

Wie speichert der Computer Zeichen?

Binärsystem, Hexadezimalsystem und ASCII

Zeichenkodierung

- Zeichen in eine maschinengerechte Form umwandeln
 - Zeichen = Buchstaben, Ziffern, Symbole
- Zur Speicherung, Verarbeitung, Übertragung
- Idee: Wandle alle Zeichen in Zahlen um
 - ASCII: 0-31 für Steuerzeichen, 32-127 für druckbare Zeichen
 - American Standard Code for Information Interchange
 - Erweiterter ASCII: 256 Zeichen (z.B. Ä)
 - UTF-8:
 - 8-bit Unicode Transformation Format

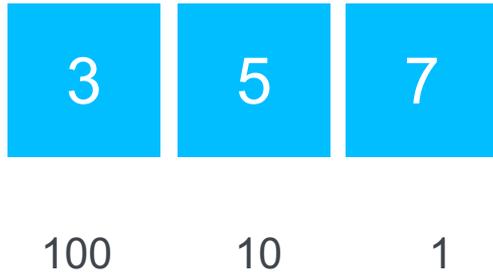
Zahlen im Dezimalsystem



- 10 Ziffern

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

Zahlen im Dezimalsystem



$$\begin{aligned}
 357 &= 7 * 1 \\
 &+ 5 * 10 \\
 &+ 3 * 100
 \end{aligned}$$

Mit 3 Ziffern:
 $10 * 10 * 10 = 1000$
 verschiedene Zahlen
 (0-999)

Zahlen im Binärsystem



aus oder ein

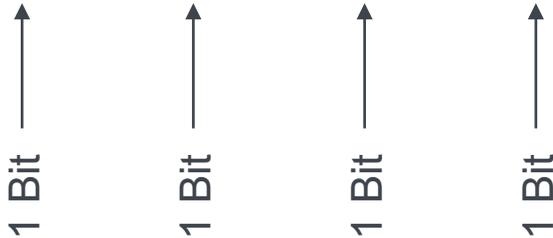
- 2 Ziffern

1	0	0	0
1	0	0	1

Zahlen im Binärsystem



8 4 2 1



$$\begin{aligned}
 1111 &= 1 * 1 \\
 &+ 1 * 2 \\
 &+ 1 * 4 \\
 &+ 1 * 8
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} 1111 \\ = \\ 1 * 1 \\ + 1 * 2 \\ + 1 * 4 \\ + 1 * 8 \end{aligned}} \right\} 15 \text{ (im Dezimalsystem)}$$

Bits:
Binary Digits
= binäre Ziffern

Größte Zahl mit
4 Ziffern
im Binärsystem

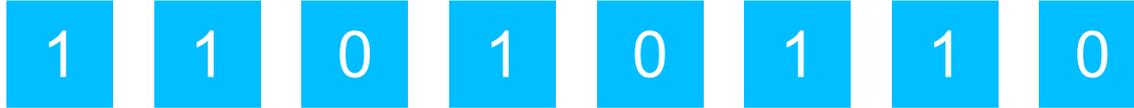
Mit 4 Bits: $2 * 2 * 2 * 2 = 16$
verschiedene
Zahlen (0-1111)

**Die kleinste Einheit zur Speicherung von
Zahlen beim Computer
ist ein Bit.**

**Bit steht für „binary digit“, zu Deutsch:
binäre Ziffer. Ein Bit kann 2 verschiedene
Werte kodieren, z.B. 0 und 1.**

Bits und Bytes

- Normalerweise werden 8 Bit zu einem Byte zusammengefasst



- Damit 256 verschiedene Zahlen möglich: 0-11111111, bzw. 0-255 in Dezimaldarstellung
- Für größere Zahlen oder höhere Genauigkeit werden oft sogar mehrere Bytes verwendet

Erweiterter ASCII: 256
Zeichen \triangleq 8 Bits = 1 Byte

ursprünglich bei ASCII
128 Zeichen, also
nur 7 Bits verwendet

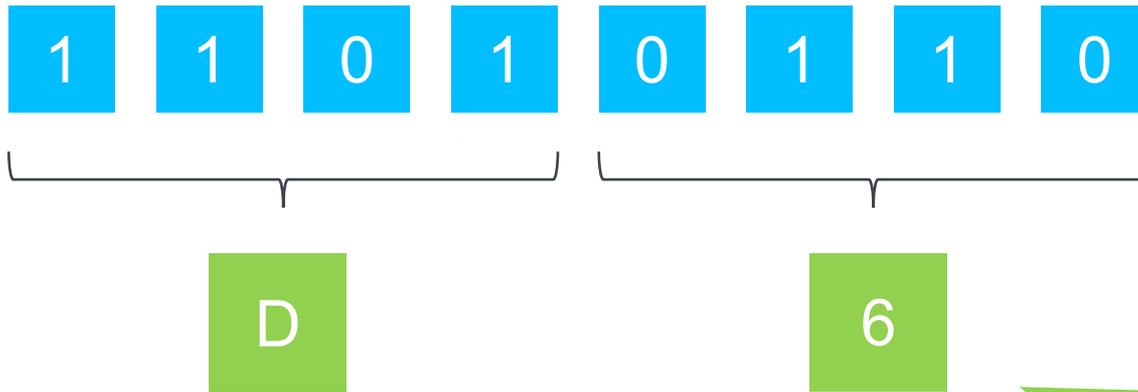
UTF-8: variabel,
1-4 Byte pro Zeichen
Erste 128 wie ASCII

**Bits werden meist in Gruppen von 8
Bits verwendet – man spricht dann
von einem Byte:**

8 Bit sind ein Byte.

Bits und Bytes

- Normalerweise werden 8 Bit zu einem Byte zusammengefasst



Besser lesbar:
Darstellung eines
Bytes durch 2
Hexadezimalziffern

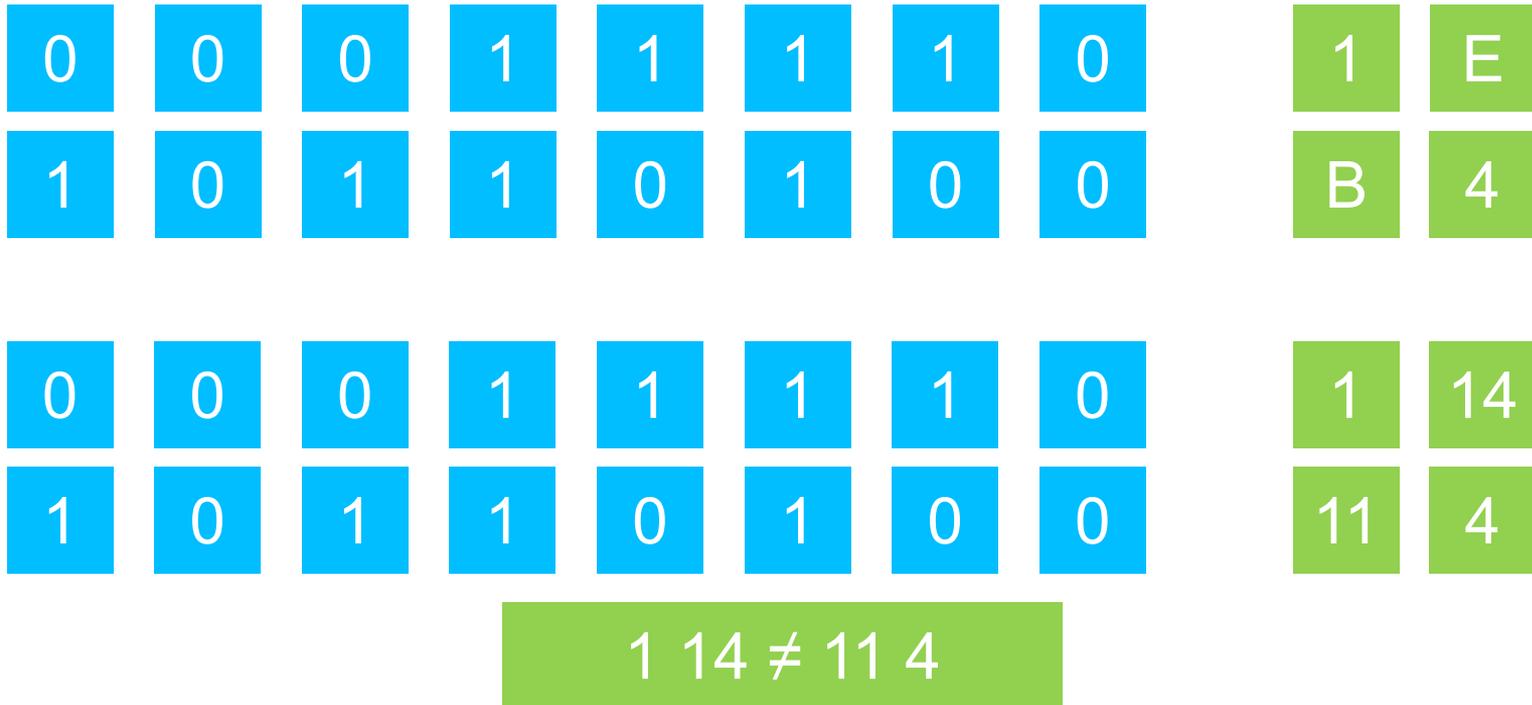
Ziffern im Hexadezimalsystem

- 16 Ziffern
- Hexa =
sechs auf
Griechisch
- Dezimalsystem
= Zehnersystem

6 weitere
Ziffern

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

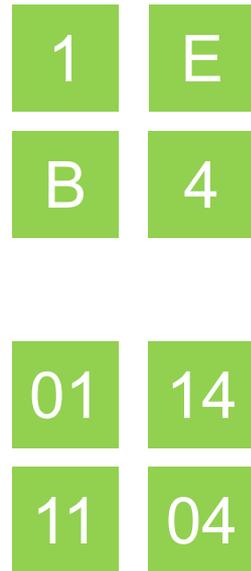
Vorteil des Hexadezimalsystems



Vorteil des Hexadezimalsystems



Idee: 2 Stellen pro
halbem Byte



Doppelt so lang...

Wenn man binär kodierte Zahlen menschenlesbar darstellen möchte, verwendet man oft das Hexadezimalsystem.

Dadurch können jeweils 4 Bit durch nur eine Ziffer dargestellt werden; ein Byte entspricht dann genau zwei Hexadezimalziffern.

Dr. Antje Schweitzer

Universität Stuttgart
Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung



Universität Stuttgart

Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung
Institut für Software Engineering



Reutlingen | Tübingen | Zollernalb



Lizenzbestimmungen

“Wie speichert der Computer Zeichen?” von Antje Schweitzer, KI B³ / Uni Stuttgart

Das Werk - mit Ausnahme der folgenden Elemente:

- Logos der Verbundpartner und des Förderprogramms
- im Quellenverzeichnis aufgeführte Medien

ist lizenziert unter:

 [CC BY 4.0 \(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de)

(Namensnennung 4.0 International)

Quellenverzeichnis

Seiten 3, 5: Microsoft Clipart