

## Das erwartet Sie:

- Daten und Informationen unterscheiden
- Prozess der Softwareentwicklung



# Software zur Verwaltung von Daten anpassen



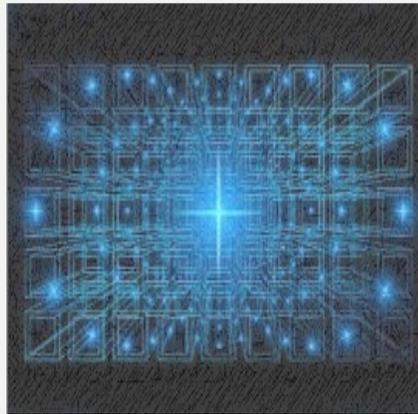
# Die Themen und Lernziele



Das Umfeld der Softwareentwicklung analysieren

**Lernziel**

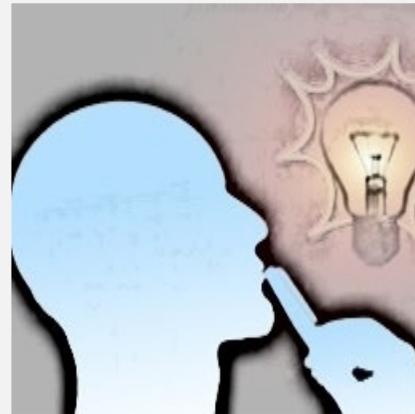
Aufgaben und Kompetenzen in der SE kennenlernen



Grundlagen zur Verwaltung von Daten

**Lernziel**

Informationen versus Daten



Den Prozess der Softwareentwicklung analysieren

**Lernziel**

Prozessphasen sowie Vorgehensmodelle kennenlernen



Den Prozess der Anforderungsspezifikation beschreiben

**Lernziel**

Anforderungen an die zukünftige Software spezifizieren können



Einfache Anwendungen in Python schreiben

**Lernziel**

Programmiersprachen und –werkzeuge unterscheiden lernen

# Die Themen und Lernziele



Auf Dateien in  
Anwendungen  
zugreifen

---

## Lernziel

Daten speichern und  
einlesen lernen



Verwaltung der  
Daten mithilfe von  
Datenbanken

---

## Lernziel

Grundlagen von  
relationalen Datenbanken



Software testen  
und dokumentieren

---

## Lernziel

Qualitätsbewusstsein  
entwickeln

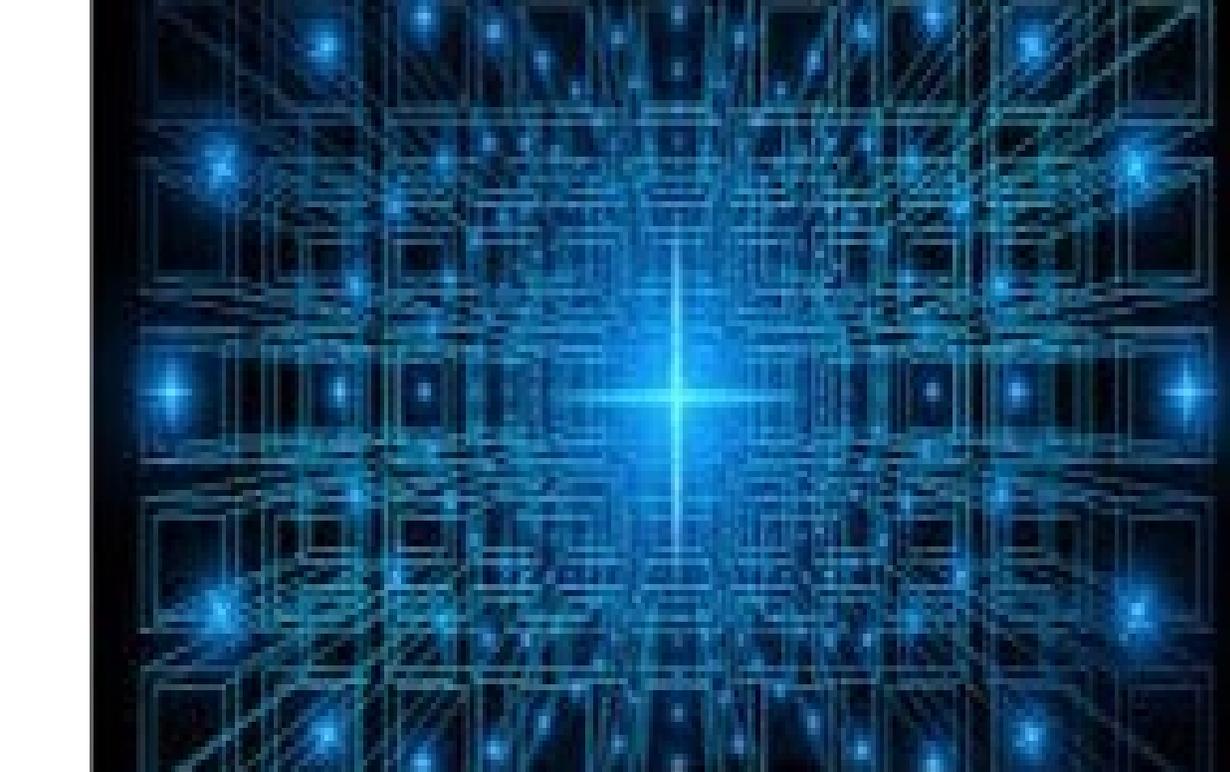


Prozess der  
Softwareentwicklung  
evaluieren

---

## Lernziel

Reflexion



# Grundlagen zur Verwaltung von Daten

## Lernziel

Informationen  
versus  
Daten

# Der heutige Tag

Daten

Daten  
versus  
Information

Zahlen-  
systeme

Darstellungs-  
formen

# Der heutige Tag

Daten

Daten  
beschreiben

Datenarten/  
Datenherkunft

Aspekte der  
Speicherung  
von Daten

# Wer sucht der findet?

- Suchmaschinen
- Suche verfeinern
- Suche einschränken  
Datum, Sprache, Region
- Gute Quelle, schlechte Quelle  
Informationen bewerten, sortieren
- Infos speichern, Fundort speichern  
Lesezeichen, Bookmark



<https://www.textbroker.de/4-schritten-erfolgreich-im-internet-recherchieren>

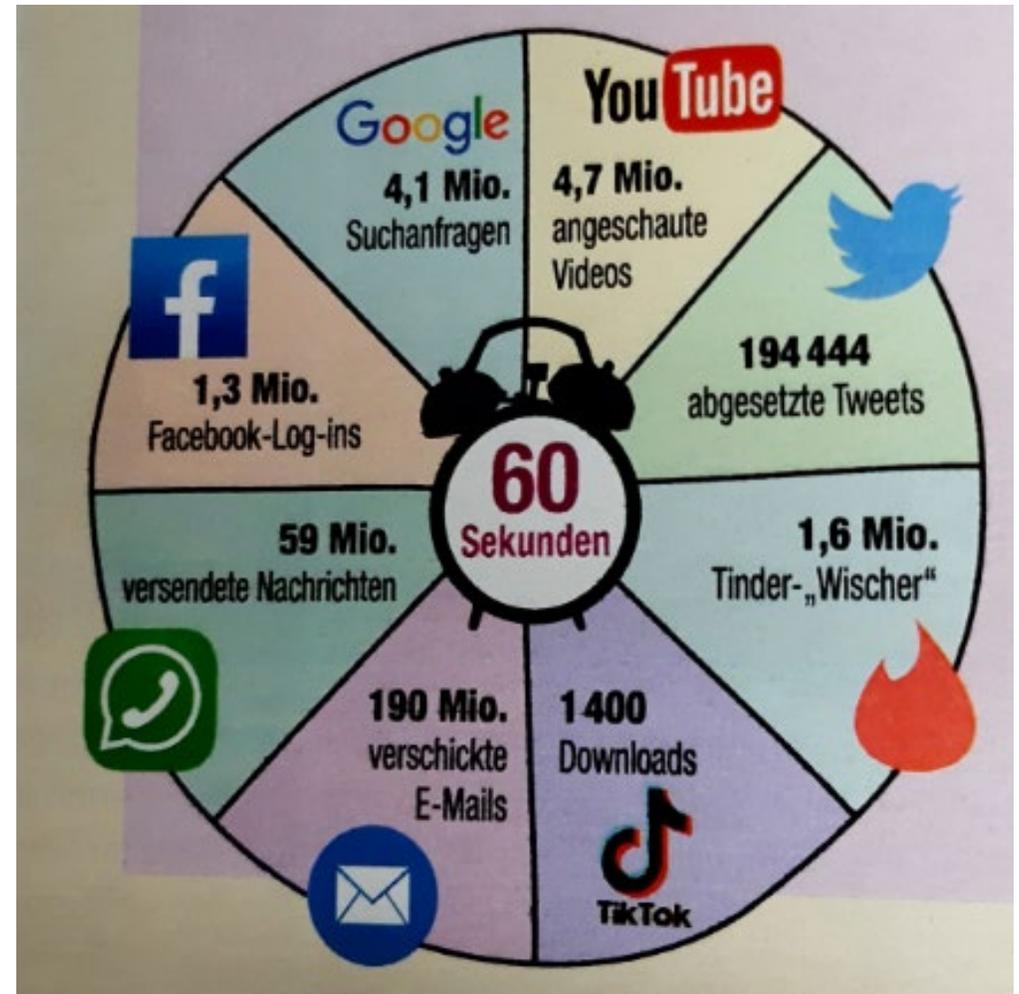
## 5.2.1<sup>(1)</sup> Informationen und Daten unterscheiden

Was passierte 2020  
während einer Minute  
im Internet?

Wir

- suchen nach einem Restaurant mit Liefer-Service
- verschicken Nachrichten/E-Mails an Freunde/Kollegen
- shoppen - weltweit werden 2020 pro Minute 1,1 Mio. Dollar im Netz ausgegeben
- laden Software/Musik/Filme etc.

**Was haben Sie dieses Jahr davon schon gemacht ?**



## 5.2.1<sub>(1)</sub> Informationen und Daten unterscheiden



- „Information“ wird im Sprachgebrauch als allgemeine Bezeichnung für Daten benutzt, beide Ausdrücke werden oft als gleichbedeutend (synonym) angenommen
- Daraus entstanden auch Ausdrücke wie Informationstechnik, Informationsfluss usw., die sich aber meist auf Daten beziehen
- Begriff „Informationsverarbeitung“ nur sinnvoll, wenn Information als Variante von Datum und Nachricht verstanden wird

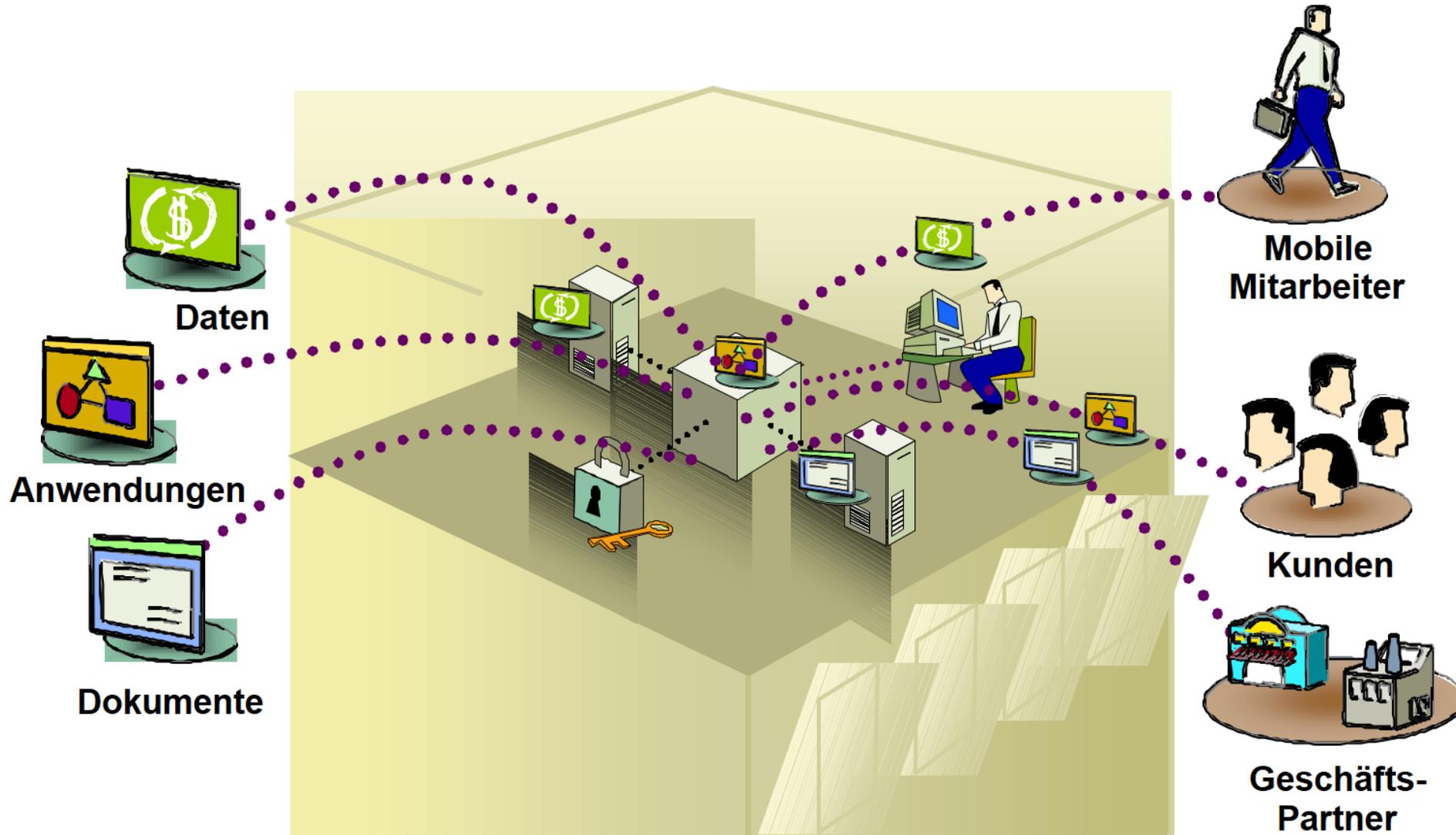
## 5.2.1<sup>(1)</sup> Informationen und Daten unterscheiden

### ○ Information ...

- ist Wissen, das ein Absender einem Empfänger über einen Informationskanal vermittelt
- kann die Form von Signalen oder Code annehmen
- führt beim Empfänger zu einem Zuwachs an Wissen
- kann bewusst als Nachricht oder Botschaft von einem Sender an einen Empfänger oder unbewusst transportiert werden und durch die Wahrnehmung von Form und Eigenschaft eines Objekts auffallen
- erhält ihren Wert durch die Interpretation des Gesamtgeschehens auf versch. Ebenen durch den Empfänger der Information
- Sender können nicht nur Personen/Menschen, sondern auch (höherentwickelte) Tiere oder künstliche Systeme (wie Maschinen oder Computer/Computerprogramme) sein



# Informationstechnologie heute



## 5.2.1<sup>(1)</sup> Informationen und Daten unterscheiden

### Informationen

- Immateriell (verbrauchen sich nicht)
- Gebunden an einen Träger
- Nicht kostenlos
- Leicht übertragbar  
(mündlich, schriftlich, optisch)
- Beliebig oft vervielfältigbar  
(Kopien usw.)
- Besitzen einen Nutzen → Ware?

### Daten

- Plural von Datum - Fakten, Zeitpunkte
- Wiederverwendbare Darstellung der Information
- Dienen dem Zweck der Verarbeitung, Übertragung oder Speicherung
- Von Maschinen lesbar
- Von Menschen interpretierbar
- Fachsprachliche Zeichen  
(Binärcode „0“ oder „1“)

## Daten nach ISO/IEC 2382-1 (seit 1993):

“a reinterpretable representation of information in a formalized manner, suitable for communication, interpretation, or processing”

- eine wieder-interpretierbare Darstellung von Information in formalisierter Art, geeignet zur Kommunikation, Interpretation oder Verarbeitung.

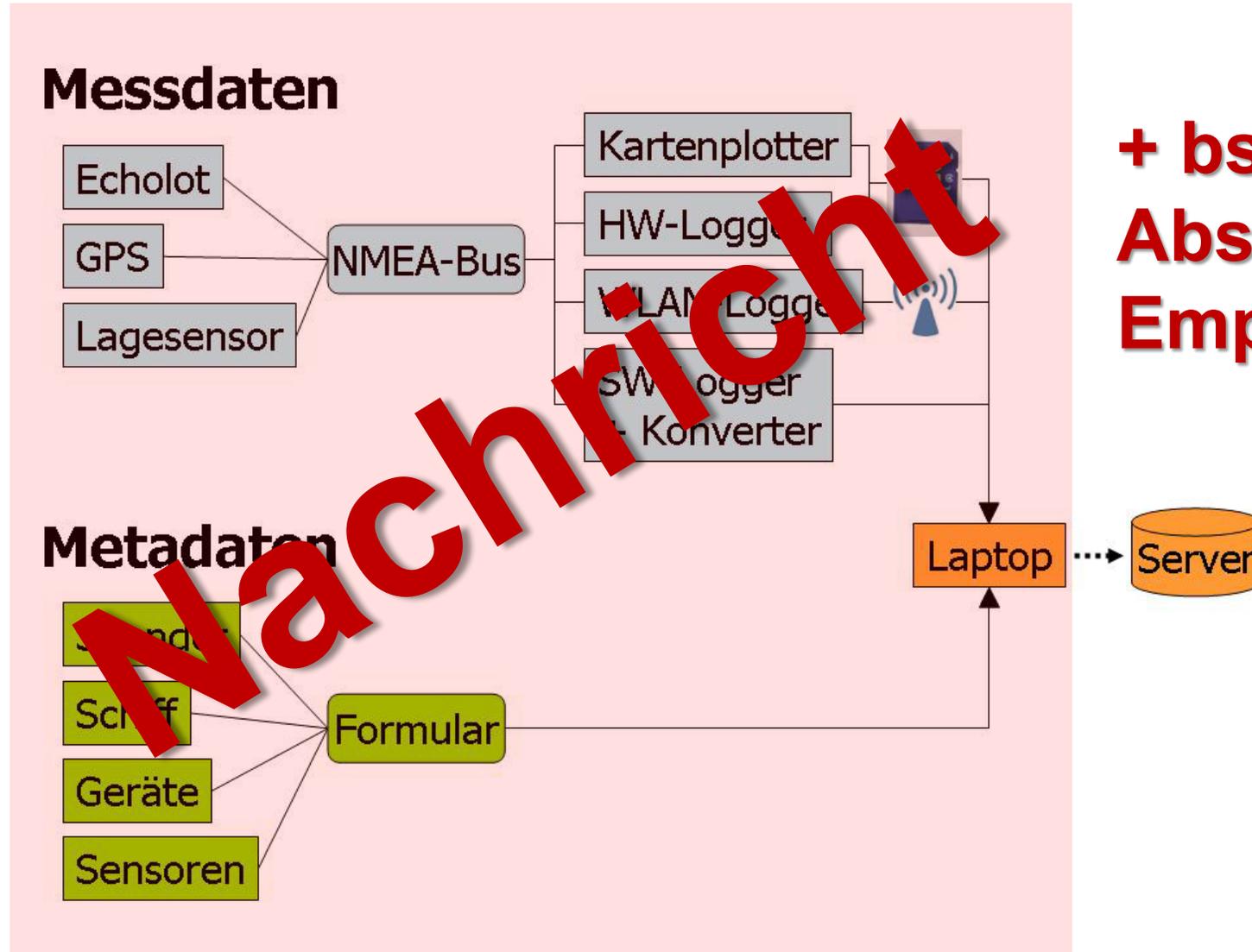
### **ISO International Organization for Standardization**

Organisation für Normung. Sitz: Genf, gegründet Februar 1947

### **IEC International Electrotechnical Commission**

ist eine internationale Normungsorganisation für Normen im Bereich der Elektrotechnik und Elektronik mit Sitz in Genf. Einige Normen werden gemeinsam mit der ISO (International Organization for Standardization) entwickelt

## 5.2.1 (2) Abbildung und Verarbeitung von Informationen mithilfe von Daten

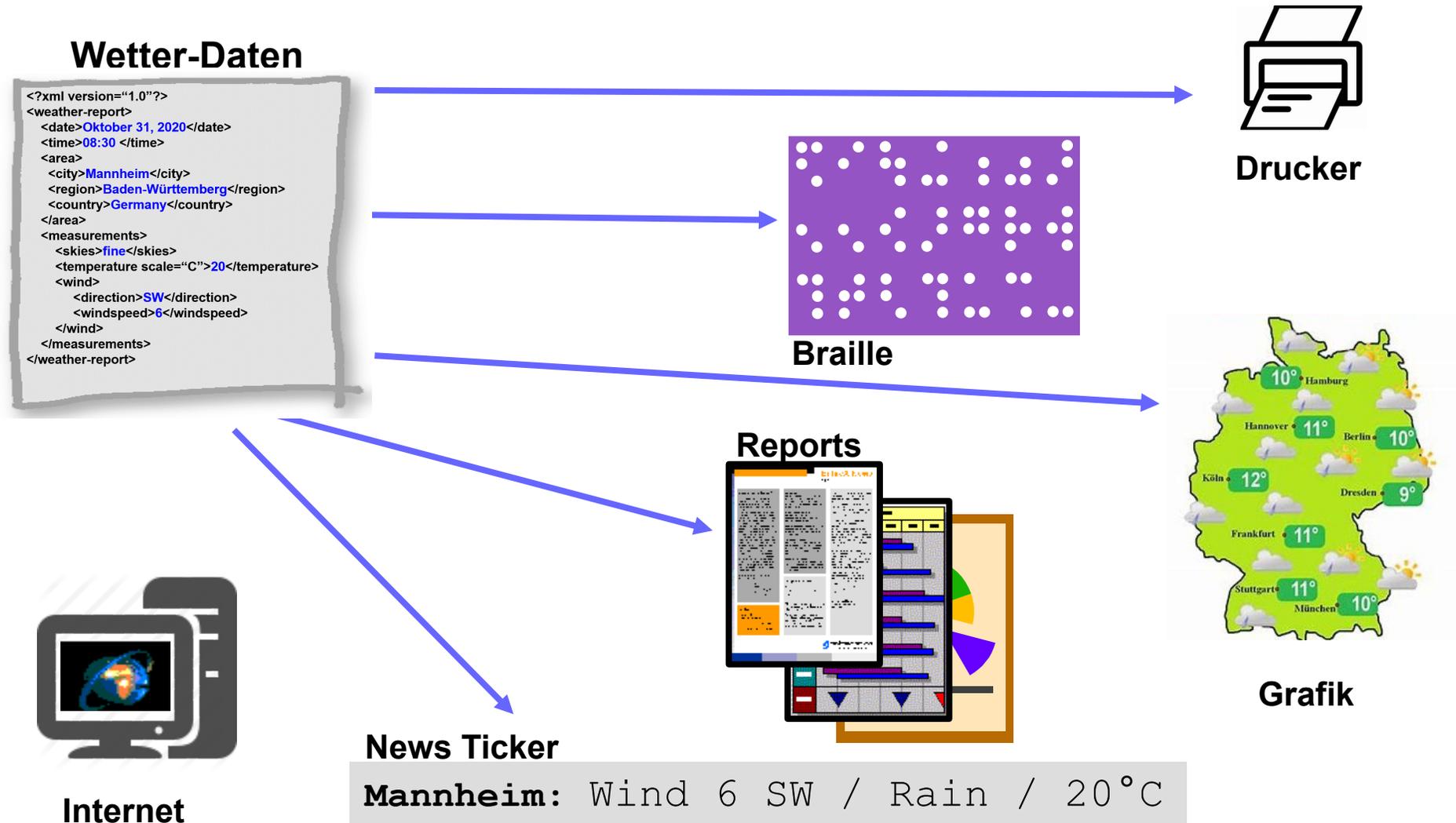


**+ bspw.  
Absender- und  
Empfängerdaten**

# Beispiel: Wetter-Daten

```
<?xml version="1.0"?>
<weather-report>
  <date>Oktober 31, 2020</date>
  <time>08:30 </time>
  <area>
    <city>Mannheim</city>
    <region>Baden-Württemberg</region>
    <country>Germany</country>
  </area>
  <measurements>
    <skies>fine</skies>
    <temperature scale="C">20</temperature>
    <wind>
      <direction>SW</direction>
      <windspeed>6</windspeed>
    </wind>
  </measurements>
</weather-report>
```

# Unterschiedliche Nutzung der Daten - Publishing und Stylesheets



# Kompetenzcheck



Welche Aussagen sind richtig?

- a) Mithilfe von Daten werden Informationen abgebildet.
- b) Eine Information ist die Beseitigung von Unwissenheit beim Empfänger.
- c) Die Interpretation von Daten ist immer eindeutig.
- d) EVA ist eine Abkürzung für Eingabe - Verarbeitung - Ausgabe.
- e) Zur Übertragung von Nachrichten werden Daten verwendet.
- f) Daten werden in der Informatik mithilfe von Zeichen und Symbolen dargestellt.
- g) Der Binärcode kann drei Zustände abbilden.
- h) Daten können nur eine Information enthalten.
- i) Informationen besitzen einen gewissen Wert und sind relativ leicht übertragbar.

# Kompetenzcheck

Finden und diskutieren Sie weitere Beispiele für verschiedene Interpretationen von gegebenen Daten.



# Woher kommen die Daten?



Eingabe?

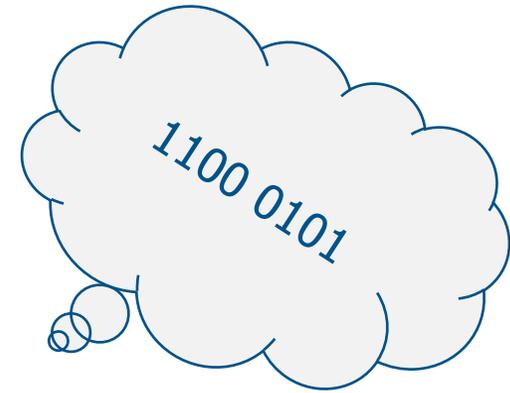
Verarbeitung

Ausgabe?

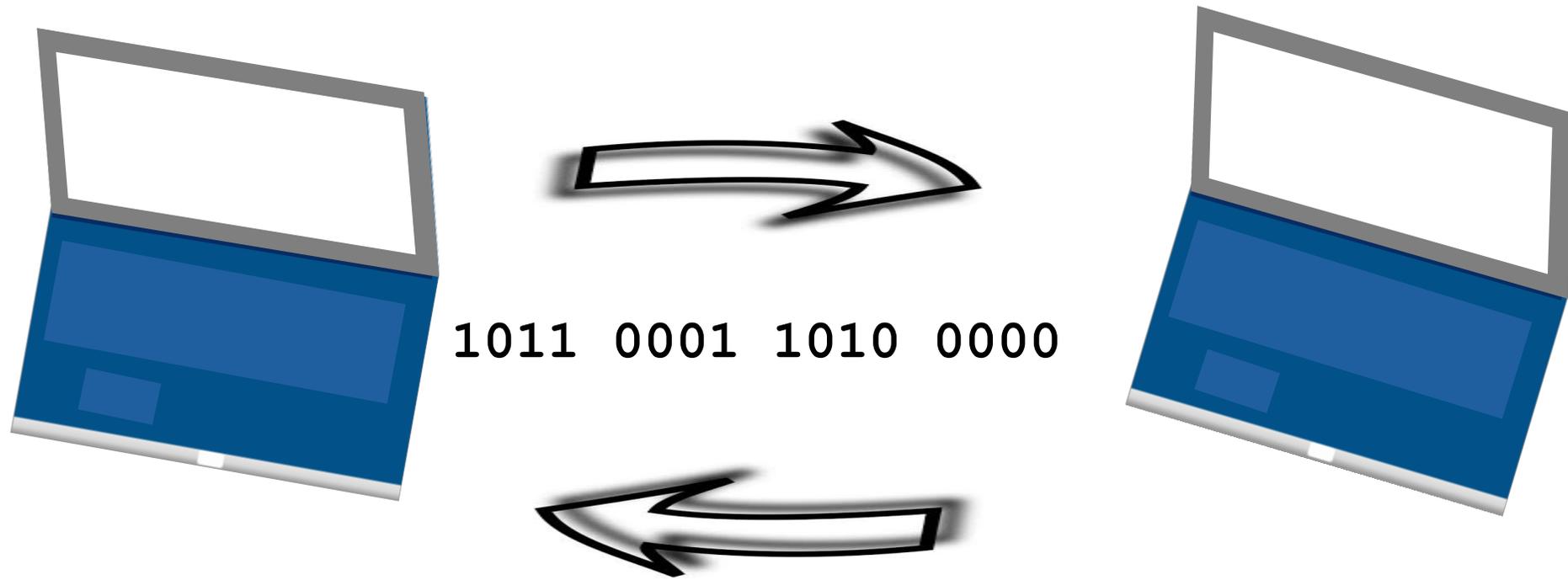


das EVA-Prinzip

## 5.2.2 Zahlensysteme der IT beschreiben und umrechnen



## 5.2.2 Zahlensysteme der IT beschreiben und umrechnen

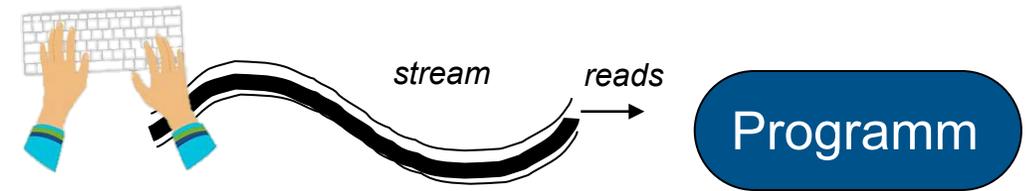


**Dualsystem**

`0 , 1 -> 2 Ziffern`

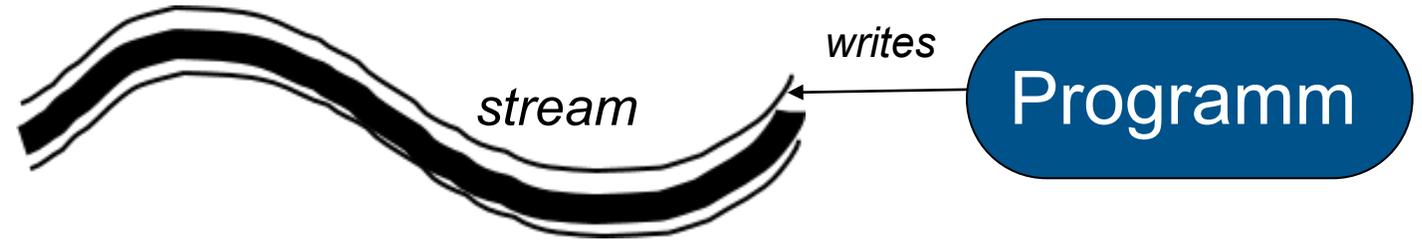
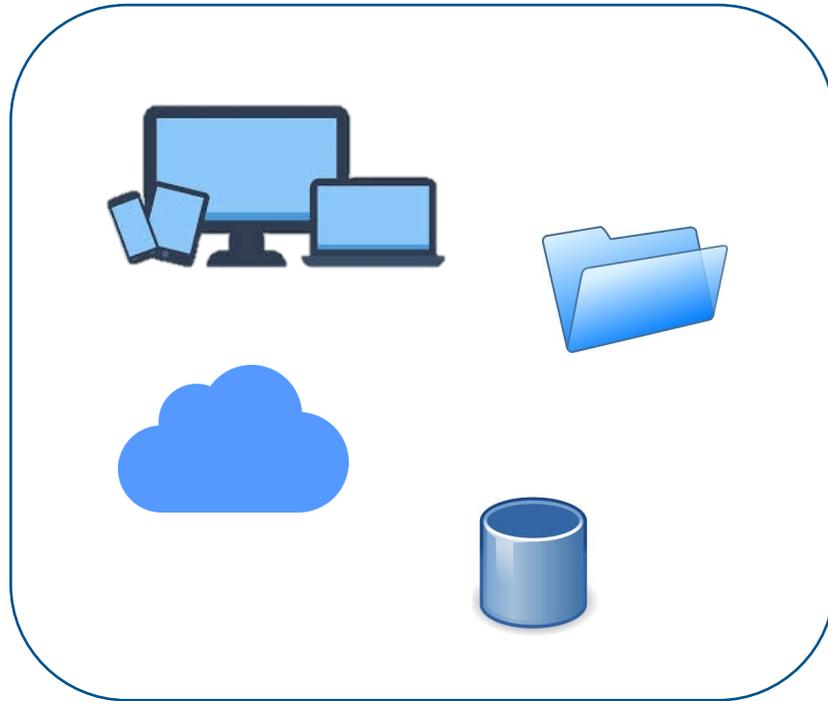
# Quelle

- Tastatur-Eingabe und Bildschirm



- Scanner – Dokumente aus Papier → Datei
- Videoüberwachung, Film mit Zeitstempel gespeichert
- Übers lokale Netzwerk und Internet

# Ziel



# Dezimal-System

Wir rechnen im Zehnersystem, das auch Dezimalsystem genannt wird. Das System heißt Zehnersystem (Dezimalsystem), da in diesem System zehn Ziffern zur Verfügung stehen: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Die Zahlen dieses Systems nennen wir Dezimalzahlen.

**6312**

<b>T</b>	<b>H</b>	<b>Z</b>	<b>E</b>
<b>6</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

<b>T = Tausend</b>	$10 * 10 * 10$	$\rightarrow 10^3$
<b>H = Hundert</b>	$10 * 10$	$\rightarrow 10^2$
<b>Z = Zehn</b>	$10$	$\rightarrow 10^1$
<b>E = Eins</b>	$1$	$\rightarrow 10^0$

Stellenwertsystem

$$6 * 10^3 + 3 * 10^2 + 1 * 10^1 + 2 * 10^0$$

6

3

1

2

## 5.2.2 Zahlensysteme der IT beschreiben und umrechnen

Am Beispiel eines Binärcodes soll dies erläutert werden:

Jedes Zeichen wird durch eine Folge von *Bits* dargestellt.

Ein Bit unterscheidet nur zwischen *zwei* möglichen Zuständen, die man als *eins* und *null* festlegen kann.

Um 27 verschiedene Zustände darstellen zu können, benötigt man mehrere Bits, in diesem Fall wären es fünf; man könnte damit  $2 \text{ hoch } 5 = 32$  Zustände unterscheiden.

Die Festlegungen für einen solchen Code könnten (fiktiv) wie folgt aussehen:

1 Byte bestehend aus 8 Bits, die 0 oder 1 sein können

<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

**Bit** → **B**inary **digi**t - Binärziffern

# Binär-System

**Nennwerte:** die Ziffern 0 und 1

**Basis:** 2

**Größter Nennwert:** 1

**Stellenwerte** sind die Potenzen der Basis 2

$$2^0 = 1$$

$$2^1 = 2$$

$$2^2 = 4$$

$$2^3 = 8$$

**USW.**

Gelesen wird von rechts nach links

Ziffernfolge 1:  $\rightarrow$  ist 1  $\rightarrow 1 \times 2^0 = 1$

Ziffernfolge 11:  $\rightarrow$  ist 3  $\rightarrow 1 \times 2^0 = 1$   $1 \times 2^1 = 2$   $\rightarrow 1 + 2 = 3$

Ziffernfolge 111:  $\rightarrow$  ist 7  $\rightarrow 1 \times 2^0 = 1$   $1 \times 2^1 = 2$   $1 \times 2^2 = 4$   $\rightarrow 1 + 2 + 4 = 7$

# Binär-System (Zweiersystem)

- Übersicht über Dualzahlen bei einer Bitlänge von 4 Bits.
- Der darstellbare Zahlenumfang wäre in diesem Fall 0000 bis 1111. Das wären in Dezimal die Zahlen 0 bis 15.

1	0	1	0
$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
$2*2*2$	$2*2$	2	1
8	0	2	0

Stellenwert 4 Bit

8	4	2	1
---	---	---	---

Dezimalzahl	Dualzahl
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111

## 5.2.2 (2) Dual-System (Zweiersystem)

- Das vorherrschende Zahlensystem ist das Zweiersystem, das auch Dualsystem genannt wird
- Das System heißt Zweiersystem (Dualsystem), da in diesem System zwei Ziffern zur Verfügung stehen: 0, 1
- Die Zahlen dieses Systems nennen wir Binärzahlen

$1001_2$

$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
1	0	0	1

Stellenwertsystem

$2^0 = 1$   
 $2^1 = 2$   
 $2^2 = 4$   
 $2^3 = 8$   
usw.

$$1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0$$

1      0      0      1

Große Zahlen???

## 5.2.2 <sup>(3)</sup> Hexadezimal-System (Sechzehnersystem)

Große Binärzahlen haben den Nachteil, dass sie sehr unübersichtlich sind.

Um Abhilfe zu schaffen, hat man das Hexadezimalsystem eingeführt.

Dabei werden 4 Bit einer Dualzahl durch ein hexadezimales Zeichen ersetzt.

Da eine 4-Bit-Dualzahl 16 Zustände annehmen kann, wir aber nur 10 dezimale Zahlen kennen, hat man dem hexadezimalen Zahlensystem 6 Buchstaben hinzugefügt.

**Nennwerte:** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

**Basis:** 16

**Größter Nennwert:** F

**Stellenwerte:**  $16^0 = 1$ ,  $16^1 = 16$ ,  $16^2 = 256$ , usw.

## 5.2.2 (3) Hexadezimal-System (Sechzehnersystem)

- 4 Bit einer Dualzahl werden durch ein hexadezimalen Zeichen ersetzt
- Da eine 4-Bit-Dualzahl 16 Zustände annehmen kann, wir aber nur 10 dezimale Zahlen kennen, hat man dem hexadezimalen Zahlensystem 6 Buchstaben hinzugefügt: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F
- Dies dient zur übersichtlicheren und kompakteren Darstellung von langen Bitfolgen

**5BF4**<sub>16</sub>

<b>16<sup>3</sup></b>	<b>16<sup>2</sup></b>	<b>16<sup>1</sup></b>	<b>16<sup>0</sup></b>
<b>5</b>	<b>B</b>	<b>F</b>	<b>4</b>

Stellenwertsystem

$$5 * 16^3 + 11 * 16^2 + 15 * 16^1 + 4 * 16^0$$

5

B

F

4

**16<sup>0</sup> = 1**  
**16<sup>1</sup> = 16**  
**16<sup>2</sup> = 256**  
**16<sup>3</sup> = 4096**  
**USW.**

## 5.2.2 (3) Hexadezimal-System (Sechzehnersystem)

Zum besseren Verständnis der Zählweise im hexadezimalen Zahlensystem dient diese Tabelle. Jeweils 4 Dualstellen bilden eine Hexadezimalstelle

Das Hexadezimalsystem oder Sechzehner-System dient zur übersichtlicheren und kompakteren Darstellung von langen Bitfolgen

Außerdem wird es bei der Assembler-Programmierung für die Adressierung von I/O- und Speicher-Bausteinen verwendet

Hexadezimal	Dezimal		Binär/Dual			
Stelle	Stelle		Stelle			
1	2	1	4	3	2	1
0		0	0	0	0	0
1		1	0	0	0	1
2		2	0	0	1	0
3		3	0	0	1	1
4		4	0	1	0	0
5		5	0	1	0	1
6		6	0	1	1	0
7		7	0	1	1	1
8		8	1	0	0	0
9		9	1	0	0	1
A	1	0	1	0	1	0
B	1	1	1	0	1	1
C	1	2	1	1	0	0
D	1	3	1	1	0	1
E	1	4	1	1	1	0
F	1	5	1	1	1	1

## 5.2.2 (4) Kennzeichnung von Zahlensystemen

- Zeichen 0 und 1 werden in allen 3 Zahlensystemen genutzt
- Um Verwechslungen zu vermeiden → Kennzeichnung
- Dezimale Zahlen markiert man mit einem kleinen d oder 10

z. B.  $100_d$  oder  $100_{10}$  oder gar nicht

- Hexadezimale Zahlen markiert man mit einem kleinen h oder 16

z. B.  $100_h$  oder  $100_{16}$  oder \$, z. B. \$100

- Duale Zahlen markiert man mit einem kleinen b oder 2

z. B.  $100_b$  oder  $100_2$  oder %, z. B. %100

## 5.2.2 (5) Umrechnen von Zahlensystemen

Additionsverfahren bin  $\rightarrow$  dez

$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	1	1	0	0	1
128	+ 64	+ 0	+ 16	+ 8	+ 0	+ 0	+ 1

$11011001_2$

**Ergebnis:  $217_{10}$**

## 5.2.2 (5) Umrechnen von Zahlensystemen

Multiplikationsverfahren bin  $\rightarrow$  dez

Stellenwert	128	64	32	16	8	4	2	1	
Eingabe -->	1	1	0	1	1	0	0	1	
$2^*$	1	1							= 3
$2^*$	3		0						= 6
$2^*$	6			1					= 13
$2^*$	13				1				= 27
$2^*$	27					0			= 54
$2^*$	54						0		= 108
$2^*$	108							1	= <u>217</u>

## 5.2.2 (5) Umrechnen von Zahlensystemen

Divisionsverfahren **dez** → **bin**  
(Ganzzahlige Division)

					Rest				
<b>217</b>	:	2	=	108,5	>	108	<b>1</b>	(letztes Bit) <b>LSB</b>	
108	:	2	=	54,0	>	54	<b>0</b>	↑ <b>Leserichtung</b>	
54	:	2	=	27,0	>	27	<b>0</b>		
27	:	2	=	13,5	>	13	<b>1</b>		
13	:	2	=	6,5	>	6	<b>1</b>		
6	:	2	=	3,0	>	3	<b>0</b>		
3	:	2	=	1,5	>	1	<b>1</b>		
1	:	2	=	0,5	>	0	<b>1</b>		(vorderstes Bit) <b>MSB</b>

**Ergebnis:**      **1 1 0 1 1 0 0 1**

## 5.2.2 (5) Umrechnen von Zahlensystemen

Subtraktionsverfahren dez  $\rightarrow$  bin

	217				
128	-128	---	1	vorderstes Bit	<b>MSB</b>
	89	Rest			
64	-64	---	1		
	25	Rest			
32	0	---	0		
	25	Rest			
16	-16	---	1	Ergebnis -->	1 1 0 1 1 0 0 1
	9	Rest			
8	-8	---	1		
	1	Rest			
4	0	---	0		
	1	Rest			
2	0	---	0		
	1	Rest			
1	-1	---	1	letztes Bit	<b>LSB</b>
	0				

Leserichtung

## 5.2.2 (5) Umrechnen von Zahlensystemen

Subtraktionsverfahren dez  $\rightarrow$  bin

$25_{10}$

<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>16 + 8 + 0 + 0 + 1</b>				

Stellenwert:

32	ist zu groß	$\rightarrow 0$
16,	$25 - 16 = 9$	$\rightarrow 1$
8,	$9 - 8 = 1$	$\rightarrow 1$
4,	ist zu groß	$\rightarrow 0$
2,	ist zu groß	$\rightarrow 0$
1,	$1 - 1 = 0$	$\rightarrow 1$

**MSB**

**LSB**



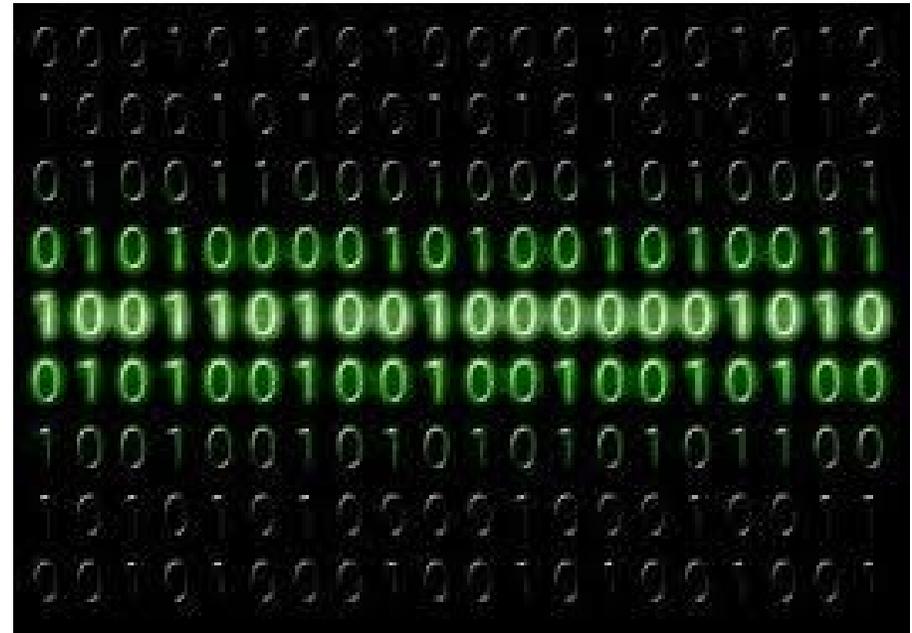
**Ergebnis:  $00011001_2$**

(mit Nullen auf 8 Bit aufgefüllt)

# Datendarstellung

Es gibt 10 Arten von  
Menschen: Jene, die  
Binärcode verstehen,  
und jene, die ihn  
nicht verstehen.

[www.informatik-aktuell.de](http://www.informatik-aktuell.de)



# Dualsystem

Zum Üben: <https://www.bevuta.com/de/blog/dezimal-zu-dual-spiel/>

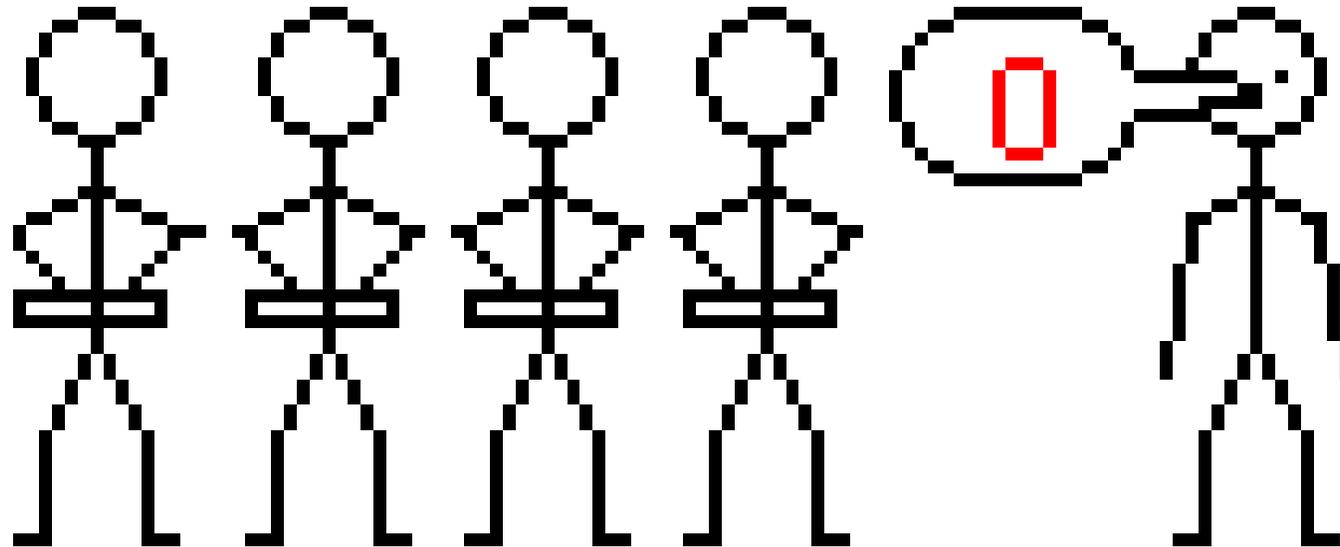
Target	128	64	32	16	8	4	2	1	Result	
23	1	0	0	1	0	0	0	0	144	+
	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$		-
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		

Target	128	64	32	16	8	4	2	1	Result	
188	1	0	1	1	1	0	0	0	184	+
	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$		-
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		

Target	128	64	32	16	8	4	2	1	Result	
188	1	0	1	1	1	1	0	0	188	+
	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$		-
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		

# Dualsystem

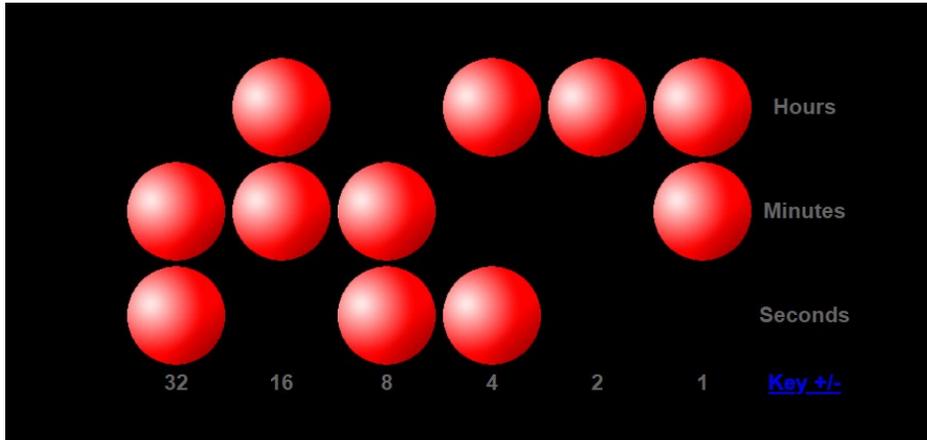
<http://www.mathematische-basteleien.de/dualzahl.htm>



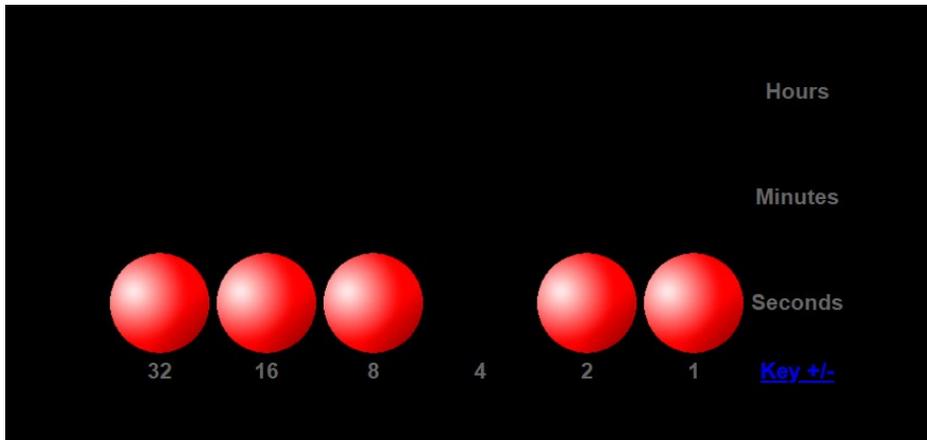
# Aufgabe - Wieviel Uhr ist es?



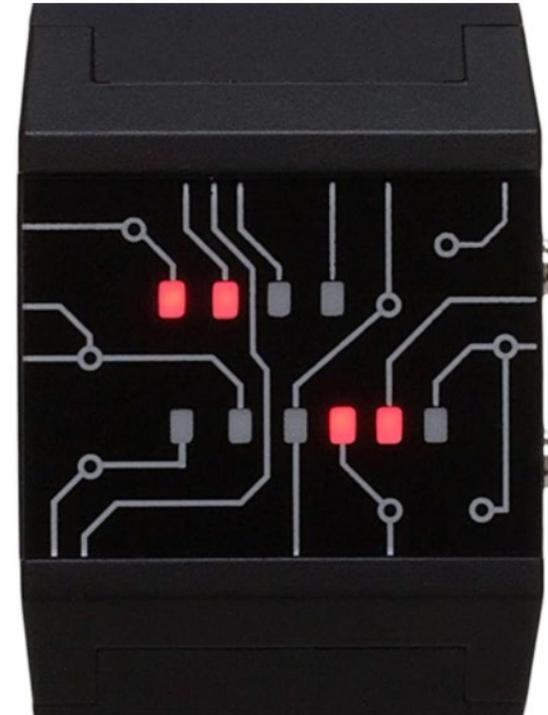
## 1. Uhrzeit?



## 2. Später... Uhrzeit?



## 3. Uhrzeit?



<https://binary.onlineclock.net/>

# Kompetenzcheck



Welche Aussagen sind richtig?

- a) Das Dualsystem benutzt zwei Ziffern zur Darstellung der Zahl.
- b) Das letzte Zeichen des hexadezimalen Zahlensystems ist das „G“.
- c) Es gibt nur vier Zahlensysteme.
- d) Es gibt Zeichen, welche in mehreren Zahlensystemen verwendet werden.
- e) Zahlen des Dezimalsystems können zur Unterscheidung mit einem „d“ gekennzeichnet werden.
- f) Dualzahlen lassen sich nur sehr schwer in Hexadezimalzahlen umwandeln.

# Kompetenzcheck



- Schreiben Sie die Kenngrößen eines oktalen Zahlensystems auf.
- Stellen Sie folgende hexadezimale Zahlen als Dual- und als Dezimalzahl dar: FE33, 11, D3, 7A04, F002. (Rechnen Sie bitte ohne elektronische Hilfsmittel.)
- Stellen Sie folgende dezimale Zahlen als Dual- und als Hexadezimalzahl dar: 1000, 256, 13, 347, 2189. (Rechnen Sie bitte ohne elektronische Hilfsmittel.)
- Informieren Sie sich auch über die Umrechnung von Zahlensystemen mithilfe der Subtraktions- und der Multiplikationsmethode.
- Informieren Sie sich im Internet über das Zahlensystem der Maya und über das römische Zahlensystem. Machen Sie sich Notizen und stellen Sie diese Zahlensysteme in einer Kurzpräsentation vor.

**OPTIONAL:** Arbeitsbuch Lernsituation 2, Aufgaben 2, 3 und 4

## 5.2.3 Darstellungsformen von Daten in IT-Systemen beschreiben

### Negative Zahlen? → Einerkomplement

- Vorzeichenbit auf 1 setzen; das ist das linke Bit in einem Byte
- Die übrigen Ziffern rechts vom Vorzeichenbit werden negiert d. h.
- Alle dualen Ziffern mit 0 werden zu 1, alle dualen Ziffern mit 1 werden zu 0
- Ein Bit geht quasi "verloren"
- Bei einem Speicherbereich von 8 Bits würde das bedeuten, dass 7 Bits übrig bleiben und damit kann man einen Zahlenraum so darstellen:

positive Zahlen: *positive 0*  
0 000 0000 bis 0 111 1111 Dez: +0 bis +127  
negative Zahlen: 1 111 1111 bis 1 000 0000 Dez: -0 bis -127  
*negative 0*

- Wie für alle Zahlen, gibt es auch für die 0 eine positive und eine negative Darstellungsmöglichkeit. Eine positive 0 (00000000) und eine negative 0 (11111111).

→ Abhilfe siehe Zweierkomplement

## 5.2.3 Darstellungsformen von Daten in IT-Systemen beschreiben

### Negative Zahlen → Zweierkomplement

Damit man das Problem mit den 2 möglichen Darstellungen für die 0 ausschließt, hat man ein Verfahren entwickelt, das Zweierkomplement genannt wird.

Dabei geht man wie folgt vor:

1. Zuerst wird das Einerkomplement gebildet:

- Dazu werden alle Bits negiert, 1 wird zu 0 und 0 wird zu 1

- Beispiel für die positive Zahl 8:      00001000      +8

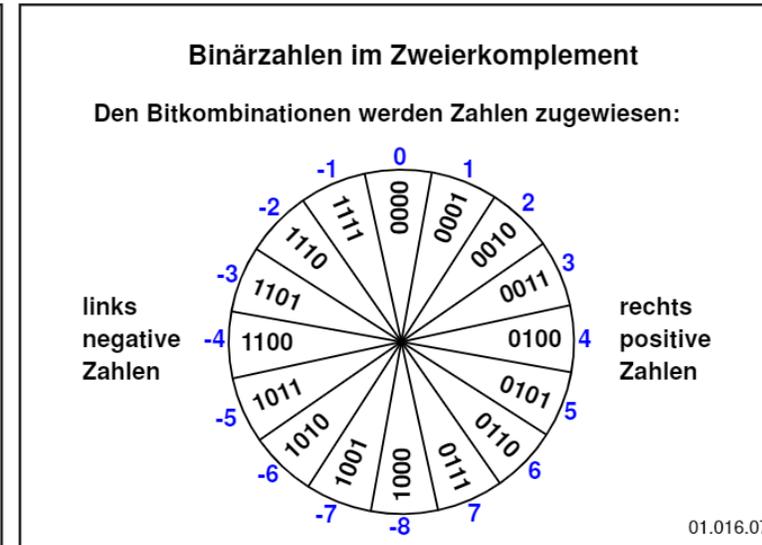
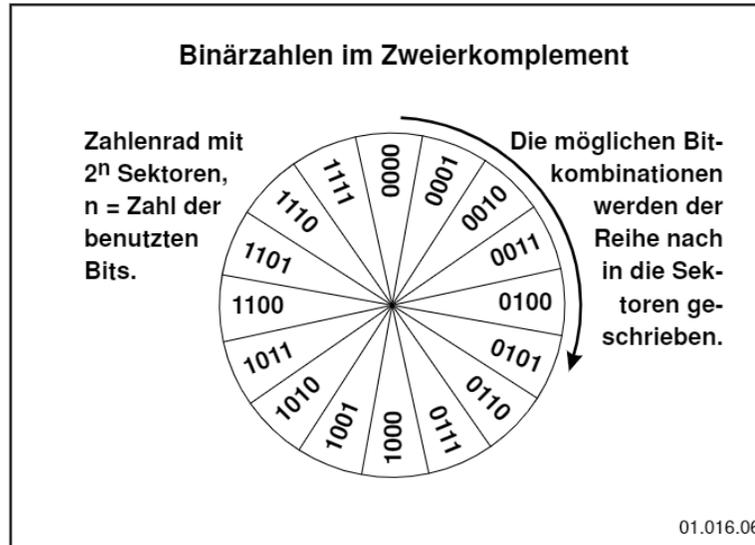
- Negiertes Ergebnis:                      11110111      -8

2. Danach wird das Zweierkomplement gebildet, indem 1 addiert wird

- Das Ergebnis lautet:                      11111000      -8

00001000	Positive Zahl ( $8_{10}$ )
11110111	Einerkomplement ( $-8_{10}$ )
+1	
11111000	Zweierkomplement ( $-8_{10}$ )

# 5.2.3 Darstellungsformen von Daten in IT-Systemen beschreiben



### Binärzahlen im Zweierkomplement

Eigenschaften des Zweierkomplements:

- bei positiven Zahlen ist das höchstwertige Bit = 0;
- bei negativen Zahlen ist das höchstwertige Bit = 1;
- ist die Binärzahl  $n$  Bit lang, so gibt es  $2^{n-1} - 1$  positive Zahlen  
 $2^{n-1}$  negative Zahlen
- übliche Bitlängen / Zahlenbereiche:
 

8 Bit	-128 ... 127
16 Bit	-32768 ... 32767
32 Bit	-2147483648 ... 2147483647
64 Bit	-9223372036854775808 ... 9223372036854775807

01.016.08

### Binärzahlen im Zweierkomplement

Eigenschaften des Zweierkomplements:

- keine Fallunterscheidungen mehr bei Addition bzw. Subtraktion:
 

5	0101	-5	1011	der letzte Übertrag wird verworfen.
+2	+0010	+ -2	+1110	
7	0111	-7	1001	
- Vorsicht bei Bereichsüberschreitungen:
 

5	0101
+4	+0100
-7	1001

01.016.09

# Binär/Dual-System

## Positive / negative Dualzahlen

positive Dezimalzahl	positive Dualzahl	negative Dezimalzahl	negative Dualzahl
0	0000	-1	1111
1	0001	-2	1110
2	0010	-3	1101
3	0011	-4	1100
4	0100	-5	1011
5	0101	-6	1010
6	0110	-7	1001
7	0111	-8	1000

# Binär/Dual-System

## Zusammenfassung zur Bildung des Zweierkomplement

- Das Bit mit dem höchsten Stellenwert kennzeichnet das Vorzeichen
- Ist das Vorzeichenbit 0, ist es eine positive Zahl
- Ist das Vorzeichenbit 1, ist die Zahl negativ
- Die größtmögliche positive Zahl wird dargestellt, indem man das Vorzeichenbit auf 0 setzt und die übrigen Ziffern auf 1
- Die größtmögliche negative Zahl wird dargestellt, indem man das Vorzeichenbit auf 1 setzt und die übrigen Ziffern auf 0

# Kompetenzcheck

- Stellen Sie folgende dezimale Zahlen als Dualzahl dar: -71, -126, -3, -16.
- Stellen Sie folgende duale Zahlen als Dezimalzahl dar. Dabei wird das erste Bit als Vorzeichen-Bit verwendet:

0110, 1010, 10011111, 01100000, 11110000



# Gleitkommazahlen

- Gleitkommazahl auch Fließkommazahl genannt
- Speicherung und Verarbeitung als Bit-Folge
- Wo soll das Komma stehen?
  - Beliebige Stelle?
    - es fließt oder gleitet



**1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 2 4 6 5**



# Gleitkommazahlen

- Gleitkommazahlen nach IEEE 754 / IEC 60559
- Die Darstellung ist in der IEEE 754-2008 für 32, 64 und 128 Bit definiert.
- Binäre Darstellung mit: Vorzeichen, Exponent und Mantisse
- Die Genauigkeit hängt von der Anzahl der Bits für die Mantisse ab.
- Beispiel: 123,045 wird gespeichert als  $1,23045 * 10^2$

die Mantisse ist 1,23045

der Exponent ist 2

das Komma muss um 2 Stellen nach rechts verschoben werden, um wieder den Originalwert zu erhalten

oder

der gespeicherte Wert wird mit  $10^2$  multipliziert





Welche Aussagen sind richtig?

- a) Für die Darstellung eines negativen Vorzeichens wird das erste Bit (MSB) einer Bit-Folge verwendet.
- b) Ganze Zahlen und Gleitkommazahlen werden auf die gleiche Weise dargestellt.
- c) Zur Darstellung von negativen ganzen Zahlen wird überwiegend das Zweierkomplement verwendet.
- d) Die Genauigkeit von Gleitkommazahlen hängt von der Anzahl der Bits der Mantisse ab.

## 5.2.3 (2) Darstellungsformen von Zeichen und Text

Ein Zeichenkodierungsschema (Character set) definiert einen Code, mit dem Zeichen maschinenlesbar werden

- ASCII-Zeichensatz
- ISO 8859-Norm
- Unicode
  - UTF-8
  - UTF-16
  - UTF-32

<http://www.marcelwicki-software-design.ch/2018/08/08/zeichencodierungen/>

## 5.2.3 (2) Darstellungsformen von Zeichen und Text

ASCII  
American

Standard

Code for

Information

Interchange

- Umfasst 128 Zeichen
- 96 davon sichtbar
- Sonderzeichen, Ziffern, Buchstaben, keine Umlaute

Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char
0	0	0		32	20	40	[space]	64	40	100	@	96	60	140	`
1	1	1		33	21	41	!	65	41	101	A	97	61	141	a
2	2	2		34	22	42	"	66	42	102	B	98	62	142	b
3	3	3		35	23	43	#	67	43	103	C	99	63	143	c
4	4	4		36	24	44	\$	68	44	104	D	100	64	144	d
5	5	5		37	25	45	%	69	45	105	E	101	65	145	e
6	6	6		38	26	46	&	70	46	106	F	102	66	146	f
7	7	7		39	27	47	'	71	47	107	G	103	67	147	g
8	8	10		40	28	50	(	72	48	110	H	104	68	150	h
9	9	11		41	29	51	)	73	49	111	I	105	69	151	i
10	A	12		42	2A	52	*	74	4A	112	J	106	6A	152	j
11	B	13		43	2B	53	+	75	4B	113	K	107	6B	153	k
12	C	14		44	2C	54	,	76	4C	114	L	108	6C	154	l
13	D	15		45	2D	55	-	77	4D	115	M	109	6D	155	m
14	E	16		46	2E	56	.	78	4E	116	N	110	6E	156	n
15	F	17		47	2F	57	/	79	4F	117	O	111	6F	157	o
16	10	20		48	30	60	0	80	50	120	P	112	70	160	p
17	11	21		49	31	61	1	81	51	121	Q	113	71	161	q
18	12	22		50	32	62	2	82	52	122	R	114	72	162	r
19	13	23		51	33	63	3	83	53	123	S	115	73	163	s
20	14	24		52	34	64	4	84	54	124	T	116	74	164	t
21	15	25		53	35	65	5	85	55	125	U	117	75	165	u
22	16	26		54	36	66	6	86	56	126	V	118	76	166	v
23	17	27		55	37	67	7	87	57	127	W	119	77	167	w
24	18	30		56	38	70	8	88	58	130	X	120	78	170	x
25	19	31		57	39	71	9	89	59	131	Y	121	79	171	y
26	1A	32		58	3A	72	:	90	5A	132	Z	122	7A	172	z
27	1B	33		59	3B	73	;	91	5B	133	[	123	7B	173	{
28	1C	34		60	3C	74	<	92	5C	134	\	124	7C	174	
29	1D	35		61	3D	75	=	93	5D	135	]	125	7D	175	}
30	1E	36		62	3E	76	>	94	5E	136	^	126	7E	176	~
31	1F	37		63	3F	77	?	95	5F	137	_	127	7F	177	

## 5.2.3 (2) Darstellungsformen von Zeichen und Text

### ISO 8859-1 / ISO 8859-15

- An den Codepunkten 01 bis 1F stehen in ASCII, ISO 8859-1 und Unicode nicht-darstellbare Steuerzeichen. Sie sind deshalb unterdrückt
- Deutsche Umlaute existieren (Ü → Entity:&Uuml)
- Währungssymbol € - noch nicht enthalten
  - Während moderne Browser die "ISO 8859-1 zu Windows-1252"-Ersetzung beherrschen, tun dies die meisten E-Mail-Programme nicht
  - Das echte Euro-Zeichen steht in Unicode an Position 20AC
- Wird nicht mehr aktiv weiterentwickelt

ISO 8859

-1	Latin-1, Westeuropäisch
-2	Latin-2, Mitteleuropäisch
-3	Latin-3, Südeuropäisch
-4	Latin-4, Nordeuropäisch
-5	Kyrillisch
-6	Arabisch
-7	Griechisch
-8	Hebräisch
-9	Latin-5, Türkisch
-10	Latin-6, Nordisch
-11	Thai
-12	(existiert nicht)
-13	Latin-7, Baltisch
-14	Latin-8, Keltisch
-15	Latin-9, Westeuropäisch
-16	Latin-10, Südosteuropäisch

Zeichensätze

Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/ISO\\_8859](https://de.wikipedia.org/wiki/ISO_8859)

## 5.2.3 (2) Darstellungsformen von Zeichen und Text

### ISO 8859-1 / ISO 8859-15

- Folg. Sprachen können dargestellt werden:  
Afrikaans, Albanisch, Baskisch, Dänisch, Deutsch (lateinische Schrift ohne langes s), Englisch, Färöisch, Finnisch (leicht eingeschränkt), Französisch (eingeschränkt), Isländisch, Italienisch, Katalanisch, Niederländisch (leicht eingeschränkt), Norwegisch, Portugiesisch inklusive Brasilianisch, Rätoromanisch, Schottisches Gälisch, aber nicht irisches Gälisch, Schwedisch, Spanisch und Suaheli
- Und was ist mit gemischter Sprache in einem Dokument?  
良い一日 oder Luqon , م جيد , نل نل نل

&#182;	&#x00B6;	&para;	¶	&#214;	&#x00D6;	&Ouml;	Ö	&#246;	&#x00F6;	&ouml;	ö
&#183;	&#x00B7;	&middot;	·	&#215;	&#x00D7;	&times;	×	&#247;	&#x00F7;	&divide;	÷
&#184;	&#x00B8;	&cedil;	¸	&#216;	&#x00D8;	&Oslash;	Ø	&#248;	&#x00F8;	&oslash;	ø
&#185;	&#x00B9;	&sup1;	¹	&#217;	&#x00D9;	&Ugrave;	Ù	&#249;	&#x00F9;	&ugrave;	ù
&#186;	&#x00BA;	&ordm;	º	&#218;	&#x00DA;	&Uacute;	Ú	&#250;	&#x00FA;	&uacute;	ú
&#187;	&#x00BB;	&raquo;	»	&#219;	&#x00DB;	&Ucirc;	Û	&#251;	&#x00FB;	&ucirc;	û
&#188;	&#x00BC;	&frac14;	¼	&#220;	&#x00DC;	&Uuml;	Ü	&#252;	&#x00FC;	&uuml;	ü
&#189;	&#x00BD;	&frac12;	½	&#221;	&#x00DD;	&Yacute;	Ý	&#253;	&#x00FD;	&yacute;	ý

Auszug aus: <https://www.i8086.de/zeichensatz/iso-8859-1.html>

## 5.2.3 (2) Darstellungsformen von Zeichen und Text

### Unicode → UTF-8/UTF-16/UTF-32

- Codierung globaler Kommunikation
- 1. Version 1990
- Ist in den ersten 128 Zeichen deckungsgleich mit ASCII
- UTF-8 kann einfache Zeichen, die dem Zeichenvorrat von ASCII angehören, als 8-Bit-Wert speichern
- UTF-16 speichert ein Zeichen als 16-Bit-Wert

Unicode Codepos.	Zeichen	UTF-8 (hex.)	Name
U+0000		00	<control>
U+0001		01	<control>
U+0002		02	<control>
U+0003		03	<control>
U+0004		04	<control>
U+0005		05	<control>

U+003D	=	3d	EQUALS SIGN
U+003E	>	3e	GREATER-THAN SIGN
U+003F	?	3f	QUESTION MARK
U+0040	@	40	COMMERCIAL AT
U+0041	A	41	LATIN CAPITAL LETTER A
U+0042	B	42	LATIN CAPITAL LETTER B
U+0043	C	43	LATIN CAPITAL LETTER C
U+0044	D	44	LATIN CAPITAL LETTER D
U+0045	E	45	LATIN CAPITAL LETTER E
U+0046	F	46	LATIN CAPITAL LETTER F
U+0047	G	47	LATIN CAPITAL LETTER G
U+0048	H	48	LATIN CAPITAL LETTER H
U+0049	I	49	LATIN CAPITAL LETTER I

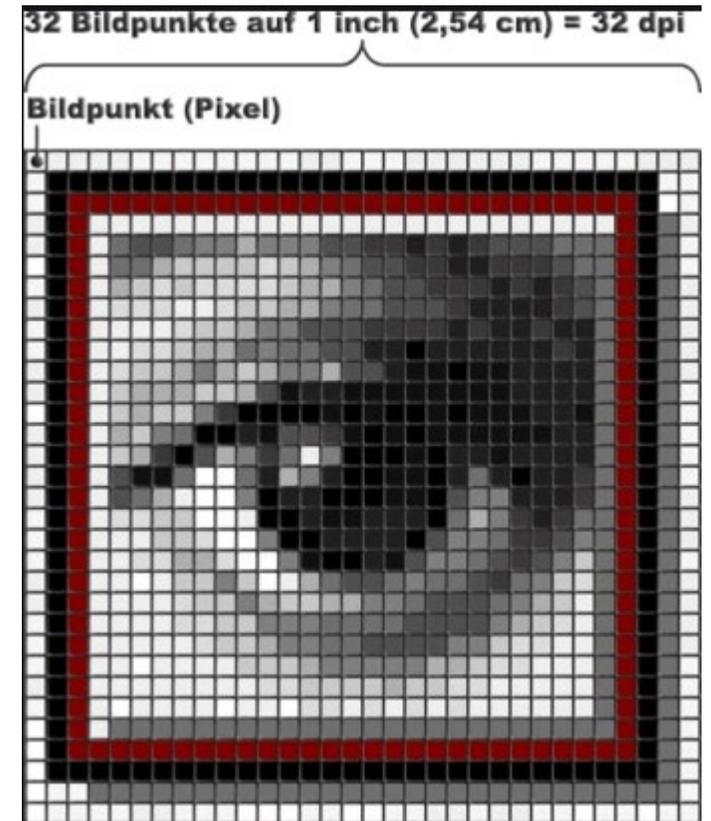


Welche Aussagen sind richtig?

- a) Ursprünglich wurden für den ASCII-Zeichensatz nur 7 Bit für die Darstellung der Zeichen verwendet.
- b) Das Zeichen A steht an der Stelle  $41_{16}$  in der ASCII-Tabelle.
- c) Die ISO 8859 besteht aus 15 Zeichensätzen.
- d) Die Zeichensätze der ISO 8859 werden noch aktiv weiterentwickelt.
- e) Der Latin-1-Zeichensatz und der Latin-9-Zeichensatz unterscheiden sich kaum.
- f) Ziel der Einführung vom Unicode war es, einen einheitlichen Standard für die Darstellung aller bekannten Zeichen zu schaffen.
- g) Um alle Zeichen des Unicodes darzustellen, reichen (nach Nachladen) 16-Bit aus.

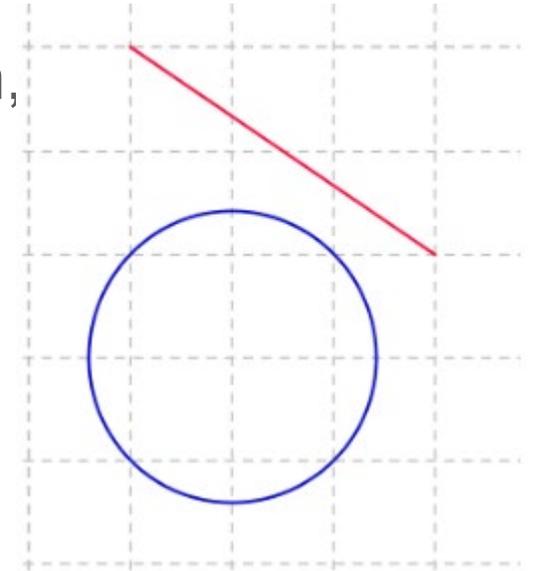
## 5.2.3 <sup>(3)</sup> Darstellung von grafischen Daten

- Rastergrafiken
- bestehen aus Bildpunkten (Pixel)
- Jeder Bildpunkt entspricht einer Bitfolge
  - Helligkeit
  - Farbe
- Vorteil: gute Darstellung detailreicher, farbiger Bilder
- Nachteil: hoher Speicherbedarf, schlechte Qualität bei Vergrößerung (Klötzchenbildung)



## 5.2.3 (3) Darstellung von grafischen Daten

- Vektorgrafiken bestehen aus geometrischen Grundelementen, sogenannte "Primitives" wie Linien, Kreisen, Polygonen, etc., den Punktkoordinaten und der „Konstruktionsvorschrift“ in Form von Anweisungen
- Vorteil: + Hohe Qualität durch verlustfreie Skalierung  
+ geringer Speicherbedarf
- Nachteil: - Fotos sind nur sehr schwer in Vektorgrafiken umwandelbar  
- Ausgabe auf Druckern und Bildschirmen  
Umwandlung in Rastergrafik nötig



ELITECAD visualisierter Plan

## 5.2.3 (3) Darstellung von grafischen Daten

### Rastergrafik

---

- **.gif** (graphic interchange format)
- **.tif** oder **.tiff** (tagged image file format)
- **.jpg** oder **.jpeg** (joint photographic experts group)
- **.png** (portable network graphics)
- **.psd** (Adobe Photoshop)

### Vektorgrafik

---

- **.ai** (Adobe Illustrator)
- **.eps** (Encapsulated PostScript)
- **.svg** (Scaleable Vector Graphics)
- **.pdf** (Portable Document Format)

## 5.2.3 (3) Darstellung von grafischen Daten - Farbenschema

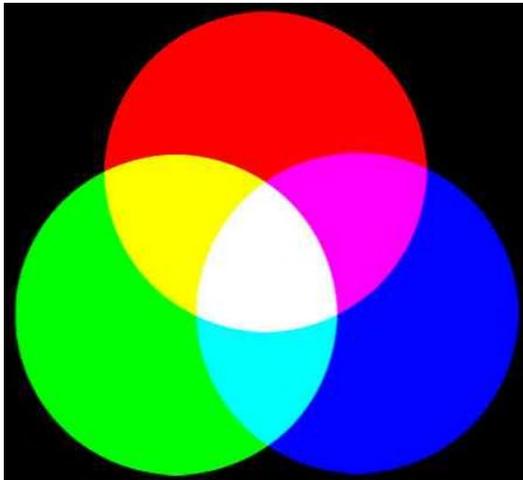
### RGB

---

- Additive Farbmischung
- Erzeugung durch Lichtquellen in den Farben

Anteil als Zahlenwert in der Bilddatei

- Rot
- Grün
- Blau



### CMYK

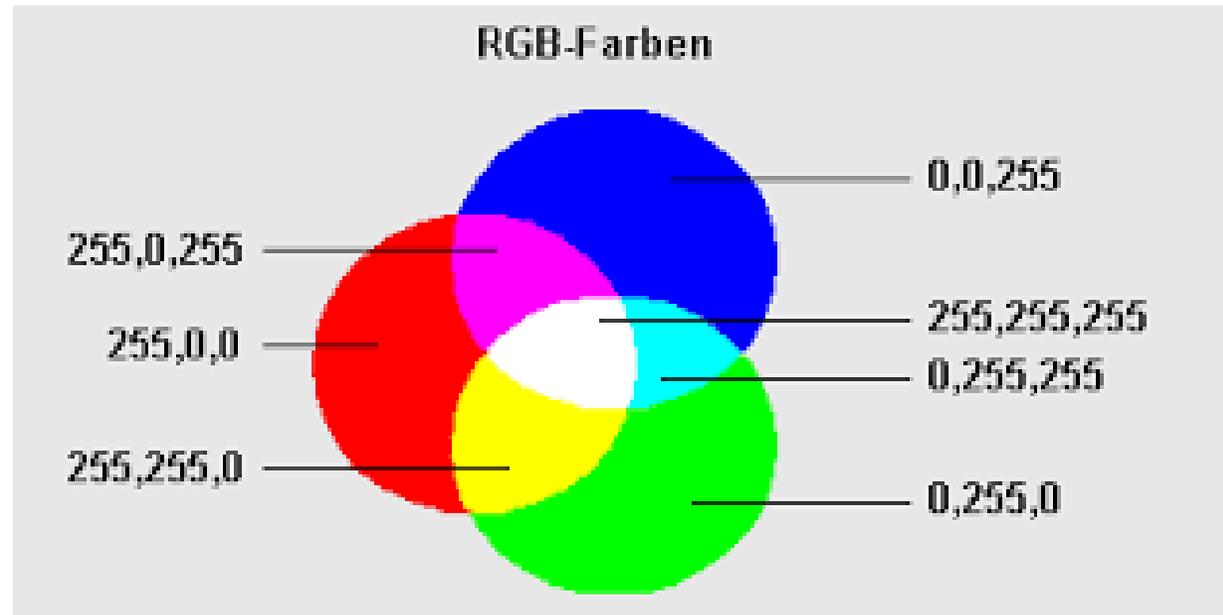
---

- Subtraktive Farbmischung
- **C**yan, **M**agenta, **Y**ellow, **B**lack
- Erzeugung durch Mischung von Farbpigmenten
  - absorbieren (verschlucken) Lichtanteile

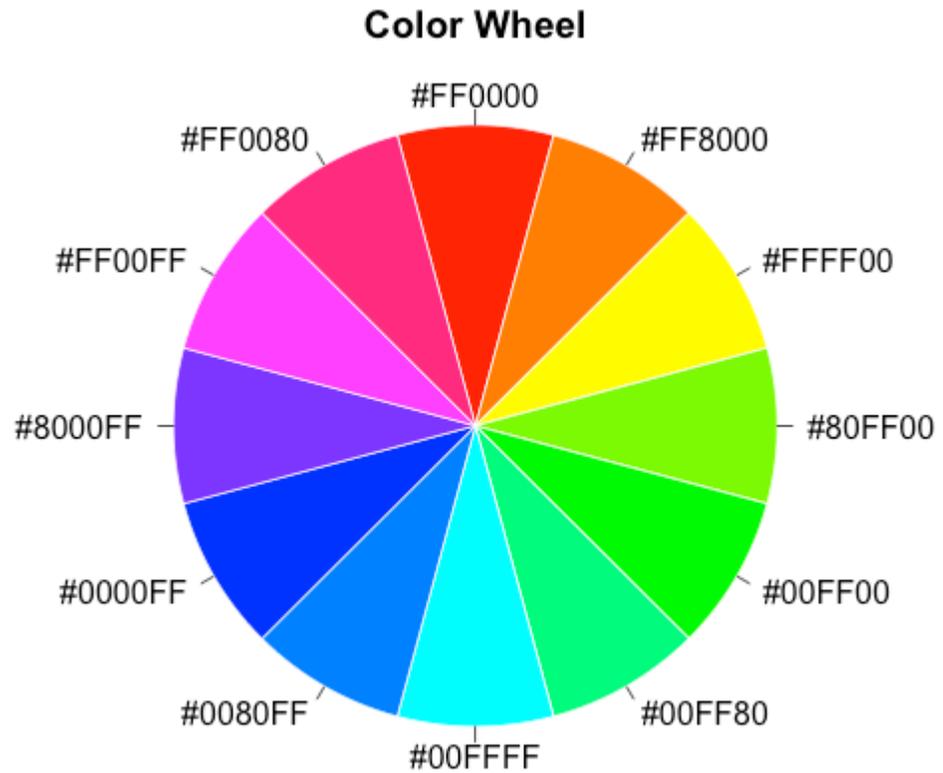


## 5.2.3 (3) Darstellung von grafischen Daten - Farben

### RGB-Farbmodell



## 5.2.3 (3) Darstellung von grafischen Daten - Farben



```
0000 2c 56 dc ce 5b 3c 8c 85 90 8f 56 17 08 00 45 00
0010 00 39 21 be 00 00 35 00 11 15 e4 c0 a8 01 c0 00 a8
0020 01 01 e6 54 00 00 08 25 b9 da bd 63 01 00 c0 01
0030 00 00 00 00 01 00 01 69 74 2d 64 65 67 65 6e 02
0040 64 65 00 00 01 00 01
```

,V...[<...V...E  
9!...T.5.%...c  
de...i t-degen.

## 5.2.3 (3) Darstellung von grafischen Daten - Farben

### VGA-Farbpaletten und Namen

black	#000000	grey	#808080
maroon	#800000	red	#FF0000
green	#008000	lime	#00FF00
olive	#808000	yellow	#FFFF00
navy	#000080	blue	#0000FF
purple	#800080	fuchsia	#FF00FF
teal	#008080	aqua	#00FFFF
silver	#C0C0C0	white	#FFFFFF

<https://wiki.selfhtml.org/wiki/Grafik/Farbpaletten>

<https://www.webmasterpro.de/coding/article/css-referenz-farben.html>



Welche Aussagen sind richtig?

- a) Die gewählte Farbtiefe einer Rastergrafik hängt von der Anzahl der Farben ab, welche dargestellt werden sollen.
- b) Die Anzahl der Bildpunkte einer Bitmap kann aus deren Höhe und Breite in Pixeln berechnet werden.
- c) Vektorgrafiken benötigen weniger Speicherplatz als Rastergrafiken.
- d) Vektor- und Rastergrafiken skalieren ohne Qualitätsverlust.
- e) Es gibt additive und subtraktive Farbmodelle.

# Kompetenzcheck

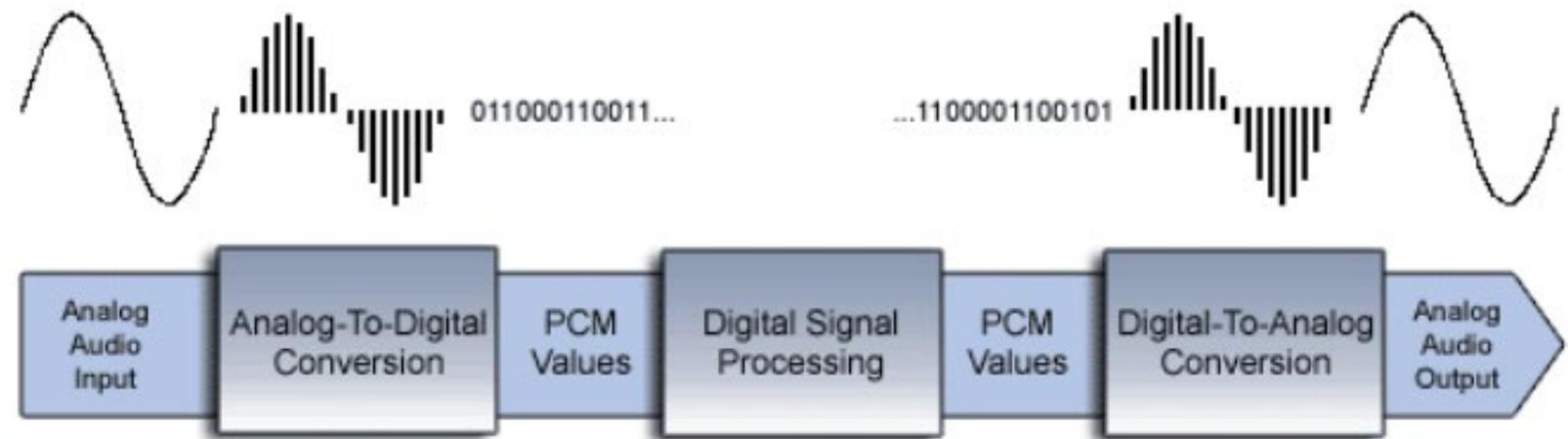
Informieren Sie sich über ein weiteres Farbmodell und präsentieren Sie Ihre Ergebnisse.



## 5.2.3 (4) Darstellung von Audiodaten

### ○ Verfahren → Sampling

- Sampling-Rate
- Sampling-Tiefe
- Anzahl Tonkanäle



## 5.2.3 (4) Darstellung von Audiodaten

Verfahren	Beschreibung
Sampling-Rate	Gibt die Anzahl der Messungen pro Sekunde an. Je höher die Frequenz dieser Messungen, desto höher ist die Tonqualität. Audio-CDs haben beispielsweise eine Sampling-Rate von 44,1 kHz. Es wird also 44.100 Mal pro Sekunde gemessen. Computerspiele verwenden in der Regel eine Sampling-Rate von 22,05 kHz (manchmal auch 13,5 MHz)
Sampling-Tiefe	Die Sampling-Tiefe gibt an, wie viele Bits pro gespeichertem Ton verwendet werden. Dadurch wird die Anzahl der möglichen Amplituden unterschieden. Bei Audio-CDs sorgt eine Sampling-Tiefe von 16 Bit (65.536 unterschiedliche Amplituden) für eine gute Tonqualität
Anzahl Tonkanäle	Die Anzahl der Tonkanäle bestimmt, ob Raumklänge gespeichert werden oder nicht. Je höher die Anzahl der Kanäle ist, umso realistischer wird das Hörerlebnis. Bei der Verwendung von nur einem Kanal werden die Audiodaten mono gespeichert. Für Stereo werden zwei Kanäle verwendet. Noch mehr Kanäle finden bei Quadrophonie, Dolby Surround oder 5.1-Sound Anwendung

# Kompetenzcheck



Welche Aussagen sind richtig?

- a) Das Verfahren, mit dem Audiodaten digitalisiert werden, nennt sich Sampling.
- b) Die Tonhöhe ergibt sich aus der zeitlichen Verteilung der Amplituden.
- c) Die Sampling-Rate bestimmt, wie viele Bits zur Speicherung eines Tons verwendet werden.
- d) Die Anzahl der Tonkanäle beeinflusst das Hörerlebnis.
- e) Für Stereo braucht nur ein Kanal verwendet zu werden.

## 5.2.3 <sup>(5)</sup> Darstellung von Algorithmen und Programmen

### Algorithmus

- Ein Algorithmus muss bei jeder möglichen Eingabe von Daten die Verarbeitung nach **endlich vielen Schritten** beenden und einen **eindeutigen Ablauf** mit einem **reproduzierbaren Ergebnis** besitzen
- Ein Programm besteht aus Algorithmen, deren Arbeitsschritte in einer Programmiersprache (z. B. in Python, Java, C#, oder JavaScript formuliert sind. Dies ist der sogenannte **Quellcode** oder **Quelltext** (engl. **source code** oder kurz **source**). Gelegentlich findet man dafür auch den Begriff **Programmcode**

## 5.2.3 <sup>(5)</sup> Darstellung von Algorithmen und Programmen

- Quellcode einer Java-Methode
- Der älteste bekannte Algorithmus ist z. B. der Euklidische Algorithmus, mit dessen Hilfe der größte gemeinsame Teiler zweier natürlicher Zahlen ermittelt werden kann
- Beispiel:  $x = 32$ ,  $y = 8$
- Ergebnis: ?

```
public int ggt(int x, int y) {  
    while (x != y)  
    {  
        if (x > y)  
            x = x - y;  
        else  
            y = y - x;  
    }  
    return x;  
}
```

# Kompetenzcheck

Welche Aussagen sind richtig?

- a) Algorithmus und Programm sind identische Begriffe.
- b) Algorithmen sind an Programmiersprachen gebunden.
- c) Programme bestehen aus Maschinenbefehlen und Speicheradressen.
- d) Mithilfe von Programmen werden Algorithmen abgebildet.



## 5.2.4 Daten hinsichtlich ihrer Art und ihrer Herkunft vergleichen

Einteilung

Sicherheit

Struktur

Verwendung

Erscheinungsform

Grad der  
Beständigkeit

Repräsentanz

# Repräsentanz

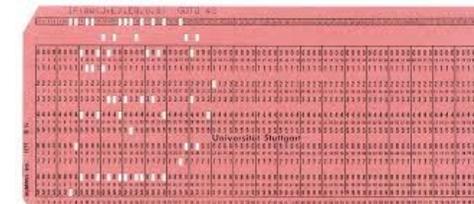
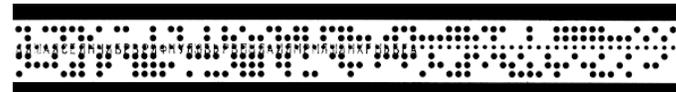
## Analog

- Zu den analogen Datenträgern gehört z. B. die Wachswalze von Thomas Alva Edison, die 1888 erfunden wurde und auf der Audiosignale gespeichert werden können
- Es war der erste Datenträger, auf dem Audiosignale mechanisch festgehalten werden konnten. Der Nachfolger ist die Schellackplatte (Vorläufer der Vinylschallplatte), welche ebenfalls ein analoges Medium ist und sich mehr durchgesetzt hat als die Wachswalze



## Digital

- Zu den digitalen Datenträgern zählen die Lochkarten und Lochstreifen. Lochkarten werden ca. Mitte des 18. Jahrhunderts das erste Mal bei Webstühlen verwendet. Sie konnten benutzt werden, um automatisiert wiederkehrende Abläufe rationell zu wiederholen. In die Karten wurden in einem bestimmten Muster Löcher gestanzt und dann von einem Gerät ausgelesen. Im Computerbereich wurde später vor allem die Hollerith-Lochkarte verwendet. Die ursprüngliche Lochkarte hatte 45 Spalten mit je 12 Positionen. Dadurch konnte man 45 Zeichen je 12 Bit speichern. Später ließ IBM sich ein 80-Spalten-Format mit rechteckigen Löchern patentieren, das bis heute noch in einigen Großrechnern Verwendung findet.



# Einteilung nach Struktur

- **Unstrukturierte Daten**
  - Schwer zu analysieren und zu verarbeiten
- **Semistrukturierte Daten**
  - Kopfdaten strukturiert
  - Inhalt unstrukturiert
- **Strukturierte Daten**
  - Formatgebunden
  - Maschinelle Verarbeitung möglich

# Einteilung nach Sicherheitsstufe

- Öffentliche Daten
  - Internet
  - Aushang
- Interne Daten
  - Zugriff durch bestimmte Personenkreise, z. B. Mitarbeiter/-innen
- Vertrauliche Daten
  - Zugriff durch eingeschränkten Personenkreis
- Geheime Daten
  - Hohe Sicherheitsstufe
  - Zugriff nur für wenige Personen

# Datenquellen

## Primärdaten

- Zeit- und kostenintensiv

## Sekundärdaten

- Auswertung von verfügbaren Datenbeständen



Welche Aussagen sind richtig?

- a) Die Verarbeitung von analogen Daten spielt in der IT eine Hauptrolle.
- b) Unstrukturierte Daten lassen sich leichter verarbeiten als strukturierte Daten.
- c) Vertrauliche Daten sind nur bestimmten Mitarbeitern des Unternehmens zugänglich.
- d) Öffentliche Daten sind nur für den internen Gebrauch bestimmt.
- e) Freunde und Bekannte sind im privaten Bereich die Hauptinformationsquelle für die Menschen.
- f) Im Unternehmensbereich unterscheidet man unternehmensinterne und unternehmensexterne Daten.
- g) Primärdaten werden von Unternehmen selbst erhoben.
- h) Sekundärdaten können aus Fachliteratur oder über statistische Ämter bezogen werden.
- i) Sekundärdaten sind immer auf dem aktuellsten Stand.

## 5.2.5 Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

- Verfügbarkeit von Daten, Datenschutz und Datensicherheit
- Speicheranforderungen
- Speicherlösungen

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Datenschutz vs. Datensicherheit



## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Datenschutz vs. Datensicherheit

- Beim **Datenschutz** geht es in erster Linie um **Personen**, die (durch sichere und zweckmäßige Verarbeitung ihrer Daten) geschützt werden sollen
- Bei der **Datensicherheit** geht es um die technischen Maßnahmen, genau dies umzusetzen. Hier stehen dann die **Daten** selbst im Vordergrund.
- Grundsätzlich bezieht sich Datensicherheit allerdings nicht nur auf personenbezogene Daten, sondern auf Daten allgemein

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Datenschutz vs. Datensicherheit

	<b>Datenschutz</b>	<b>Datensicherheit</b>
<b>Was ist gemeint?</b>	Gesetze und Vorschriften	Technische Maßnahmen
<b>Ziel</b>	Personenbezogene Daten sollen bei der Verarbeitung vor Missbrauch geschützt werden.	Daten sollen vor Verlust, Manipulation, Viren etc. geschützt werden.
<b>Grundlagen</b> (Beispiele)	Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)	Liegt im Ermessen des Unternehmens/der Umsetzer

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Datenschutz vs. Datensicherheit

	<b>Datenschutz</b>	<b>Datensicherheit</b>
<b>Ziel</b>	Schutz von personenbezogenen Daten vor Missbrauch	Technischer Schutz von Daten
<b>Wie</b>	Einhaltung von Gesetzen und Vorschriften	Einhaltung von technischen Maßnahmen
<b>Warum</b>	Schutz der Privatsphäre von Personen (Informationelle Selbstbestimmung)	Schutz vor Datenverlust oder unberechtigtem Zugriff
<b>Eselsbrücke</b>	Theorie	Praxis (Umsetzung der Theorie)

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Datenschutz vs. Datensicherheit

#### Beispiel:

Während die **DSGVO** aus **Datenschutz**-Bestimmungen besteht, die klären, ob überhaupt personenbezogene Daten erhoben werden – und wenn ja, wann – gibt sie jedoch keine Erklärung, wie das Ganze garantiert oder umgesetzt werden soll (**Datensicherheit**).

Daher lässt sich im Nachhinein im Zweifelsfall auch schlecht beurteilen oder beweisen, **ob** ein Unternehmen mit seinen getroffenen Maßnahmen die Bestimmungen auch umgesetzt hat

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Datenschutz

- Bei dem Datenschutz geht es um den Schutz der Privatsphäre eines jeden Menschen
- Datenschutz garantiert jedem Bürger ein Recht auf informationelle Selbstbestimmung und schützt ihn vor missbräuchlicher Verwendung seiner Daten
- Für die Verarbeitung personenbezogener Daten gibt es Regeln, die hauptsächlich im BDSG bzw. in den Datenschutzgesetzen der Länder niedergelegt sind
- Hier wird also danach gefragt, ob personenbezogene Daten überhaupt verarbeitet werden dürfen

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Kriterien

- Das **erste Kriterium** ist der Schutz vor missbräuchlicher Datenverarbeitung
- Wenn Ihre Daten verwendet werden, dürfen diese nämlich nur zu dem vorgesehenen Zweck benutzt werden
- Ein Einwohnermeldeamt darf Ihre Daten also zum Beispiel nicht für Werbung verwenden

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Kriterien

- Als **zweites Kriterium** wird das Recht auf informationelle Selbstbestimmung genannt
- Dies bedeutet, dass Sie jederzeit Kontrolle über Ihre Daten haben und diese auch einsehen können müssen
- Ein großer Streitpunkt ist heutzutage, ob auch die Löschung von Daten dazu gehört

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Kriterien

- Das **dritte Kriterium** ist der Schutz des Persönlichkeitsrechtes und der Privatsphäre
- Das bedeutet grob gesagt, dass Ihre Daten nicht einfach so von Dritten eingesehen werden können und angemessen sein müssen
- Ihre Krankenkasse muss beispielsweise keine Kenntnisse über Ihre Religionszugehörigkeit besitzen

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Datensicherheit

- Im Unterschied zum Datenschutz befasst sich die Datensicherheit mit dem Schutz von Daten, unabhängig davon, ob diese einen Personenbezug aufweisen oder nicht
- Unter den Begriff Datensicherheit fallen daher grundsätzlich auch Daten, die keinen Personenbezug haben (also auch geheime Konstruktionspläne) sowohl digital als auch analog (z. B. auf Papier)
- Datensicherheit soll Sicherheitsrisiken begegnen und die Daten vor z. B. Manipulation, Verlust oder unberechtigter Kenntnisnahme schützen

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Datensicherheit

- Hier geht es also nicht um die Frage, ob Daten überhaupt erhoben und verarbeitet werden dürfen (das ist eine Frage des Datenschutzes), sondern um die Frage, welche Maßnahmen zum Schutz der Daten erhoben werden müssen
- Die Datensicherheit ist im Kontext des Datenschutzes gemäß § 9 BDSG (inkl. Anlage) durch Umsetzung geeigneter technischer und organisatorischer Maßnahmen zu gewährleisten

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Gehen Datenschutz und Datensicherheit Hand in Hand?

Maßnahmen zur Datensicherheit unterstützen in der Regel den Datenschutz

Allerdings gibt es Gegenbeispiele:

Bei Auslagerungen in die Cloud als Backup und als Schutz vor dem Verlust privater Daten ist das nicht so, denn aus der Datenschutz-Perspektive erhöht das eher die Risiken und schafft Probleme, so dass Daten möglicherweise abgegriffen oder unberechtigt heruntergeladen werden können

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Informationssicherheit

- Weiterhin gibt es den Begriff der Informationssicherheit, der vor allem in den IT-Grundschutzkatalogen des BSI oder in der ISO 27001 zu finden ist und den Schutz von Informationen als Ziel hat
- Dabei ist hier ebenfalls unerheblich, ob es sich um digitale oder analoge Informationen handelt und ob diese einen Personenbezug haben
- Teilweise wird die Datensicherheit als ein Teil der Informationssicherheit angesehen, da Letztere umfassender ist

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### IT-Sicherheit

- Auch die IT-Sicherheit ist ein Teil der Informationssicherheit und bezieht sich auf elektronisch gespeicherte Informationen und IT-Systeme
- Dabei wird unter IT-Sicherheit nicht nur der Schutz der technischen Verarbeitung von Informationen verstanden
- Vielmehr fällt auch die Funktionssicherheit darunter, also das fehlerfreie Funktionieren und die Zuverlässigkeit der IT-Systeme

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Schutzziele

Um die Angriffe auf Daten / Informationen, Systeme oder Kommunikationswege besser beschreiben zu können, werden **Schutzziele** in unterschiedliche Kategorien unterteilt

- Vertraulichkeit
- Integrität
- Authentizität
- Verfügbarkeit

wobei auch andere Kategorisierungen anzutreffen sind

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Vertraulichkeit

- Vertraulichkeit bedeutet, dass Daten nur befugten Personen zugänglich zu machen sind
- Bedroht sind nicht nur die Daten selbst, sondern auch z. B. Systeme, Konfigurationen
- Ein Angriff auf die Vertraulichkeit stellt die unbefugte Informationsgewinnung dar (z. B. durch das Ausspähen der Login-Daten durch einen Unbefugten)
- Bei der Vertraulichkeit müssen Sicherheitsmaßnahmen erhoben werden, damit ein unbefugter Zugriff auf gespeicherte als auch auf übermittelte Daten verhindert werden kann

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Integrität

- Integrität bedeutet, dass Daten / Systeme korrekt, unverändert bzw. verlässlich sind
- Ein Angriff auf die Integrität wäre z. B. die Verfälschung der Daten, wenn der Empfänger eine andere Nachricht erhält, als vom Sender abgeschickt
- Die Integrität ist aber auch dann tangiert, wenn Soft- oder Hardware fehlerhaft arbeitet und falsche Ergebnisse liefert (und damit unverlässlich ist)
- Damit kann ein Angriff nicht nur absichtlich, sondern auch versehentlich durch Software- oder Bedienungsfehler erfolgen
- Verschickt ein Händler einen Kaufauftrag an einen Kunden, sollte dies auf einem verschlüsselten Weg erfolgen, damit unterwegs kein Dritter den Kaufauftrag in einen Verkaufsantrag ändern kann

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Authentizität

- Authentizität bedeutet die Echtheit, Zuverlässigkeit und Glaubwürdigkeit einer Mitteilung
- Ein Angriff auf die Authentizität stellt die unbefugte Erzeugung von Nachrichten dar, z. B. unter einer falschen Identität
- Typische Beispiele sind das Bestellen von Waren unter einem falschen Namen oder das Ausgeben eines Kriminellen als Bankmitarbeiter
- Zudem muss auch die Authentizität von IT-Systemen gewährleistet sein (z. B. im elektronischen Zahlungsverkehr)

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Authentizität

- Hierzu gehört auch die Verbindlichkeit, d. h. dass ein unzulässiges Abstreiten des Absenders oder Empfängers einer Information verhindert werden soll
- Der Empfänger soll also beweisen können, dass die Information tatsächlich von dem berechtigten Absender stammt (wie z. B. bei einer qualifizierten elektronischen Signatur, die eine eigenhändige Unterschrift ersetzt)
- Darüber hinaus kann aber auch der Sender beweisen, dass die Nachricht beim Empfänger angekommen ist (wie bei einem Einschreiben mit Rückschein)

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Verfügbarkeit

- Verfügbarkeit bedeutet, dass Daten und IT-Systeme zur Verfügung stehen und von autorisierten Personen genutzt werden können, wenn dies benötigt wird
- Eine unbefugte Unterbrechung, z. B. durch Serverausfall oder Ausfall von Kommunikationsmitteln stellt einen Angriff auf die Verfügbarkeit dar
- Alle oben genannten Schutzziele dürfen nicht isoliert betrachtet werden, da sie ineinander greifen und sich gegenseitig bedingen
- Dabei sollte jedes Unternehmen selbst die Gewichtung einzelfallabhängig vornehmen

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Datenschutz/-sicherheit – kurz

- Der **Datenschutz** soll Personen bei der Verarbeitung ihrer Daten schützen
- **Datensicherheit** hat das technische Ziel, Daten vor Verlust, Manipulationen und anderen Bedrohungen zu schützen

## 5.2.5 (1) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren

### Datenschutz/-sicherheit – Fazit

- Interessant ist, dass ein effektiver Datenschutz nur mit einer guten Datensicherheit möglich ist
- Insofern sind die beiden Begriffe also miteinander verbunden, obwohl sie so unterschiedliche Dinge bedeuten

# Kompetenzcheck



Welche Aussagen sind richtig?

- a) Datenschutz und Datensicherheit spielen eine große Rolle bei der Verwaltung von Daten.
- b) Der Datenschutz bezieht sich auf den Umgang mit personenbezogenen Daten.
- c) Eine Datenverfügbarkeit von 90 % ist heutzutage ausreichend.

## 5.2.5 (2) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren - Speicheranforderungen

Binäre Dateneinheiten	
<b>Bit</b>	Kleinste Einheit; zwei Zustände (0, 1)
<b>Byte</b>	Bit-Folge; neben dem Bit die gebräuchlichste Dateneinheit
<b>Halb-Byte oder Nibbel</b>	Bit-Folge aus vier Bit bzw. ein halbes Byte
<b>Word</b>	Entspricht der Länge von zwei Byte bzw. 16 Bit
<b>Double Word</b>	Entspricht der Länge von vier Byte bzw. 32 Bit

Für das Speichervolumen kann ein Vielfaches von Byte, wie gewohnt im metrischen System mit dem **SI-Präfix** in 1.000er Schritten, formuliert werden.

bekanntes Beispiel für die Energiemenge Watt, abgekürzt als W

1.000 W = 1 Kilowatt, kurz KW  
das jeweils 1.000-fache: 1 Megawatt, kurz MW  
1 Terawatt, kurz TW

der Faktor ist jeweils **1.000** oder **10<sup>3</sup>**

## 5.2.5 (2) Aspekte der Speicherung von Daten präsentieren - Speicheranforderungen

- Die Digitaltechnik basiert auf dem dualen Zahlensystem (Basis 2)
- Speichermengen im metrischen System sind nicht korrekt (Basis 10)
  - 1.000 Byte =  $10^3$  Byte = 1 KB (Kilobyte)
- seit 1996 ein neues Einheitensystem (Basis 2)
  - 1.024 Byte =  $2^{10}$  Byte = 1 KiB, gesprochen Kibibyte
  - 1.024 KiB =  $2^{20}$  Byte = 1 MiB, gesprochen Mebibyte
  - 1.024 MiB =  $2^{30}$  Byte = 1 GiB, gesprochen Gibibyte
  - 1.024 GiB =  $2^{40}$  Byte = 1 TiB, gesprochen Tebibyte
  - 1.024 TiB =  $2^{50}$  Byte = 1 PiB, gesprochen Pebibyte

der Faktor ist jeweils **1024** oder  **$2^{10}$**

(Dezimal-Präfixe und ein angehängtes „bi“ für „binär“)

# Bits und Bytes

## Kilobyte, Megabyte, Gigabyte, Terabyte

- Ein **Kilobyte** sind tausend Byte.
- Ein **Megabyte** sind eine Million Byte.
- Ein **Gigabyte** sind eine Milliarde Byte.
- Ein **Terabyte** sind eine Billion Byte.

= **SI (Dezimal-)Präfixe**

## Kibibyte, Mebibyte, Gibibyte, Tebibyte

- Ein **Kibibyte** sind 1.024 Byte.
- Ein **Mebibyte** sind 1.048.576 Byte.
- Ein **Gibibyte** sind 1.073.741.824 Byte.
- Ein **Tebibyte** sind 1.099.511.627.776 Byte.

= **IEC (Binär-)Präfixe**

# Bits und Bytes

- **Pebibyte, Exbibyte, Zebibyte, Yobibyte**
- Ein Pebibyte sind ca. eine Billiarde Byte  
Genauer  $2^{50}$  Byte = 1.125.899.906.842.624 Byte
- Ein Exbibyte sind ca. eine Trillion Byte  
Genauer  $2^{60}$  Byte = 1.152.921.504.606.846.976 Byte
- Ein Zebibyte sind ca. eine Trilliarde Byte  
Genauer  $2^{70}$  Byte = 1.180.591.620.717.411.303.424 Byte
- Ein Yobibyte sind ca. eine Quadrillion Byte  
Genauer  $2^{80}$  Byte = 1.208.925.819.614.629.174.706.176 Byte

# Speichergrößen

1 B = 8 b

---

1 KiB =  $2^{10}$  B = 1024 B  
=  $2^{10} * 8$  b = 8192 b

---

1 MiB =  $2^{10}$  KB = 1024 KB  
=  $2^{20}$  B = 1048576 B  
=  $2^{20} * 8$  b = 8388608 b

---

1 GiB =  $2^{10}$  MB = 1024 MB  
=  $2^{20}$  KB = 1048576 KB  
=  $2^{30}$  B = 1073741824 B  
=  $2^{30} * 8$  b = 8589934592 b

---

1 TiB =  $2^{10}$  GB = 1024 GB  
=  $2^{20}$  MB = 1048576 MB  
=  $2^{30}$  KB = 1073741824 KB  
=  $2^{40}$  B = 1099511627776 B  
=  $2^{40} * 8$  b = 8796093022208 b

# Kompetenzcheck



Welche Aussagen sind richtig?

- a) Ein Bit besteht aus 8 Byte.
- b) Ein Halb-Byte besteht aus 12 Bit.
- c) Ein DWORD besteht aus 32 Bit.
- d) GB und GiB sind unterschiedliche Dateneinheiten.
- e) Die Umrechnungszahl von TiB in MiB ist 1.000.000.
- f) Datenmengen im Bereich von Zettabyte werden erst in einigen Jahrzehnten erreicht werden.
- g) Flash-Speicherlösungen sind in der Regel sehr langsam.
- h) File-Storage ist eine klassische Speicherlösung von Daten.

# Kompetenzcheck



Es sollen von 1.000 Kunden die Bestellungen über einen Zeitraum von 20 Jahren gespeichert werden.

Gegeben sind folgende Fakten:

- Ein Kunde gibt pro Monat im Schnitt fünf Bestellungen auf.
- Daten pro Bestellung: ID (4 Byte), Datum (4 Byte), Artikelname (30 Byte), Menge (8 Byte), Kundenname (30 Byte), Bemerkungen (100 Byte)

Berechnen Sie den Speicherbedarf in MB und in MiB.

# Zusammenfassung – Software zur Verwaltung von Daten



- Informationen und Daten unterscheiden
- Zahlensysteme der IT beschreiben und umrechnen
  - Dezimal
  - Dualsystem
  - Hexadezimalsystem
  - 2er Komplement zur Darstellung negativer Zahlen
  - Gleitkommazahlen (Mantisse, Exponent)

# Zusammenfassung – Software zur Verwaltung von Daten



- Darstellungsformen von Daten
  - Zahlen (Ganze Zahlen, Gleitkomma)
  - Zeichen und Text (ASCII, ISO, UTF)
  - Grafische Daten (Raster-, Vektorgrafik, RGB, CMYK)
  - Audiodaten (Sampling-Rate, Sampling-Tiefe)
  - Algorithmen und Programme (Quellcode)
- Daten hinsichtlich ihrer Art und Herkunft vergleichen
  - Repräsentation, Struktur, Sicherheit, Quelle
- Speicherung von Daten
  - Datenschutz, Datensicherheit
- Speicherbedarf (Einheiten Byte, KB, KiB,...)



IT-Berufe  
Grundstufe 1 - 5

Westermann  
**Kapitel 5.2**