



WS 2012

Lehrveranstaltung

Informatik für Verkehrsingenieure

Dr. rer.nat. D. Gütter

Mail: Dietbert.Guetter@tu-dresden.de
WWW: www.pub.zih.tu-dresden.de/~guetter/

10.10.2012

Gliederung

1. Informatik-I (Wintersemester, 2/1/0)

Einführung in die Informatik

- Rechnerarchitektur
- Betriebssysteme, Rechnernetze, Datenbanken
- Algorithmen, Programmierung, Softwaretechnologie

2. Informatik-II (Sommersemester, 2/1/1)

Vertiefung ausgewählter Teilgebiete der Informatik

- Programmierung in der Sprache JAVA
- ...

Informatik-I : Organisation / Lehrunterlagen

WWW- Präsentation der Professur "Rechnernetze"

www.rn.inf.tu-dresden.de



Lehrangebot



Informatik-I für Verkehrsingenieure

Informatik-I

1. Einführung
2. Rechnerarchitektur
3. Grundlagen der Programmierung
4. Grundlagen der Softwaretechnologie
5. Betriebssysteme
6. Datenbanksysteme
7. Rechnernetze
8. Verteilte Systeme und Applikationsprobleme



Vertiefung
in
Informatik-II

Einleitung

Informatik (Computer Science)
ist eine Querschnittswissenschaft.

Sie basiert v.a. auf Ergebnissen der Wissenschaften

- Mathematik
- Physik
- Elektrotechnik
- Steuerungs- und Regelungstechnik

Die Ergebnisse der Informatik
wirken auf alle Gebiete des menschlichen Lebens ein

- Wissenschaft
- Wirtschaft
- Konsum
- Kultur

Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)

Die Wissenschaft **Informatik**

befasst sich mit der
Darstellung, Speicherung, Übertragung und Verarbeitung von Information.

Dabei untersucht sie die unterschiedlichsten Aspekte:

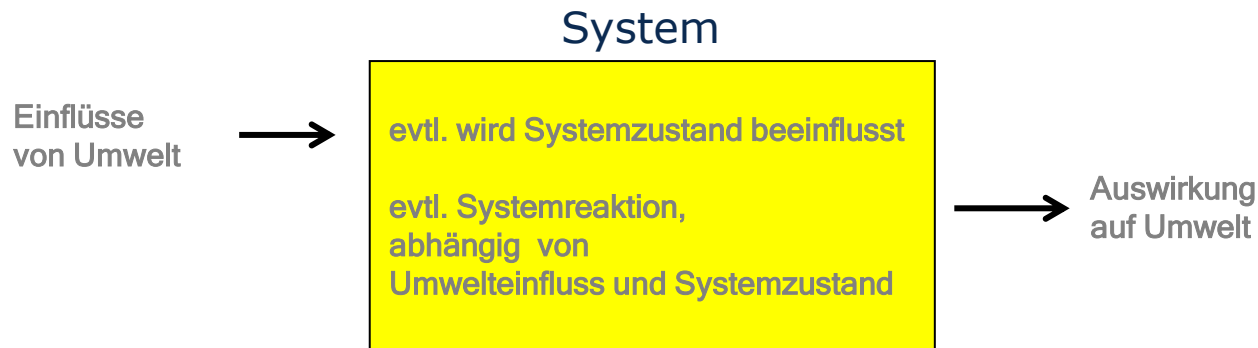
- elementare Strukturen und Prozesse,
- Prinzipien und Architekturen von Systemen,
- Interaktionen in kleinen, mittleren und weltumspannenden Netzen,
- die Konzeption, Entwicklung und Implementierung von Hardware und Software bis hin zu hochkomplexen Anwendungssystemen und der Reflexion über ihren Einsatz und die Auswirkungen.

<http://www.gi-ev.de/fileadmin/redaktion/Download/was-ist-informatik-lang.pdf>

System

relativ autonome Gruppe wechselwirkender Objekte,
gekennzeichnet

- durch eine Abfolge von Systemzuständen
- Schnittstellen zur Interaktion mit anderen Systemen



→ Steuerung und Regelung

Steuerung von Systemen

z.B.

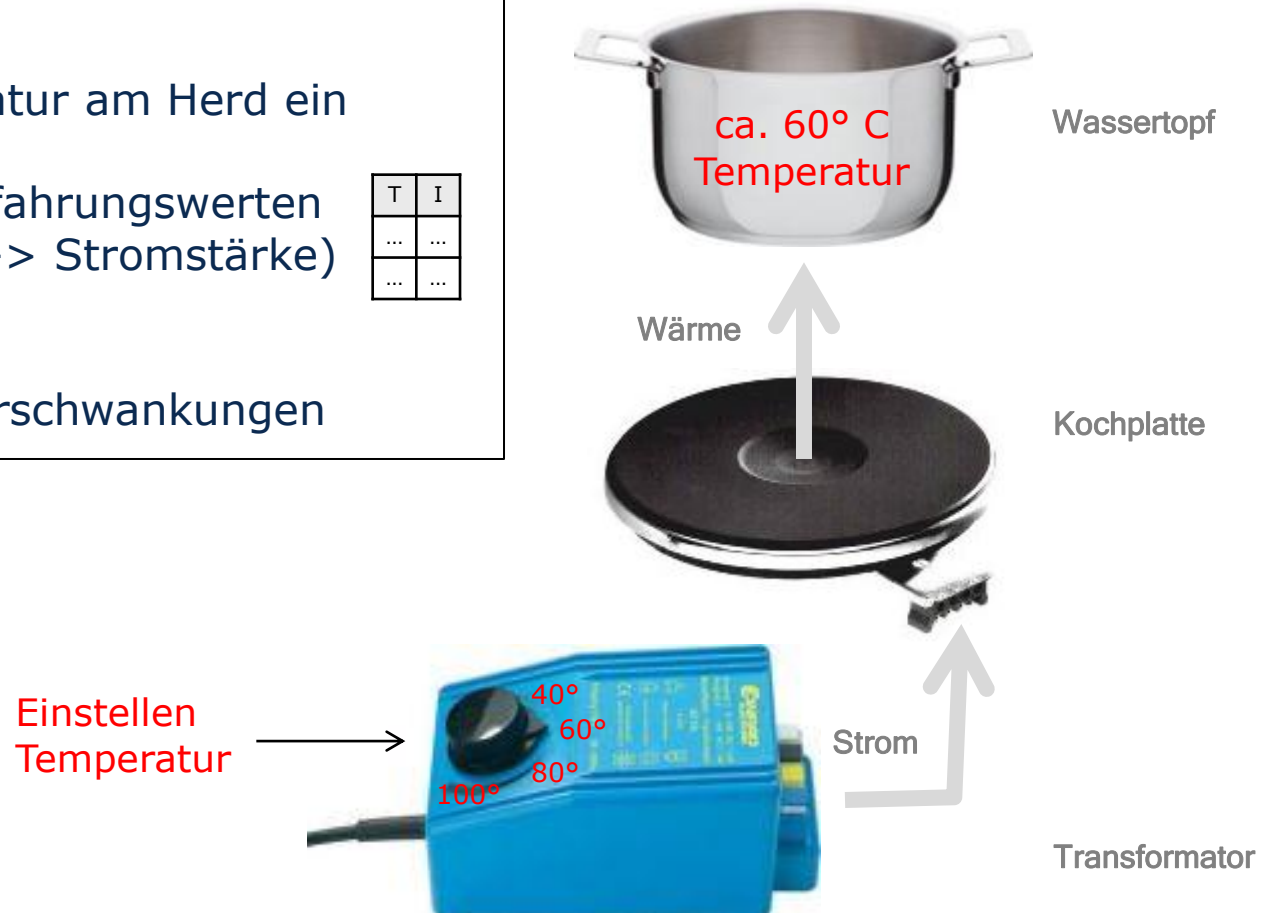
Garen bei 60 ° C

Nutzer
stellt Temperatur am Herd ein

Kode nach Erfahrungswerten
(Temperatur -> Stromstärke)

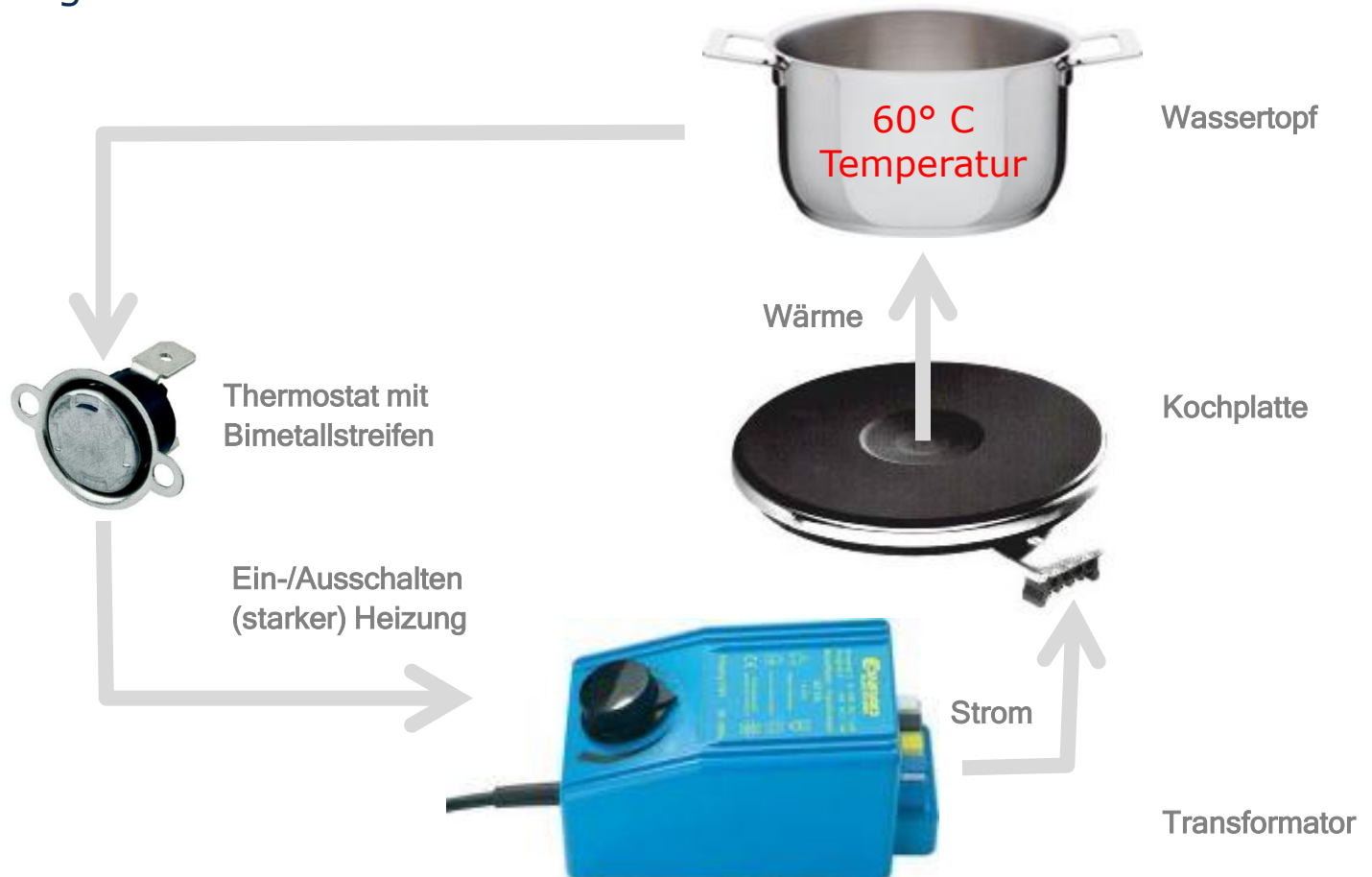
T	I
...	...
...	...

Störeinflüsse
→ Temperaturschwankungen



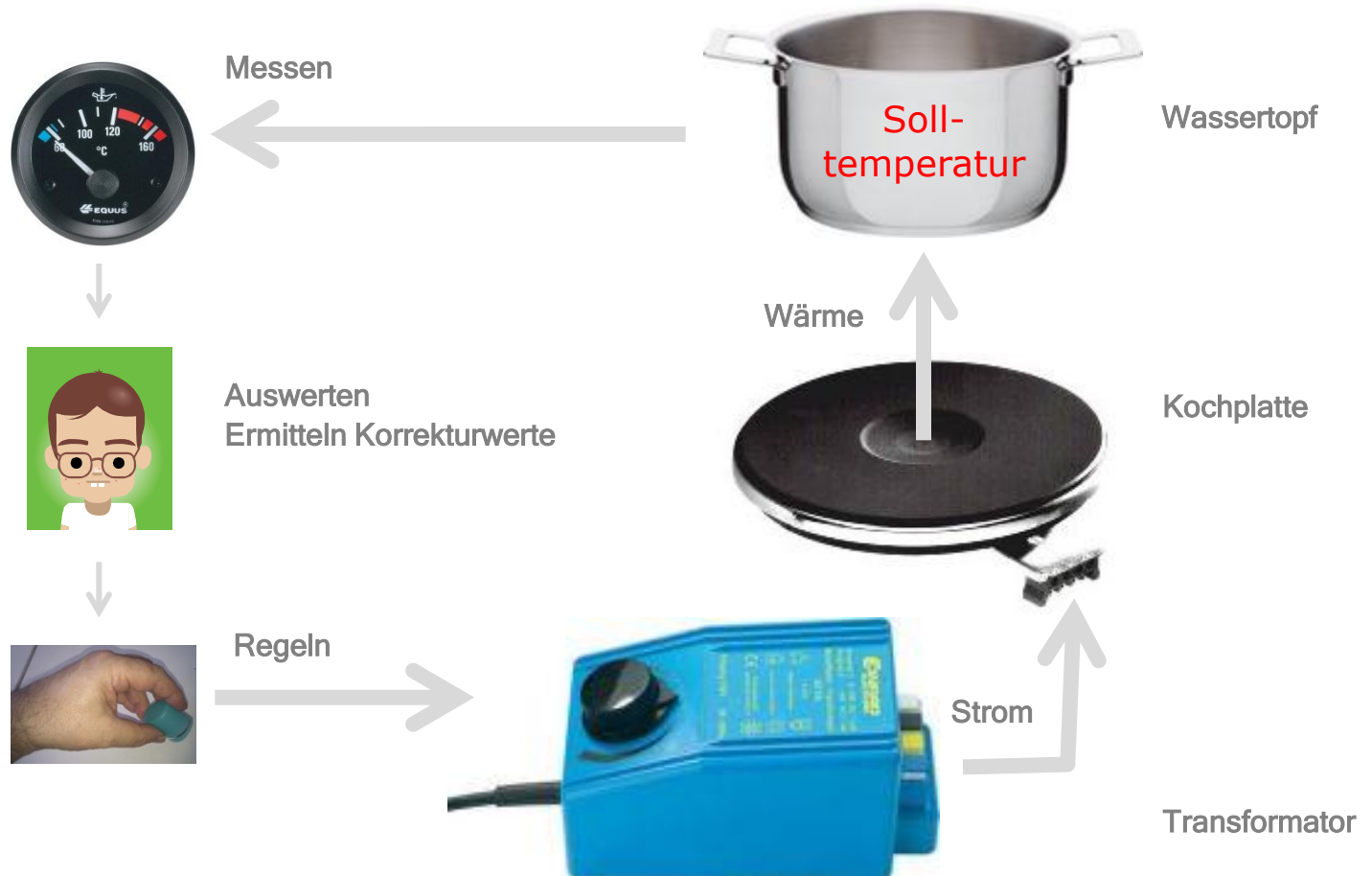
Steuerung und Regelung

geregelt Systeme besitzen eine Rückkopplung
Korrektur abweichender Zielgrößenwerte
durch Gegensteuern



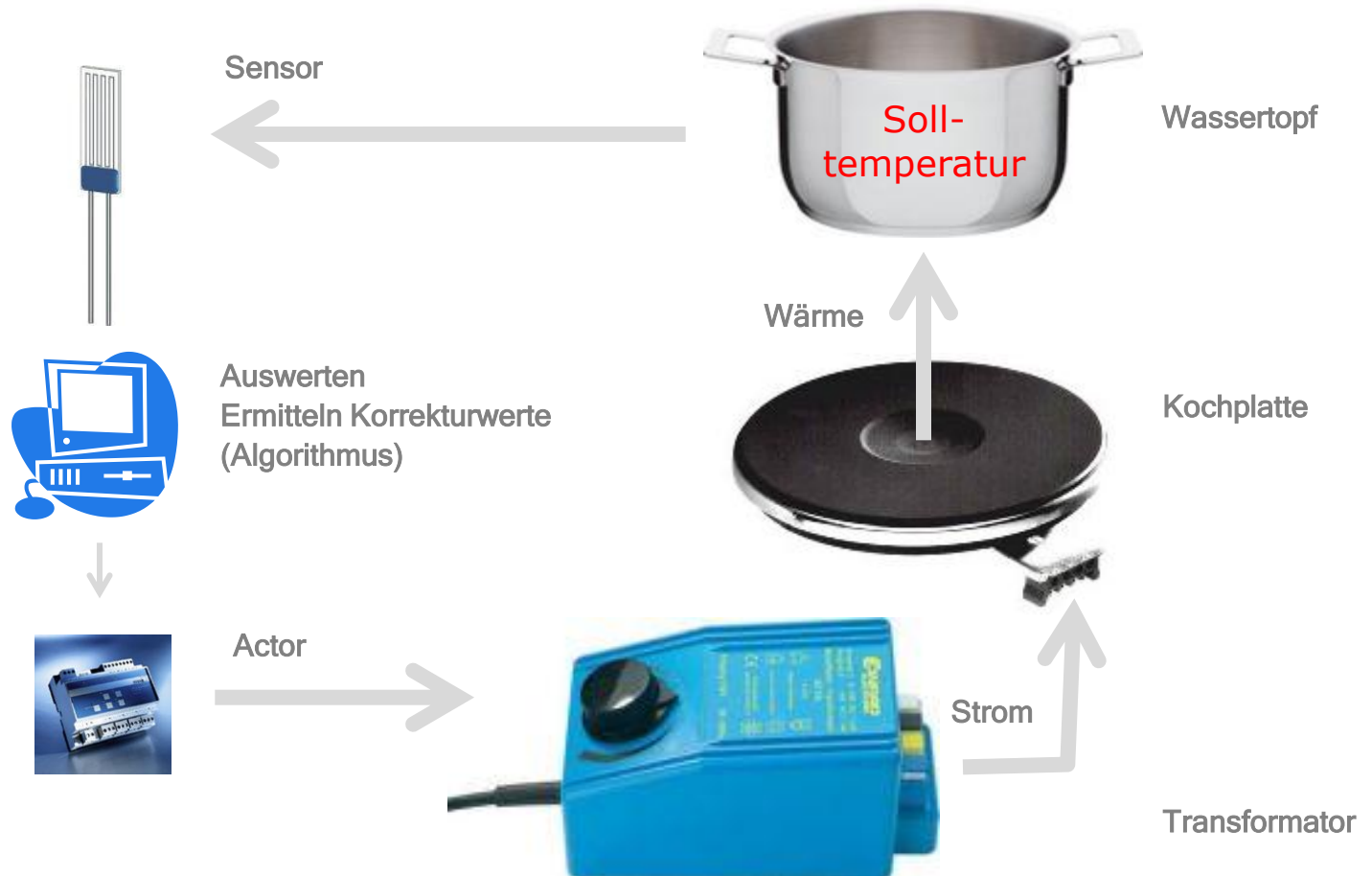
Steuerung und Regelung

Flexiblere Steuerung/Regelung ist durch den Menschen möglich.



Steuerung und Regelung

Preiswerter, exakter und schneller regeln Computer.



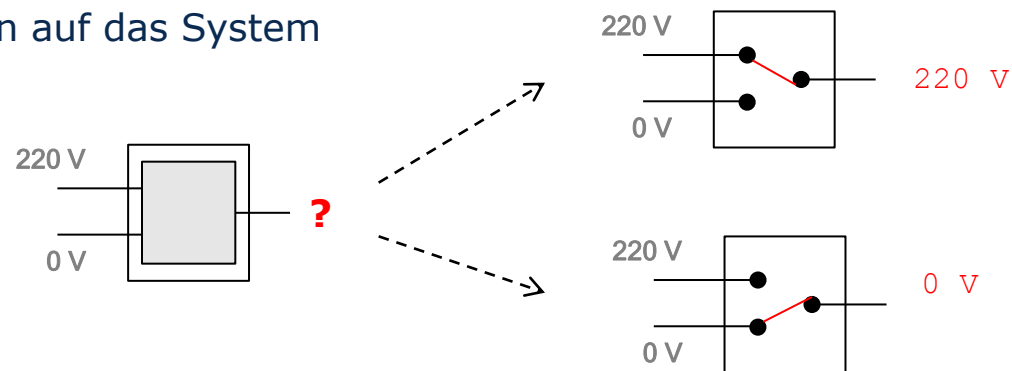
Information

Außensicht auf ein System

- Aufbau des Systems ist i.a. bekannt
- Systemzustände sind i.a. nicht (vollständig) bekannt)

Beispiel: elektrischer Wechselschalter

Sicht von außen auf das System
(2 Zustände)



Messung der Ausgangsspannung (Voltmeter, alternativ Kontakt anfassen)

→ **Information** über Systemzustand

Information

- ist beseitigte Unkenntnis über ein System
- **I – Informationsgehalt**, Maßeinheit [**bit**]

Eine Information von 1 bit halbiert die Zahl unbekannter Zustände.

allgemein

$$\frac{I}{\text{bit}} = \text{ld} \left(\frac{\text{Anzahl möglicher Zustände}_{\text{vor Information}}}{\text{Anzahl möglicher Zustände}_{\text{nach Information}}} \right)$$

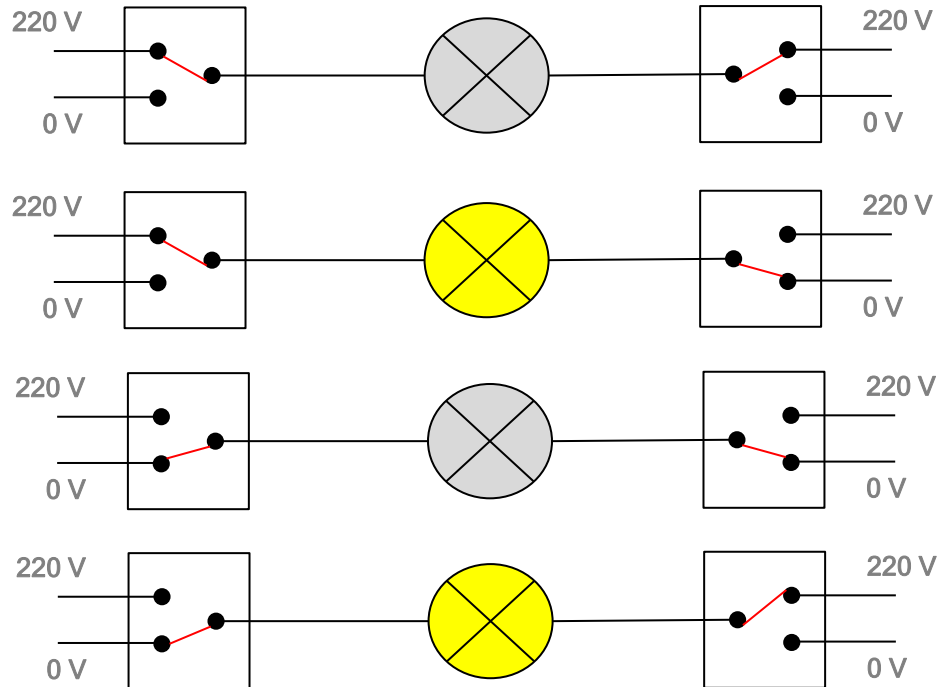
z.B. gewonnene Information nach Empfang einer

- | | | |
|---------------|-----------------------|--------------|
| – Dualzahl | 2 Zustände {0,1} | I = 1 bit |
| – Dezimalzahl | 10 Zustände {0,...,9} | I = 3,32 bit |

- nach Erhalt einer Information ist diese verbraucht
(2-mal Empfang der gleichen Nachricht bringt keine neue Information)

Beispiel

elektrische Wechselschaltung



4 Zustände → Information über vollständigen Systemzustand
2 bit Informationsgehalt

Informationsdarstellung

Zuordnung (**Kodierung/Dekodierung**)

Information \leftrightarrow physikalische Eigenschaft eines Mediums

- **analog** (physikalische Umwandlung kontinuierlicher Größen), z.B.

Zeit \leftrightarrow Winkel



Sprache \leftrightarrow elektrische Schwingungen



- **digital** (Umwandlung über diskrete Größen)
z.B. Zahlen oder Zeichen eines Alphabetes

Sprache -> Schrift



\leftrightarrow

Schrift \rightarrow Sprache



Informationsdarstellung (2)

Analoge Informationen (für Informatik irrelevant)

- Kodierung für kontinuierliche physikalische Größen (Spannung, Strom, ...)
- schnelle Verarbeitung; wenig flexibel; nicht universell
Fehler beim Kopieren/Weiterleiten von Informationen

Digitale Informationen (dominante Darstellungsform in Informatik)

- Informationsdarstellung abstrakt in Zahlenform
Kodierung für physikalische Größen diskret (unterscheidbare Stufen)
Digitalisierung analoger Information möglich, aber Genauigkeitsverlust
- Verarbeitung mit Verzögerung; flexibel; universell
Kopieren/Weiterleiten ohne Informationsverlust
- einfache Realisierung von Verschlüsselung u.a. innovative Techniken

Darstellung von Zahlen

Zifferndarstellung

Zerlegung einer Zahl Z in ein Polynom

$$Z = \sum_{i=0}^k z_i * b^i$$

mit

- b
- $z_i \in \{0, \dots, b - 1\}$

Basis, natürliche Zahl
ganzzahlige Koeffizienten
(jeweils Zuordnung eines Ziffernzeichens)

Notation

- $z_k \dots z_1 z_0$

aneinandergereihte Folge von Ziffern
meist Weglassen führender Nullen

z.B.

Dezimalsystem

10 verschiedene Ziffern $\{0, \dots, 9\}$

$$\mathbf{605} \text{ dezimal} = \mathbf{6} * \mathbf{10^2} + \mathbf{0} * \mathbf{10^1} + \mathbf{5} * \mathbf{10^0}$$

Darstellung von Zahlen (2)

Dezimalsystem bewährt, aber schlecht geeignet für technische Nutzung



Binärsystem

2 verschiedene Ziffern {0,1}

$$605_{\text{dezimal}} = 1001011101_{\text{binär}}$$

$$1 \cdot 2^9 + 0 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

Oktalsystem

8 verschiedene Ziffern {0,...,7}

$$605_{\text{dezimal}} = 1135_{\text{oktal}}$$

$$1 \cdot 8^3 + 1 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0$$

Hexadezimalsystem

16 verschiedene Ziffern {0,...,9,A,B,C,D,E,F}

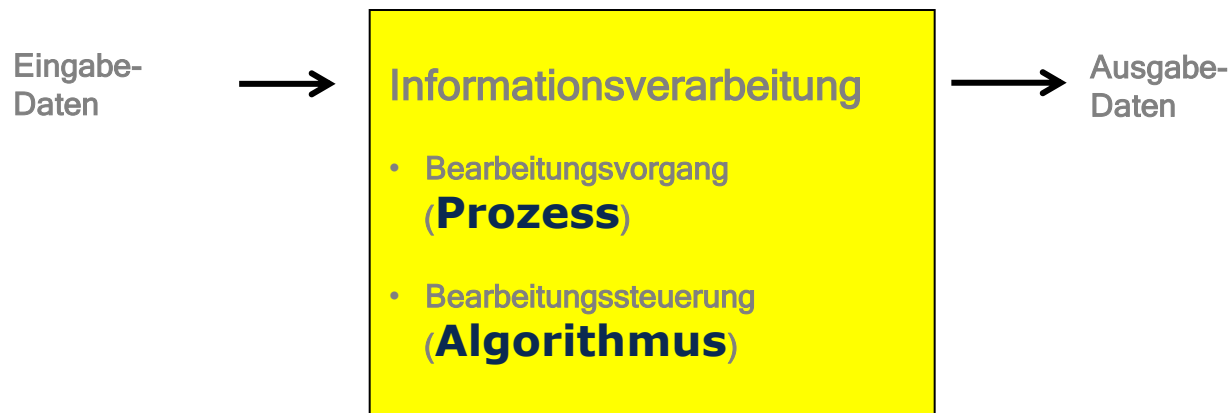
$$605_{\text{dezimal}} = 25D_{\text{hexadezimal}}$$

$$2 \cdot 16^2 + 5 \cdot 16^1 + D \cdot 16^0$$

Digitale Informationsverarbeitung

wird realisiert durch Systeme

- die Informationen (Daten) erhalten
- diese bearbeiten
- und Informationen abgeben.



Die Bearbeitungsalgorithmen sind (i.a.) **deterministisch**,
d.h.

das gleiche Eingabeszenarium (Inhalt/Zeitpunkt der Eingaben) führt
immer zum gleichen Ausgabeszenarium (Inhalt/Zeitpunkt der Ausgaben).

Computer

programmierbarer Automat

- besitzt periphere Geräte zur Ein-/Ausgabe von Daten
- kann (elementare) Datenverarbeitungsbefehle ausführen
- besitzt ein Steuerungssystem, welches

automatisch

beliebige vorgegebene Befehlsfolgen (Programme) abarbeiten kann

- Programme realisieren einen Bearbeitungsalgorithmus

Programmierung

Umsetzung der Logik von Algorithmen in elementare Befehlsfolgen

- austauschbare Programme,

dadurch prinzipiell universell einsetzbar
(evtl. Beschränkungen durch eingeschränkte Ressourcen)

Computereinsatz und Anforderungen

numerische Berechnungen z.B. in der Wissenschaft	hohe Rechenleistung
Steuerung z.B. bei der Automatisierung	hohe Zuverlässigkeit Bearbeitungszeitgarantie
Massendatenverarbeitung z.B. in der Ökonomie	leistungsfähige Speicher hoher Datendurchsatz Datensicherheit,-schutz
Datenübertragung z.B. Filetransfer	Computerkopplung
Büroarbeits-Unterstützung z.B. Textverarbeitung	hoher Bedienkomfort
Multimedia-Unterstützung z.B. bei Informationsdiensten	hohe Rechenleistung Qualitätsgarantien bei Übertragung

Hard- und Software

Hardware

materielle Komponenten eines Computers

- Mechanische, elektronische, optische, ... Bauteile
- Schnittstellen zwischen Bauteilen
- Hardware nicht zerstörungsfrei änderbar

Software

Steuerungsanweisungen für die Arbeit eines Computers

- immateriell, aber an physikalische Medien gebunden, z.B. Halbleiterspeicher, magnetische Schichten usw.
- Software durch Datenaustausch leicht änderbar

Betriebssystem

Systemsoftware zur Grundausstattung eines Computers

- erbringt Dienstleistungen für den Computer-Bediener, z.B. grafische Nutzeroberflächen
- stellt Routinelösungen für Hardware-Probleme zur Entlastung der Anwendungsprogrammierer bereit
- optimiert die Hardwarenutzung
- erweitert die Hardware-Möglichkeiten, z.B. durch Organisation der parallelen Arbeit mehrerer Hardwarekomponenten
- bestimmt wesentlich die Nutzungseigenschaften des Computers (Leistung, Komfort usw.)

Rechnernetze

Automatischer Informationsaustausch

Verbundfunktionen

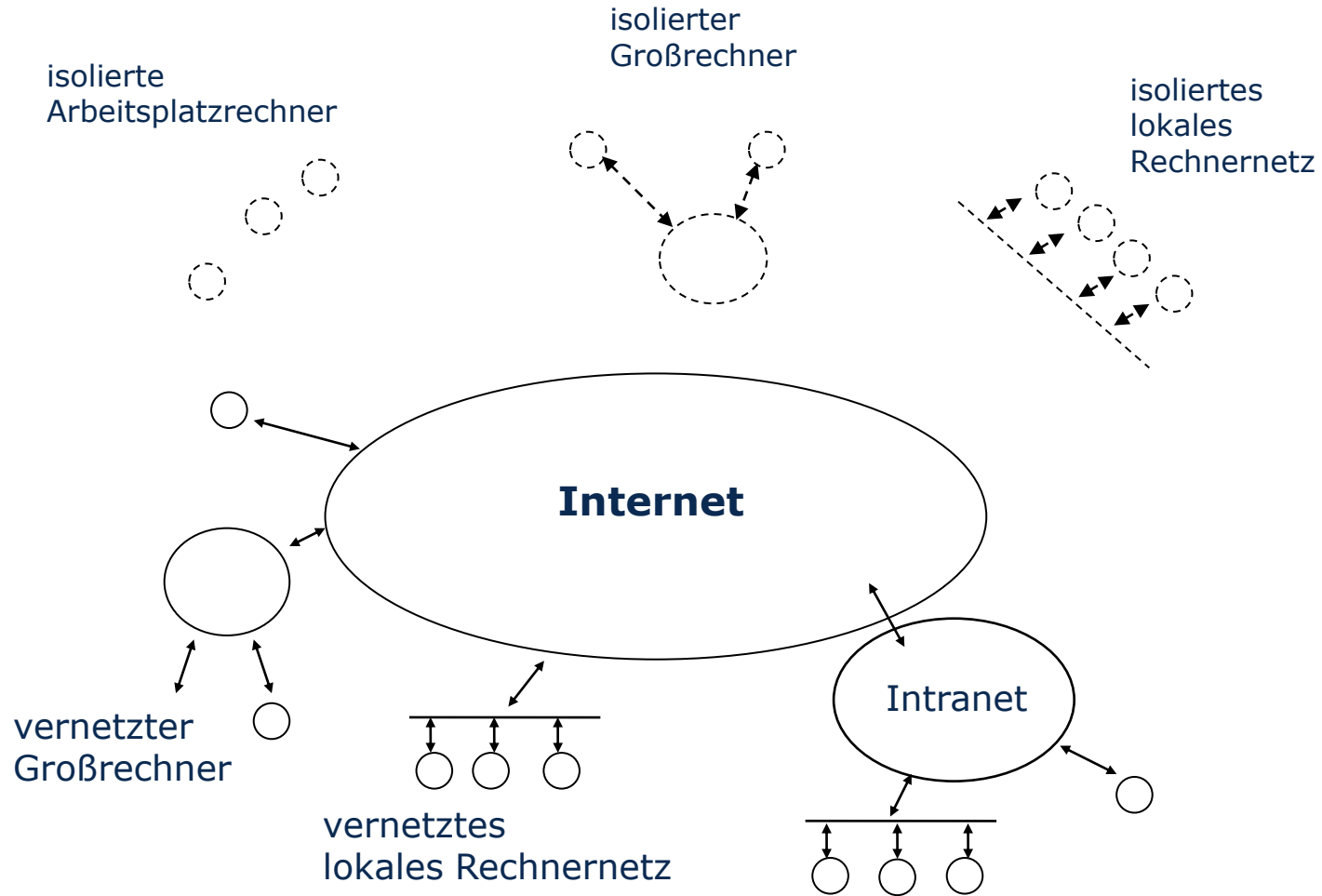
- Kommunikationsverbund
- Ressourcenverbund
- Steuerungsverbund

Trend

Hard- und Software

- hochintegrierte und schnelle Schaltkreise
(Mikroprozessoren, ...)
- komfortable Mensch-Maschine-Kommunikation
(Sprache, ...)
- hohe Intelligenz der Computersysteme
(lernende Systeme, Roboter, ...)
- schnelle und komfortable Vernetzbarkeit von Computersystemen
(USB, Internet, ...)
- Verteilte Verarbeitung
(Ubiquitous Computing, ..., soziale Netzwerke, ...)

Trend - weltweite Vernetzung über Internet



Probleme

Zuverlässigkeit

wegen durchgehender Computerisierung

haben Ausfälle große Sekundärauswirkungen (Wirtschaft, ...)

- Hard- und Software teilweise extrem komplex
→ bessere Testung und Fehlerkontrolle
- Auswirkung von Netzausfällen schwer überschaubar
→ bessere Planung von Redundanzen usw.

Sicherheit / Gesellschaftliche Akzeptanz

- Copyright-Verletzungen, kriminelle Machenschaften, Bedienfehler
→ bessere Zugangsüberwachung, Verschlüsselung, ...
- Googlestreet, elektronischer Personalausweis, ...
- Politische Überwachung, Zensur, ...

Literatur

- Uwe Schneider, Dieter Werner

Taschenbuch der Informatik

Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG, 2007

ISBN-10: 3-446-40754-5

- Horn, Kerner, Forbrig

Lehr- und Übungsbuch Informatik

Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag München, Wien, 2003

ISBN 3-446-22543-9

- Peter Gumm, Manfred Sommer

Einführung in die Informatik

<http://www.informatikbuch.de/>