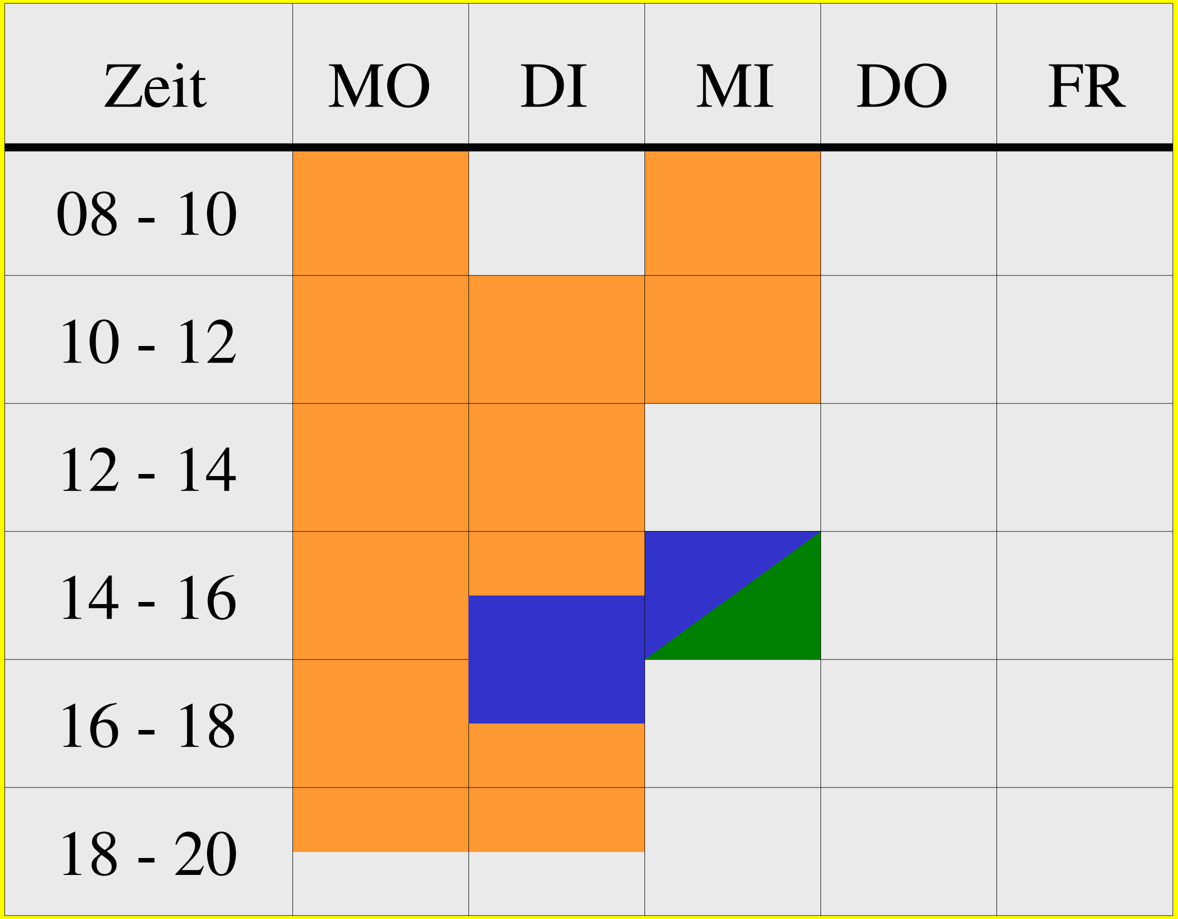
Allgemeine Informatik I

WS 2000/01

2 VL + 2 UE

Klaus Murmann und Heiko Neumann
(Fakultät f. Informatik)



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

🟦 VL **DI 15 – 17** (H4/5)
🟩 UE **MI 14 – 16** (H4/5) – Grossübung
🟧 Rechnertermine (betreut durch Tutoren, O27/211 + 212)

Teil I: Einführung

Organisatorisches
Rechnerübungen und Passworte
Rechnersitzungen – An- und Abmeldung

1. Literatur
2. Was ist Informatik ?
3. Geschichtliches zur Informatik

Organisatorisches

Vorlesungszyklus und Prüfungen

E-Technik

MiMa + Mathematik
Physik + Wirtschafts-Physik
Biologie (→ Allg. Inf. f. WiWi)
Chemie
:

Allgemeine Informatik
I + II

Programmieren
I + II

2-semestriger Zyklus

Allgemeine Informatik I + II

(mit jeweils 2 VL + 2 UE)

Für WiMa, Mathematik, Physik, Wirtschaftsphysik, Biologie, etc.

- 1. Semester (Allgemeine Informatik I) freiwillige Teilnahme
- 2. Semester (Allgemeine Informatik II) Pflicht
- ⇒ am Ende : **Klausur** (zu den Inhalten der Vorlesung u. Übungen aus Allgemeine Informatik II)

Schein (Bewertung: bestanden / nicht bestanden)

➔ geht ein in Vordiplom- oder Diplomprüfung

Für WiMa, Mathematik, Physik, Wirtschaftsphysik, Biologie, etc.

- 1. Semester (Allgemeine Informatik I) freiwillige Teilnahme
- 2. Semester (Allgemeine Informatik II) Pflicht
- ⇒ am Ende : **Klausur** (zu den Inhalten der Vorlesung u. Übungen aus Allgemeine Informatik II)

Schein (Bewertung: bestanden / nicht bestanden)

➔ geht ein in Vordiplom- oder Diplomprüfung

Für E-Technik

- Übungen / Prüfungen freiwillige Teilnahme
- ⇒ am Ende : **Klausur** (zu den Inhalten der Vorlesung u. Übungen aus Allgemeine Informatik I + II)

➔ Vordiplom Prüfung

Wir legen Ihnen ALLEN nahe,

- an der Veranstaltung über 2 Semester kontinuierlich teilzunehmen

Wir legen Ihnen ALLEN nahe,

- an der Veranstaltung über 2 Semester kontinuierlich teilzunehmen
- an den Übungen teilzunehmen

Wir legen Ihnen ALLEN nahe,

- an der Veranstaltung über 2 Semester kontinuierlich teilzunehmen
- an den Übungen teilzunehmen

Aller Erfahrung nach wird andernfalls oft der Anschluss verpasst und die Quote der nicht bestandenen Klausuren steigt !!

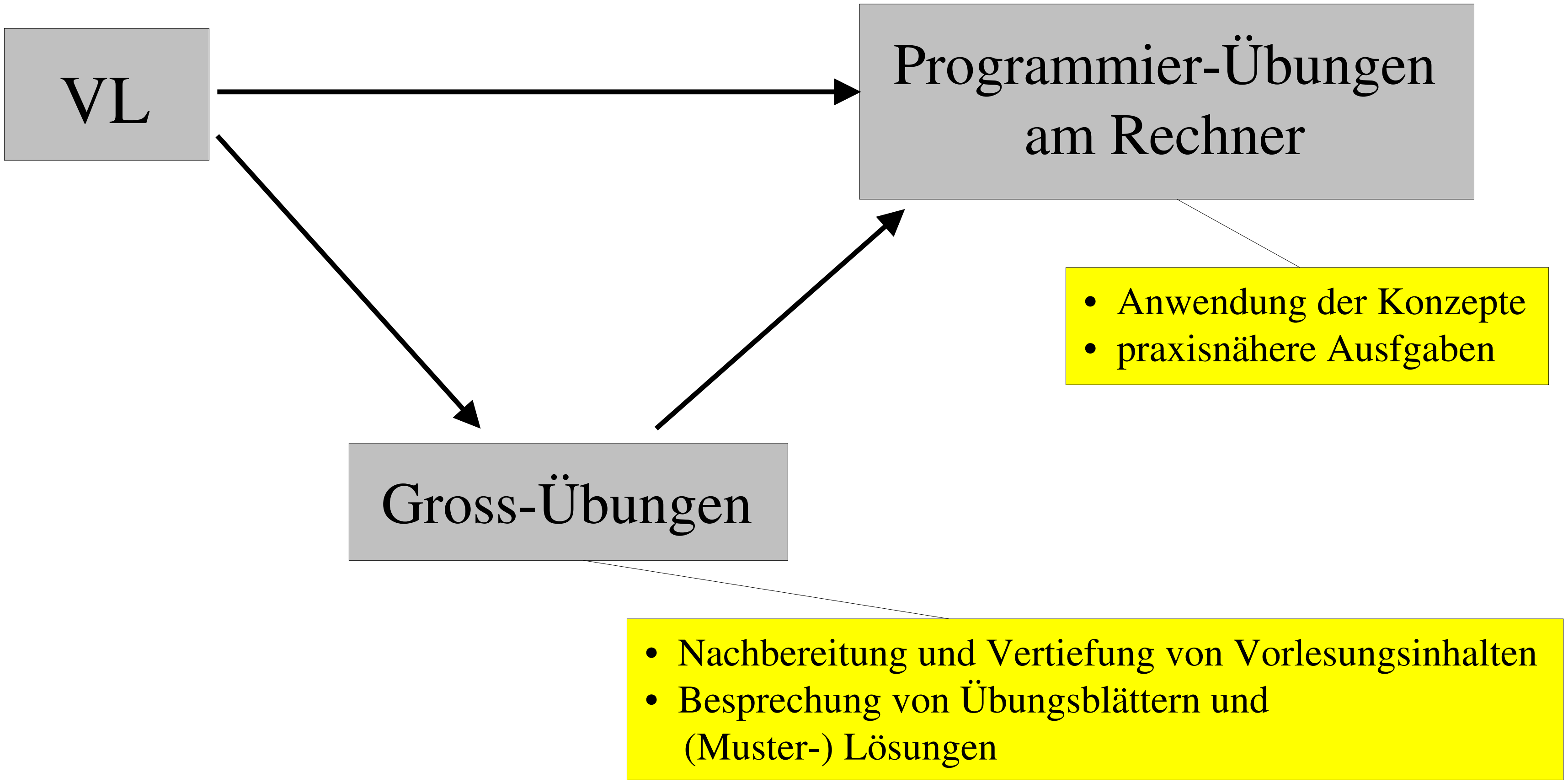
Vorlesung

Organisation

- Präsentation über Beamer auf Leinwand (vom Rechner aus)
- Tafelarbeit (aus Sichtbarkeitsgründen nur eingeschränkt)
- Unterlagen
    - alle Vorlesungsmaterialien (Folien und „Handouts“) sowie Übungsaufgaben und Musterlösungen werden im Internet verfügbar gemacht
    - Kopien der Folien („Handouts“), Übungsaufgaben und Musterlösungen stehen in einem Ordner in den Terminalräumen O27/211 + 212 (zwecks Ausleihe zum Kopieren)
- Sekundärliteratur

  (→ siehe Liste im Teil „Literatur“)

Vorgehen



VL

Programmier-Übungen am Rechner

- Anwendung der Konzepte
- praxisnähere Ausfgaben

Gross-Übungen

- Nachbereitung und Vertiefung von Vorlesungsinhalten
- Besprechung von Übungsblättern und (Muster-) Lösungen

Übungsaufgaben und Rechnerübungen

Organisatorisches

- Ausgabe von **Übungsblättern** (ca. 10) mit **jeweils 2-3 Aufgaben**
- Bearbeitung der Aufgaben in **3er Gruppen (= Arbeitsgruppen)**
- **Vorstellung von Lösungen**
  - 2-3 3er Gruppen bilden eine **Präsentationsgruppe**
    → Vorstellung der Lösungen am Rechner
  - Jeweils ein/e Student/in pro Arbeitsgruppe präsentiert eine Aufgabe
  - Vorstellung der Aufgaben dem/der jeweiligen Tutor/in
- **Übungsschein bei ≥ 3 Präsentationen**
  → erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Motivationshilfe ... !!

Personelles

Tutoren (alphabetisch)

Hariolf Betz
Alexander Falkenstern
Feriha Oezcan
Bernhard von Boyen
Jürgen Werner
Volkhardt Zelmer

Mitarbeiter, etc.

Stefan Gschwendner
Friedhelm Schwenker

Rechnerübungen und Passworte

Rechnerübungen und Standorte

Benutzer-Account

- Anmeldung : Eintragung in Liste (→ Mittwoch) +
- Benutzereintragung am Rechner
- **Hausaufgabe** (für heute): **Passwort** überlegen !

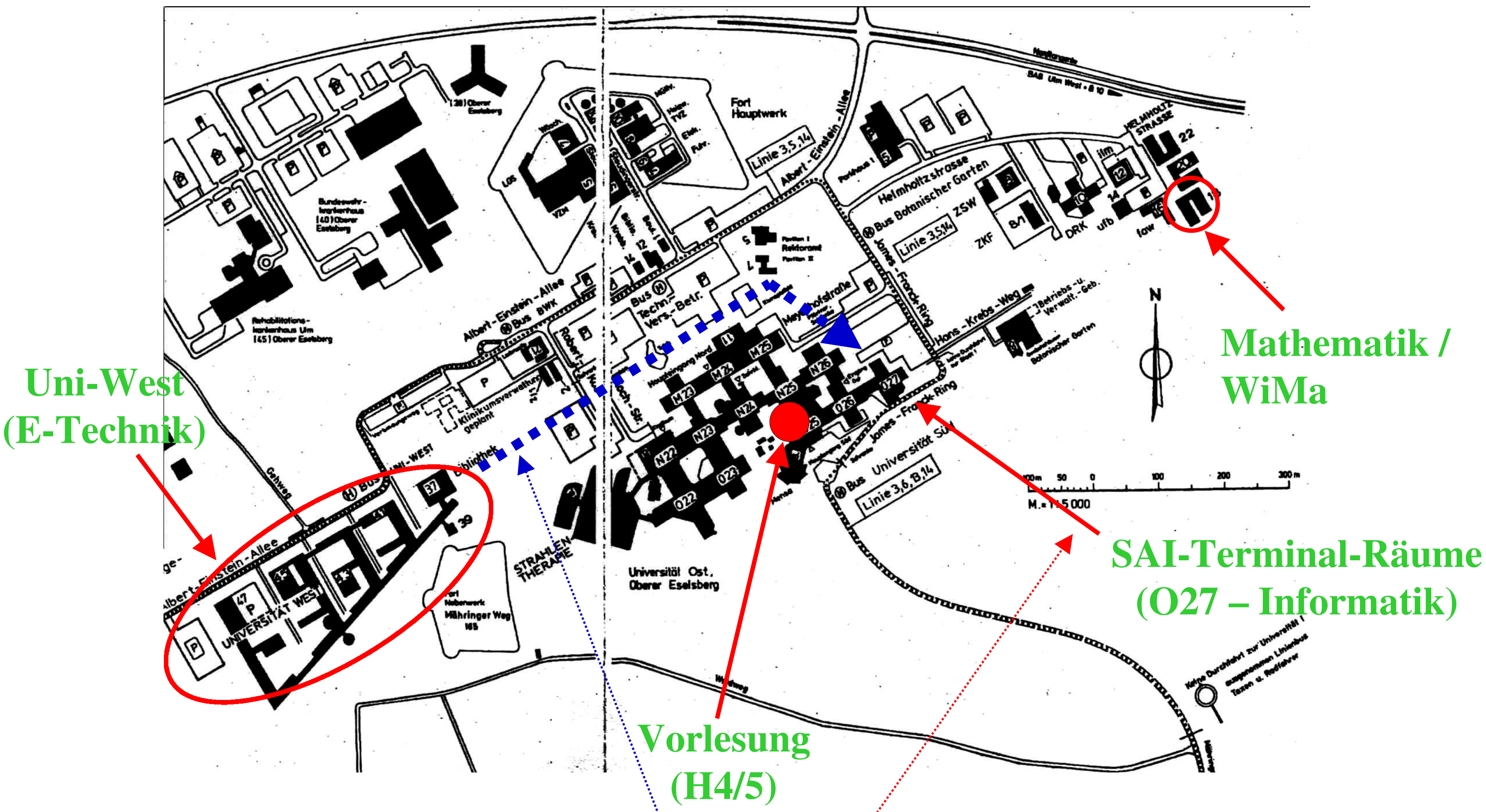
Rechner

UNIX- Workstations / SUN

Terminalräume

- O27 / 212 + 213
- Räume in Uni-West (Verbindung zu den Rechnern via **ssh**)

➔ Details folgen noch ...



Terminal-Räume:
- O27/211 + 212
- E-Technik („**Remote“-Sitzung**)

Sicherheitskonzept und Wahl eines Passworts

Anmelden (Login) für eine Rechnersitzung

Benutzername hneumann

Passwort ******** ← **GEHEIM !**

siehe Benutzerrichtlinien !
(wird auch bei der Eingabe
nicht angezeigt !)

Jede Kommandozeile – auch Passwort-Eingabe –
mit **Return** (= ENTER) abschliessen !

Sicherheitskonzept und Wahl eines Passworts

Anmelden (Login) für eine Rechnersitzung

Benutzername hneumann

Passwort ******** ← **GEHEIM !**

siehe Benutzerrichtlinien !
(wird auch bei der Eingabe
nicht angezeigt !)

Jede Kommandozeile – auch Passwort-Eingabe –
mit **Return** (= ENTER) abschliessen !

Sicherheitskonzept

- Zugangskontrolle / Authentisierung eines Benutzers (vgl. PIN-Nr. bei Kopierkarten, EC- / Kreditkarten, etc.)
- Hilft zu verhindern, dass sich Unbefugte Zugang zum System verschaffen (→ ‚Crackers') ⇒ **Güte des Passworts** ist entscheidend !

Sicherheitskonzept und Wahl eines Passworts

Anmelden (Login) für eine Rechnersitzung

Benutzername	hneumann
Passwort	********

GEHEIM !

siehe Benutzerrichtlinien !
(wird auch bei der Eingabe
nicht angezeigt !)

Jede Kommandozeile – auch Passwort-Eingabe –
mit **Return** (= ENTER) abschliessen !

Sicherheitskonzept

- Zugangskontrolle / Authentisierung eines Benutzers (vgl. PIN-Nr. bei Kopierkarten, EC- / Kreditkarten, etc.)
- Hilft zu verhindern, dass sich Unbefugte Zugang zum System verschaffen (→ ‚Crackers') ⇒ **Güte des Passworts** ist entscheidend !
- Wer in ein Rechnersystem einbricht, kann u.a.
  - System- u. Benutzerdaten u. –programme betrachten / manipulieren / zerstören
  - in Ihrem Namen agieren, z.B. Angebote verbreiten, Beleidigungen, Drohungen, Erpressungen gegen andere (z.B. Partner-Adressen aus Ihrer Mailbox) verschicken, etc.

Wählen guter Passwörter – Allgemeines

- **Problem** : Heutige schnelle Rechner erlauben den systematischen Test riesiger Mengen bekannter Namen und Verschlüsselungen !

  (➔ auch auf unseren Rechnern laufen Check-Programme zwecks Auffindens zu einfacher Passwörter;
  Motto : Wenn wir das Passwort schon knacken können ...)

Wählen guter Passwörter – Allgemeines

- **<u>Problem</u>** : Heutige schnelle Rechner erlauben den systematischen Test riesiger Mengen bekannter Namen und Verschlüsselungen !

  (➔ auch auf unseren Rechnern laufen Check-Programme zwecks Auffindens zu einfacher Passwörter;
  <u>Motto</u> : Wenn wir das Passwort schon knacken können ...)

- Randbedingungen:

  min. 6 Zeichen

  ansonsten ist das Passwort kombinatorisch knackbar – z.B. bei 4 Zeichen werden alle möglichen Kombinationen mit einem Programm durchprobiert

  max. 8 Zeichen

  alle weiteren Zeichen werden nicht mehr als Schlüssel zur Passwort-Überprüfung verwendet

- Empfehlungen und Hinweise

Verwenden Sie

nicht Ihre Nutzerkennung, Matrikelnummer, Geburtstage, Telefonnummer, Namen, Adresse, sonstige persönliche Daten oder Teile davon – ebensowenig entsprechende Daten von Verwandten oder Bekannten

keine Muster
Bsp. : „ababab“, „17.1.75“, ...

keine Vornamen, Nachnamen (aus beliebigen fremden Sprachen),
Filmtitel, bekannte Persönlichkeiten, Ortsnamen, etc.
Bsp. : „Aleppo“ hist. bedeutende Stadt im Orient (nördliches Syrien), ist in Datenbanken ebenfalls bekannt ...

keine Worte, die durch einfache Modfikation aus einem anderen entstehen
Bsp. : „1Arbib“ Anhängen oder Voranstellen einer Ziffer
„mURMANN“ Ändern der Gross-/Klein-Schreibung

keine Wiederholungen
Bsp. : „ottootto“

keine Worte, die irgendwo als Beispiel für ein (gutes) Passwort verwendet werden

Methoden zur Passwort-Wahl

- **Absichtliches Falsch-Schreiben** :
  - Nicht leicht zu erratene Form der Änderung

    Bsp. : „**Zentrum**“ wird zu
    Passwort: TsentRum

    (➔ Gross- und Kleinschreibung ist signifikant !)

Methoden zur Passwort-Wahl

- **Absichtliches Falsch-Schreiben** :
  - Nicht leicht zu erratene Form der Änderung

    Bsp. : „**Zentrum**“ wird zu
    Passwort: TsentRum

    (➔ Gross- und Kleinschreibung ist signifikant !)

  - Systematisches Verschieben der Finger auf der Tastatur in eine zufällige Richtung

    Bsp. : „**Zentrum**“ wird zu
    Passwort: Urmzti, (eine Taste weiter nach rechts ...)

- **Spruch** :
  - Zeile aus Gedicht, Lied, Spruch, Reim, etc.

    Bsp. : „**E**s **g**ibt **k**ein **B**ier **a**uf **H**awaii“

    Passwort: EgkBaH

- **Spruch** :
  - Zeile aus Gedicht, Lied, Spruch, Reim, etc.

    Bsp. : „**E**s **g**ibt **k**ein **B**ier **a**uf **H**awaii“

    Passwort: EgkBaH

  - Weitere Sicherheitssteigerung durch Verwendung von **Sonderzeichen**

    Passwort: Egk%BaH

- **Spruch** :
  - Zeile aus Gedicht, Lied, Spruch, Reim, etc.

    Bsp. : „**E**s **g**ibt **k**ein **B**ier **a**uf **H**awaii“

    Passwort: EgkBaH
  - Weitere Sicherheitssteigerung durch Verwendung von **Sonderzeichen**

    Passwort: Egk%BaH
- **Doppelwort** :
  - Auswahl zweier Wörter : Kürzen, Entstellen, mit Sonderzeichen anreichern, ...

    Bsp. : „Le**berw**urst und Schwei**z**er Rös**ti**“

    Passwort: berw%zti

- **Zufall** :
  - zufällige bzw. willkürliche Auswahl von Zeichen

    Bsp. : Passwort: vb z.xc

- **Zufall** :
  - zufällige bzw. willkürliche Auswahl von Zeichen

    Bsp. : Passwort: vb z.xc

Merken von Passworten

... durch häufigen Gebrauch !

⇒ regelmässiges, zu Beginn sehr häufiges, An- und Abmelden ... bis es „sitzt“ !

Detaillierte Hinweise zur Wahl sicherer Passworte unter

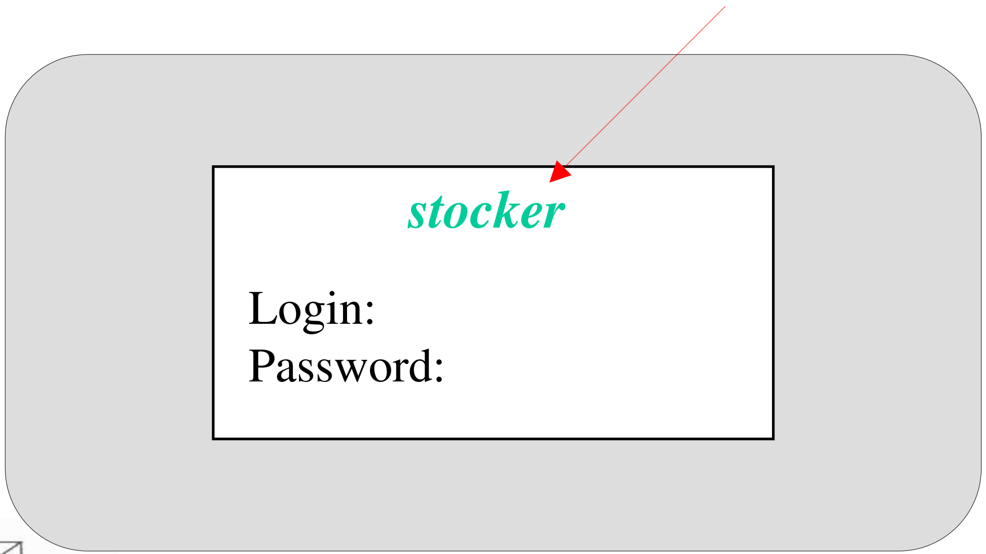
http://www.mathematik.uni-ulm.de/admin/passwd.html

Rechnersitzungen -- An- und Abmeldung

Anmelden (Login)

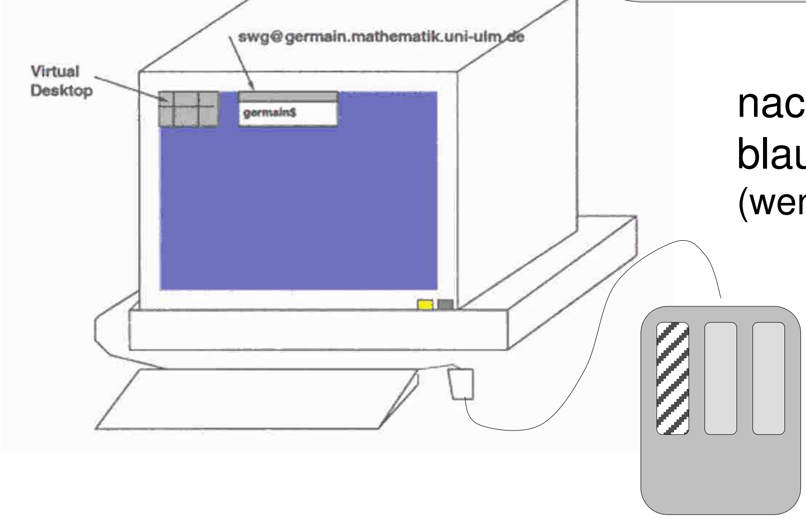
- **Bildschirm :**

ein Rechnername



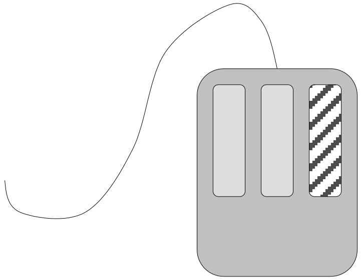
stocker

Login:
Password:

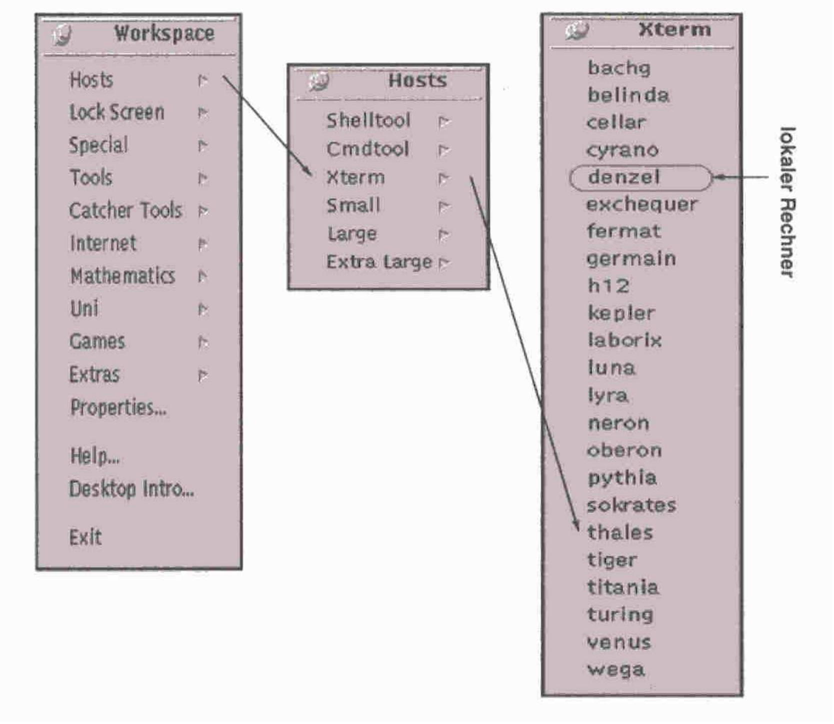


nach erfolgreichem Login (Benutzername + Passwort) ...
blauer Bildschirm mit weissem Fenster (Console) links oben
(wenn Fenster über „virtual Desktop“ liegt :

1. mit Maus auf graue Kopfzeile des Fensters,
2. linke Maustaste gedrückt halten und
3. Fenster an gewünschte Stelle ziehen)



Öffnen eines Arbeitsfensters



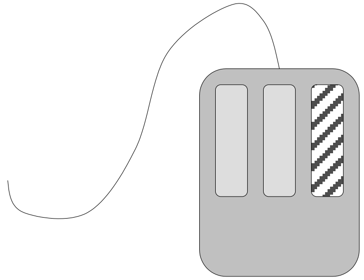
1. mit Maus auf blauen Hintergrund-Bereich,
2. rechte Maustaste kurz drücken oder gedrückt halten

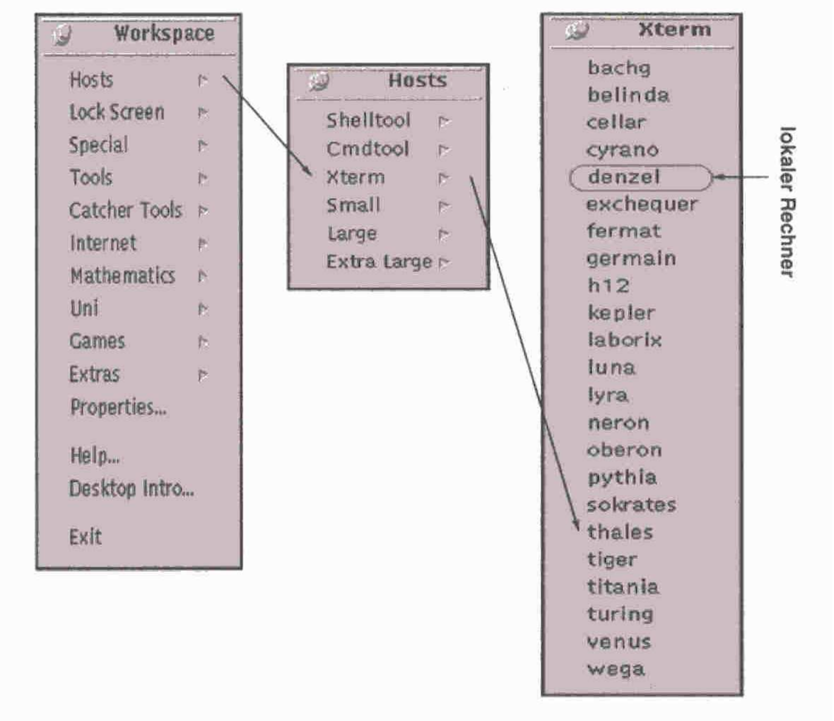
➔ Auswahlmenü **Workspace**
Auswahl **Hosts**

➔ Auswahlmenü **Hosts**
Auswahl **Xterm**

➔ Auswahlmenü **Xterm**
Auswahl **thales** (Bsp. eines lokalen Rechners)

Öffnen eines Arbeitsfensters



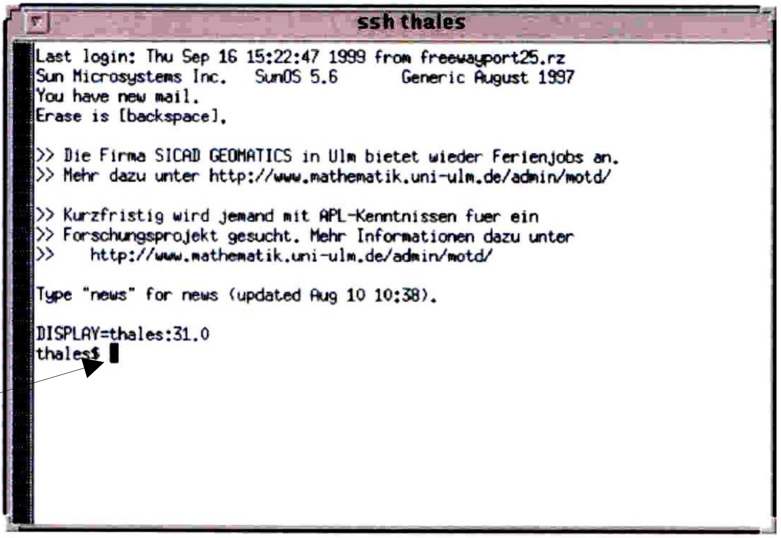


1. mit Maus auf blauen Hintergrund-Bereich,
2. rechte Maustaste kurz drücken oder gedrückt halten

➔ Auswahlmenü **Workspace**
Auswahl **Hosts**

➔ Auswahlmenü **Hosts**
Auswahl **Xterm**

➔ Auswahlmenü **Xterm**
Auswahl **thales** (Bsp. eines lokalen Rechners)

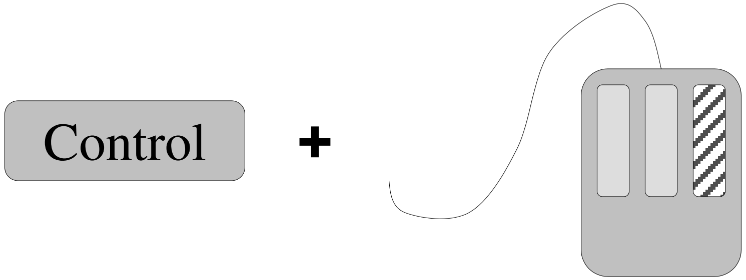


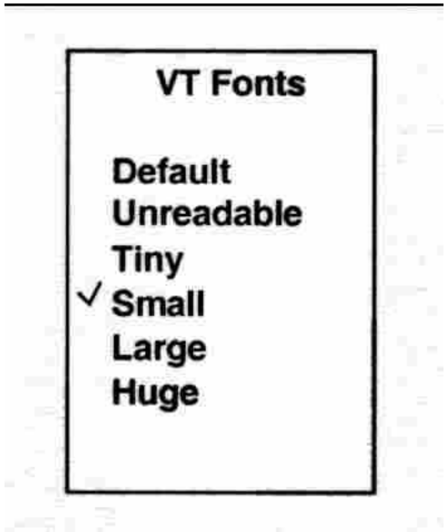
```
Last login: Thu Sep 16 15:22:47 1999 from freewayport25.rz
Sun Microsystems Inc.   SunOS 5.6       Generic August 1997
You have new mail.
Erase is [backspace].

>> Die Firma SICAD GEOMATICS in Ulm bietet wieder Ferienjobs an.
>> Mehr dazu unter http://www.mathematik.uni-ulm.de/admin/motd/

>> Kurzfristig wird jemand mit APL-Kenntnissen fuer ein
>> Forschungsprojekt gesucht. Mehr Informationen dazu unter
>>    http://www.mathematik.uni-ulm.de/admin/motd/

Type "news" for news (updated Aug 10 10:38).

DISPLAY=thales:31.0
thales$ █
```

sog. „prompt“

Ändern der Schriftgrösse

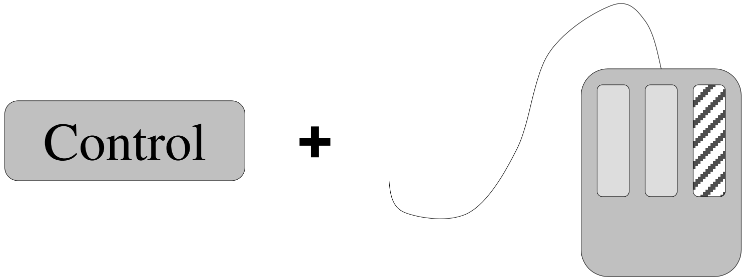
1. Control-Taste drücken und halten,
2. rechte Maustaste kurz drücken oder gedrückt halten

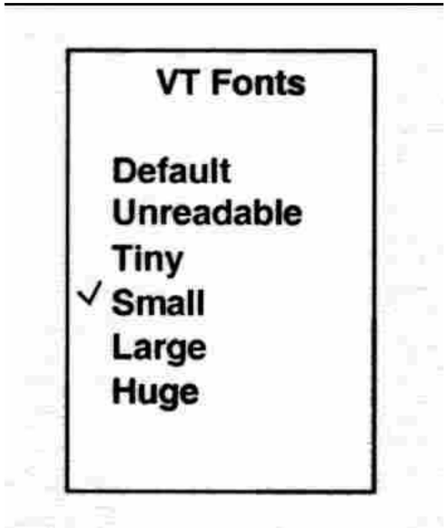




Ändern der Schriftgrösse

1. Control-Taste drücken und halten,
2. rechte Maustaste kurz drücken oder gedrückt halten





- **„Remote“-Sitzung** : Kommando **ssh** („secure shell“)

  ssh -l <Benutzername> <host-Name>

Bsp:

ssh -l hneumann turing.mathematik.uni-ulm.de

Abmelden (Logout) – Ende einer Rechnersitzung

Abmelden (Logout)

- **Bildschirm** :

1. mit Maus auf blauen Hintergrund-Bereich,
2. rechte Maustaste kurz drücken oder gedrückt halten

➔ Auswahlmenü **Workspace**
Auswahl **Exit**

Abmelden (Logout) – Ende einer Rechnersitzung

Abmelden (Logout)

- **Bildschirm** :

  1. mit Maus auf blauen Hintergrund-Bereich,
  2. rechte Maustaste kurz drücken oder gedrückt halten

  ➔ Auswahlmenü **Workspace**
  Auswahl **Exit**

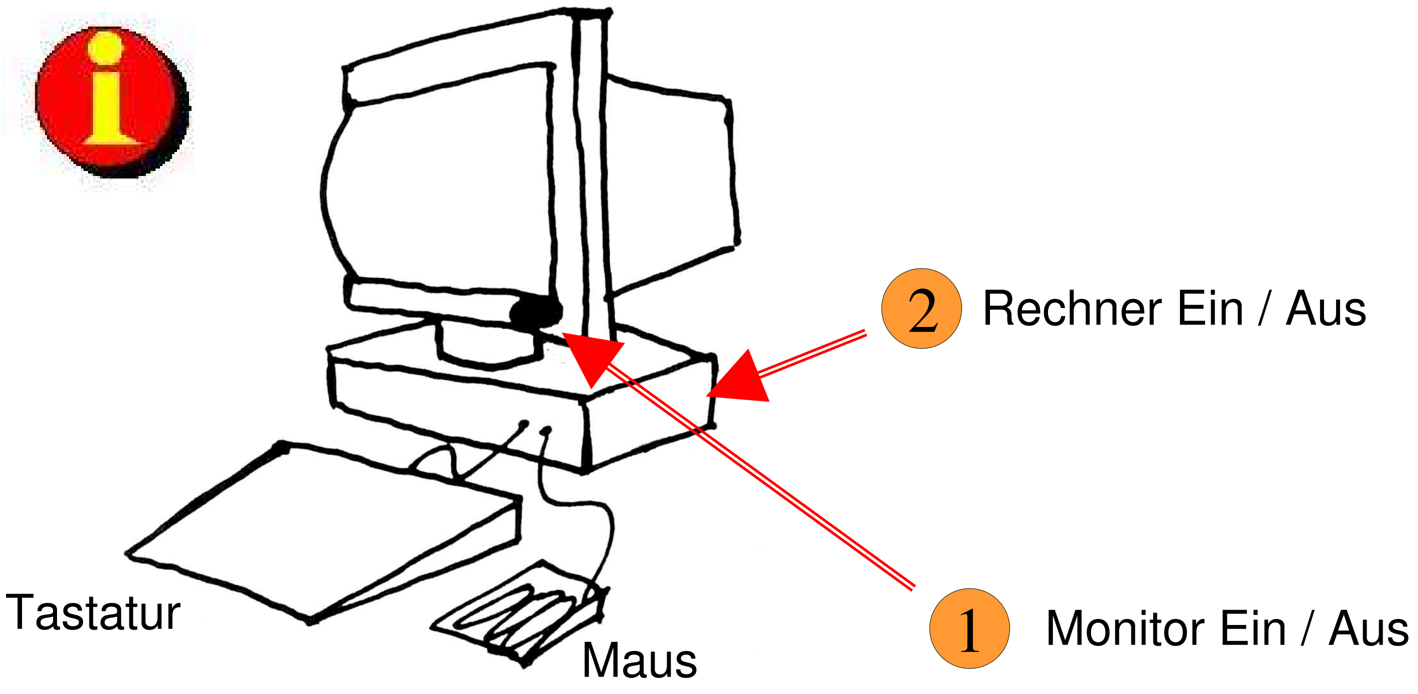
- **„Remote“-Sitzung** :

  zuvor mit **ssh** angemeldet ...

  Kommandos :

  exit oder **logout**

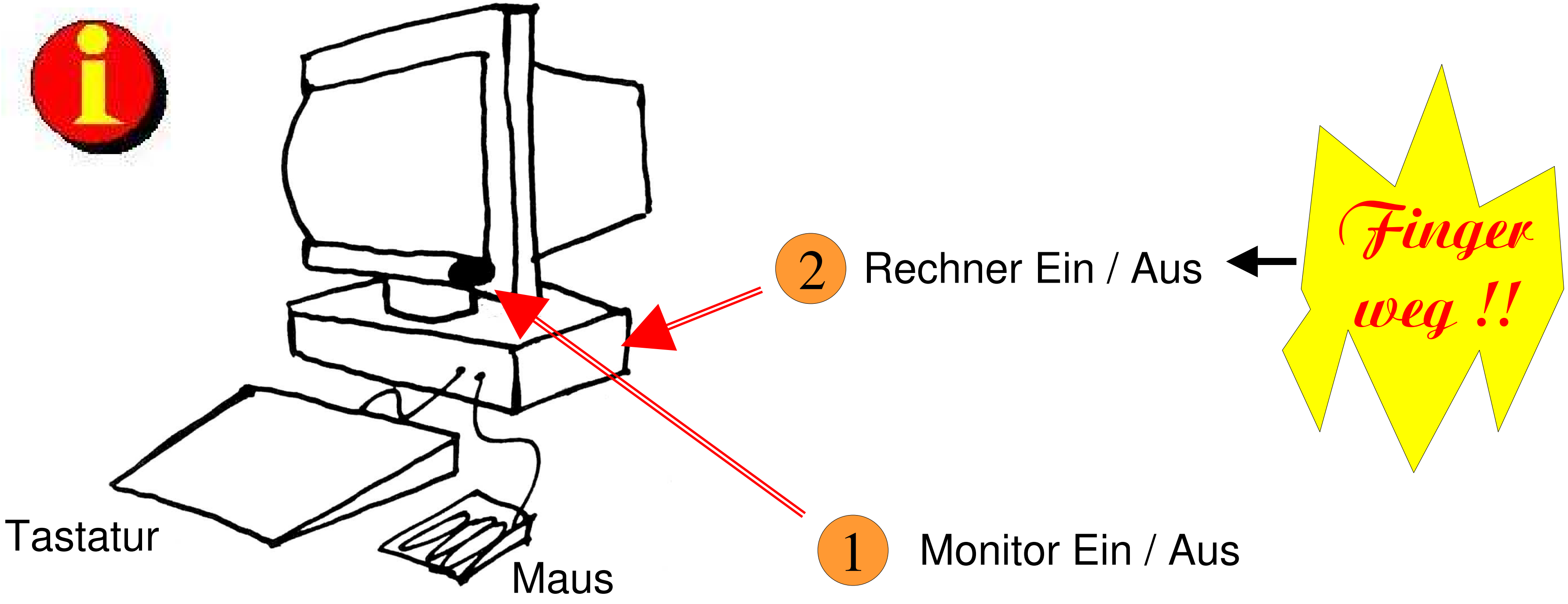
Verlassen des Rechners



① Screen-Saver schaltet automatisch auf Dunkel !

② ≠ PC oder Mac zu Hause !!
Rechner hängen im Netz – bei unkontrolliertem
Ausschalten kann es zu Störungen kommen !!

Verlassen des Rechners



Tastatur

Maus

② Rechner Ein / Aus

Finger weg !!

① Monitor Ein / Aus

① Screen-Saver schaltet automatisch auf Dunkel !

② ≠ PC oder Mac zu Hause !!
Rechner hängen im Netz – bei unkontrolliertem
Ausschalten kann es zu Störungen kommen !!

Literatur

1. Zur Programmiersprache MODULA-2

M. Dal Cin, J. Lutz, T. Risse (1989).
Programmieren in Modula-2, 4. Aufl. B.G. Teubner, Stuttgart.

J. Puchan, W. Stucky, J. Wolff von Gudenberg (1994).
Programmieren mit Modula-2, 2.Aufl. B.G. Teubner, Stuttgart.

2. Einführung in Informatik

H.-J. Appelrath, D. Boles, V. Claus, I. Wegener (1998).
Starthilfe Informatik. B.G. Teubner, Stuttgart.

H.-J. Appelrath, J. Ludewig (1999).
Skriptum Informatik – eine konventionelle Einführung, 4.Aufl. B.G. Teubner, Stuttgart.
(Anmerkung: Enthält auch eine Einführung in die Programmiersprache Modula-2)

F.L. Bauer, G. Goos (1982).
Informatik – Eine einführende Übersicht, 1. Teil. Springer, Berlin.

H.-P. Gumm, M. Sommer (2000).
Einführung in die Informatik, 4.Aufl. Oldenburg Verlag, München.

3. Allgemeine Übersichten und Kompendien

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

H. Breuer (1995).
Dtv-Atlas zu Informatik. Deutscher Taschenbuch Verlag, München.

4. Algorithmen und Datenstrukturen

A.V. Aho, J.D. Ullman (1996).
Informatik – Datenstrukturen und Konzepte der Abstraktion, 1.Aufl. Int‘l. Thomson Publ., Bonn.
(Original: *Foundations of Computer Science*, W.H. Freeman, New York, 1992)

T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest (1990).
Introduction to algorithms. MIT Press, Cambridge.

T. Ottmann, P. Widmayer (1996).
Algorithmen und Datenstrukturen, 3. Aufl. Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg.

R. Sedgewick (1988).
Algorithms, 2nd Edition. Addison-Wesley, Reading (MA).

N. Wirth (1983).
Algorithmen und Datenstrukturen, 3. Aufl. B.G. Teubner, Stuttgart.

Organisation der Vorlesungsunterlagen

Strukturierung

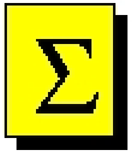
Zwecks weiterer Strukturierung werden verschiedene Symbole und Zeichen verwendet, die als „Marker“ dienen sollen

Merker:
Kommentierung und Hervorhebung bestimmter Inhalte

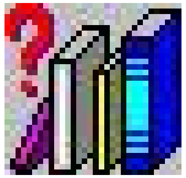
Achtung – Hinweis:
Hinweiszeichen für verschiedene wichtige Inhalte und Zusammenhänge

Vertiefung:
Betrachtung von Details (Hintergrund, Theorie, etc.)

Warnung:
Hinweis auf häufige Probleme, Fehlerquellen



Zusammenfassung:
Resumee – Darstellung von Inhalten des besprochenen Abschnitts



Literatur:
Hinweise auf besondere oder wichtige Literaturquellen

Was ist Informatik ?

Zitate, Definition und inhaltliche Eingrenzung

Informatik ...

engl. : **Computer Science** (CS)
neuerdings auch **Computer Enginering**

Was ist Informatik ?

Zitate, Definition und inhaltliche Eingrenzung

Informatik ...

engl. : **Computer Science** (CS)
neuerdings auch **Computer Enginering**

... ist mehr als nur Programmieren !

Was ist Informatik ?

Zitate, Definition und inhaltliche Eingrenzung

Informatik ...

engl. : **Computer Science** (CS)
neuerdings auch **Computer Enginering**

... ist mehr als nur Programmieren !

Def. :

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)

Def. (cont‘d) :

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

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

Def. (cont‘d) :

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

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

a) Informatik ist die Wissenschaft, Technik und Anwendung der maschinellen Verarbeitung und Übermittlung von Information

b) Informatik umfasst Theorie, Methoden, Analyse und Konstruktion, Anwendung, Auswirkung des Einsatzes

(Gesellschaft für Informatik (GI) e.V.)

Def. (cont‘d) :

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

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

a) Informatik ist die Wissenschaft, Technik und Anwendung der maschinellen Verarbeitung und Übermittlung von Information

b) Informatik umfasst Theorie, Methoden, Analyse und Konstruktion, Anwendung, Auswirkung des Einsatzes

(Gesellschaft für Informatik (GI) e.V.)

Informatik ist die Wissenschaft von der Informationsverarbeitung.

(U. Schöning. Vorlesungsskript Informatik. Univ. Ulm, 1993)

Der Begriff **Computer** (oder Maschine) taucht in einigen der genannten Definitionen **nicht** auf !

➔ Gegenstand der Untersuchung sind formale Modelle zur Informationsverarbeitung, -darstellung und -speicherung !

Der Begriff **Computer** (oder Maschine) taucht in einigen der genannten Definitionen **nicht** auf !

➔ Gegenstand der Untersuchung sind formale Modelle zur Informationsverarbeitung, -darstellung und -speicherung !

Wissenschaft

Verwendung von allgemein anerkannten Techniken und Methoden der traditionellen Disziplinen, wie z.B.

- Ingenieurwissenschaften
- Mathematik
- Physik
- :

Der Begriff **Computer** (oder Maschine) taucht in einigen der genannten Definitionen **nicht** auf !

➔ Gegenstand der Untersuchung sind formale Modelle zur Informationsverarbeitung, -darstellung und -speicherung !

Wissenschaft

Verwendung von allgemein anerkannten Techniken und Methoden der traditionellen Disziplinen, wie z.B.

- Ingenieurwissenschaften
- Mathematik
- Physik
- :

... im **Gegensatz** zur ausschliesslichen Kunstfertig- und Handwerklichkeit !

- Untersuchung abstrakter Maschinen- und Berechnungsmodelle
  (Berechenbarkeit, Komplexität, Automaten, ...)

- Abstraktion, Konstruktion und Realisierung von Problemlösungen
  (insbesondere Softwareentwurf, Programmierung, etc.)

- Parallele und verteilte Rechner(-Systeme)

  (Kommunikation, Datenübermittlung, ...)

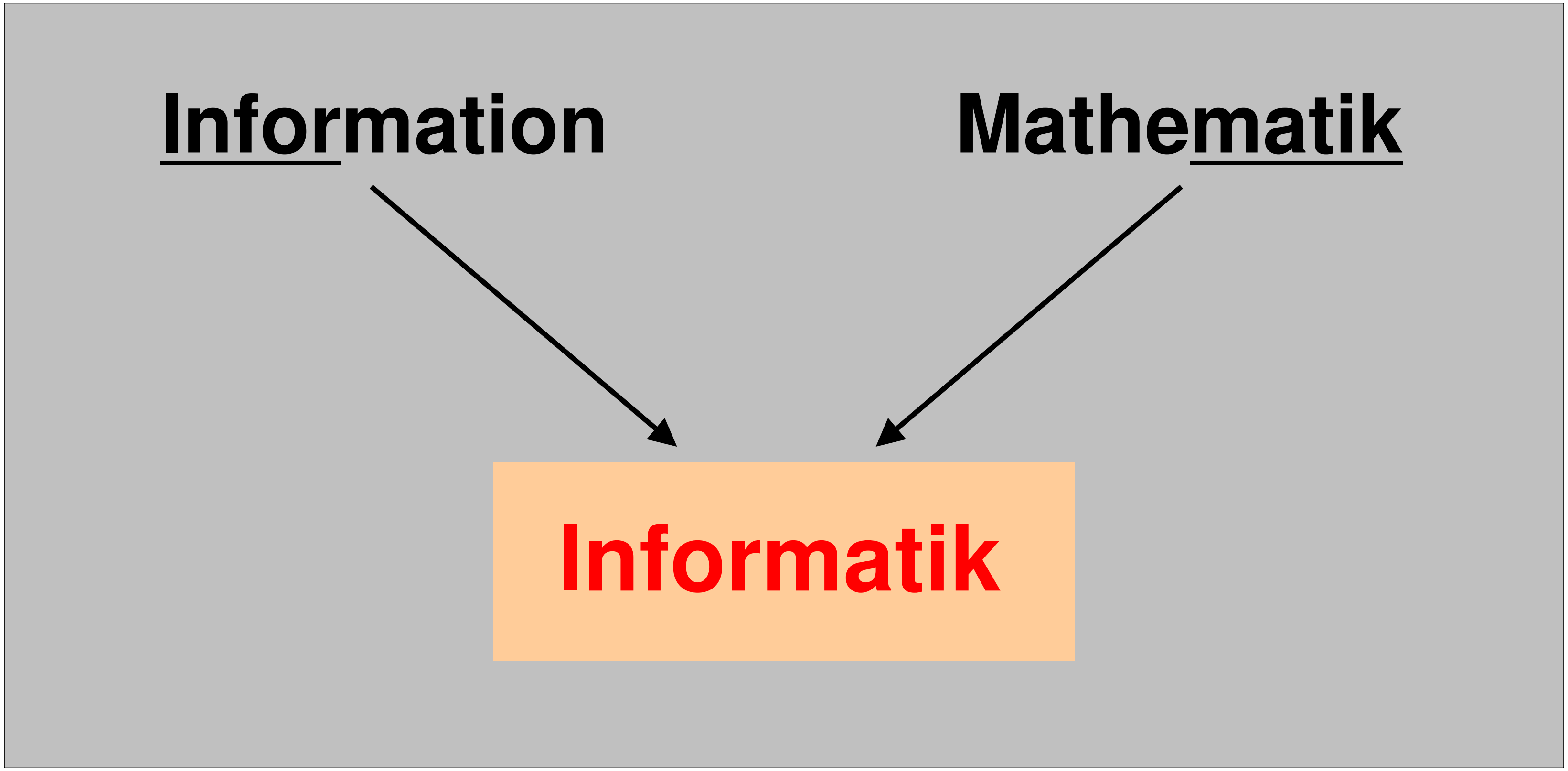
Algorithmen

Betriebssysteme
und -mittel

- Logik, Zahlentheorie, ...

- Informations-, Codierungstheorie

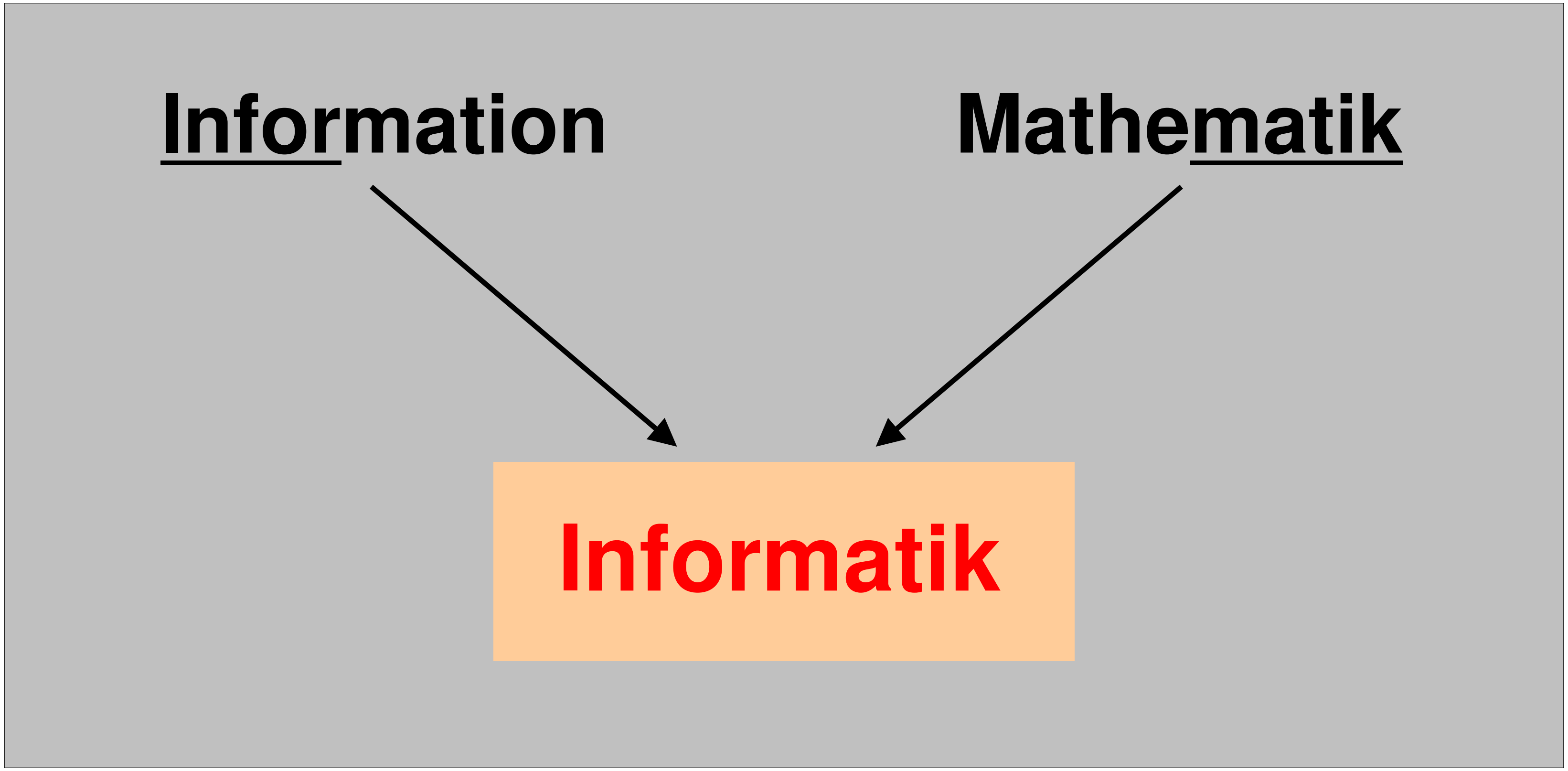
ursprünglich rein
mathematische Themen



Information

Mathematik

Informatik



Information

Mathematik

Informatik

Unterschied zur **Mathematik**:

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

Information und Informationsverarbeitung

1. Nachrichten und Information

$$N \xrightarrow{\alpha} I \quad \text{(oder auch } \alpha : N \longrightarrow I \text{)}$$

N	Nachricht (in Form einer Sprache)
I	Information (Interpretation einer Nachricht; Bedeutungszuordnung)
α	Interpretationsvorschrift

Information und Informationsverarbeitung

1. Nachrichten und Information

$$N \xrightarrow{\alpha} I \quad \text{(oder auch } \alpha : N \longrightarrow I \text{)}$$

N	Nachricht (in Form einer Sprache)
I	Information (Interpretation einer Nachricht; Bedeutungszuordnung)
α	Interpretationsvorschrift

Anmerkungen, Probleme:

Sprache	gesprochene (Umgangs-) Sprache, Zeichensprache, Mimik / Gestik, ... hier: **Programmiersprache**

Information und Informationsverarbeitung

1. Nachrichten und Information

$$N \xrightarrow{\alpha} I \quad \text{(oder auch } \alpha : N \longrightarrow I \text{)}$$

N Nachricht (in Form einer Sprache)
I Information (Interpretation einer Nachricht; Bedeutungszuordnung)
α Interpretationsvorschrift

Anmerkungen, Probleme:

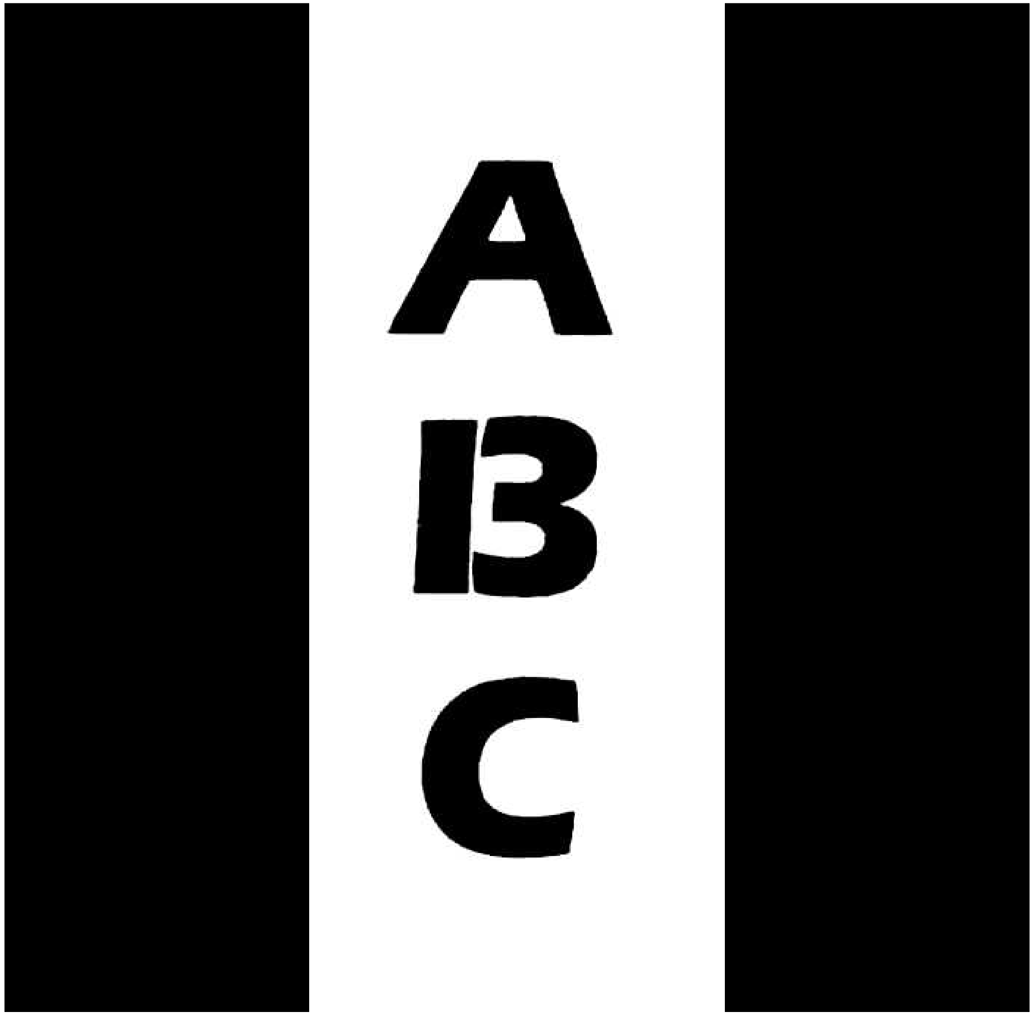
Sprache gesprochene (Umgangs-) Sprache, Zeichensprache, Mimik / Gestik, ...
hier: **Programmiersprache**

Interpretation Sinnhaftigkeit, Eindeutigkeit (!?)
Bsp.: **„Katze die Maus“** kein gültiger Satz (→ **Grammatik**)
„Wir treffen uns um fünf“ Aussage nicht eindeutig ...

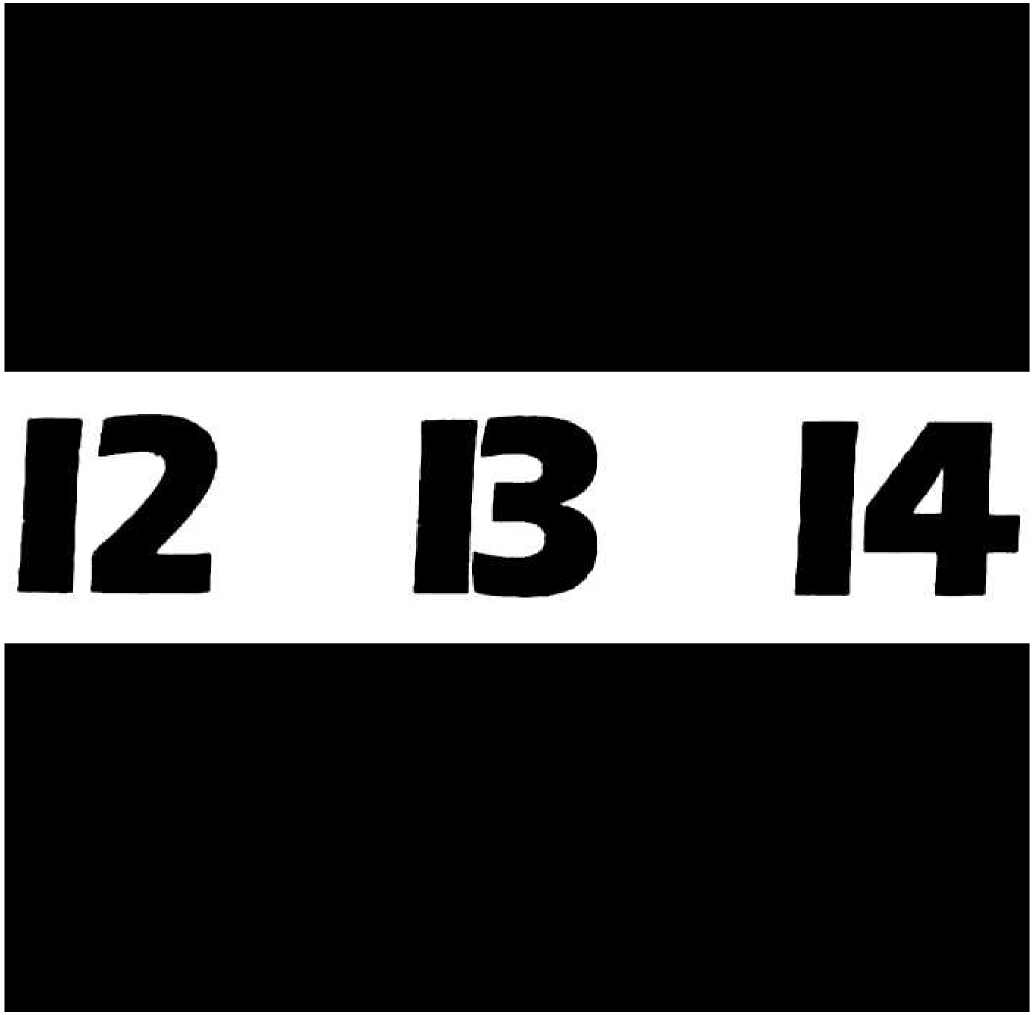
hier: für **Programme** (in einer Programmiersprache notiert) muss

- deren **syntaktische Gültigkeit prüfbar** und
- die **Eindeutigkeit bei der Interpretation** gesichert sein !

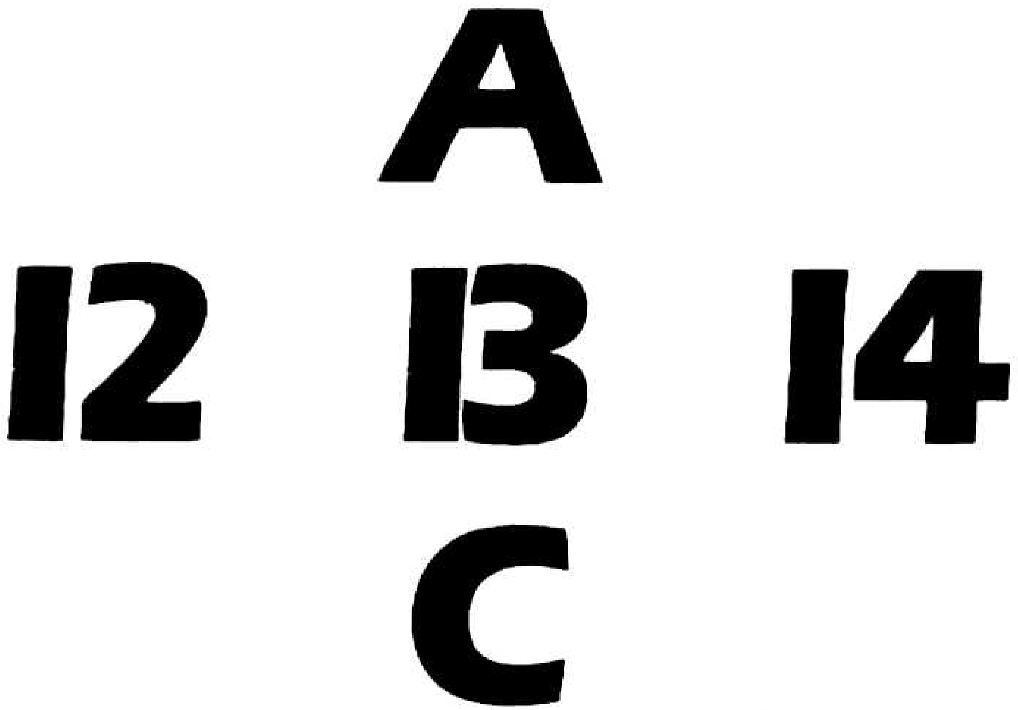
Mehrdeutigkeiten ...



Mehrdeutigkeiten ...



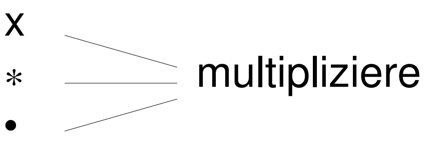
Mehrdeutigkeiten ...

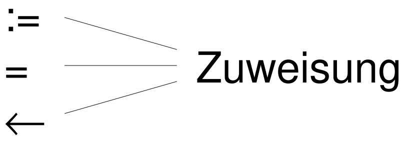


Kontextabhängigkeit !

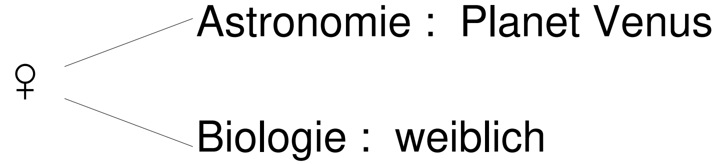
Zur Mehrdeutigkeit von Zeichen / Symbolen

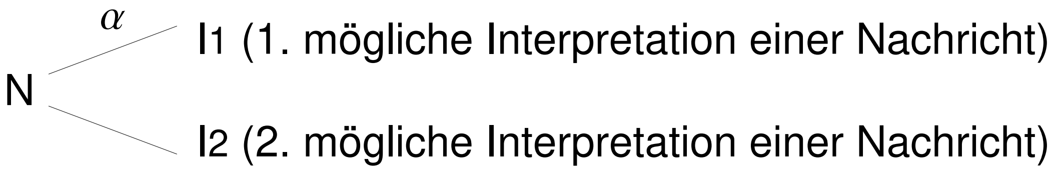
- mehrere Zeichen = gleiche Bedeutung (**N-zu-1**)


x
$*$
•
multipliziere


:=
=
$\leftarrow$
Zuweisung

- ein Zeichen = mehrere Bedeutungen (**1-zu-N**)


♀
Astronomie : Planet Venus
Biologie : weiblich


N
α
I_1 (1. mögliche Interpretation einer Nachricht)
I_2 (2. mögliche Interpretation einer Nachricht)

2. Informationsverarbeitung

→ Zuordnung einer Bedeutung zu einer Nachricht
⇒ Festlegung einer **Semantik**

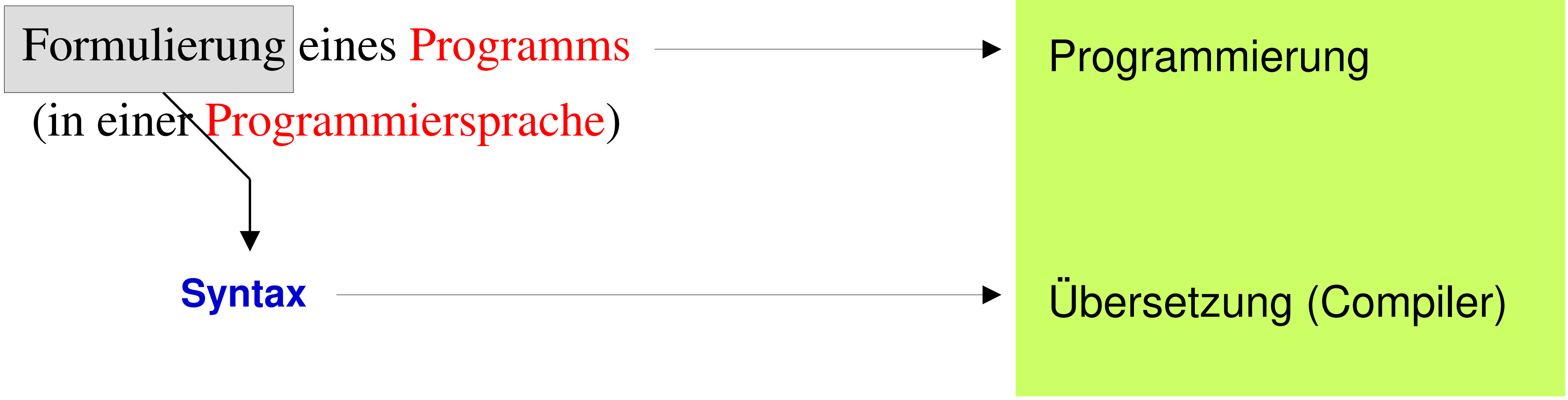
2. Informationsverarbeitung

→ Zuordnung einer Bedeutung zu einer Nachricht
⇒ Festlegung einer **Semantik**


Formulierung eines Programms → Programmierung
(in einer Programmiersprache)

2. Informationsverarbeitung

→ Zuordnung einer Bedeutung zu einer Nachricht
⇒ Festlegung einer **Semantik**



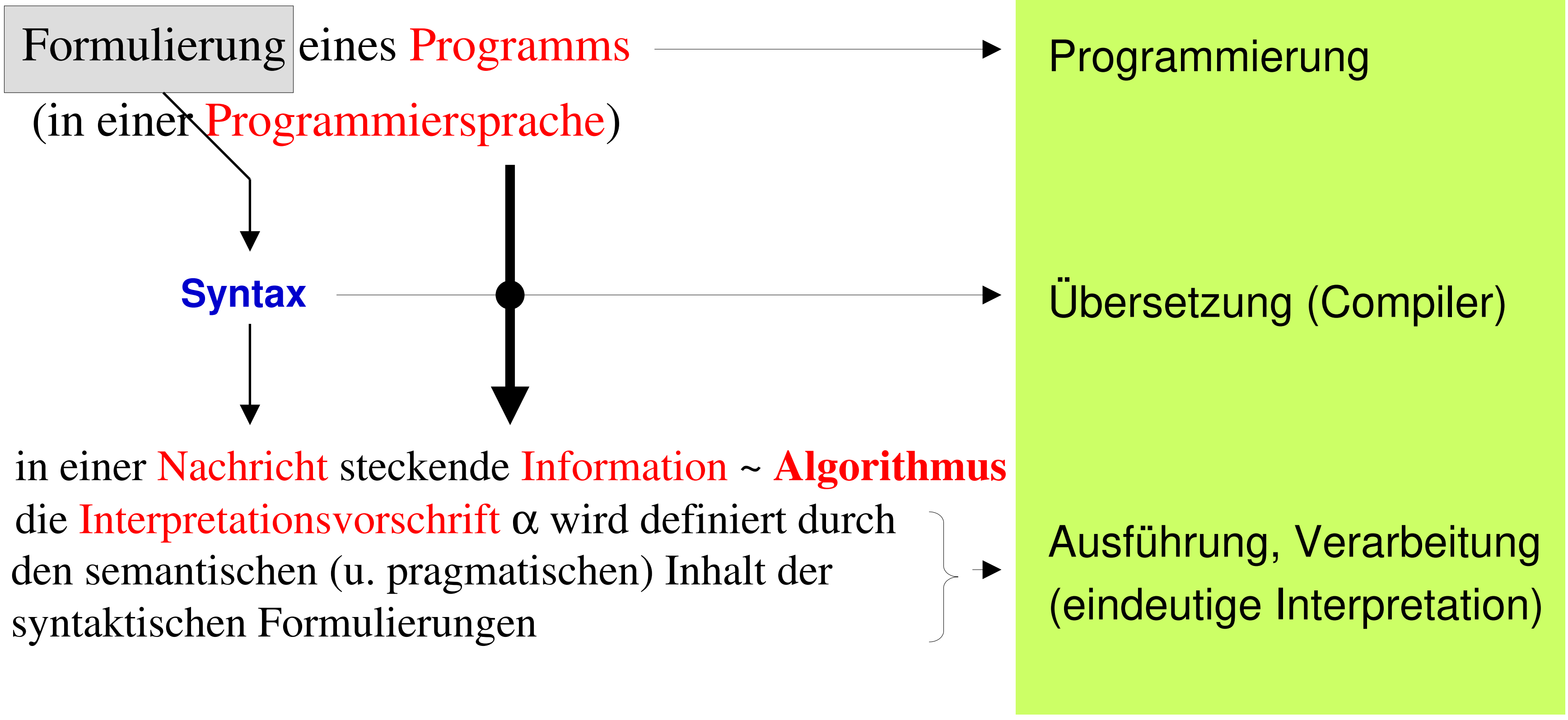
Formulierung eines Programms → Programmierung

(in einer Programmiersprache)

Syntax → Übersetzung (Compiler)

2. Informationsverarbeitung

→ Zuordnung einer Bedeutung zu einer Nachricht
⇒ Festlegung einer **Semantik**



Formulierung eines Programms
(in einer Programmiersprache)

Syntax

- in einer Nachricht steckende Information ~ **Algorithmus**
- die Interpretationsvorschrift α wird definiert durch den semantischen (u. pragmatischen) Inhalt der syntaktischen Formulierungen

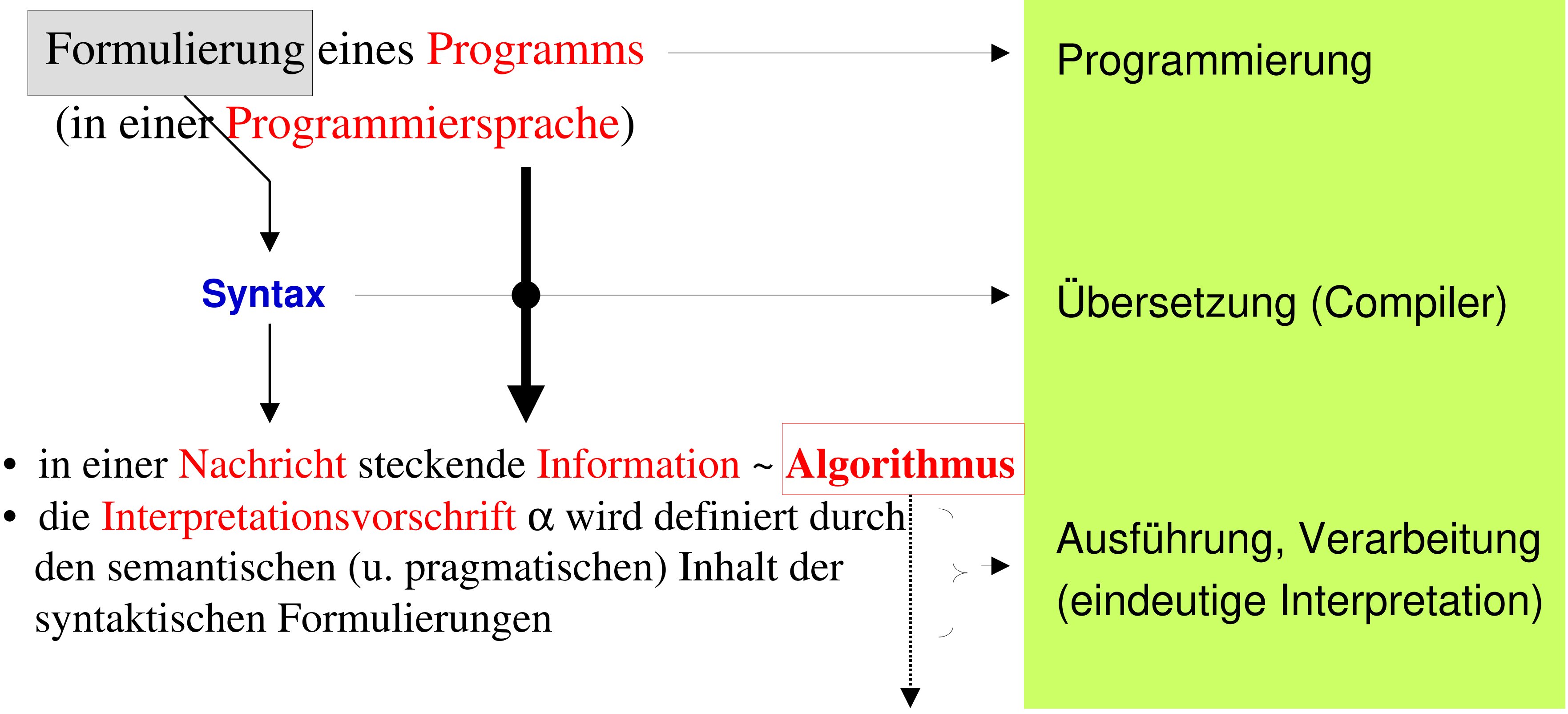
Programmierung

Übersetzung (Compiler)

Ausführung, Verarbeitung
(eindeutige Interpretation)

2. Informationsverarbeitung

→ Zuordnung einer Bedeutung zu einer Nachricht
$\Rightarrow$ Festlegung einer **Semantik**



Formulierung eines Programms

(in einer Programmiersprache)

Syntax

- in einer Nachricht steckende Information ~ **Algorithmus**
- die Interpretationsvorschrift α wird definiert durch den semantischen (u. pragmatischen) Inhalt der syntaktischen Formulierungen

Programmierung

Übersetzung (Compiler)

Ausführung, Verarbeitung
(eindeutige Interpretation)

Definition und Eigenschaften → folgt später ...

Technischer Einsatz und Anwendungen

➔ Neben der Wissenschaftlichkeit der Disziplin existiert auch ein starker Bezug zur **technischen Einsatzbarkeit** und der **Anwendung** !

(→ Informatik als **Technik- / Ingenieurwissenschaft**)

⇨ 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, etc.

u.a. aktuell : Internet ...

Informatik als Strukturwissenschaft

Methoden der Informatik

- Formal-mathematisch
- Technisch-ingenieurwissenschaftlich
- Praktisch-anwendungsorientiert

Informatik als Strukturwissenschaft

Methoden der Informatik

- Formal-mathematisch
- Technisch-ingenieurwissenschaftlich
- Praktisch-anwendungsorientiert

Informatik ist eine Strukturwissenschaft (... ähnlich der Mathematik)

(C.F. von Weizsäcker. Die Einheit der Natur. dtv, 1974)

Informatik beschäftigt sich mit ...

- der Struktur, Wirkungsweise und den Konstruktionsprinzipien von Informationsverarbeitungssystemen
- den Strukturen, Eigenschaften und Beschreibungsmöglichkeiten von Informationen und Informationsverarbeitungsprozessen
- den Möglichkeiten der Strukturierung, Formalisierung und Mathematisierung von Anwendungsgebieten sowie der Modellbildung und Simulation

⇒ Sprachstrukturen, Programmstrukturen, Datenstrukturen, Rechnerstrukturen, etc.

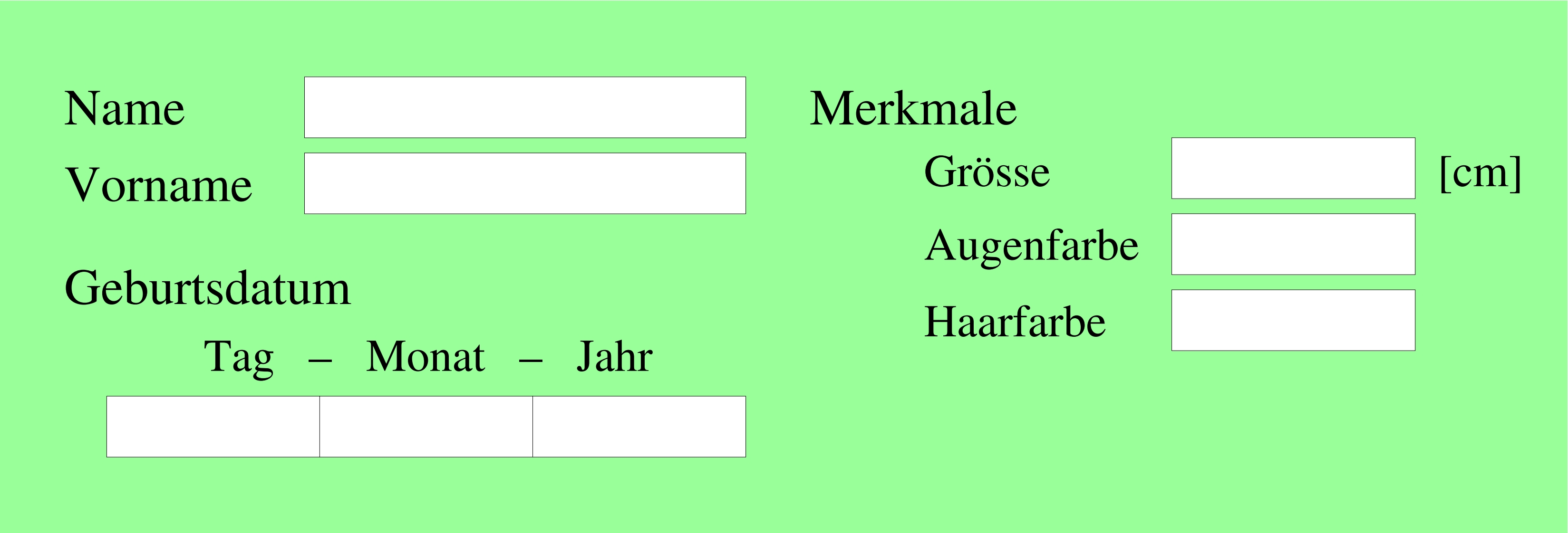
Beispiele für Strukturen und Strukturierungsprinzipien ...

1. Programmstrukturen (Ausschnitt eines MODULA-2 Programms)

```
      (* punkte[] enthält Ganzzahlwerte *)

1.    summe := 0;
2.    FOR i := 1 TO anzahl DO
         summe := summe + punkte[i]
      END; (* FOR *)

3.    durchschnitt := summe DIV anzahl;
4.    FOR i := 1 TO anzahl DO
         diff[i] := punkte[i] - durchschnitt
      END (* FOR *)
```

2. Datenstrukturen

Bsp.: Formularvorlage



Name

Vorname

Geburtsdatum

Tag – Monat – Jahr

Merkmale

Grösse [cm]

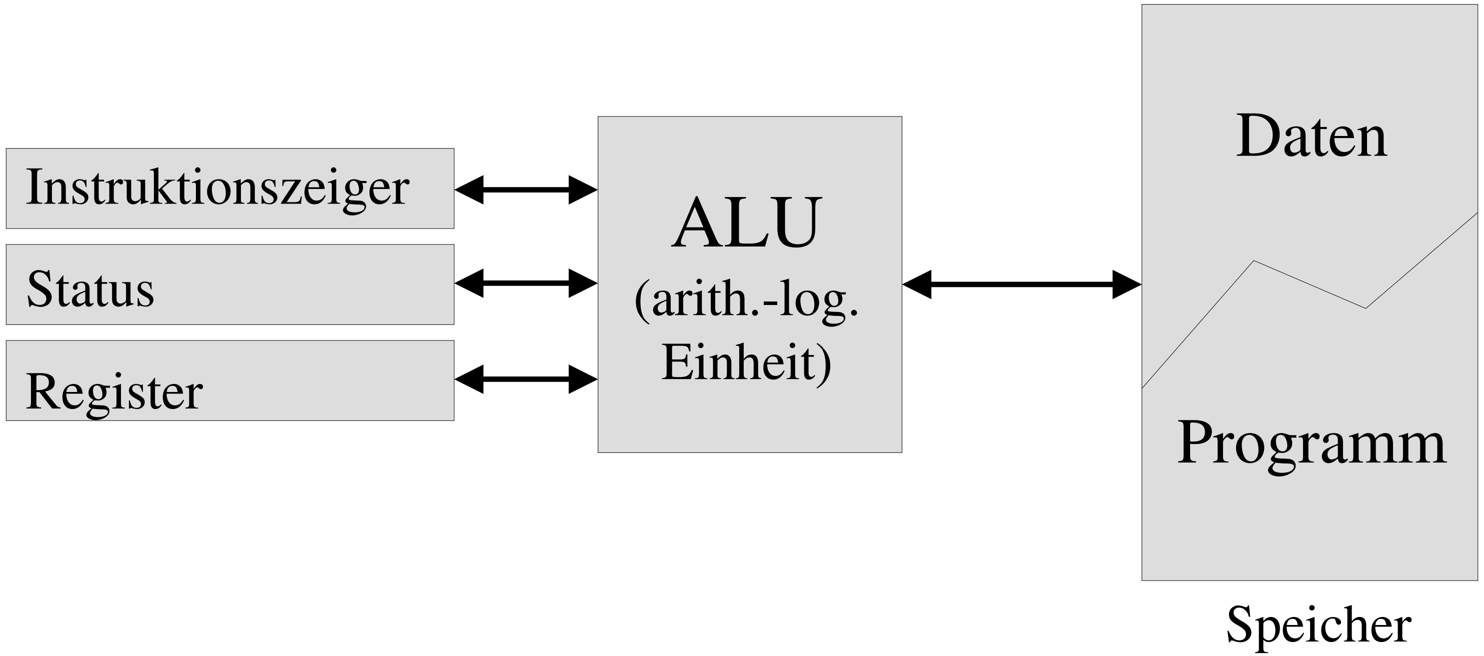
Augenfarbe

Haarfarbe

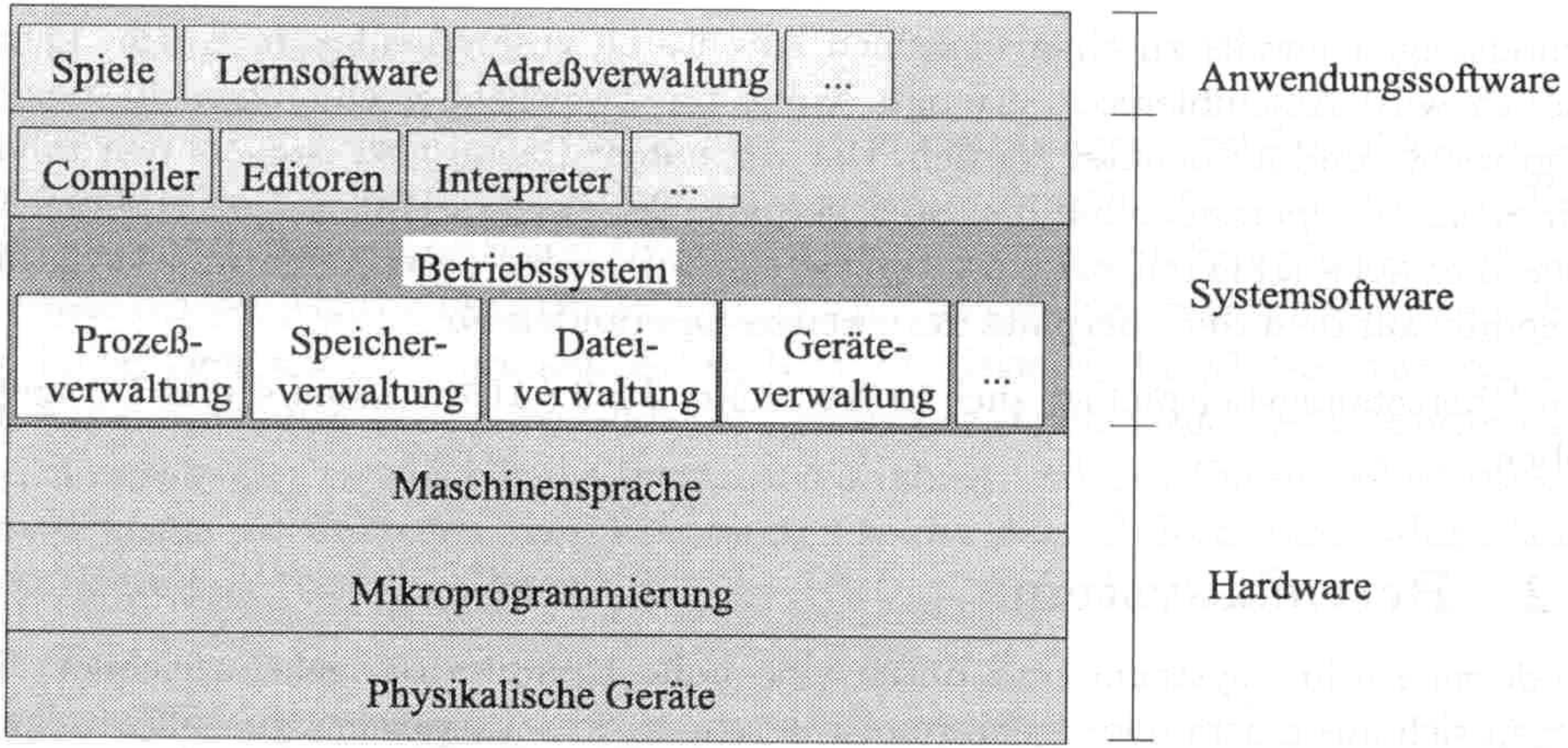
Abbildung und Codierung in Datenstruktur :

```
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;
```

3. Rechnerstrukturen

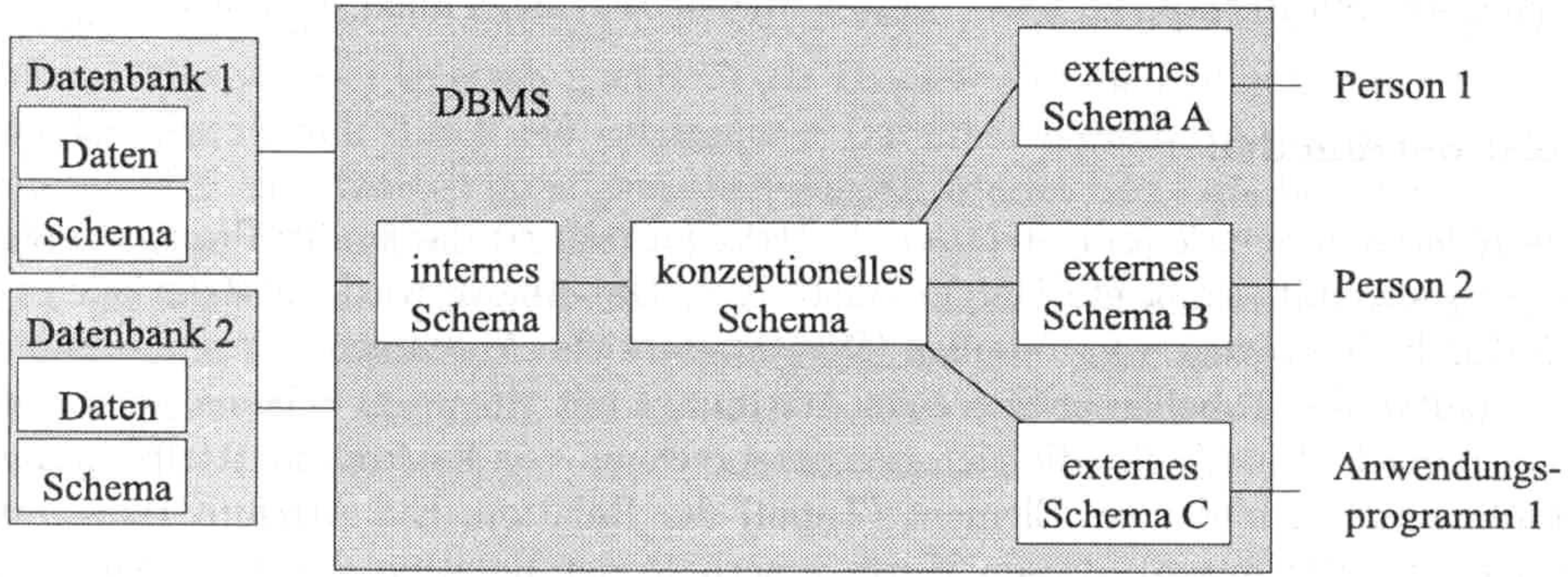


4. Struktur eines Betriebssystems und die Einordnung in ein Rechnersystem



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

5. Struktur eines <u>Datenbank-Management Systems</u> (Ebenen-Konzept)

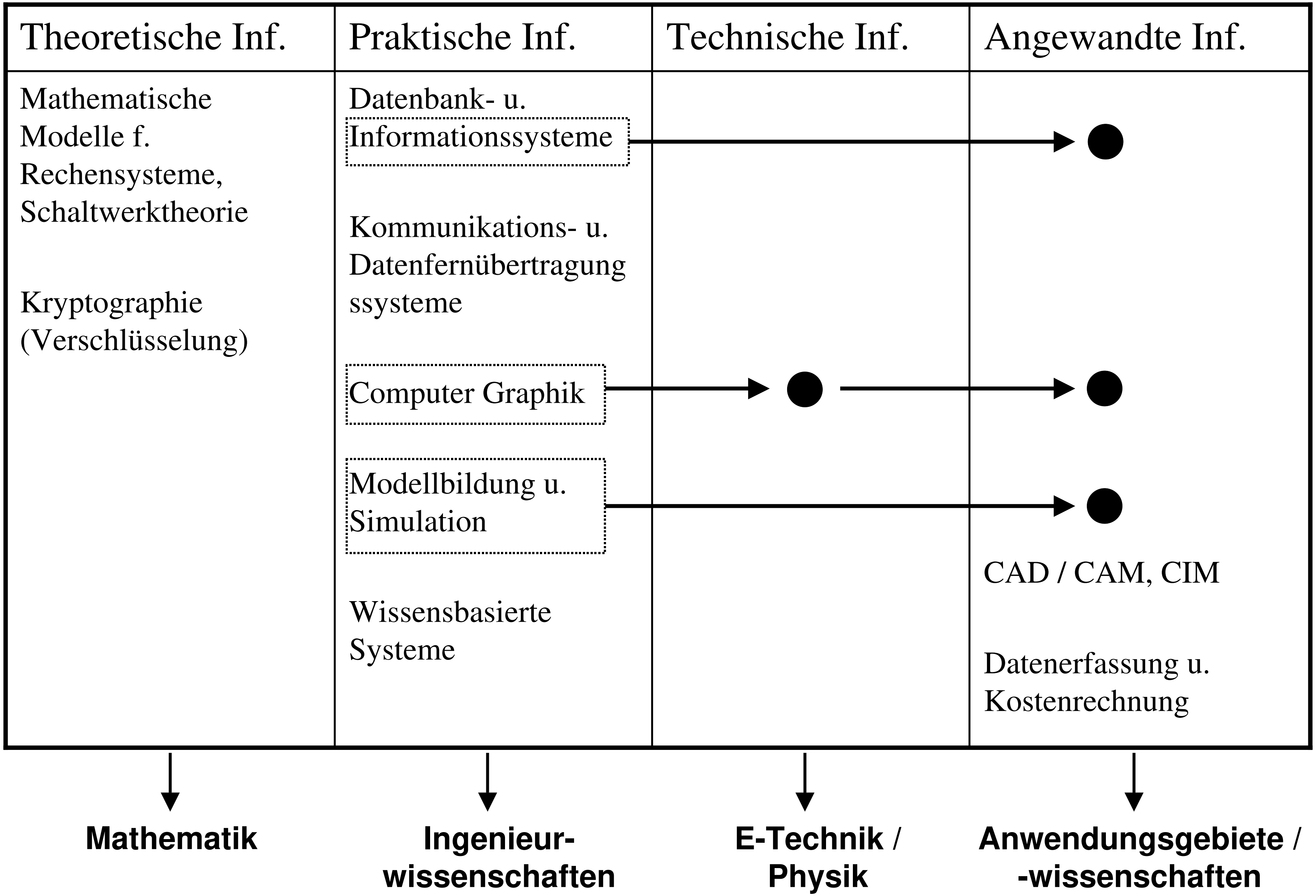


(H.-J. Appelrath et al. Starthilfe Informatik. B.G. Teubner, 1998)

Säulen der Informatik

Theoretische Inf.	Praktische Inf.	Technische Inf.	Angewandte Inf.
Automatentheorie u. Formale Sprachen Algorithmentheorie, Rekursive Funktionen Komplexitätstheorie, Berechenbarkeit Informations-, Kommunikations-, Codierungstheorie (➔ Kybernetik)	Datenstrukturen, -organisation Programmiertechnologie Programmier- u. Dialogsprachen Softwaretechnik Betriebssysteme	Schaltungstechnologie Mikroprogrammierung Rechnerarchitektur u. -organisation Prozess- u. Spezialrechner Geräte, Peripherie	Anwendungen in ... Naturwiss. Ingenieurwiss. Wirtschaftswiss. Medizin Statistik Biologie Umwelttechnik etc.

Fortsetzung ...



Theoretische Inf.	Praktische Inf.	Technische Inf.	Angewandte Inf.
Mathematische Modelle f. Rechensysteme, Schaltwerktheorie Kryptographie (Verschlüsselung)	Datenbank- u. Informationssysteme Kommunikations- u. Datenfernübertragungssysteme Computer Graphik Modellbildung u. Simulation Wissensbasierte Systeme	●	● ● ● CAD / CAM, CIM Datenerfassung u. Kostenrechnung

Mathematik

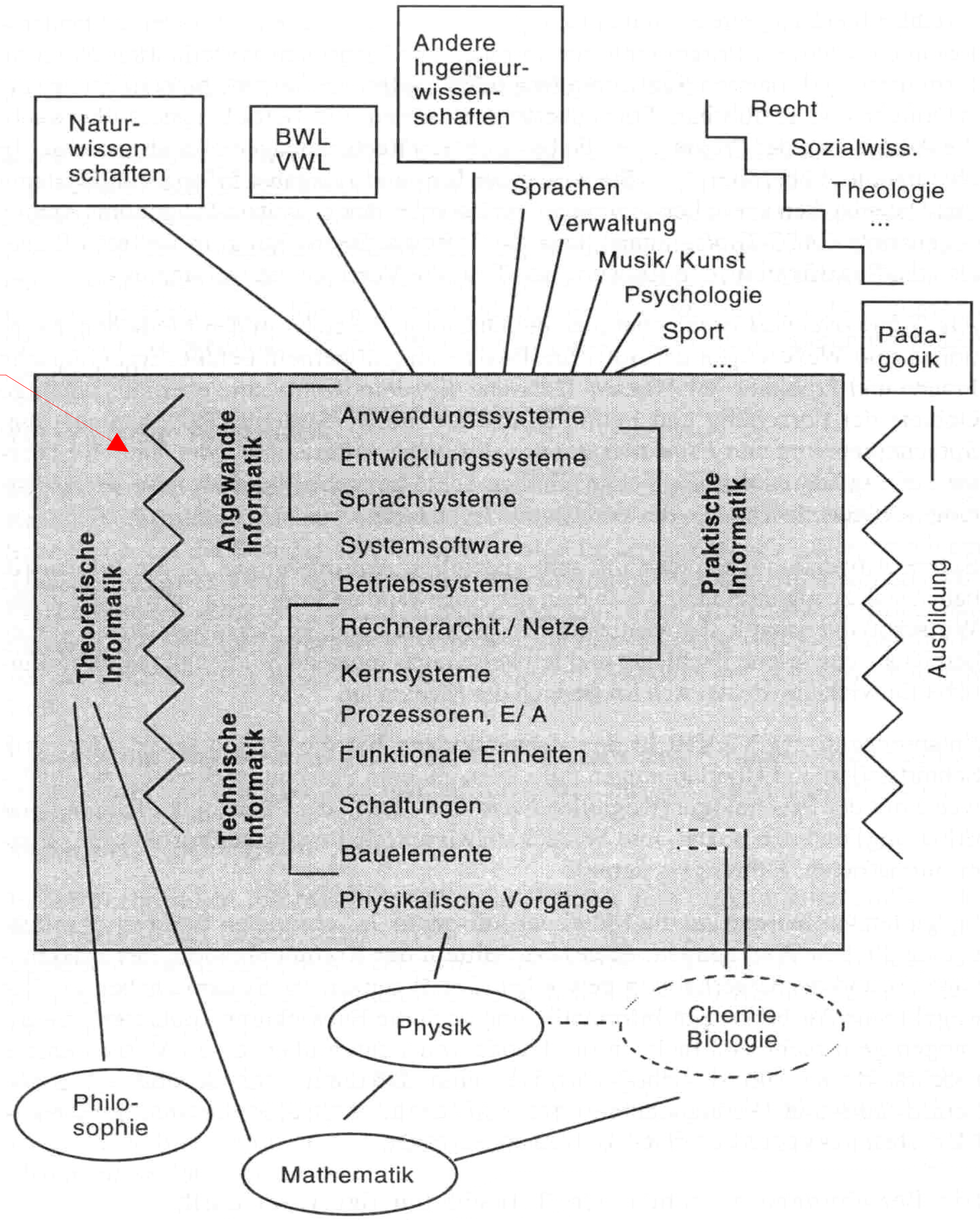
Ingenieurwissenschaften

E-Technik / Physik

Anwendungsgebiete / -wissenschaften

Querbeziehungen ...

Teilgebiete der Informatik



(H.-J. Appelrath, J. Ludewig. Informatik – Eine konventionelle Einführung. B.G. Teubner, 1999)

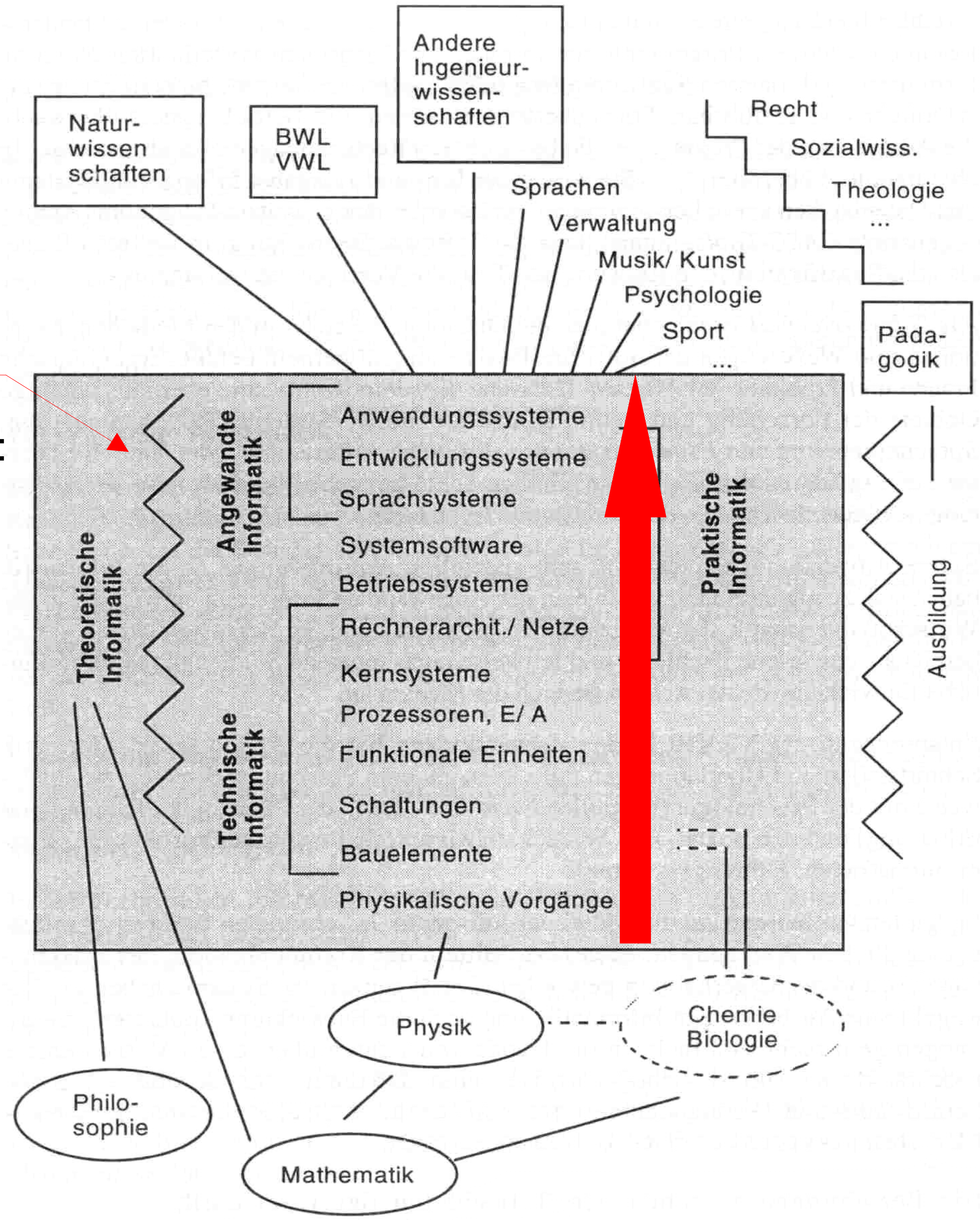
Querbeziehungen ...

Teilgebiete der Informatik

Organisiert als Schichtenarchitektur:

- Methoden
- Verfahren und Ergebnisse

Verwendung zur Lösung von Aufgaben der <u>darüberliegenden Schicht</u>



(H.-J. Appelrath, J. Ludewig. Informatik – Eine konventionelle Einführung. B.G. Teubner, 1999)

Querbeziehungen ...

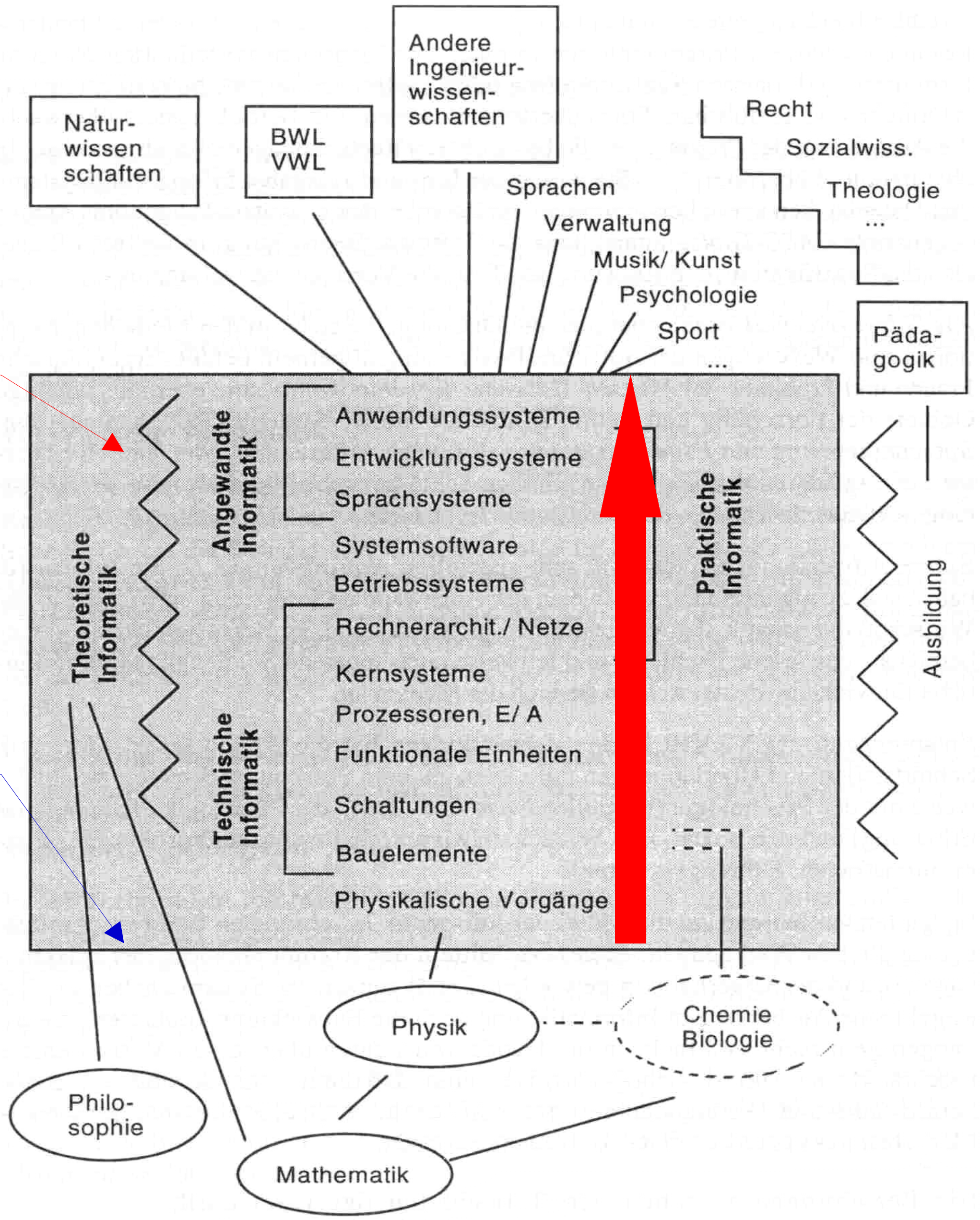
Teilgebiete der Informatik

Organisiert als Schichtenarchitektur:

- Methoden
- Verfahren und Ergebnisse

Verwendung zur Lösung von Aufgaben der darüberliegenden Schicht

Grundlagenwissenschaften



(H.-J. Appelrath, J. Ludewig. Informatik – Eine konventionelle Einführung. B.G. Teubner, 1999)

Querbeziehungen ...

Teilgebiete der Informatik

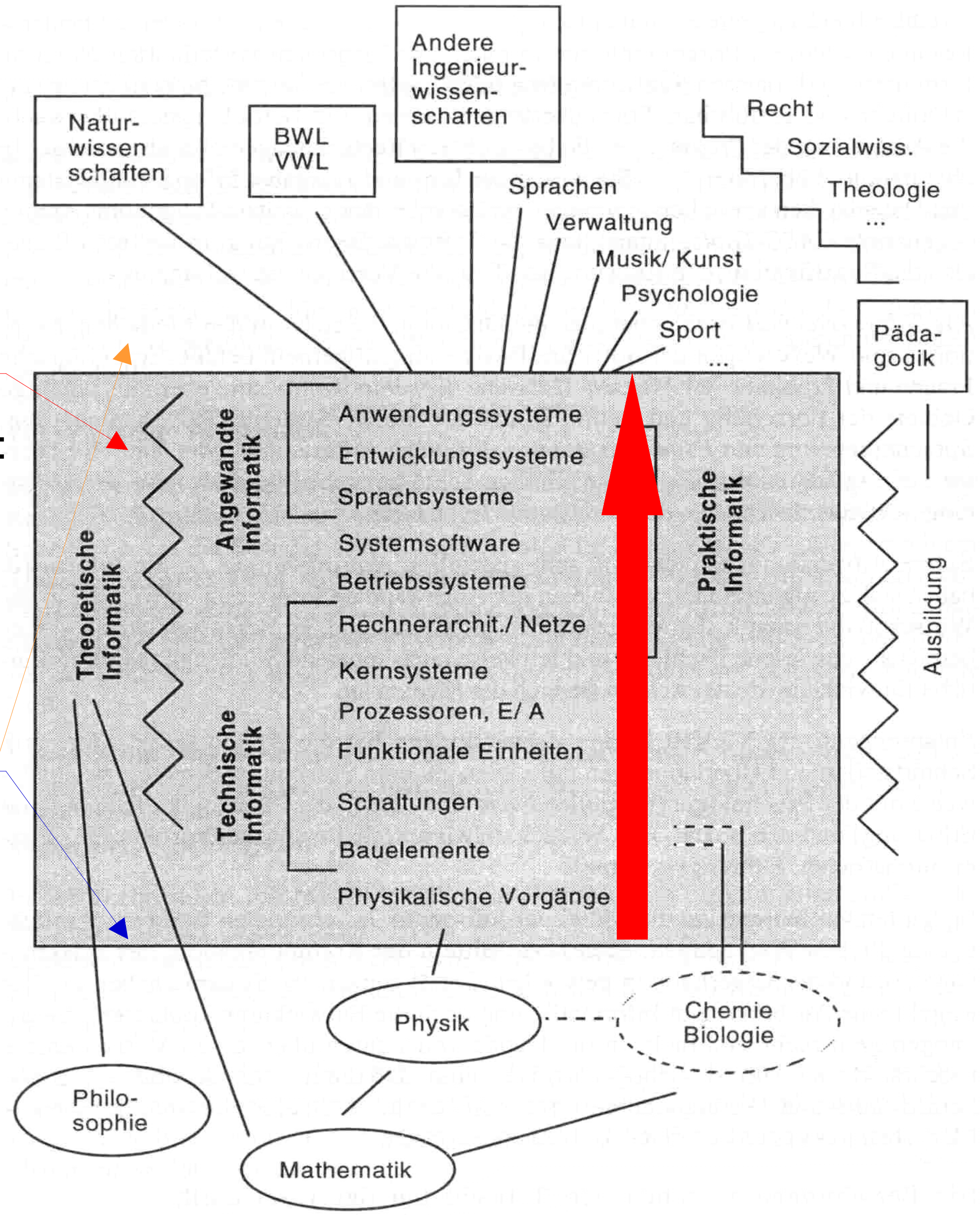
Organisiert als Schichtenarchitektur:

- Methoden
- Verfahren und Ergebnisse

Verwendung zur Lösung von Aufgaben der <u>darüberliegenden Schicht</u>

Grundlagenwissenschaften

Anwendungsgebiete



(H.-J. Appelrath, J. Ludewig. Informatik – Eine konventionelle Einführung. B.G. Teubner, 1999)

Querbeziehungen ...

Teilgebiete der Informatik

Organisiert als Schichtenarchitektur:

- Methoden
- Verfahren und Ergebnisse

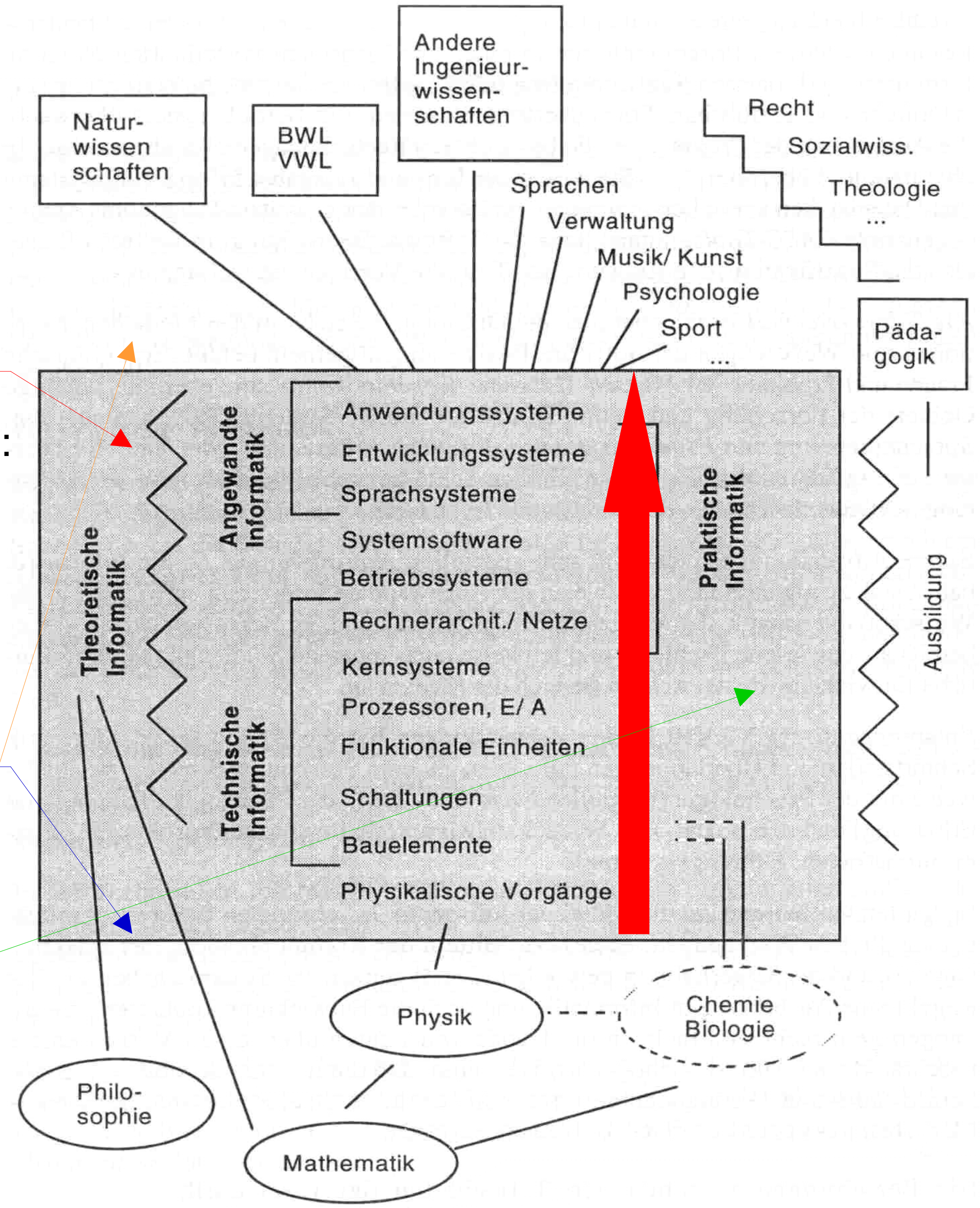
Verwendung zur Lösung von Aufgaben der darüberliegenden Schicht

Grundlagenwissenschaften

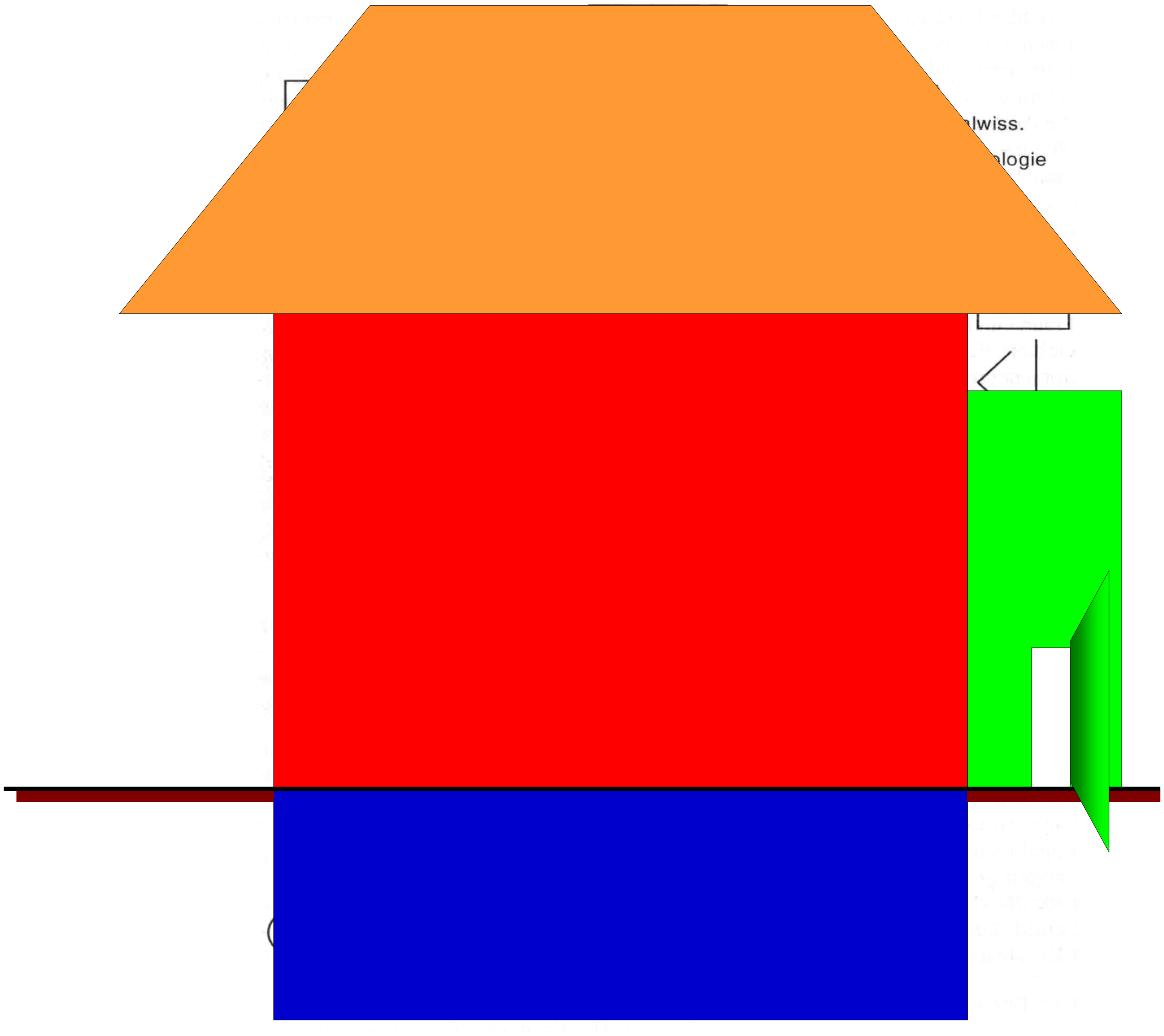
Anwendungsgebiete

Ausbildung in Informatik

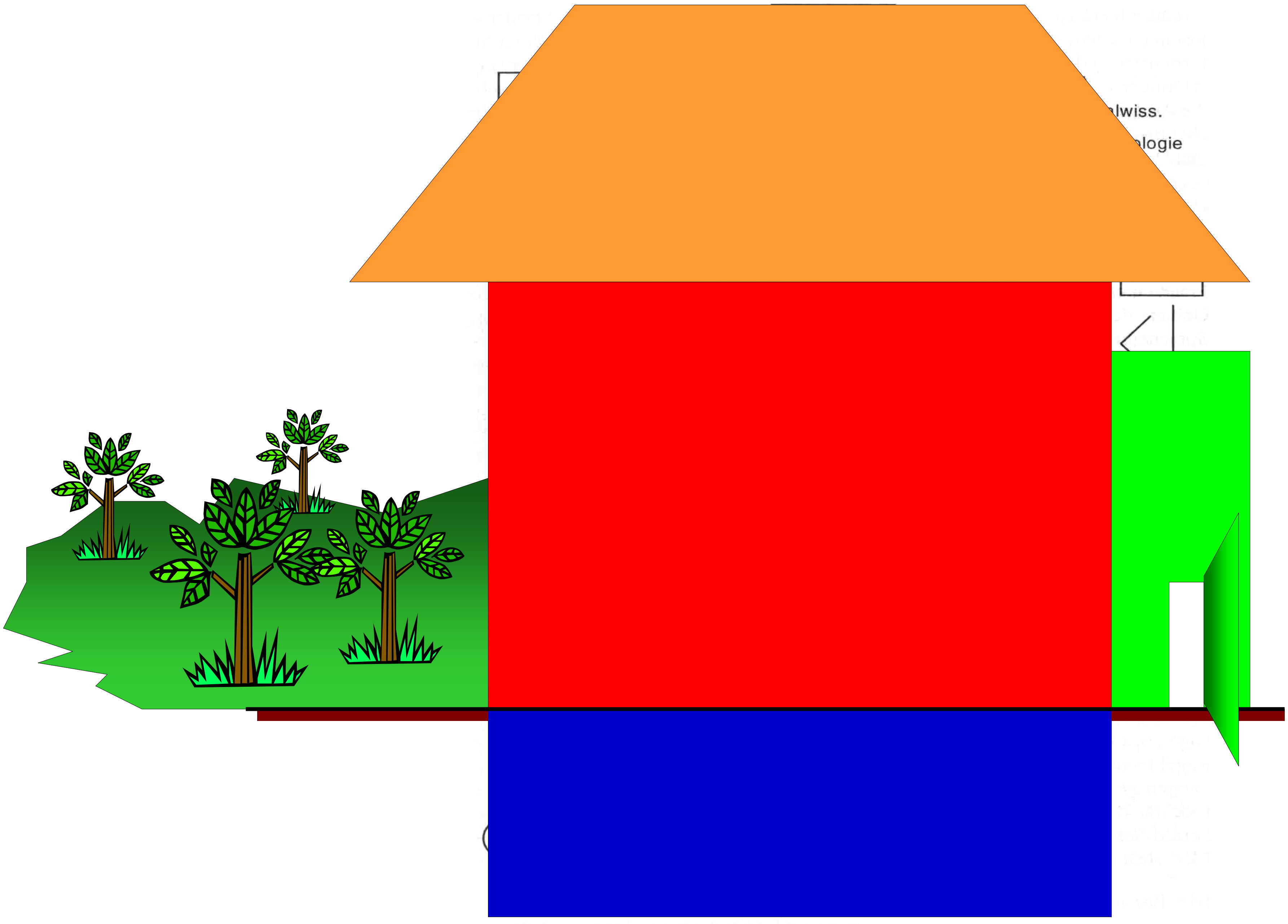
(Schule, Beruf, Universität)



(H.-J. Appelrath, J. Ludewig. Informatik – Eine konventionelle Einführung. B.G. Teubner, 1999)



lwiss.
logie


lwiss.
logie

Informatik an der Universität Ulm

Fakultät für Informatik

• Abt. Theoretische Informatik (TI)	(Schöning, Toran)
• Abt. Künstliche Intelligenz (KI)	(von Henke, Biundo-Stephan)
• Abt. Datenbanken und Informationssysteme (DBIS)	(Dadam, N.N.)
• Abt. Verteilte Systeme (VS)	(Schulthess, N.N.)
• Abt. Programmiermethodik und Compilerbau (PM)	(Partsch, N.N.)
• Abt. Rechnerstrukturen (RS)	(Keedy, Kaiser)
• Abt. Neuroinformatik (NI)	(Palm, Neumann)
• Abt. Medieninformatik (MI)	(Weber, N.N.)

Fakultät für Mathematik

• Abt. Angewandte Informationsverarbeitung (SAI)	(Schweiggert)

Geschichtliches zur Informatik

Historische Daten der Rechentechnik (Computer-Entwicklung)

3500 bis 3000 v. Chr.	Babylonier u. Ägypter kannten bereits erste vollständige Zahlensysteme
ca. 300 v. Chr.	die Römer gestalteten Rechentisch zu handlichen Geräten um: **Abakus** Basis: 5-Finger Abzählsystem mit Übertrag
6. bis 8. Jhdt.	das dezimale Zahlensystem entsteht in Indien
um 1600	der schottische Lord *Napier* erfindet Rechenstäbchen und stellt komplette Logarithmentafel vor
1622	der engl. Mathematiker *Oughtred* gestaltet den logarithmischen Rechenschieber
1623	der tübinger Astronom *W. Schickard* konstruiert die erste Rechenmaschine mit Zahnradgestriebe und automatischem Zehnerübertrag • Add. / Sub. über 6 dekad. Zählräder • Mult. / Div. Über drehbare Zylinder Basis: Napiers Rechenstab-Prinzip neu: Übertragungszähler zw. jeder Dekade (→ Kilometerzähler)

1642	*B. Pascal* (franz. Mathematiker) stellt Additions- u. Subtraktions-Maschine vor
1673	*G.W. Leibniz* entwickelt mechanische 12-Dekaden-Rechenmaschine mit Staffelwalze • schnelle Multiplikation mithilfe von Zehnerpotenzen • Einstellung der Operanden auf Räderwerk eines verschiebbaren Schlittens
1674	*P. von Hahn* gelingt serienmässige Herstellung von Rechenmaschinen mit hoher mechanischer Zuverlässigkeit
1679	*G.W. Leibniz* : Rechnen im Dualzahlen-System (Basis 2) Entwurf einer dual arbeitenden Rechenmaschine
1822 - 1843	*Ch. Babbage* (engl. Mathematiker) : „Difference engine“ für Tabellenkalkulation zur Berechnung von Polynomen n-ten Grades Rechenmaschine für 2 Differenzen u. 8 Dezimalstellen; Verbesserung scheitert an erforderlicher Feinmechanik

Konzept eines universellen Rechners mit

- Zahlenspeicher
- Rechenwerk („difference engine“)
- Steuereinheit für
  - Iteration
  - bedingte Verzweigung
- Ein- / Ausgabe über Lochkartenband

staatliche Förderung wg. Bedeutung für Berechnung nautischer Tabellen (Astro-Navigation für Admiralität der brit. Seemacht)

Fertigstellung scheitert an mangelnder Fertigungspräzision für Zahnräder (Feinmechanik)

Lady *A. Ada Countess of Lovelace*:
unter Pseudonym Veröffentlichung (unter Pseudonym) von Arbeiten über Programmierung der „analytical engine“

1886 *H. Hollerith* (amerik. Ingenieur) konstruiert elektromagnetische Lochkartenmaschine, die mit Erfolg zur 11. amerik. Volkszählung (Census) eingesetzt wird

„Programmierung“ durch Stecktafeln

1941 *K. Zuse* plant und baut die erste funktionsfähige, programmierbare Rechenmaschine der Welt (ZUSE Z3)

- Programmierung mittels Lochstreifen
- Schleifen (Wiederholungen) durch Zusammenkleben der Lochstreifen

1943	COLOSSUS : Spezial-Röhren-Rechner für die erfolgreiche De-Codierung der ENIGMA-Chiffren der deutschen Wehrmacht (z.B. im U-Boot Krieg) • Förderung der Kryptologie • Mitarbeit von *A. Turing* : „Automatic computing engine“
1944	*H. Aiken* (Harvard-Univ., zus. Mit IBM) baut Amerikas ersten programmgesteuerten Rechenautomaten (MARK-1)
1945	ZUSE-4 wird funktionstüchtig
1946	ENIAC: erster Elektronenröhren-Rechner (1. Computer-Generation) • ENIAC : Electronical Numerical Integrator and Computer • Hintergrund : Ballistikprobleme (Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen) zur Berechnung von Geschossbahnen, Berechnung von Bomber- u. Feuertafeln (bis dato Berechnungen nur mittels mechanischer Tischrechner) • Zusammenarbeit zw. MIT, Univ. Of Pennsylvania, Ballistic Research Lab., US Army Ordinance Department • Fertigstellung Herbst 1945 (danach: Atom-Bomben Entwicklung in Los Alamos)
1955	Halbleiter-Transistoren lösen Röhren ab (2. Computer-Generation)
1962	Miniaturisierung der Transistoren führt zu höheren Rechengeschwindigk. und geringerem Platzbedarf : Beginn der 3. Computer-Generation !
1968	Integrierte Schaltkreise in Miniaturausführung
1978	Hochintegrierte Schaltkreise

Kleine Etymologie

(K. Bartels. Wie die Ampore zur Ampel wurde. dtv 10836, 1987)

Begriffe und ihre Ursprünge

Computer	putare	reinigen, putzen (2. Jhd. v. Chr.)
		↓
		schneiden (bei Winzern u. Bauern)
	amputare	ringsum schneiden
	imputare	einschneiden anrechnen i.S.v. „Schulden auf dem Kerbholz haben“
	computare	zusammenrechnen
	↓	
	➔ Senecca‘s ‚computator‘	peinlich genauer (menschl.) Rechner (1. Jhd. n. Chr.)
	➔ ‚computer‘	menschl. Rechner i.d. Britischen Flottenadmiralität (z.Z. Ch. Babbage, 19. Jhd)

digital	digitus	der Finger (engl. : digit; auch: Ziffer)
	digitalis	zum Finger gehörig
	digitis computare	Fingerrechnen (→ 10 Finger : Dezimalsystem)
	digitales computatores	Fingerrechner (Plural)
elektronisch	élektron, élektros (gr.)	Legierung aus Gold u. Silber aber auch : Bernstein („Homer‘s Odyssee“, 8. Jhd. v. Chr.)
	élektor	Beiname d. Sonnengottes Helios
	↓	
	elektrum (lat.)	Bernstein Entdeckung d. elektrostatischen Phänomens an Bernstein (4. Jhd. V. Chr.; Platon‘s „Timaios“)
	corpora electrica	bernsteinhafte Körper (Gilbert‘s „De magnete“, 1600)
	electricus	bernsteinhaft
	electricitas	Bernsteinhaftigkeit

Maschine	méchos (gr.)	Mittel, Hilfsmittel, Rat (Homer)
	mechanásthai	erinnern, ausdenken, vorhaben u. ausüben (meist in schlimmer (!) Bedeutung)
	mechané	klug ersonnenes Mittel; klug gefundener Ausweg; aber auch : ausgetüftelter Kunstgriff; schmutziger Trick
	➔ seit dem 5. Jhd. v. Chr.	Einfallsreich entworfener, kunstgerecht konstruierter Apparat ~ Maschine
	➔ seit Aristoteles	Dienstbarmachung der Natur (‚physis‘) mithilfe der ‚techne‘ u. ihrer vielen verschiedenen ‚mechanai‘
	techne (gr.) ↓ machina (lat.)	handwerkl. Wissen u. Können

Information	týpos (gr.)	der prägende Schlag des Münzmeisters oder Bildhauers
	typún	prägen, formen, bilden (Theophrast‘s „Über die Sinneswahrnehmung“; 4. Jhd.)
	entýposis	Einformung, Einprägung i.S.d. Bildsamen Seele, die Eindrücke aufnehmen u. ihnen Ausdruck verleihen kann auch : vorübergehender, sich ständig ändernder Sinneseindruck
	↓	
	informatio (lat.)	Übersetzung von Cicero in informatio und/oder impressio (Eindruck)
Symbol	symbállein (gr.)	zusammenwerfen, -bringen; vergleichen (altgr. : Ausweisscherbe)
	sýmbola	zusammengehörige, zueinander passende Stücke

➔ geheime Erkennungszeichen in frühchristlichen Gemeinden

➔ Zeichen, die auf die Erlösung des Menschen hindeuteten bzw. sie „bedeuteten“ (→ Symbole)

- **Informatik** beschäftigt sich mit der

  Darstellung – Speicherung – Verarbeitung – Übertragung

  von Information, insbesondere (aber nicht nur) mittels Computern

- **Informatik** ist ein Kunstwort aus **Information** und **Mathematik**, wobei die Informatik insbesondere mit der Konstruktion programmierbarer und anschliessend ausführbarer Problemlösungen befasst ist

- **Programme** stellen abstrakte Nachrichten dar und werden in einer **Programmiersprache** formuliert;
  die **Ausführung** eines Programms muss möglich sein und zu **eindeutigen Resultaten** führen

- **Informatik** hat Elemente einer
  - **Strukturwissenschaft**
  - **Ingenieurwissenschaft**

- Informatik lässt sich in **Teilgebiete** einordnen:
  Theoretische, Technische, Praktische, Angewandte Informatik

Zum Abschluss der Einführung ...

Generelles zum Studium – und zur Lehrveranstaltung

„ ‚**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)