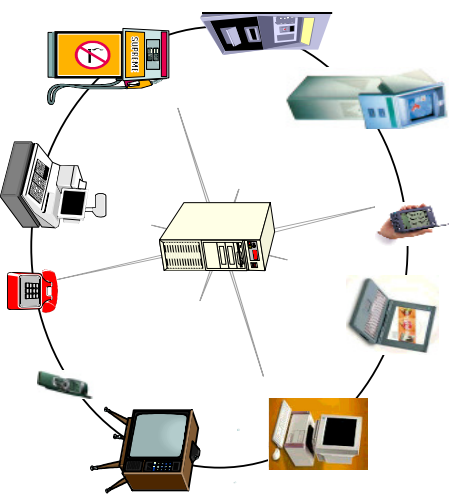


Grundbegriffe der Informationstechnologie (IT)

- Informatik, EDV
- Informatikbereiche
- Information (im Sinne der IT), Daten
- Computer, Hardware, Software, Firmware
- Programm
- Algorithmus
- Code, codieren
- Merkmale analoger Informationsdarstellung
- Merkmale digitaler Informationsdarstellung
- Zahlensysteme (Überblick) [dezimales und duales Zahlensystem]
- Informationsverarbeitung - technische Ebene [Signale]
- Digitalisierung
- (weitere) Wortbedeutungen



September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

1

Informatik (engl.: Computer Science)

Brockhaus: „Informatik ist die Wissenschaft und Anwendung von der systematischen, zumeist maschinell unterstützten Verarbeitung, Speicherung und Übermittlung von Information.“

Der Begriff „Informatik“ entstand in den 60er-Jahren (des vorigen Jh.) als Zusammenfassung der Worte ‚Information‘ und ‚Automatik‘.

Informatik vermittelt auf der Basis von Mathematik und Elektrotechnik die theoretischen Grundlagen der Datenverarbeitung.

In den letzten Jahren wird auch oft die Abkürzung „IT“ verwendet, die für ‚*Informationstechnologie*‘ steht.

EDV (Elektronische Datenverarbeitung –

engl.: **electronic data processing**)

Dieser Begriff wird eher für die operationelle, betriebliche Sicht der Informations- und Datenverarbeitung verwendet;

steht auch als Sammelbegriff für alle Vorgänge, Abläufe und Maschinen der Informatik.

September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

2

Technische Informatik:

beschäftigt sich mit der Entwicklung und Anwendung der Hardware- (HW-) Komponenten;
z.B. Konstruktion von Rechnern, Speicherchips, Prozessoren,

Praktische Informatik:

beschäftigt sich mit der Entwicklung und Anwendung der Software- (SW-) Komponenten;
z.B. Programmentwicklung, Compilerbau, Aufbau von Netzwerken, ...

Theoretische Informatik:

befaßt sich mit der Entwicklung von Theorien und Modellen der Informatik;
z.B. Relationenmodell, Automatentheorie,

Angewandte Informatik:

umfasst den Einsatz von digitalen Rechnern und von Computerprogrammen in den verschiedensten Anwendungs- und Lebensbereichen;
z.B. Geoinformatik, Rechtsinformatik, Kommerzielle EDV, Simulationen,

September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

3

Information (im Sinne der IT)

- 1.) Information ist alles, was wir wahrnehmen und mitteilen können - d.h. in erster Linie, was wir sehen und hören können.
Damit Informationen maschinell verarbeitet werden können, müssen sie abstrahiert und modelliert werden.
- 2.) Information ist alles, was wir nach dieser Verarbeitung durch Interpretation der Ergebnisse in unsere Realität zurückgewinnen; also was wieder sicht- und hörbar gemacht wird.

Daten [Deutscher Plural von ‚Datum‘] (engl.: data)

‚Daten‘ ist alles, was sich in einer für einen Computer erkennbaren Weise codieren, verarbeiten und speichern lässt;
d.h., Daten sind abstrahierte und computergerecht aufbereitete Informationen.

{ **Datum** 1.) Lat. singular: „etwas Gegebenes“
..... 2.) Kalenderangabe }

Informationsverarbeitung:

Hierzu zählt jeder Vorgang, der sich auf die **Erfassung**, **Verarbeitung** und **Ausgabe** sowie die Speicherung und Übertragung von Daten bezieht.

September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

4

Computer (Lat.: „computatio“ - das Zusammenrechnen, Berechnung)
---> ‚Rechner‘, ‚Rechenanlage‘

Brockhaus: „Programmgesteuerte elektronische Anlage zur Datenverarbeitung und -speicherung sowie zur Steuerung von Geräten und Prozessen.

Hardware (HW):

sind die materiellen Komponenten eines Informationsverarbeitungssystems -
z.B. Bauteile, Geräte, Datenträger

Software (SW):

sind die nicht-materiellen Komponenten eines Informationsverarbeitungssystems →
→ Daten und Programme

Firmware:

ist in Festwertspeichern abgelegte Software;
mit anderen Worten: Software, die zu Hardware wird, nachdem sie auf spezielle
Speicherbausteine übertragen wurde (z.B. das BIOS).

September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

5

Programm (gr.-lat.: „schriftliche Bekanntmachung“;
Handlungsvorschrift („Rezept“))

In der EDV ist ein Programm

1.) vor dem Übersetzen: die in einer Programmiersprache formulierten
Algorithmen, Datenstrukturen, Prozeduren und Funktionen;

2.) nach dem Übersetzen: eine Folge gespeicherter Instruktionen - das
sind Maschinenbefehle in Form binärer Zahlenwerte - die ein Prozessor
(die CPU) direkt versteht und sofort verarbeiten kann.

Die Maschinsprache umfasst den Satz der möglichen Maschinenbefehle
eines Rechners - d.h., welche Operationen können mit welchen Operanden
ausgeführt werden.

„Übersetzen“ (kompilieren oder interpretieren eines Programms) heißt hier:
ein Programm, das in schriftlicher Form als Text vorliegt, in diejenige
Darstellungsform zu übertragen, die ein (digitaler) Rechner verarbeiten
kann - das sind die (sogen.) Maschinenbefehle (in Form binärer Zahlenwerte).

September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

6

Algorithmus

(latein. Pseudonym eines arabischen Mathematikers
--> Mohammed Ibn Musa Al-Chwarizmi)

Unter Algorithmus versteht man ein Problemlösungsverfahren mittels einer endlichen Folge von eindeutig bestimmten und durchführbaren (Teil)Handlungen, die allgemein gültig sind (d.h., in jeder möglichen Situation ausführbar sind).

Wird ein Algorithmus in einer Folge von Anweisungen codiert, die für eine Maschine verständlich sind, dann liegt ein Programm vor.

Sprachen (--> ‚Codierung‘) zur eindeutigen Beschreibung solcher Algorithmen nennt man algorithmische Sprachen;
Programmiersprachen sind also Algorithmussprachen.

September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

7

Code, codieren (engl.: verschlüsseln, chiffrieren)

- Ein ‚Code‘ legt genau bestimmte Regeln für die Darstellung von Daten fest. Bei Programmiersprachen werden die eindeutigen Namen der Befehle sowie die Regeln, die festlegen, wie diese Befehle angeordnet sein müssen, um eine gültige Bedeutung zu ergeben, als ‚Code‘ bezeichnet .

Ein Compiler oder Interpreter für diese Programmiersprache kann nur diesen ‚Code‘ verarbeiten - daher wird das „Aneinanderreihen“ der Befehle zu einem Programm auch als ‚Kodieren‘ oder englisch »to code« bezeichnet;
der fertige Programmtext wird äquivalenterweise Quellcode oder Quelltext genannt.

- Unter einem ‚Code‘ werden aber auch die Vorschriften und Festlegungen verstanden, wie bestimmte Zeichen, Wörter und Befehle dargestellt werden müssen, um sie mit einem digitalen Rechner verarbeiten zu können .
Sämtliche Buchstaben, Ziffern und Sonderzeichen müssen also ‚codiert‘ werden, damit sie von einem Computer verarbeitet werden können.

Ein Beispiel für eine Kodierung ist der ASCII-Code, der 256 verschiedene Zeichen kennt und diese von 0 bis 255 durchnummeriert sind.

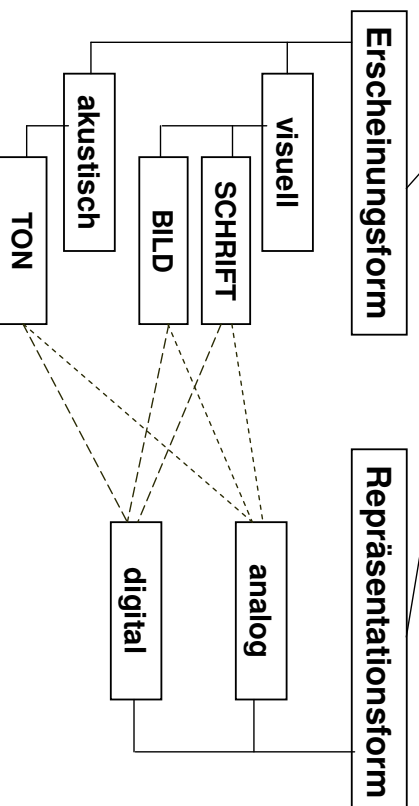
September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

8

Informationsdarstellung

Information kann in analoger oder in digitaler Form dargestellt werden:



Merkmale analoger Informationsdarstellung

Die analoge Repräsentation von Information erfolgt durch eine physikalische Größe, die sich entsprechend den abzubildenden Werten und/oder Vorgängen stufenlos [d.h. kontinuierlich] (ver)ändert.

Darzustellender Wert	Physikalische Größe
Uhrzeit	Winkelstellung der Uhrzeiger
Temperatur	Länge der Quecksilbersäule

[In der wörtlichen Übersetzung bedeutet ‚**analog**‘ gleichsinnig; ähnlich]

Bei der analogen Darstellung kann innerhalb des abzubildenden Wertebereichs jeder beliebige Zwischenwert auftreten.

Ein Wechsel der Wertgrößenartstellung, d.h. eine Veränderung des Wertes, erfolgt stufenlos, d.h. kontinuierlich.

Die Genauigkeit der Darstellung und der Ablesung analoger Information ist nur durch die physikalischen Umstände beschränkt (z.B. Exaktheit der Messung).

Ein Beispiel für eine Rechenanlage mit analoger Wertdarstellung ist der Rechenschieber. Hier werden die Zahlen durch Längen im logarithmischen Maßstab dargestellt, jeder Wert kann im Prinzip beliebig genau eingestellt werden.

Digitale Informationsdarstellung

Damit Informationen, bzw. Daten maschinell verarbeitet werden können, müssen sie in eine Form gebracht werden, die ein elektrischer Rechner versteht →

→ diese Darstellungsform heißt ‚digital‘ und wird durch

Codieren der Informationen mit Zahlen erreicht.

[In der wörtlichen Übersetzung bedeutet ‚**digital**‘ den Finger betreffend, mit dem Finger.]

DEFINITIONEN:

*) „Wert“ ist das mit Ziffernzeichen, also als Zahl ausgedrückte Ergebnis einer Messung (im Verhältnis zu einem Maßstab)

*) „Zahl“ ist die Angabe - d.h., Benennung - einer Menge durch Kombination einer bestimmten Anzahl von Ziffern

*) „Ziffer“ ist ein Zeichen, das für eine bestimmte Menge (Größe) steht

⇒ „**Zahlenwert**“ ist somit eine Mengenbezeichnung mit Hilfe von Ziffern

Merkmale digitaler Informationsdarstellung

Bei der digitalen (m.a.W.: zeichenweisen) Darstellung wird eine bestimmte Information (Menge) durch einen Zahlenwert abgebildet.

z.B. *) die Zeit bei einer Digitaluhr durch Stundenwert (zwei Ziffern) und Minutenwert (zwei Ziffern)

*) Geldbetrag bei einer mechanischen Registrierkasse (Ziffernräder für die einzelnen Stellen des Rechnungsbetrages)

Die Genauigkeit der Informationsdarstellung durch Zahlen hängt von der Anzahl der verwendeten Stellen ab.

Innerhalb des möglichen Zahlenbereichs können Zwischenwerte nur auf diese Stellenanzahl genau dargestellt werden.

Ein Wechsel der Wertgrößendarstellung, also eine Änderung von Zeichen zu Zeichen (von Ziffer zu Ziffer), ist nur sprunghaft möglich.

⇒ Für die digitale Informationsdarstellung ist das Zahlensystem entscheidend, in dem die Werte dargestellt werden.

Einführung (Überblick) Zahlensysteme

Dezimales Zahlensystem

Hier ist jede Stelle mit einem Stellenwert gewichtet, der eine Potenz von 10 ist;

$$\begin{aligned} \text{z.B.: } 1234_{10} &= 1 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 = \\ &= 1 \cdot 1000 + 2 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 4 \cdot 1 = 1234 \end{aligned}$$

Die Basis (Grundlage) des Dezimalsystems hat den Wert 10; damit ist auch die Anzahl und der Wert der möglichen Ziffern festgelegt - das sind die Zeichen $0 \div 9$ mit dem ihnen zugeordneten Ziffernwert.

Allgemein formuliert gilt:

Ein Zahlensystem mit der Basis B hat B Ziffern, die die Werte 0 bis B-1 darstellen und sich der jeweilige Stellenwert aus B^i errechnet (i = Stellenzahl 0 bis n und -1 bis -m).

Duales, bzw. binäres Zahlensystem

Für die technische Realisierung der digitalen Zahlendarstellung ist das duale = binäre Zahlensystem mit der Basis 2 vorteilhaft, da hier nur zwei Ziffern unterschieden werden müssen - das sind '0' und '1'.

Hier ist jede Stelle mit einem Stellenwert gewichtet, der eine Potenz von 2 ist;

$$\begin{aligned} \text{z.B.: } 10011_2 &= 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\ &= 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 19_{10} \end{aligned}$$

Das duale Zahlensystem hat gegenüber dem dezimalen Zahlensystem den Vorteil der weniger Ziffernwerte und damit einfacheren Rechenregeln.

Das binäre „Einmaleins“ sieht Binäre „Additionsregeln“ sind:

$0 * 0 = 0$	$0 + 0 = 0$
$0 * 1 = 0$	$0 + 1 = 1$
$1 * 0 = 0$	$1 + 0 = 1$
$1 * 1 = 1$	$1 + 1 = 10$
	$10 + 1 = 11$

Nachteilig am dualen Zahlensystem ist die wesentlich höhere Stellenanzahl, um große Werte darstellen zu können und die Ungewohntheit für den Menschen.

Information → Begriffsbedeutung:

Information (latein. ‚informare‘: „bilden“, „eine Form geben“)

Informationen bilden das Wissen über Funktionen, Arbeitsweisen, Verfahren und Vorgänge ab; diese Informationen sind der Inhalt von Nachrichten, die bei der Kommunikation zwischen Menschen vor allem in sichtbarer (textlich, bildlich) oder in hörbarer Form dargestellt werden und vom Sender an ein oder mehrere Empfänger geschickt werden.

Allgemein wird der Begriff der Information auf vier Ebenen betrachtet – das sind:

a) die Codierung, b) die Syntax, c) die Semantik, d) die Pragmatik.

ad a): Betrachtung der Auftrittswahrscheinlichkeit der Informationselemente, daraus folgt u.a. ihr Bedeutungsgehalt

ad b): beschäftigt sich mit Information als Struktur, die von einem Sender an einen Empfänger übermittelt wird

ad c): um diese o.g. Struktur(en) in eine Bedeutung überführen zu können, muss ein bestimmtes Bezugssystem angelegt werden, dieses bezeichnet man als ‚Code‘

ad d): im pragmatischen Sinne ist das wesentliche Kriterium von Information, dass sie das Subjekt, das die Information aufnimmt, verändert (z.B. zum Handeln veranlasst)

September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

15

TINF

Kapitel 1 - Grundbegriffe der IT

Informationsverarbeitung, technische Ebene

Für die technische Realisierung der Verarbeitung von Information werden physikalische Größen als Informationsträger verwendet;

in der EDV vor allem elektrischer Strom und elektrische Spannung, man spricht dann von Signalen. [modulieren – *latein.*: abwandeln]

Unter ‚Signal‘ wird ein Informationsträger (z.B. eine elektromagnetische Welle) verstanden, der entsprechend dem zu übermittelnden Inhalt der Information moduliert wird; ein Signal ist die Darstellung von Informationen mit Hilfe von physikalischen Größen.

Zur Erfassung, Übertragung und Verarbeitung von Information mittels elektrischer Signale dienen elektronische Schaltungen.

Nach der grundsätzlichen Arbeitsweise und der Art der verwendeten Signale unterscheidet man zwischen analogen und digitalen Schaltkreisen, bzw. Schaltungen.

Je nachdem, wie sich der Informationsparameter verändern kann, unterscheidet man analoge und diskrete Signale.

Ein **analoges Signal** ist ein Signal, dessen Informationsparameter innerhalb festgelegter Grenzen jeden beliebigen Wert annehmen können.

Ändert man bei einem analogen System die Eingangssignalgröße stetig, so ändert sich die Ausgangssignalgröße ebenfalls stetig, also nicht sprunghaft → Beispiel: linearer Verstärker.

September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

16

Informationsverarbeitung, technische Ebene

Diskretes Signal

Ein diskretes Signal ist ein Signal, dessen Informationsparameter $[i]$ nur bestimmte Werte $[k]$, diskrete Werte genannt, einer endlichen Menge annehmen können.

Binäres Signal (*Digitales Signal*)

Ein binäres Signal ist ein Signal, dessen Informationsparameter $[i]$ genau zwei Werte $[k]$ annehmen kann ($i = 1; k = 2$).

Entsprechend dem binären Zahlensystem (Dualsystem) werden in der EDV diese beiden Werte technisch durch den *Zustand eines Stromkreises zu einem bestimmten Zeitpunkt* erzeugt →

→ Strom fließt, bzw. Spannung vorhanden: Ziffernwert „1“

Strom fließt nicht, bzw. keine Spannung vorhanden: Ziffernwert „0“

Diskretes System

Ein diskretes System ist ein System, bei dem diskrete Eingangs-, Zustands- und Ausgangsgrößen vorliegen → Beispiele dafür sind: Schalter mit zwei Stellungen; Binärzähler mit 2^n Schritten.

Digitalisierung (im technischen Sinne):

ist die Umwandlung von analogen Signalen in zweiwertige Digitalsignale.

Die zu digitalisierenden Signale können beliebiger Herkunft sein, z.B. Daten, Sprache, Grafiken, Texte, Bilder.

Informationen, die in irgendeiner physikalischen Beschaffenheit, z.B. in mechanischer oder thermischer Form, vorliegen, können nach Umwandlung in ihr elektrisches Äquivalent ebenso digitalisiert werden.

September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

17

Informationsverarbeitung, technische Ebene

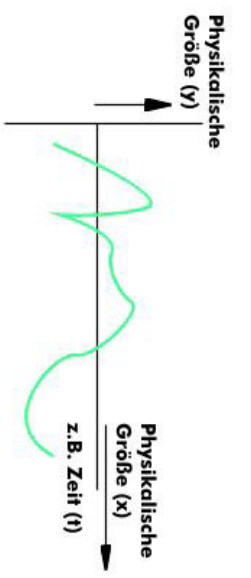
Analoges Signal:

ist ein Signal, dessen Informationsparameter innerhalb festgelegter Grenzen jeden beliebigen Wert annehmen können.

z.B. die Änderung elektr. Spannung, bei der es sich

i. A. um ein zeitabhängiges analoges Signal handelt;

(oder eine Druckänderung über die Temperatur)

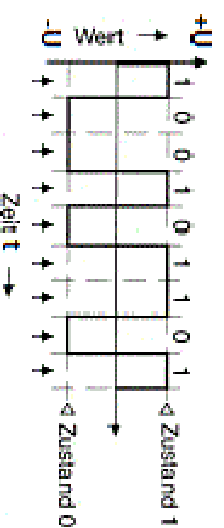


Digitales (Binäres) Signal:

ist ein Signal, dessen Informationsparameter innerhalb festgelegter Grenzen genau zwei Werte annehmen kann.

Der Signalpegel spielt hier, im Gegensatz zu einem analogen Signal, keine Rolle, er ist abhängig von der verwendeten Logiktechnologie.

z.B. der Pegel einer elektr. Spannung, der zu einem bestimmten Zeitpunkt gemessen werden kann.



September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

18

Informationsverarbeitung – Allgemeine Aspekte

Digitalisierung (im allgemeinen Sinn)

Der Begriff der Digitalisierung wird in mehreren Bedeutungen verwendet:

- in der Medizin in der Bedeutung „Verarbeitung eines Digitalis-Präparates“ (Herzglykosid)
 - in der EDV als Erfassung und Umsetzung von Bildern und Schrift in digitale Bild- und Textdateien
 - allgemein als die kontinuierliche Umwandlung eines analogen Signals in eine Folge digitaler Werte
- In den meisten Fällen wird das Ergebnis der Digitalisierung in Form binärer Zahlenwerte gespeichert, übertragen und verarbeitet.

Vorteile der Digitalisierung von Information:

- Digitale Daten können maschinell (mittels EDV) und damit schnell(er) verarbeitet werden.
- Der Platzbedarf für die Speicherung ist wesentlich geringer (als bei analoger Repräsentation).
- Auch bei langen Transportwegen und nach vielfacher Bearbeitung sind Fehler und Verfälschungen im Vergleich zur analogen Verarbeitung gering.
- Möglichkeit der Langzeitchivierung
- Erstellung von Benützungskopien

Gesellschaftliche Folgen der immer umfassenderen Digitalisierung von Information:

- drastische Reduktion der Kosten von Information (durch Kopierbarkeit, verbilligter Transport (z. B. im Internet), Produktionsaufwand (stark fallender Kostenverlauf digitaler Güter bei großen Mengen)
- Konflikte zwischen Erstellern und Nutzern digitaler Inhalte (z. B. Schutz des Urheberrechtes)
- neue Formen der Kommunikation (z.B. Art der Begegnung, verwendete Sprache, zeitliche Verfügbarkeit,

September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

19

Weitere Wortbedeutungen

abstrahieren (lat.: „ab-/wegziehen“): etwas gedanklich verallgemeinern;
auf etwas ‚verzichten‘ (etwas „weglassen“)

modellieren: etwas (plastisch) formen; gestalten

interpretieren: [einen Text] auslegen, erklären, deuten, (definieren)

Repräsentation: Darstellungsweise; Vertretung (einer Gesamtheit durch eine einzelne Einheit)

Parameter: eine kennzeichnende, oft auch veränderliche, Größe eines Prozesses;
auch: Faktor – ‚mitbestimmende Ursache‘

Prozess: über eine gewisse Zeit sich erstreckender Vorgang, bei dem etwas entsteht oder abläuft; Verlauf, Entwicklung

diskret (techn.-math.): in einzelne Punkte zerfallend; abzählbar
(bezogen auf eine Folge von Ereignissen oder Symbolen)

pragmatisch: anwendungs-, sach- und/oder handlungsbezogen; im tatsächlichen

Instruktion: Anleitung, Vorschrift, (Dienst)Anweisung

Operation: Handlung, Arbeitsvorgang; Durchführung eines Befehls; mathem. Lösungsverfahren
Operator: ist ein Mittel oder Verfahren zur Durchführung einer Operation

Operand: ist eine Information, die zusammen mit einer anderen Information durch eine
Operation in eine neue Information transformiert (umgewandelt) wird (z.B.: $1 + 1 = 2$)

September 2017

Dr. Werner Birkelbach-Baumgartner

20