

Zahlensysteme

0, 1, 2, 3, ... 9	entspricht	$0*10^0, 1*10^0, 2*10^0, ...$	Dezimalzahlen
0, 10, 20, ...	entspricht	$0*10^1, 1*10^1, 2*10^1, ...$	
usw.			

Dezimalzahlen haben 10 Ziffern (0, 1, 2, ..., 9) mit der Basis 10, die aneinandergereiht werden. Jede Ziffer wird mit einer Zehnerpotenz multipliziert, deren Exponent der jeweiligen Stelle der Ziffer entspricht.

Beispiel:

$$156 = 6*10^0 + 5*10^1 + 1*10^2 \text{ oder: } 6*1 + 5*10 + 1*100$$

0, 1	entspricht	$0*2^0, 1*2^0$	Binärzahlensystem
00, 10	entspricht	$0*2^1, 1*2^1$	
000, 100	entspricht	$0*2^2, 1*2^2$	

0000 0000	entspricht	dezimal 0
0000 0001	entspricht	dezimal 1
0000 0010	entspricht	dezimal 2
0000 0011	entspricht	dezimal 3 ($1*2^1 + 1*2^0$)

....

1111 1111 entspricht **255**

$$= 1*2^7 + 1*2^6 + 1*2^5 + 1*2^4 + 1*2^3 + 1*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0$$

$$= 128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1$$

$$= 255$$

Binärzahlen haben 2 Ziffern (0, 1) mit der Basis 2, die aneinandergereiht werden. Jede Ziffer wird mit einer Zweierpotenz multipliziert, deren Exponent der jeweiligen Stelle der Ziffer entspricht.

Beispiel:

$$1101\ 1001 = 1*2^0 + 0*2^1 + 0*2^2 + 1*2^3 + 1*2^4 + 0*2^5 + 1*2^6 + 1*2^7 = 1 + 0 + 0 + 8 + 16 + 0 + 64 + 128 = 217$$

Binärzahlen sind gut geeignet zum Rechnen im Computer. Der Computer kann nur zwei Zustände tatsächlich unterscheiden: **An** (=1) und **Aus** (=0) bzw. *Es fließt Strom* und *Es fließt kein Strom*.

In der Entwicklung der modernen Datenverarbeitung konnte der Computer zunächst nur 128 verschiedene Zeichen unterscheiden. Dies entsprach genau 7 Bit (= 1 Wort bzw. **111 1111**). Das 8. Bit blieb der Computersteuerung vorbehalten. Daraus resultierte die Standard-ASCII-Tabelle mit exakt 128 Zeichen. Die Umlaute der deutschen Sprache waren damit nicht mehr darstellbar.

Mit der neueren erweiterten ASCII-Tabelle lassen sich nun 256 Zeichen unterscheiden. Damit können auch Umlaute (ä, ö, ü), das „ß“ und noch weitere Sonderzeichen sowie graphische Symbole dargestellt werden. 256 Zeichen lassen sich genau über 8 Bit (=1 Byte bzw. **1111 1111**) darstellen.

Nun ist die binäre Darstellung von Zahlen und Zeichen nicht gerade sehr übersichtlich und praktikabel. Deshalb wird das Hexadezimalsystem zur kürzeren Darstellung von Zahlen und Zeichen in der Datenverarbeitung verwendet.

Das Hexadezimalsystem folgt den gleichen Regeln wie das Dezimalsystem und das Binärsystem, nur dass als Basis die 16 dient. Demzufolge verfügt das Hexadezimalsystem über 16 Ziffern: 0, 1, ..., 9, A, B, ..., F.

Die 256 Zeichen des erweiterten ASCII-Codes lassen sich über zweistellige Hexadezimalzahlen darstellen: 00, 01, 02, ... , FD, FE, FF.

Hexadezimalzahlen lassen sich einfach in Binärzahlen umrechnen, da jede Stelle einer Hexadezimalzahl genau 4 Bit entspricht: 0 = 0000, 1=0001, E=1111.

Dazu benutzt man einfach eine Umrechnungstabelle:

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

Alle zusammengesetzten Zahlen (im grauen Feld) werden aus einer Kombination der beiden Binärblöcke gebildet.

Beispiel:

A3 = 1010 0011 = 163 5F = 0101 1111 = 95