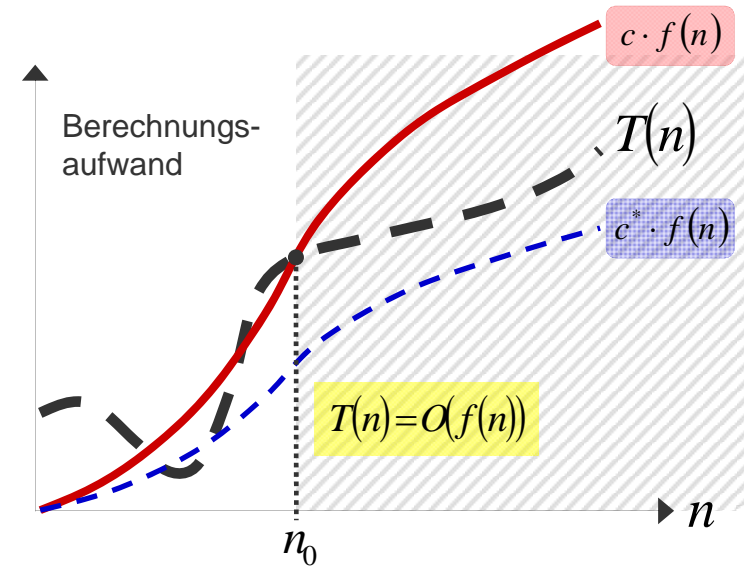
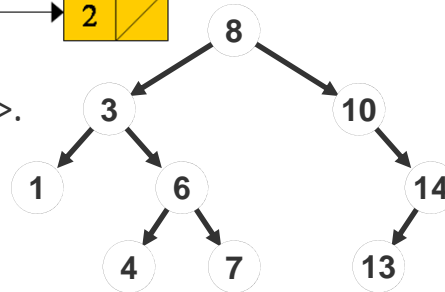


$\langle \text{Zahl} \rangle ::= \langle \text{Ziffer} \rangle \mid \langle \text{Ziffer} \rangle \langle \text{Zahl} \rangle.$   
 $\langle \text{Ziffer} \rangle ::= "0" \mid "1".$   
 $\langle \text{Op} \rangle ::= "*" \mid "/" \mid "+" \mid "-".$



## 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](mailto:hendrik.lensch@uni-t.de)

- Übungsleiter und Organisatoren

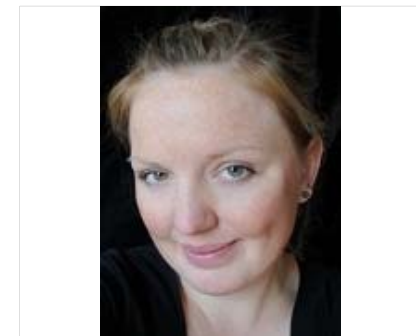
Dipl.-Inf. **Katharina Schwarz**

email: [katharina.schwarz@uni-t.de](mailto:katharina.schwarz@uni-t.de)

Dipl.-Inf. **Manuel Finckh**

email: [manuel.finckh@uni-t.de](mailto: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		Ü/PÜ			
10 - 12		Ü/PÜ			
12 - 14				Ü/PÜ	
14 - 16				V	Ü/PÜ
16 - 18		V	Ü/PÜ	Ü/PÜ	
18 - 20		Ü/PÜ	Ü/PÜ		



V **DI 16 – 18 (N6)**  
**DO 14 – 16 (N6)**



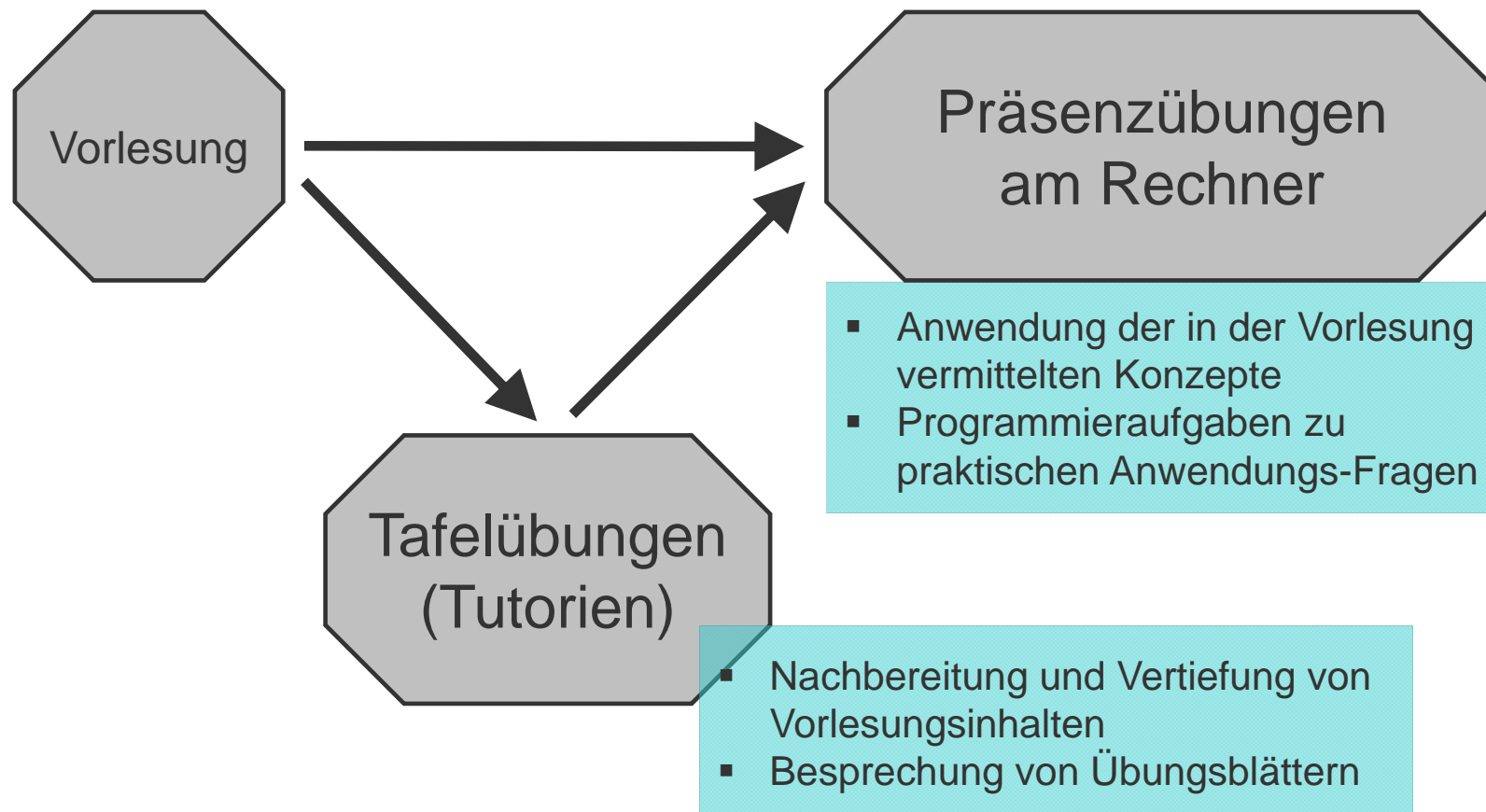
Ü/PÜ **Di 8– 10, Di 10– 12, Di 18– 20, Mi 17– 19,**  
**Do 12– 14, Do 16– 18, Fr 14– 16**

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 !**

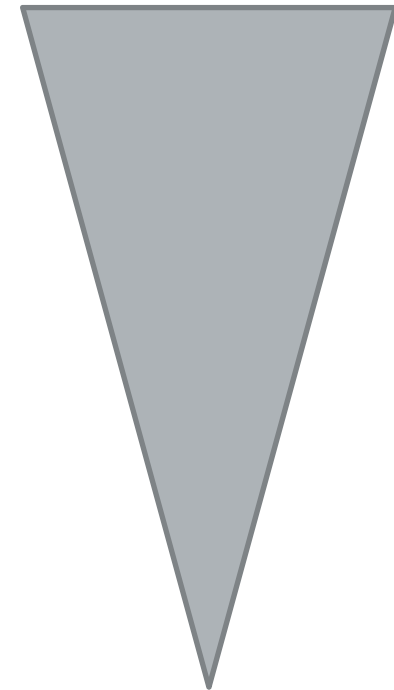


## Bei Problemen mit dem Vorlesungsstoff oder in den Übungen

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)



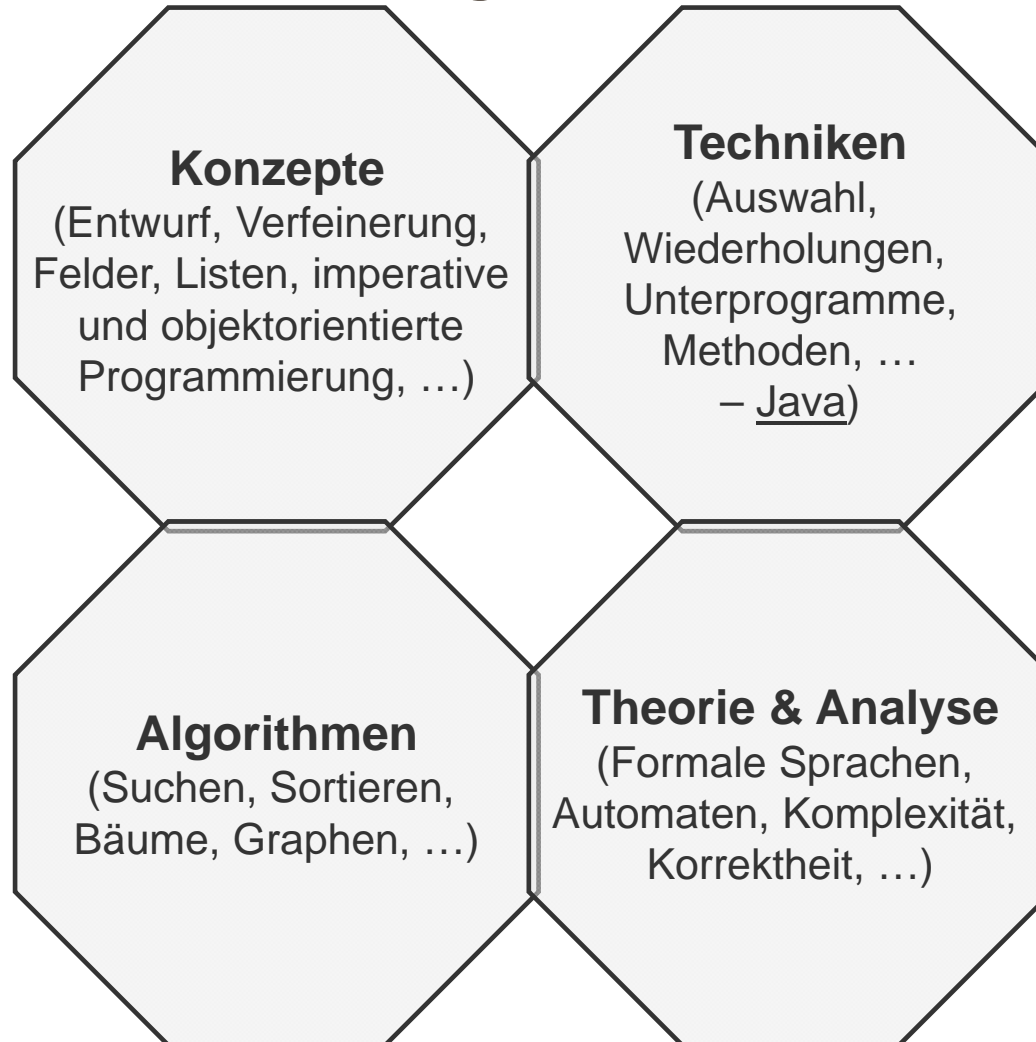
*„The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into fabric of everyday life until they are indistinguishable from it.“*

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)

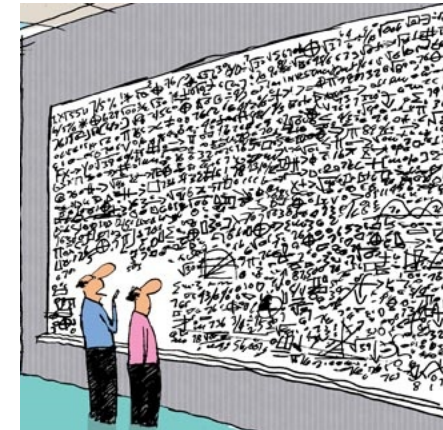
(dtv Brockhaus Lexikon. München, 1986)



# 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)



---

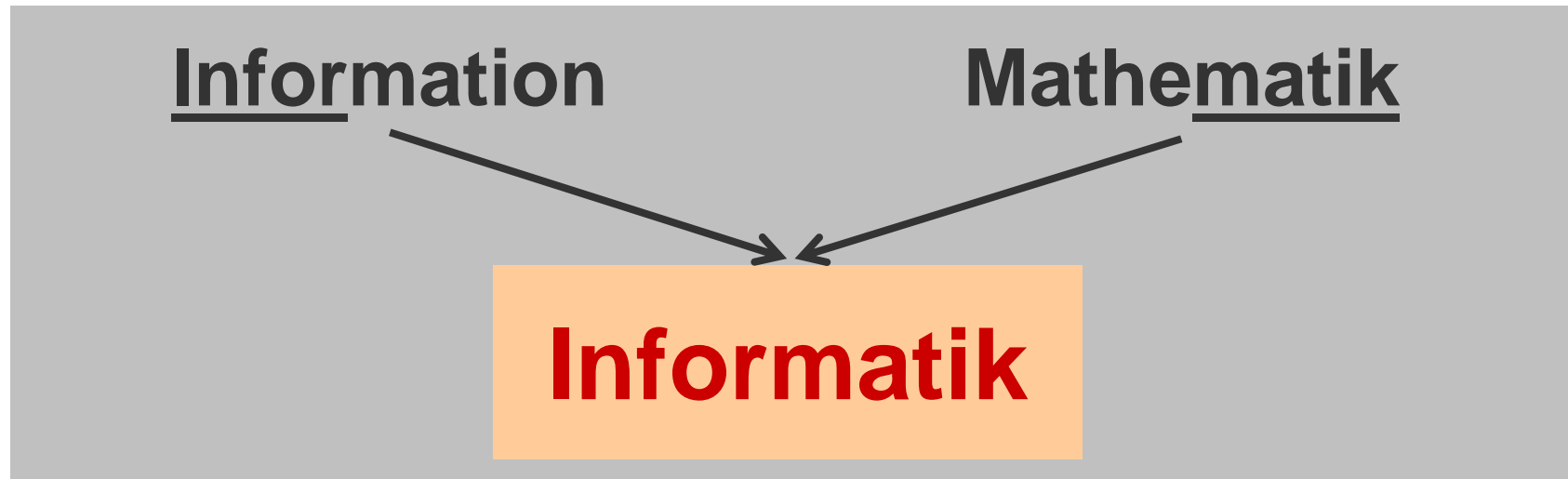
# Informatik als Wissenschaft von der Informationsverarbeitung

- 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



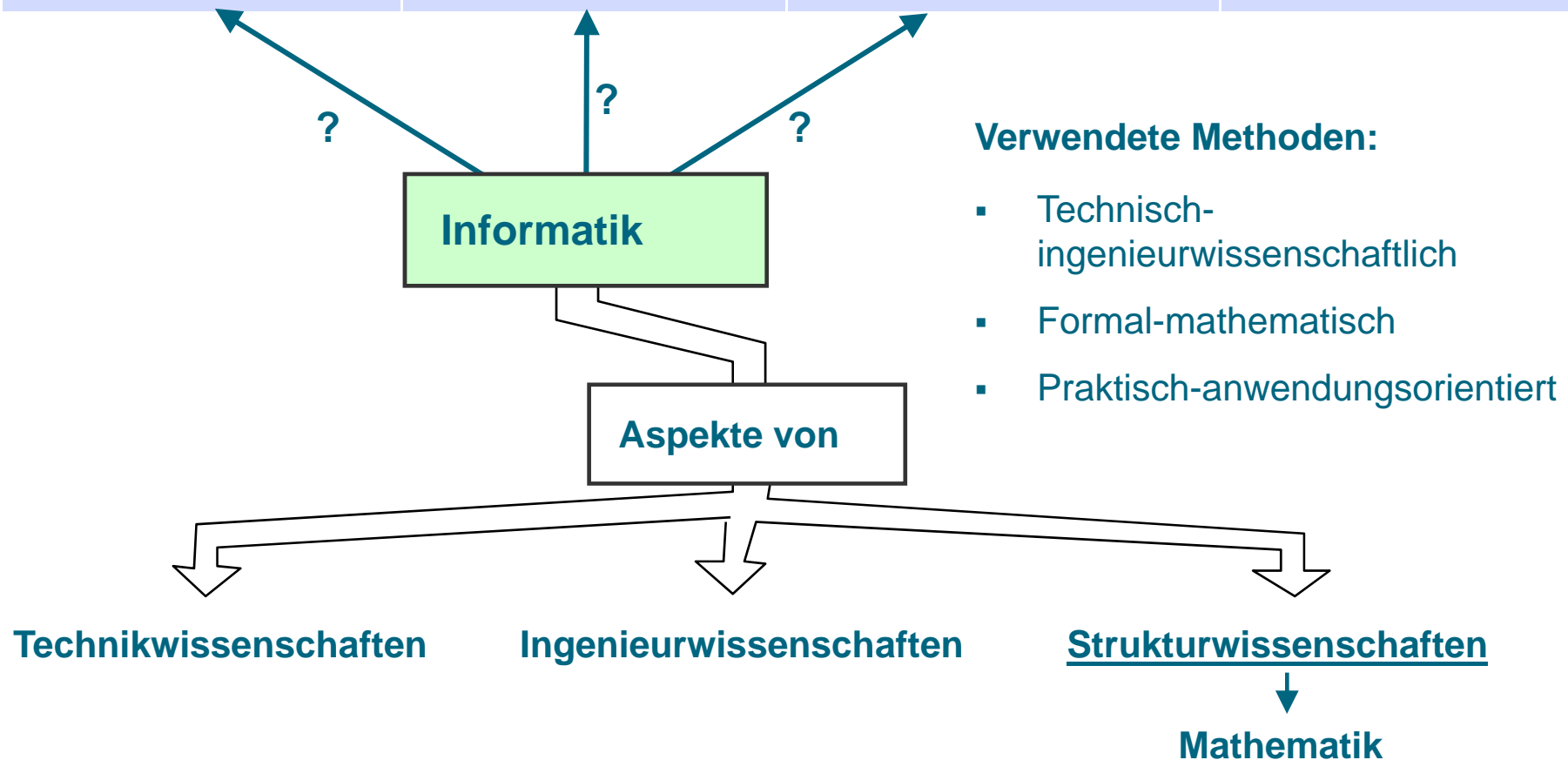
- Abgrenzung zur **Mathematik**:
- **Informatik** betrachtet **Strukturen** (oder Objekte) und deren **Konstruktion** aus elementaren Grundstrukturen (→ Kompositions- / Zerlegungsprinzip); die Lösungen müssen konstruierbar (d.h. **programmier-** und **berechenbar**) sein!





# Informatik als Strukturwissenschaft

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





---

# 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



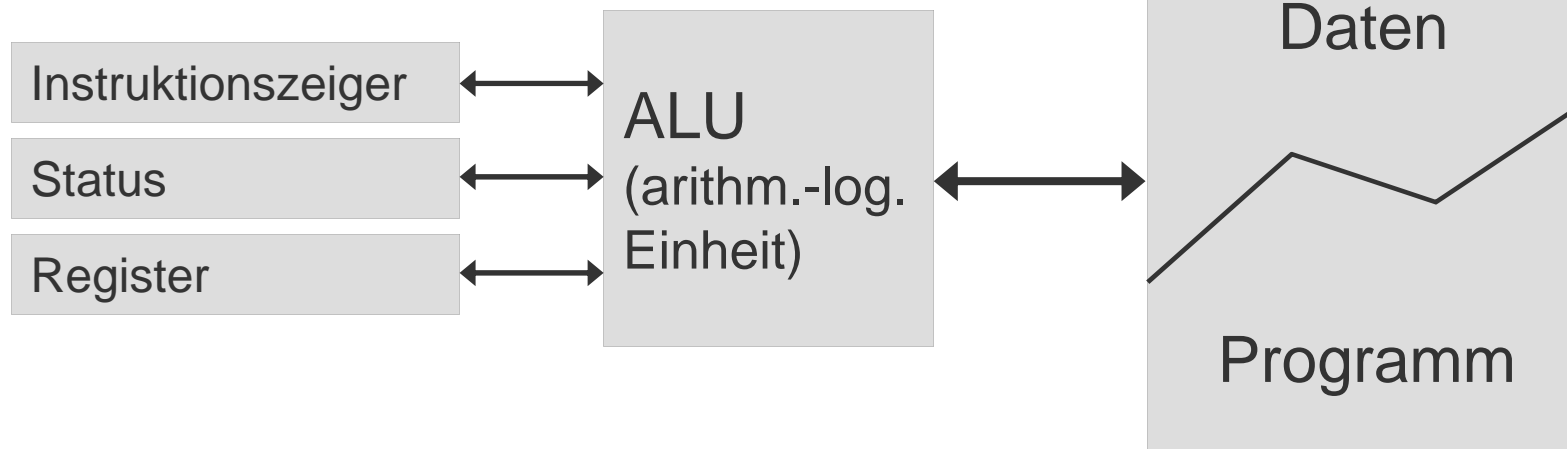
## Beispiele für Strukturen und Strukturierungsprinzipien

- 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

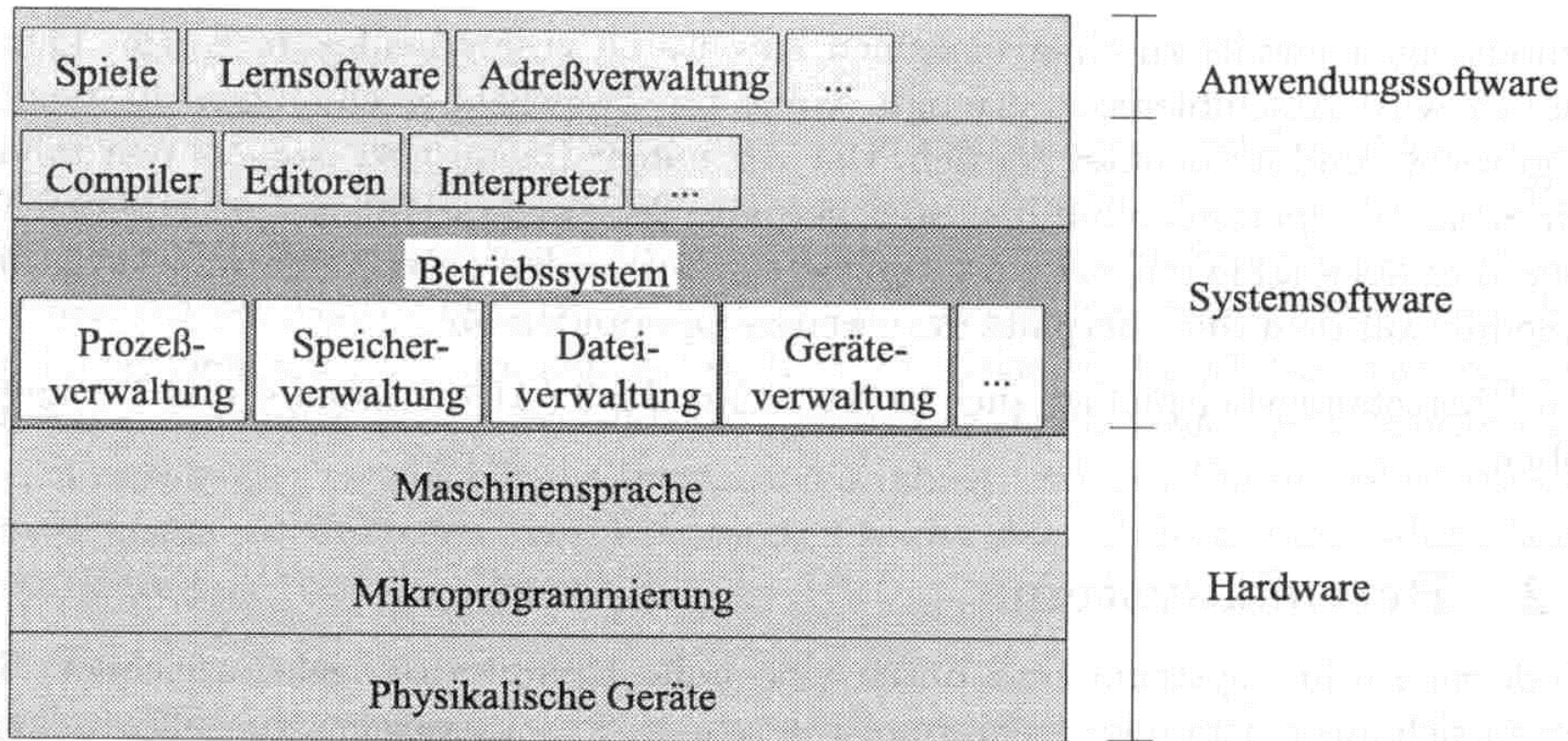
```

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;

```



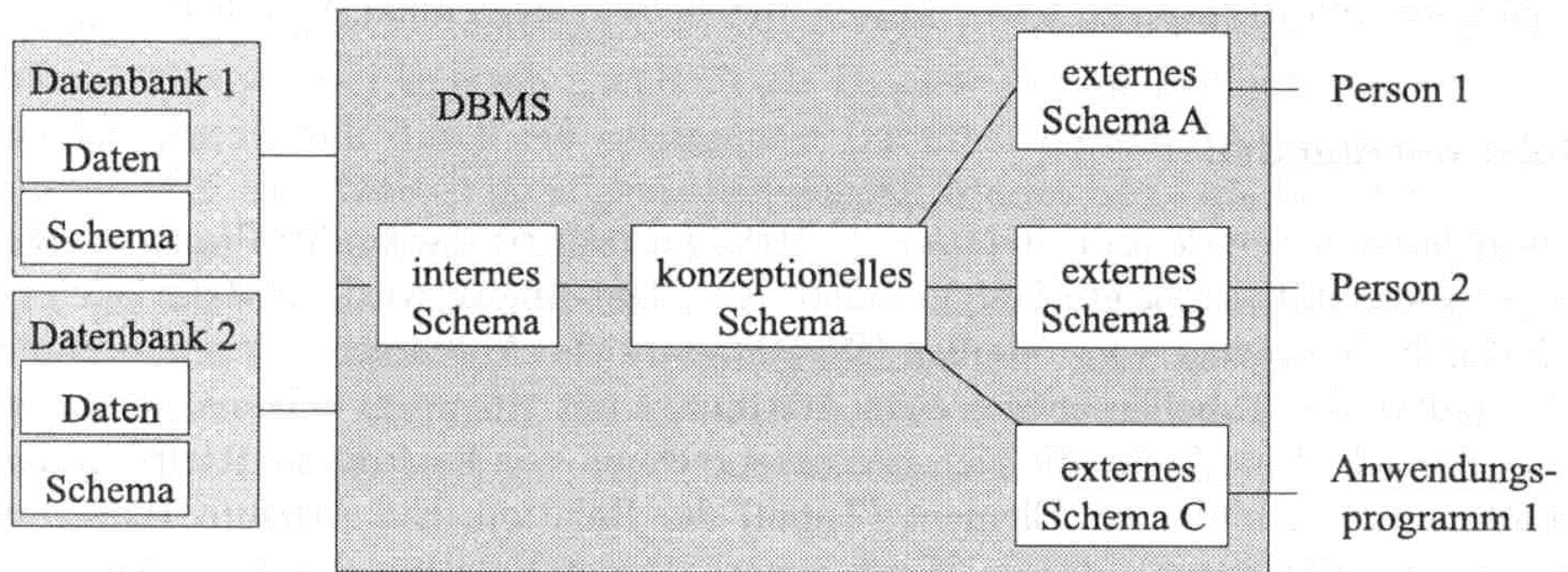
# Struktur eines Betriebssystems



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



## Anwendungen der Informatik

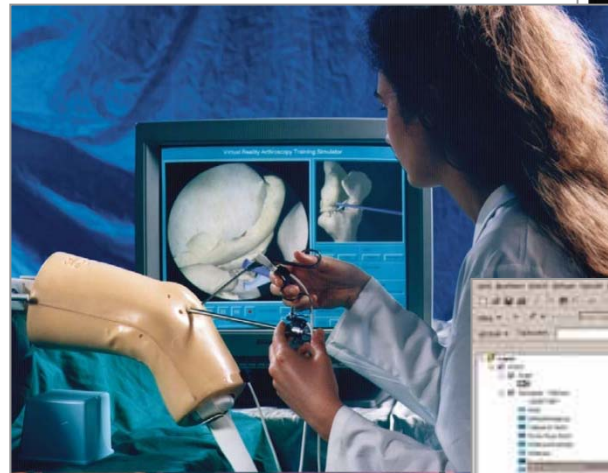
- Medizin
- Wirtschaft
- Biologie
- Umwelttechnik
- Kommunikation
- Entertainment
- Mobilität (Automotive)
- Sport
- Wohnen
- ...





## Teilgebiete der Informatik

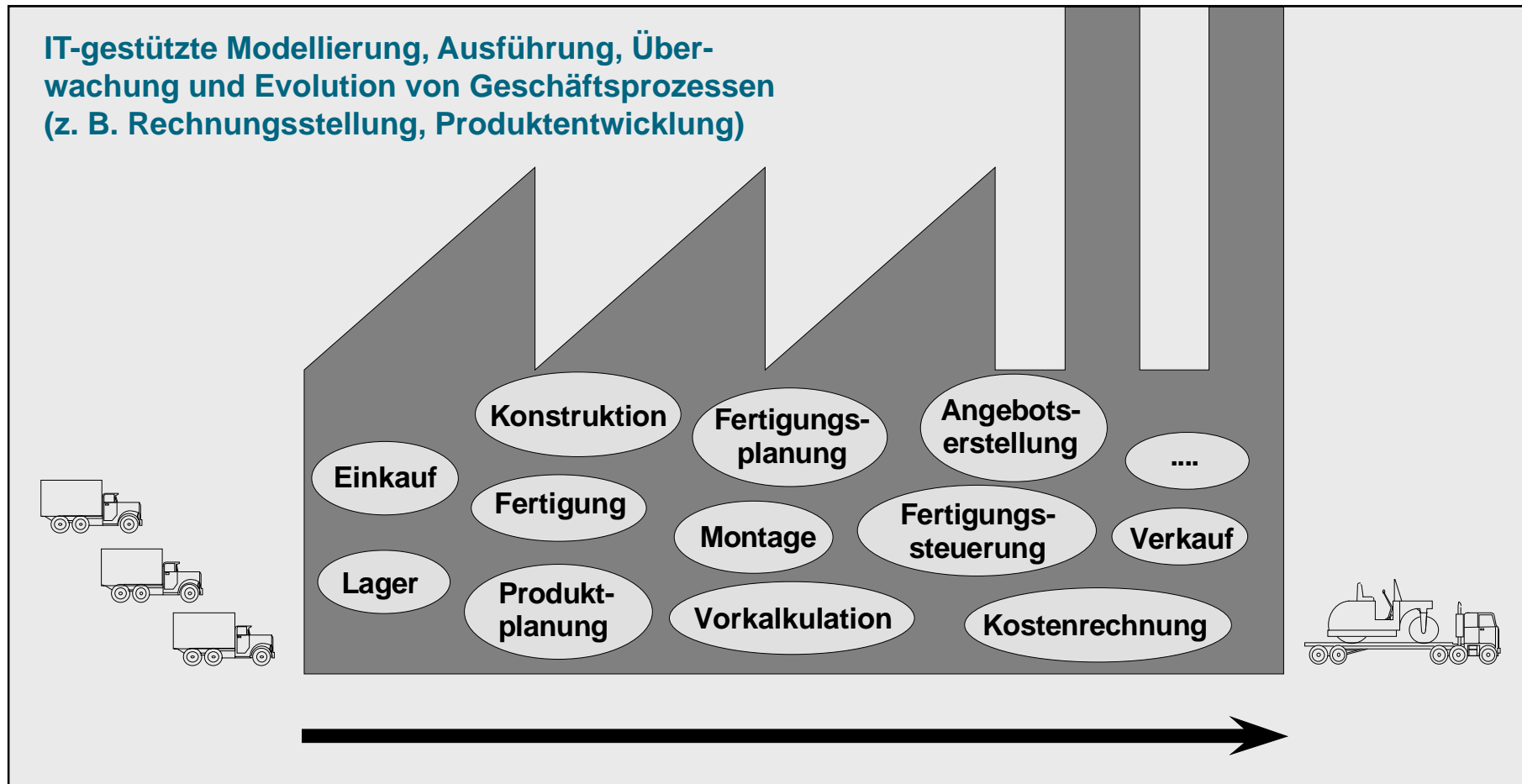
- Informatik hat viele **Anwendungsbereiche** mittlerweile sehr tief durchdrungen, so dass eigene Teildisziplinen entstanden sind
  - **Medieninformatik**
  - **Medizininformatik**
  - Bioinformatik
  - Wirtschaftsinformatik
  - **Umweltinformatik**
  - Geoinformatik
  - Computerlinguistik
  - Verwaltungsinformatik





# Steuerung und Überwachung von Arbeitsprozessen

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





---

## Beherrschung und Verarbeitung großer Datenmengen

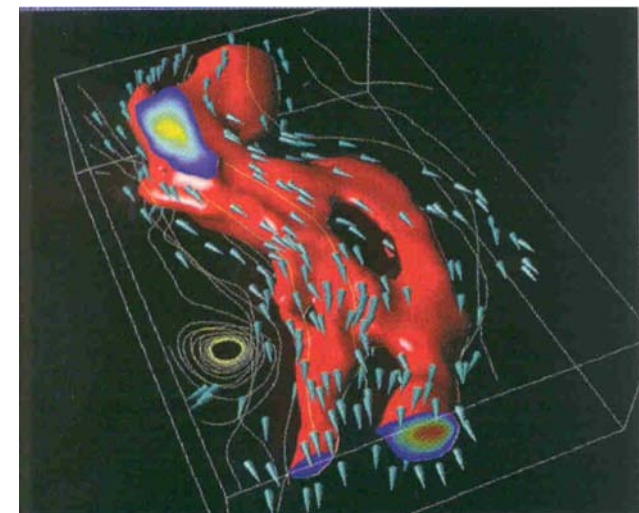
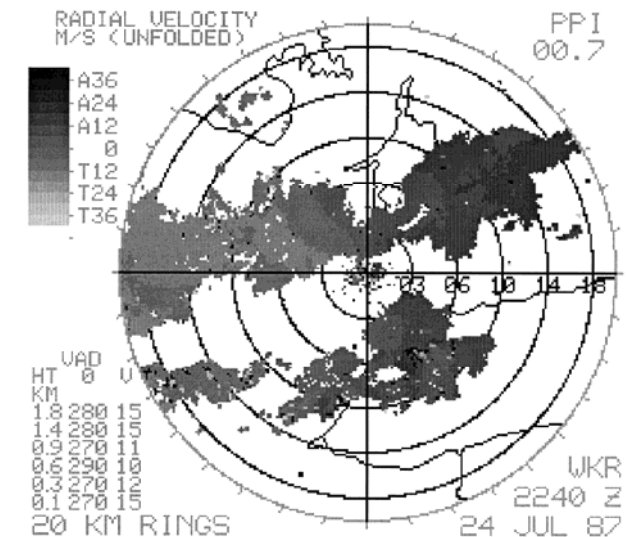
- Aufbau und Pflege großer Datenbanken und Dokumentmengen
  - Patientendatenbank in einem Klinikum
  - Verkehrssünderdatenbank in Flensburg
  - Enterprise Resource Planning (Bilanzen, Rechnungen, Bestellungen, etc.)
  - Gescannte Eingangspost bei Versicherungen
  - Sensordaten (z.B. Smart Medical Systems)
- 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

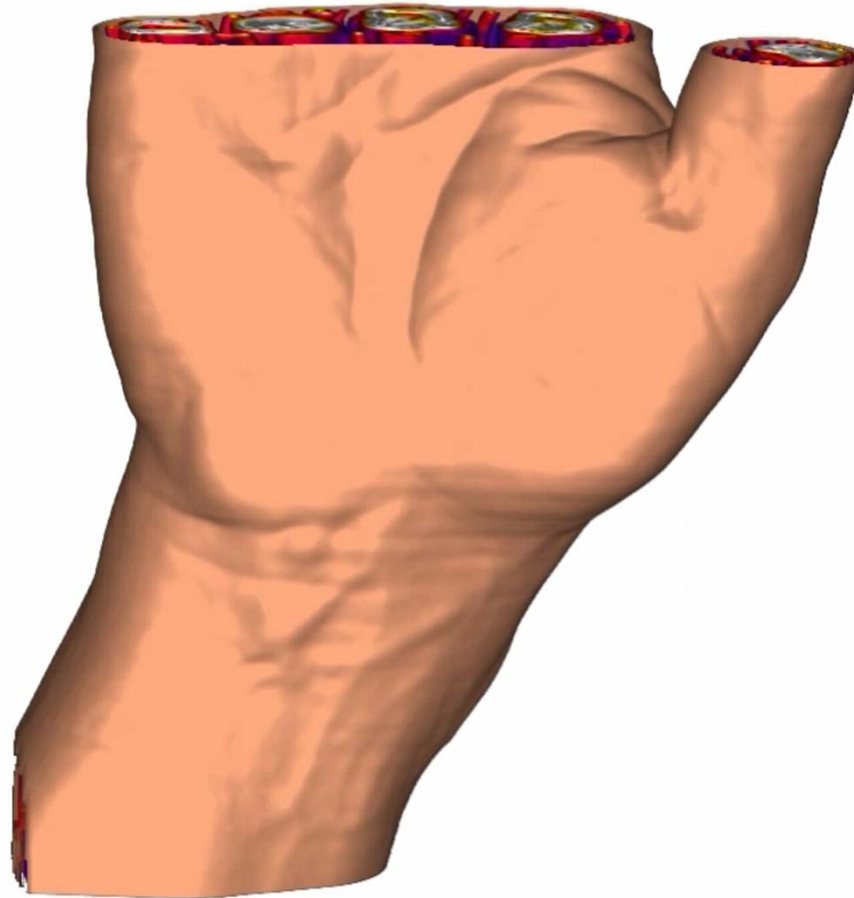
- Strömungsmechanik: Konstruktion von Flugzeugen und Fahrzeugteilen
- Statik: Simulationen im Hoch- und Tiefbau
- Demografie: Planungen im Bereich öffentlicher Verwaltungen
- Biologie: Bioinformatik (z.B. Populationsentwicklungen, genetische Prozesse)
- Meteorologie: Wetterbeobachtungen und -prognosen







## Beispiel: medizinische Visualisierung



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

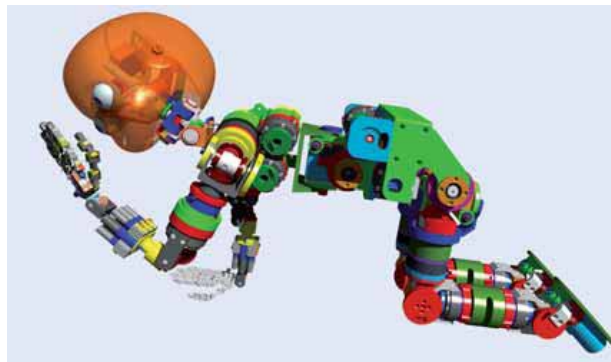


## Steuerung komplexer Systeme

- 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