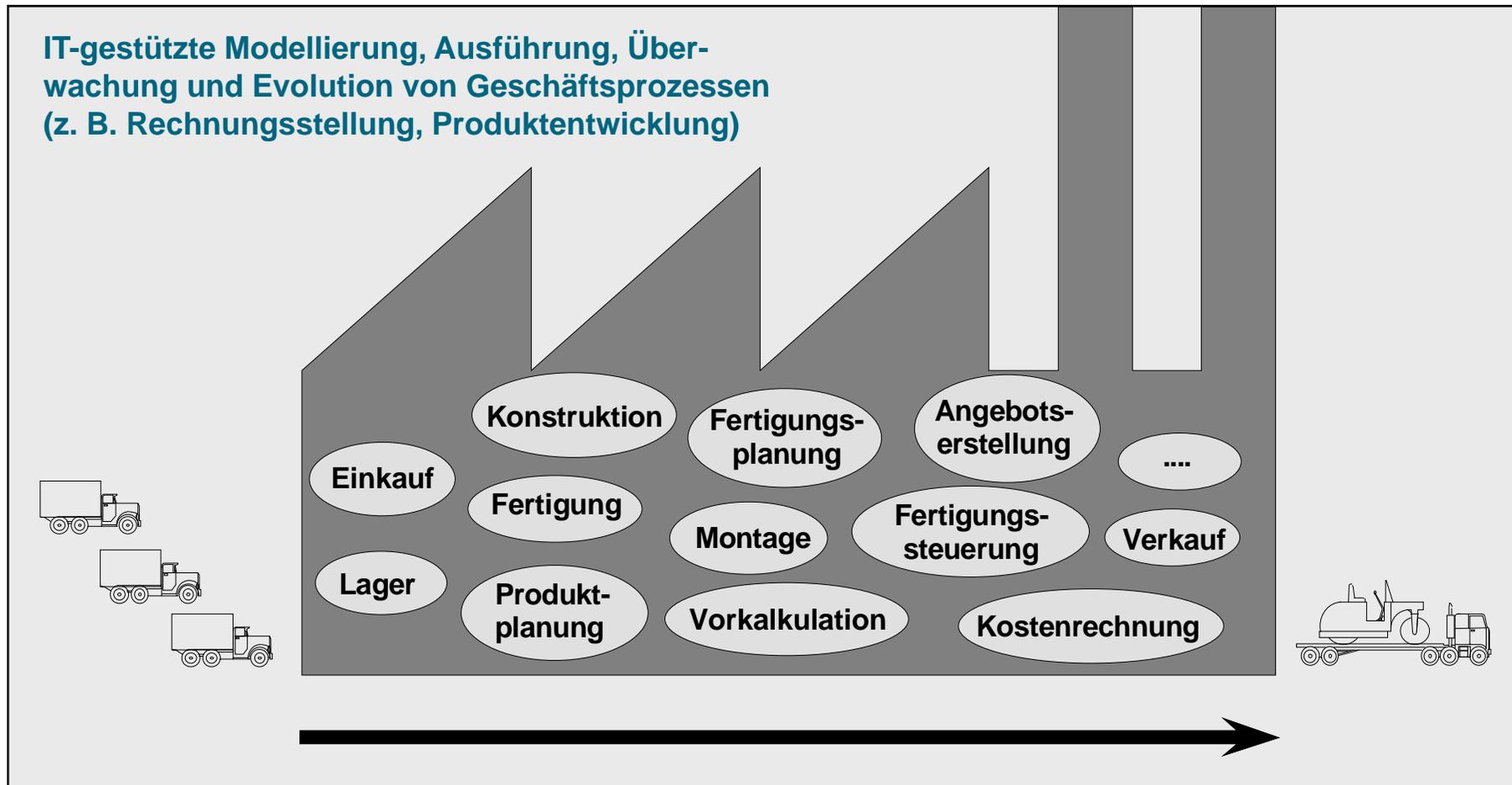
- Informatik hat viele **Anwendungsbereiche** mittlerweile sehr tief durchdrungen, so dass eigene Teildisziplinen entstanden sind
 - **Medieninformatik**
 - **Medizininformatik**
 - Bioinformatik
 - Wirtschaftsinformatik
 - **Umweltinformatik**
 - Geoinformatik
 - Computerlinguistik
 - Verwaltungsinformatik





Steuerung und Überwachung von Arbeitsprozessen

Informatik ermöglicht die **Modellierung, Simulation, Steuerung und Überwachung von Arbeitsprozessen** in Wirtschaft und Verwaltung





Beherrschung und Verarbeitung großer Datenmengen

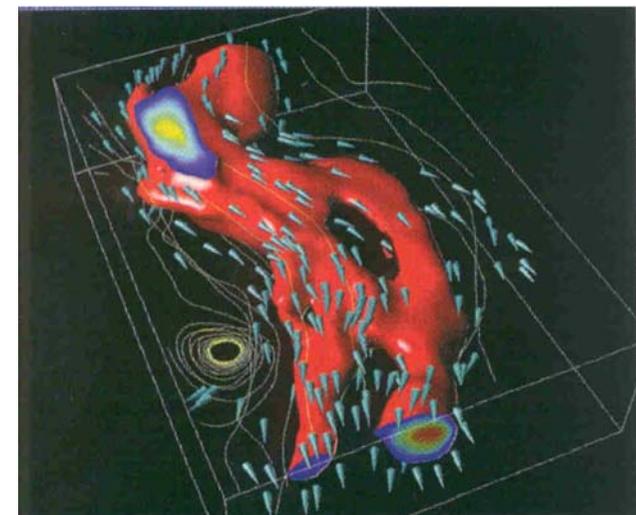
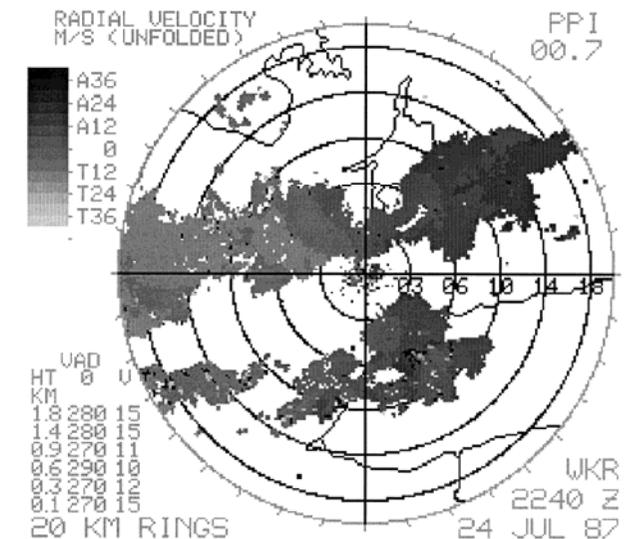
- Aufbau und Pflege großer Datenbanken und Dokumentmengen
 - Patientendatenbank in einem Klinikum
 - Verkehrssünderdatenbank in Flensburg
 - Enterprise Resource Planning (Bilanzen, Rechnungen, Bestellungen, etc.)
 - Gescannte Eingangspost bei Versicherungen
 - Sensordaten (z.B. Smart Medical Systems)
- Intelligente Analyse und Assoziation von Daten (Data Mining, Facebook)
- Maschinelle Bildverarbeitung und Mustererkennung
 - Aufbereiten, Analyse, Fusion und Visualisierung von Daten aus bildgebenden Verfahren (Ultraschall, CT, digitales Herzecho, ...)
 - Auswertung von Bilddaten (z. B. Luftbild- und Satellitenaufnahmen; Verkehrs- und Umweltüberwachung)



Simulation technischer, physikalischer und biologischer Vorgänge

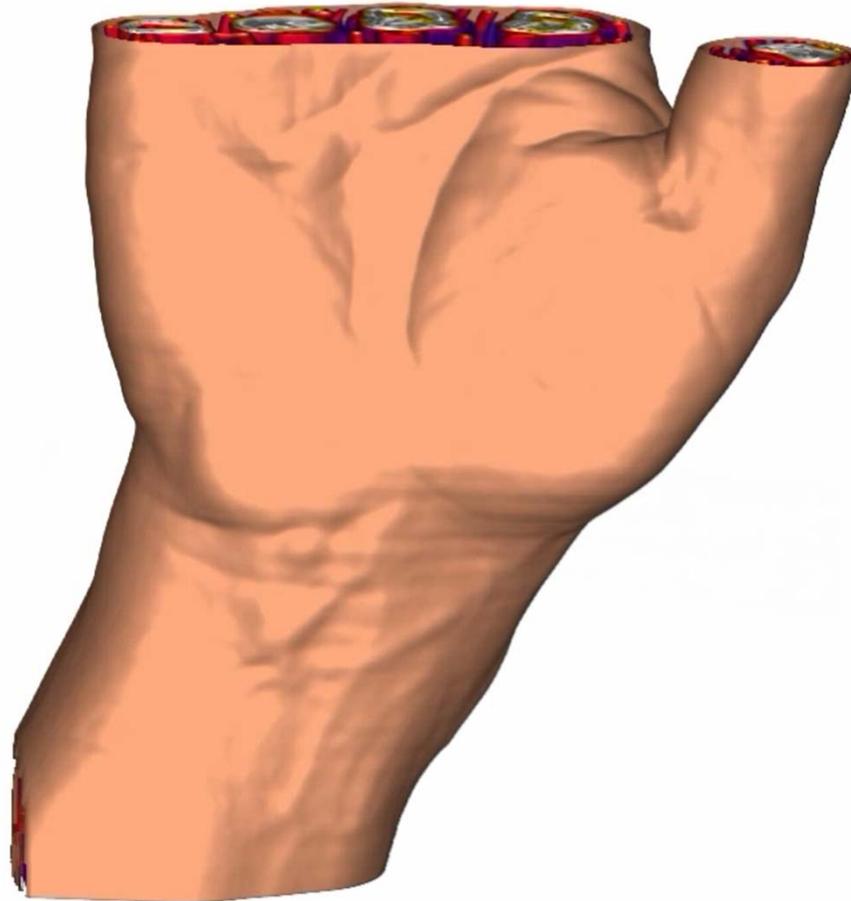
Durchführung komplexer Berechnungen in verschiedenen Bereichen

- Strömungsmechanik: Konstruktion von Flugzeugen und Fahrzeugteilen
- Statik: Simulationen im Hoch- und Tiefbau
- Demografie: Planungen im Bereich öffentlicher Verwaltungen
- Biologie: Bioinformatik (z.B. Populationsentwicklungen, genetische Prozesse)
- Meteorologie: Wetterbeobachtungen und -prognosen





Beispiel: medizinische Visualisierung



(Stefan Bruckner, Sören Grimm, Armin Kanitsar, and M. Eduard Gröller. Illustrative Context-Preserving Volume Rendering. IEEE Visualization 2005)

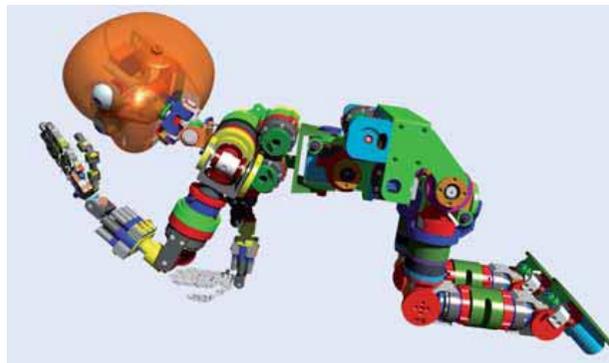


Steuerung komplexer Systeme

- Roboter, Navigationssysteme, Autopiloten, Herzschrittmacher, ...
- Charakteristisch: Direkte Kopplung von **Software-Systemen mit physikalischen** Vorgängen (senso-motorische Kopplung)
- Sensoren Erfassen von Mess- und Umgebungsdaten
- Aktuatoren Umsetzung der physikalischen Aktion



Der Nasa Marsroboter „Spirit“





Sicherheit und Komfort – Fahrzeugassistenten

Eingebettete Systeme (embedded systems)

- Prozesssteuerung durch enge Kopplung von Hard- u. Software
- Realisierung wichtiger Funktionen durch Software
- E/E-Komponenten im modernen KfZ bieten hohen Funktionsumfang (10 Mio. Codezeilen)
- Vernetzung von E/E-Komponenten erhöht Komplexität
- Bis zu 90% der Fahrzeuginnovationen durch elektronisch beeinflusste Neuheiten





Informatik: Gesellschaftswissenschaft

- Alle Bereiche menschlichen (Zusammen–)Lebens vertrauen heute auf computer–gestützte Technologie
 - Arbeitswelt, Beziehungen, Finanzen, Katastrophenschutz, Kommunikation, Kriminalistik, Kunst, Medizin, Nachrichtenwesen, Politik, Unterhaltung, Verkehr, Wissenschaft, ...
- ⇒ Informatiker können eine Vielzahl gesellschaftlicher Probleme lösen — oder solche schaffen



DER ERSTE ALGORITHMUS



Vom Problem zum Algorithmus

- Durchschnittsalter aller Studierenden im Raum?

$$\bar{a} = \frac{1}{N} \sum_N a_i$$

N = Anzahl der Studierenden

a_i = Alter von Person i

- Wie gehen wir vor?



Durchschnittsalter – Ansatz 1

- Mathematische Formel

$$\bar{a} = \frac{1}{N} \sum_N a_i$$

- überführen in iterative Update-Regel

$$\bar{a}_1 = a_1, \quad \bar{a}_2 = \frac{\bar{a}_1 + a_2}{2}, \quad \bar{a}_3 = \frac{2 \cdot \bar{a}_2 + a_3}{3}$$

$$\bar{a}_{n+1} = \frac{n \cdot \bar{a}_n + a_{n+1}}{n+1}$$

.... kompliziert



Durchschnittsalter – Ansatz 2

- Mathematische Formel

$$\bar{a} = \frac{1}{N} \sum_N a_i$$

- drei Teilaufgaben:

- bestimme

$$N = \sum_N 1$$

- bestimme

$$A = \sum_N a_i$$

- berechne

$$\bar{a} = \frac{A}{N}$$



Vom Problem zum Algorithmus

Wie viele Studierende im Raum?

$$N = \sum_N 1$$

1. Lösung: **sequentiell**
 - einer nach dem anderen

... langsam



Vom Problem zum Algorithmus

Wie viele Studierende im Raum?

$$N = \sum_N 1$$

1. Lösung: **sequentiell**

- einer nach dem anderen

2. Lösung: (teilweise) **parallel**

- einer nach dem anderen, aber alle Reihen parallel
- Zusammenfügen der Zwischenergebnisse
- **Teile und herrsche (Divide-and-Conquer)**



Vom Problem zum Algorithmus

- Durchschnittsalter aller Studierenden?
 1. Ansatz:
Durchschnittsbildung (Update in jedem Schritt) ?
 2. Ansatz:
Anzahl der Studenten
Gesamalter
Quotientenbildung
 3. Ansatz: stochastisch (approximativ)
Auswahl einer zufälligen Stichprobe



Das erste Java-Programm

- Mittelwert von drei Zahlen

```
class Average{
    public static void main(String[] args) {
        float avg;
        float v1, v2, v3;

        TextIO.put("Wert_1: "); v1 = TextIO.getlnFloat();
        TextIO.put("Wert_2: "); v2 = TextIO.getlnFloat();
        TextIO.put("Wert_3: "); v3 = TextIO.getlnFloat();

        avg = (v1 + v2 + v3 ) / 3.0f;

        System.out.println("Mittelwert von 3 Zahlen: " + avg);

    } // end main
} // end class Average
```



Hinweis

- Zum Ausführen des Programmes muss im selben Verzeichnis die Klasse `TextIO.class` vorliegen.
- Man findet sie unter

<http://www.javacoffeebreak.com/books/extracts/java-notesv3/c2/s4.html>



Die Berufsvereinigung der Informatik in Deutschland

Gesellschaft
für Informatik



<http://www.gi-ev.de/themen/was-ist-informatik.html>



Generelles zum Studium und Lehrveranstaltungen

„ **Lehren**‘ hieß natürlich **nicht**
,Vermittlung von Tatsachenwissen‘ –
dies blieb ein relativ nebensächlicher Aspekt – ,
sondern bedeutete vielmehr
Anleitung zum Denken und Lesen sowie
Ermutigung zum **Reflektieren**.“

(P.B. Medawar. Ratschläge für einen jungen Wissenschaftler. piper, 1984)



Ausblick

- Am Donnerstag, 18.10.2012
 - Keine Informatik I – Vorlesung
 - Dies Universitatis – Antrittsvorlesung
- Nicht vergessen: Registrieren beim **CIS**

<https://cis.informatik.uni-tuebingen.de/info1-ws-1213>

- Erste Übungen ab Dienstag 22.10.2012
 - Zuordnung wird am Montag bekanntgegeben
- Inhalt nächste Woche:
 - Algorithmmentbegriff