

---

Karsten Bratvogel, Thomas Joos

1. Ausgabe, Juli 2021

ISBN 978-3-98569-005-3

## Informationstechnologie Grundlagen

(Stand 2021)

ITECH\_2021



**HERDT**

<b>Bevor Sie beginnen ...</b>	<b>4</b>	<b>7 Grundlagen der Programmierung</b>	<b>84</b>
		7.1 Wie Computern Befehle erteilt werden	84
		7.2 Überblick über Programmiersprachen	84
		7.3 Befehle	89
		7.4 Variablen und Datentypen	92
		7.5 Funktionen	95
		7.6 Objektorientierung	96
		7.7 Eingabeaufforderung und Shell	97
		7.8 Entwicklungsumgebungen	99
		7.9 Übung	100
<b>1 Grundbegriffe der Datenverarbeitung</b>	<b>6</b>	<b>8 Betriebssysteme</b>	<b>101</b>
1.1 Was sind Informationen, Nachrichten und Daten?	6	8.1 Was ist ein Betriebssystem?	101
1.2 Die grundlegende Funktionsweise eines Computers	9	8.2 Kennzeichen eines Betriebssystems	103
1.3 Software und Hardware	11	8.3 Die Windows Client-Betriebssysteme	105
1.4 Übung	13	8.4 Das Betriebssystem macOS	108
		8.5 Das Betriebssystem Linux	110
<b>2 Grundbegriffe der Digitaltechnik</b>	<b>14</b>	8.6 Das Betriebssystem UNIX	111
2.1 Logische Grundfunktionen der Digitaltechnik	14	8.7 FreeBSD	113
2.2 Zahlensysteme	17	8.8 Betriebssysteme im Einsatz	114
2.3 Codes	22	8.9 Übung	114
2.4 Übung	25	<b>9 Software</b>	<b>115</b>
<b>3 Eingabegeräte</b>	<b>26</b>	9.1 Einteilung existierender Programmtypen	115
3.1 Informationen an einen Computer übergeben	26	9.2 Merkmale der Textverarbeitung	116
3.2 Berührungssensitive Eingabegeräte	28	9.3 Tabellenkalkulation	117
3.3 Optische Eingabegeräte	30	9.4 Datenbanken	118
3.4 Akustische Eingabegeräte	32	9.5 Präsentationen und Grafiken	119
3.5 Andere Eingabegeräte	32	9.6 Weitere typische Standardanwendungen	120
3.6 Übung	33	9.7 Der Einsatz von Standardsoftware im Unternehmen	123
<b>4 Verarbeitungsgeräte</b>	<b>34</b>	9.8 Softwarelizenzierung	125
4.1 Daten an Verarbeitungsgeräte übertragen	34	9.9 Software beurteilen	126
4.2 Die Datenverarbeitung im PC	40	9.10 Neue Trends bei der Nutzung von Software	128
4.3 Chipsatz und Bussysteme	44	9.11 Übung	129
4.4 Die Funktion der CPU	47	<b>10 Datenbanken</b>	<b>130</b>
4.5 Arbeitsspeicher	52	10.1 Was ist eine Datenbank?	130
4.6 Massenspeicher – Festplatten, SSD, NVMe	54	10.2 Datenbankmodelle	134
4.7 Übung	58	10.3 Datenbankentwicklung	138
<b>5 Ausgabegeräte</b>	<b>59</b>	10.4 ER – Entity Relationship	140
5.1 Drucker und Multifunktionsgeräte	59	10.5 Normalisierung	141
5.2 Grafikkarten	63	10.6 SQL	143
5.3 Monitore	67	10.7 Übung	147
5.4 Übung	72	<b>11 Einführung in Computernetze</b>	<b>148</b>
<b>6 Software und Software Engineering</b>	<b>73</b>	11.1 Ziele einer Vernetzung	148
6.1 Datei und Dateiformate	73	11.2 Topologien	151
6.2 Aktuelle Dateisysteme	75		
6.3 Programme	78		
6.4 Warum Software Engineering?	78		
6.5 Programme grafisch darstellen	80		
6.6 Programmiermethoden	82		
6.7 Übung	83		

11.3 Übertragungsmedien	152	<b>15 Datenschutz</b>	<b>225</b>
11.4 Geräte in Computernetzen	157	15.1 Problemstellungen bei personen-	
11.5 Dimensionen von Computernetzwerken	159	bezogenen Daten	225
11.6 Einwahl in ein Netzwerk	161	15.2 Gesetze zum Datenschutz	225
11.7 Merkmale eines Servers	163	15.3 Datenschutz und Internet	230
11.8 Software zum Zugriff auf Computernetze	164		
11.9 Übung	167	<b>16 Auswirkungen der IT auf Mensch</b>	<b>234</b>
		<b>und Natur</b>	
<b>12 Kommunikation in Computernetzen</b>	<b>168</b>	16.1 Ergonomie bei Bildschirmarbeitsplätzen	234
12.1 Das OSI-Modell	168	16.2 Investitionsschutz	237
12.2 Die sieben Schichten des OSI-Modells	172	16.3 Recycling	240
12.3 Protokolle	178	16.4 Urheberrecht	242
12.4 Automatische IP-Adressierung einsetzen	178		
12.5 Transmission Control Protocol /		<b>17 E-Business und E-Commerce</b>	<b>244</b>
Internet Protocol (TCP/IP)	182	17.1 Grundlagen zu E-Business und E-Commerce	244
12.6 Übung	187	17.2 Intranet und E-Business	246
		17.3 Extranet und E-Business	248
<b>13 Netzwerke und Netzwerkdienste</b>	<b>188</b>	17.4 Internet und E-Business	248
13.1 Telekommunikation in öffentlichen Netzen	188	17.5 Übung	250
13.2 Zugang zu Netzen	190		
13.3 Dienste in Netzen	194	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>251</b>
13.4 Weitere populäre Angebote im Netz	198		
13.5 Übung	200	<b>Bildquellenverzeichnis</b>	<b>257</b>
<b>14 Datensicherheit</b>	<b>201</b>		
14.1 Daten absichern: wofür, wovor, wogegen?	201		
14.2 Zugriffsschutz	202		
14.3 Verschlüsselung	206		
14.4 Schadsoftware	212		
14.5 Datensicherung – Backups	216		
14.6 Übung	224		

# Bevor Sie beginnen ...

## HERDT BuchPlus – unser Konzept:

### Problemlos einsteigen – Effizient lernen – Zielgerichtet nachschlagen

Nutzen Sie dabei unsere maßgeschneiderten, im Internet frei verfügbaren Medien:



Wie Sie schnell auf diese BuchPlus-Medien zugreifen können, erfahren Sie unter [www.herd.com/BuchPlus](http://www.herd.com/BuchPlus)

Für die meisten Kapitel stehen **Übungsdateien** mit Fragen zu den Kapitelinhalten zur Verfügung. Anhand der **Ergebnisdateien** kontrollieren Sie schnell, ob Sie die entsprechenden Übungen korrekt ausgeführt haben. Für einige Kapitel stehen Ihnen außerdem **Ergänzende Lerninhalte** mit weiterführenden oder ergänzenden Inhalten zu Buchinhalten zur Verfügung.

## Zielgruppe

- ✓ IT-Berufe (Fachinformatiker/Fachinformatikerin, IT-System-Elektroniker/IT-System-Elektronikerin, IT-System-Kaufmann/IT-System-Kauffrau und Informatikkaufmann/Informatikkauffrau)
- ✓ Auszubildende IT-Fachkräfte

## Lernziele

Dieses Buch vermittelt Ihnen die wichtigsten Grundbegriffe und Anforderungen im Zusammenhang mit der elektronischen Datenverarbeitung und der Informationstechnologie. Sie erlernen die wichtigsten Begriffe zu Hard- und Software, Netzwerken, Betriebssystemen, Software Engineering, der Programmierung, Datenschutz und -sicherheit. Nach dem Durcharbeiten dieses Buchs kennen Sie Einsatzbereiche, Funktionsweisen, Zielsetzungen und Realisierungen im Zusammenhang mit Computern, Anwendungsprogrammen, Netzen und Diensten.

## Hinweise zur verwendeten Hard- und Software

Als verwendete Hardware sollte ein aktueller Computer gewählt werden, auf dem Windows 10 installiert werden kann. Da in den meisten Unternehmen diese Systeme im Einsatz sind, sollten Administratoren und IT-Profis in der Lage sein, diese Betriebssysteme zu installieren. Dazu ist nicht unbedingt neueste Hardware notwendig, jedoch ein Rechner, der nicht älter als Baujahr 2016 ist.

## Typografische Konventionen

Damit Sie bestimmte Elemente auf einen Blick erkennen und zuordnen können, werden diese im Text besonders formatiert. So werden z. B. wichtige Begriffe **fett** hervorgehoben.

- Kursivschrift* kennzeichnet alle vom Programm vorgegebenen Bezeichnungen für Schaltflächen, Dialogfenster, Symbolleisten etc., Menüs bzw. Menüpunkte (z. B. *Datei-Speichern*), Internetadressen und vom Benutzer angelegte Namen (z. B. Rechner-, Benutzernamen).
- Courier* wird für Systembefehle sowie für Datei- und Verzeichnisnamen verwendet. In Syntaxangaben werden Parameter kursiv ausgezeichnet (z. B. *cd Verzeichnisname*). Eckige Klammern [ ] kennzeichnen optionale Elemente. Alternative Eingaben sind durch einen senkrechten Strich | getrennt. Benutzereingaben auf der Konsole werden **fett** hervorgehoben.

## Weitere Medien nutzen

- ✓ Haben Sie Interesse an älteren Systemen bzw. prinzipiell an der Entstehungsgeschichte des Computers, besorgen Sie sich ältere PC-Literatur, z. B. auf Flohmärkten, oder nutzen Sie das Internet (z. B. Wikipedia).
- ✓ Im privaten Umfeld empfehlenswert sind für Einsteiger Zeitungen wie „COMPUTER BILD“ (<https://www.computerbild.de/>), für Fortgeschrittene die „Chip“ (<https://www.chip.de/>) oder „PC-Welt“ (<https://www.pcwelt.de/>).
- ✓ Im professionellen Umfeld ist „heise online“ die erste Adresse (<https://www.heise.de/>), um sich bezüglich der aktuellen Entwicklung im IT-Bereich schnellstmöglich auf den aktuellen Stand zu bringen.
- ✓ Weitere wichtige Seiten sind beispielsweise IP-Insider (<https://www.ip-insider.de/>), Security-Insider (<https://www.security-insider.de/>) und ComputerWeekly (<https://www.computerweekly.com/de>).

# 1

## Grundbegriffe der Datenverarbeitung

### 1.1 Was sind Informationen, Nachrichten und Daten?

#### Nachrichten- und Informationssysteme

Nachrichtensysteme haben, wie der Name schon sagt, die Aufgabe, Nachrichten zu übermitteln. Das Nachrichtensystem verwendet für den Transfer der enthaltenen Informationen ein Übermittlungssystem, welches zur Übertragung unterschiedliche Medien verwenden kann. Dies können kabelgebundene Systeme, Funk-, Satelliten-, Laserlink-Verbindungen u. v. m. sein.

Informationssysteme hingegen beschaffen Informationen, verarbeiten und verteilen diese oder produzieren neue Informationen. Ein Beispiel hierfür wäre der monatliche Umsatzbericht einer bestimmten Verkaufsfiliale, der aus der Datenbasis eines Unternehmens gewonnen wird. Die eindeutige Trennung von Nachrichten- und Informationssystemen ist oftmals schwierig und vom Standpunkt des Beurteilenden abhängig. Auch werden die Begriffe Daten und Informationen häufig synonym verwendet, daher ist die Betrachtung des Unterschieds nötig.

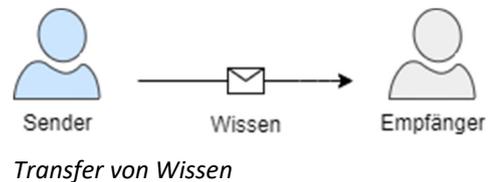
Nachrichten- und Informationssysteme erfüllen verschiedene Aufgaben:

Aufgabe	Anwendungsbeispiele
Wandlung und Anzeige von Messgrößen	Temperatur, Luftdruck, Durchflussmessung
Ortung	Radar, Lawinensuchgerät, GPS
Notruf	Polizei, Feuerwehr, Notarzt, Bergwacht
Datenverarbeitung	Statistiken, Berechnungen, Prognosen
Reine Informationsübertragung	Rundfunk, Fernsprechen
Steuerung	Verkehrsleitsystem, Smart Home

## Definition von Informationen

Der Informationstheorie nach enthalten Informationen ein Wissen, das der Sender an einen Empfänger übermittelt. Ziel ist es, auf der Empfängerseite das Wissen zu erhöhen. Die Information ist messbar oder enthält bedeutende Zeichen, die vom Empfänger verstanden werden. Häufig stellt sie eine Neuigkeit dar und bringt eine Bewertung des Inhalts durch den Empfänger hervor.

Der Sender benötigt für die Übermittlung einen Informationskanal, der in vielen Fällen ein Medium (Träger mit bestimmten physikalischen oder chemischen Eigenschaften) ist, über das die Information als Signal oder als Code übertragen wird.



Sender oder Empfänger müssen nicht zwangsläufig Personen sein. Informationen können auch an intelligente Tiere oder künstliche Systeme gerichtet sein.

## Definition von Nachrichten

Sucht man im Duden nach der Definition des Begriffes Nachricht, findet man folgende Aussage: „Mitteilung, die jemandem in Bezug auf jemanden oder etwas [für ihn persönlich] Wichtiges die Kenntnis des neuesten Sachverhalts vermittelt“.

## Informationsgehalt einer Nachricht

Inhalt und Wertigkeit einer Nachricht sind stark abhängig von der individuellen Erwartung, welche an die Information gestellt wird. So wäre beispielsweise die momentane Wetterlage in Japan für eine Person eher uninteressant, wenn sie sich für die kommenden Wochen in Italien aufhält. Dies ändert sich jedoch, wenn die gleiche Person noch am selben Tag nach Japan fliegt.

## Definition von Daten

Daten sind Informationen, die erst durch Interpretation wieder zu für den Menschen verständlichen Informationen werden. Wurden diese nicht durch menschliche Sinne aufgenommen, müssen entsprechende Systeme verwendet werden, um diese nutzbar zu machen.

Ein Beispiel hierfür ist der Barcode, den man auf nahezu allen Artikeln vorfindet. Dieser ist zwar für jeden sichtbar, jedoch können Menschen im Allgemeinen keine Informationen daraus gewinnen, sondern benötigen als Hilfsmittel Bilder, Namen oder Bezeichnungen, um das Produkt zu erkennen.

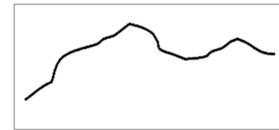
Erst durch Interpretation des Barcodes, z. B. über ein Mobiltelefon mit Kamera, können eine Vielzahl von Produkteigenschaften der Ware beschafft und diese identifiziert werden.

## Klassifizierung von Signalen

Unter „Signal“ ist die Darstellung von Informationen durch den Wert oder Wertverlauf einer physikalischen Größe zu verstehen. Bestehen bei einem Signal die zugehörigen Signalparameter aus kontinuierlichen Werten, spricht man von einem **Analogsignal**. Ein Signal, dessen Signalparameter aus einem bestimmten Wertebereich bestehen, bezeichnet man als **Digitalsignal**.

### Analogsignale

„Analog“ kommt aus dem Griechischen und bedeutet *'entsprechend, ähnlich, gleichartig'*. Bei analogen Signalen werden der Wert einer physikalischen Größe, wie beispielsweise Strom oder Spannung, sowie ihr zeitlicher Verlauf erfasst. Bei analogen Signalen kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt jeder beliebige Wert angenommen werden.



Analoges Signal

Bei analogen Informationen handelt es sich um Werte, die durch eine Zeigerstellung (Uhr), durch eine Skala (z. B. Thermometer) oder durch eine Kurve (z. B. Töne) dargestellt werden. Die Werte dieser Daten können stufenlos (stetig) geändert werden. So kann beispielsweise die Uhrzeit **exakt** bestimmt werden.

### Digitalsignale

„Digital“ kommt aus dem Lateinischen und heißt *'mit dem Finger'* bzw. *'ziffernmäßig'*. Digital bedeutet also: in ein Zahlenraster gebracht oder mit Ziffern arbeitend. Ein digitales Signal ist dementsprechend eine Folge von festen Zahlen.

Mit der analogen Uhr lassen sich alle Uhrzeiten stufenlos anzeigen. Die abgebildete digitale Uhr erlaubt die Darstellung der Uhrzeit, in diesem Beispiel nur auf die Minute genau. Selbst bei einer feineren Einteilung, beispielsweise in Sekunden, Millisekunden, bleiben Zwischenwerte, die nicht dargestellt werden können. Diese Zwischenwerte müssen auf- oder abgerundet werden.



Digitalanzeige eines Radio-  
weckers der Firma Philips

## Beeinflussende Größen bei einer Übertragung

Eine ideale Übertragung von Signalen würde ein System voraussetzen, welches ohne Störungen von außen oder materialbedingte Fehler arbeitet.

Die wesentlichen Störgrößen bei der Übertragung von Signalen sind:

- ✓ Änderung der Signalamplitude durch Dämpfung (aktueller Spannungswert eines Signals)
- ✓ Überlagerung durch Störungen von außen (beispielsweise durch Übersprechen)
- ✓ Verzerrungen aufgrund schlechter Leitungsqualität
- ✓ Toleranzen und Überlagerung von Rauschen durch elektronische Bauelemente

## 1.2 Die grundlegende Funktionsweise eines Computers

### IT – Information Technology (Informationstechnik)

Der Begriff IT ist aus dem täglichen Sprachgebrauch nicht mehr wegzudenken, häufig benutzt in Kombination mit einer Erweiterung wie z. B. IT-Struktur, IT-Entwicklung, IT-Management, IT-Abteilung etc.

Letztendlich steckt hinter diesen Begriffen, dass Daten in digitaler Form erfasst, gespeichert, bearbeitet und ausgewertet sowie übertragen werden. Auch schon vor dem Computer-Zeitalter mussten solche Vorgänge organisiert, verwaltet, strukturiert, überwacht und weiterentwickelt werden.

**Plus+** **Ergänzende Lerninhalte:** *Geschichte der Datenverarbeitung.pdf*

Hier finden Sie einen Überblick zur Entwicklungsgeschichte der Datenverarbeitung.

### Der Begriff „Computer“

Das Wort „Computer“ stammt aus dem Englischen und lässt sich mit dem Begriff „Rechner“ übersetzen („to compute“ entspricht 'rechnen'). Ein Computer ist eine programmgesteuerte Maschine zur Verarbeitung von Daten.

### Das EVA-Prinzip

Alle Computertypen funktionieren nach dem gleichen Grundprinzip, dem EVA-Prinzip.



- ✓ Der Computer wird über ein oder mehrere Eingabegeräte mit Daten und Anweisungen versorgt.
- ✓ Die Informationen werden anhand eines Regelwerks (Programm/App) durch den Computer verarbeitet.
- ✓ Die Ergebnisse werden über Ausgabegeräte aus- bzw. weitergegeben.

Als Apps werden Programme bezeichnet, die häufig auf mobilen Geräten vorzufinden sind und die dem Endbenutzer über einen entsprechenden App-Store zur Verfügung gestellt werden.

### Eingaben für einen Computer

Bei den Eingaben handelt es sich entweder um Informationen, die weiterzuverarbeiten sind, oder um Befehle, die eine Aktion des Computers hervorrufen. Dazu zählen u. a.:

- ✓ Informationen von einem Eingabegerät (beispielsweise einer Tastatur, einer Maus, einem Touchscreen, einem Scanner, einer Kamera oder einem Messfühler)
- ✓ Informationen von anderen Computern

### Verarbeitung durch den Computer

- ✓ Berechnungen
- ✓ Speichern von Daten
- ✓ Vergleichen von Daten
- ✓ Sortieren von Daten

### Ausgabe durch den Computer

- ✓ Bildschirmausgabe
- ✓ Ausdruck
- ✓ Audioausgabe
- ✓ Weitergabe an andere Computer

### Das EVA-Prinzip am Beispiel Computerkasse

Lesen und Anzeigen der Artikeldaten	
<b>Eingabe</b>	Mit einem Barcodeleser werden die Barcodes (Strichcodes) der Artikel eingelesen.
<b>Verarbeitung</b>	Anhand des Barcodes ermittelt der Computer (Großrechner) mithilfe einer internen Übersicht (Tabelle) die Artikelnummer, die Artikelbezeichnung und den Einzelpreis des jeweiligen Artikels.
<b>Ausgabe</b>	Die Artikeldaten wie Bezeichnung, Einzel-/Gesamtpreis bzw. Stückzahl werden am Bildschirm angezeigt.

Erstellen und Verbuchen der Rechnung	
<b>Eingabe</b>	Über die Tastatur wird die Erstellung der Rechnung angefordert.
<b>Verarbeitung</b>	Gleichzeitig werden die Einzelpreise summiert. In einer anderen Tabelle (der Lagerbestandstabelle) wird eingetragen, welche Artikel verkauft wurden, und ggf. eine Nachbestellung für zur Neige gehende Artikel vom Großrechner ausgelöst.
<b>Ausgabe</b>	Die Rechnungssumme wird am Bildschirm angezeigt und von der Kasse ausgedruckt.

Zahlung der Rechnung mit einer Girocard	
<b>Eingabe</b>	Die Girocard des Kunden wird in einen Kartenleser gesteckt oder über das Lesegerät gehalten (kontaktlose Zahlung). Der Kunde gibt seine Geheimnummer über eine Tastatur am Gerät ein.
<b>Verarbeitung</b>	Der Computer wartet auf die Autorisierung der Transaktion durch den Zahlungsdienstleister und verbucht bei Erfolg die Rechnung als bezahlt.
<b>Ausgabe</b>	Die Rechnung wird ausgedruckt. Alle Informationen werden an den Großrechner im Rechenzentrum des Supermarktes weitergegeben. Auch hier greift wieder das EVA-Prinzip. Die Daten werden dort weiterverarbeitet.

Bei diesen Beispielen handelt es sich um einige typische Arbeiten an einer Computerkasse. Auch alle anderen Arbeiten wie Stornos, Barzahlungen usw. werden jeweils durch eine Eingabe gestartet, bewirken eine Verarbeitung durch den Computer und enden mit einer Ausgabe.

Natürlich ist auch die Abwicklung der Zahlung mit Kreditkarte, Apple Pay u. Ä. über den Zahlungsdienstleister möglich. Voraussetzung ist, dass der Markt diese Zahlungen akzeptiert.

## 1.3 Software und Hardware

### Software

Der Begriff „Software“ bezeichnet Computerprogramme, die Befehle und Befehlsfolgen enthalten, mit denen der Computer gesteuert wird. Software wird in zwei Kategorien eingeteilt:

- ✓ **Betriebssystemsoftware** zur Steuerung der Abläufe im Computer
- ✓ **Anwendungssoftware** zur Bewältigung spezifischer Aufgabenstellungen: Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Bildbearbeitung, Surfen im Internet, Lesen von E-Mails oder Spiele stellen nur einen kleinen Ausschnitt der möglichen Programme dar.

Software ist physikalisch betrachtet nicht greifbar. Zwar befindet sie sich auf einem Datenträger, den man bei sich tragen kann, allerdings handelt es sich beim Datenträger um eine Hardware.

### Hardware

Unter Hardware werden alle physikalischen Teile in der EDV zusammengefasst, also alle Geräte, die Sie anfassen können: Tastatur, Maus, Bildschirm, Computer, Drucker usw.

Auch ein moderner Computer, beispielsweise ein PC, verfügt über Eingabe-, Verarbeitungs- und Ausgabegeräte.

### Eingabegeräte

Eingabegeräte nehmen die Informationen und Arbeitsanforderungen entgegen, die ein Benutzer dem Computer übergeben möchte. Sie bilden die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine.

Haupteingabegerät ist die **Tastatur** ①. Sie erlaubt die direkte Zeicheneingabe in den Computer.

Weitere Eingabegeräte sind:

- ✓ Maus ② oder Touchpad ③
- ✓ Touchscreen ④
- ✓ Scanner und Kamera
- ✓ Grafiktablett
- ✓ Sonderformen wie Chipkartenleser, Speicherkartenleser ⑤ oder ein Mess-Sensor
- ✓ Audiogeräte (z. B. Sprachsteuerung per Mikrofon)



Komponenten eines PCs



Quelle: Notebookcheck.com



## Verarbeitungsgeräte

Wenn Informationen an den Computer übergeben werden, kann er sie verarbeiten. Dazu wurden zunächst mechanische, später elektrische und elektronische Schalt- und Rechenwerke entwickelt. Zunächst war die Informationsverarbeitung auf einen durch den Aufbau des Rechenwerks bestimmten Prozess festgelegt. Erst im Laufe der Entwicklung der Verarbeitungsgeräte ergab sich die Möglichkeit, den Verarbeitungsprozess selbst zu steuern: Die Rechenwerke erhalten heute variable Programme, in denen der Arbeitsablauf vorgegeben werden kann.

Insgesamt wurden Verarbeitungsgeräte durch die Weiterentwicklung der Technik immer kleiner und leistungsfähiger. Sie werden heute fast ausschließlich auf Halbleiterbasis aufgebaut und arbeiten elektronisch mit digitalen Informationseinheiten. Die Forschung beschäftigt sich jedoch unter anderem auch mit Computern auf der Basis organischer Moleküle und mit Quantencomputern.

Im Gehäuse ⑥ sind alle Bestandteile zur Verarbeitung installiert. Derzeit umfassen Verarbeitungsgeräte im Wesentlichen folgende Elemente:

- ✓ eine **CPU** (Central Processing Unit) zur eigentlichen Prozessverarbeitung
- ✓ **Arbeitsspeicher** zur vorübergehenden Ablage von Informationen
- ✓ verschiedene **Peripheriegeräte** für den Informationsaustausch mit der Umgebung
  - ✓ Controller für Schnittstellen
  - ✓ Chipsätze
  - ✓ Bussysteme
- ✓ **Speichermedien** zur dauerhaften Ablage von Informationen und Programmen



Mainboard

Im modernen PC werden viele dieser Bestandteile auf einer einzigen Leiterplatte untergebracht, dem **Mainboard** (Motherboard, Hauptplatine; vgl. auch ⑦).

## Ausgabegeräte

Die Ausgabegeräte liefern die Ergebnisse der Informationsverarbeitung des Computers an den Benutzer. Sie bilden die andere Schnittstelle zwischen Maschine und Mensch und wandeln die Informationen des Computers in Signale um, die von menschlichen Sinnesorganen wahrgenommen werden können.

Heute ist der **Monitor**, der die Verarbeitungsergebnisse visuell auf einem Bildschirm anzeigt, das wichtigste Ausgabegerät. Ein weiteres wichtiges Ausgabegerät ist der **Drucker**. Er übermittelt die Informationen schriftlich auf einem Trägermedium wie Papier. Sonderformen der Ausgabegeräte sind Signalgeber wie **Leuchtdioden** oder **Lautsprecher**, die u. a. optische und akustische Signale an den Benutzer übermitteln können.

## 1.4 Übung

### Grundbegriffe verstehen

Level		Zeit	10 Minuten
Übungsinhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Signale kennen und unterscheiden</li><li>✓ EVA-Prinzip</li><li>✓ Komponenten des Motherboards</li></ul>		
Übungsdatei	<i>Uebung01.pdf</i>		
Ergebnisdatei	<i>Uebung01-E.pdf</i>		

# 2

## Grundbegriffe der Digitaltechnik

### 2.1 Logische Grundfunktionen der Digitaltechnik

Im heutigen Zeitalter gehören computergesteuerte Hausgeräte, Anlagen, Maschinen und Kommunikationsmittel zum Alltag. Schon am frühen Morgen, wenn der Digitalwecker rücksichtslos unseren Schlaf stört, sind Logikgatter im Einsatz. Diese bilden boolesche Funktionen (auch logische Funktionen genannt) elektronisch nach und führen Schaltvorgänge auf Basis von binären Signalen durch. Zentrales Steuerelement ist ein Mikroprozessor. Damit diese Systeme reibungslos funktionieren, finden logische Abläufe statt. Alle Zustände, die verarbeitet werden, liegen als entsprechender „Strom-an-„ oder „-aus-Zustand“ vor. Werden diese nach einem bestimmten System miteinander kombiniert, spricht man von logischen Verknüpfungen.

Viele von uns sind bereits mit logischen Verknüpfungen in Berührung gekommen, ohne sich dessen bewusst zu sein. Webseiten, Internet-Suchmaschinen oder die Windows-Suche unterstützen logische Ausdrücke, um die Suchergebnisse zu verfeinern. So wird es möglich, beispielsweise nur die Notebooks in einem Shop anzeigen zu lassen, die gerade im Angebot sind, einen AMD-Ryzen-Prozessor verbaut haben und mit 16 GB RAM ausgestattet sind. Der Verknüpfungstyp wäre in diesem Fall ein logisches UND.

Der nachfolgende Ausdruck in der Windows-Suche liefert alle Dateien im aktuellen Laufwerkspfad mit der Dateinamenerweiterung „*TXT*“ **UND** den Anfangsbuchstaben „*Her*“ **UND** dem *Änderungsdatum:Heute*, vorausgesetzt, alle Kriterien dieser logischen Verknüpfung sind **wahr**.



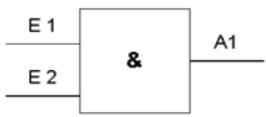
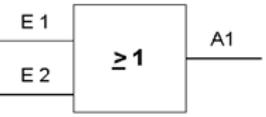
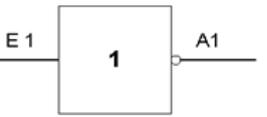
Suchen-Dialog im Windows Dateiexplorer mit Suchkriterien

### Boolesche Algebra

Die boolesche Logik oder auch boolesche Algebra wurde nach dem Mathematiker Georg Boole (England, 1815–1864) benannt. Grundlage der booleschen Algebra ist die Darstellung von Werten in binärer Form. Das Ergebnis einer untersuchten Aussage kann entweder „wahr“ oder „falsch“ sein. Die binären Grundwerte können durch eine Reihe von logischen Operationen miteinander verknüpft werden. Das Resultat der Verknüpfung wird tabellarisch, in einer sogenannten Wahrheitstabelle, dargestellt. Grundlegende logische Funktionen sind UND, ODER, NICHT.

## Die booleschen Hauptverknüpfungen

Die booleschen Hauptverknüpfungen und ihre Logikbausteine sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet:

<b>UND</b> (Konjunktion)	<b>ODER</b> (Disjunktion)	<b>NICHT</b> (Negation)
Nur wenn $E_1$ und $E_2$ auf <b>1</b> gesetzt sind, wird der Ausgang $A_1$ ebenfalls <b>1</b>	Wenn einer der Eingänge $E_x$ auf <b>1</b> gesetzt sind, führt der Ausgang $A_1$ <b>1</b>	Es gibt nur einen Eingang. Wenn dieser <b>1</b> ist, wird der Ausgang <b>0</b> , ist dieser <b>0</b> führt der Ausgang <b>1</b>
 <p style="text-align: center;">UND</p>	 <p style="text-align: center;">ODER</p>	 <p style="text-align: center;">NICHT</p>

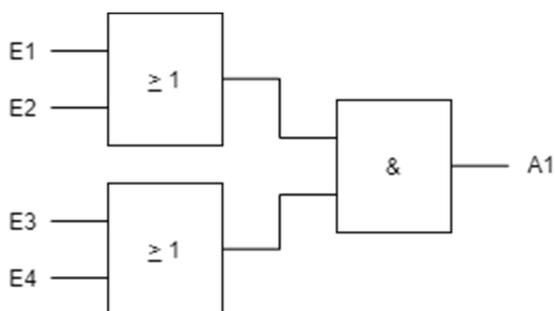
Die hier verwendeten Schaltplan-Symbole entsprechen der Norm IEC 60617-12 aus der IEC-60617-Schaltzeichen-Datenbank. Die International Electrotechnical Commission (IEC) ist eine internationale Normungsorganisation (<https://www.iec.ch/homepage>).

## Darstellungsformen

Um das Ergebnis einer logischen Operation darzustellen, haben sich neben den Wahrheitstabellen weitere Darstellungsformen durchgesetzt. Hierdurch kann die Funktion von Schaltnetzen mit booleschen Ausdrücken beschrieben werden. Diese werden in der Schaltalgebra verwendet.

	<b>UND</b> (Konjunktion)	<b>ODER</b> (Disjunktion)	<b>NICHT</b> (Negation)
Boolesche Algebra	$\wedge$	$\vee$	$\neg$ oder $\bar{\phantom{x}}$
Mathematisch	$\cdot$	$+$	$-$

In der Schaltalgebra ist es üblich, **UND**-Funktionen als Multiplikationszeichen und **ODER**-Funktionen als Pluszeichen darzustellen. Die **NICHT**-Funktion wird als Querstrich über den Signalen oder durch das mathematische Nicht-Zeichen ( $\neg$ ) gekennzeichnet.



Die logische Gleichung der Schaltung sieht so aus:

$$(E1 + E2) \cdot (E3 + E4) = A1$$

Ebenfalls gültig wäre:

$$(E1 \vee E2) \wedge (E3 \vee E4) = A1$$

Gelesen wird diese:

$$(E1 \text{ ODER } E2) \text{ UND } (E3 \text{ ODER } E4) = A1$$