

Medientechnik – Zahlensysteme

Das Dezimalsystem

Wir rechnen im Alltag mit dem Dezimalsystem (zehn Finger !) und verwenden dabei zehn Ziffern (0, 1, 2, 3, ... 9). Der Wert einer Ziffer in einer Zahl hängt von ihrer Stelle ab. Die erste rechte Stelle entspricht der Wert genau der Zahl (Einer), an der zweiten Stelle von rechts entspricht der Wert dem Zehnfachen der Zahl (Zehner), an der dritten Stelle dem Hundertfachen der Zahl (Hunderter) ...

Bsp. die Zahl 2015

| | | | | |
|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|
| Dezimalzahl | 2 | 0 | 1 | 5 |
| Wert im | 10 hoch 3 | 10 hoch 2 | 10 hoch 1 | 10 hoch 0 |
| Dezimalsystem | 1000 | 100 | 10 | 1 |
| | 2 * 1000 | 0 * 100 | 1 * 10 | 5 * 1 |
| | 2000 | 0 | 10 | 5 |

Das Dual- oder Binärsystem

In der Wissenschaft und in der (Elektro- und Computer-)Technik wird auch in anderen Zahlensystemen gearbeitet, z. B. das Dual- oder Binärsystem („ja oder nein“ oder „an oder aus“ oder „Strom fließt oder kein Strom fließt“ bzw. „Spannung oder keine Spannung“) und verwenden dabei zwei Ziffern (0 und 1). Der Wert einer Ziffer in einer Zahl hängt auch hier von ihrer Stelle ab. Die erste rechte Stelle entspricht der Wert genau der Zahl (0 oder 1), an der zweiten Stelle von rechts entspricht der Wert dem Zweifachen (2^1) der Zahl, an der dritten Stelle dem Vierfachen (2^2) ...

Bsp. Die Dualzahl 1010 ist im Dezimalsystem 10

| | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Dualzahl | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Wert im | 2 hoch 3 | 2 hoch 2 | 2 hoch 1 | 2 hoch 0 |
| Dezimalsystem | 8 | 4 | 2 | 1 |
| | 1 * 8 | 0 * 4 | 1 * 2 | 0 * 1 |
| | 8 | | 2 | |

Das Dual- oder Binärsystem ist also das Zahlensystem, in denen Computer arbeiten und Daten speichern:

Die kleinste Informationseinheit, das Bit, ist die Information über die beiden Möglichkeiten 1 oder 0. 2 Bit bieten schon vier Möglichkeiten:

| | |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 1 | 0 |
| 0 | 1 |
| 0 | 0 |

3 Bit entsprechend acht Möglichkeiten:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |

4 Bit entsprechend 16 Möglichkeiten,

...

8 Bit entsprechend 256 Möglichkeiten:

8 Bit bietet 256 Möglichkeiten und ist definiert als 1 Byte,

2 Byte sind 256 hoch 2 Möglichkeiten,

3 Byte sind 256 hoch 3 Möglichkeiten, ...

Große Werte werden wie im Dezimalsystem durch Kilo, Mega, Giga usw. lesbarer dargestellt. Allerdings entspricht der Umrechnungsfaktor 2 hoch 10 also dezimal 1024.

Das Hexadezimalsystem

Ebenfalls in der Computertechnik gebräuchlich ist das Hexadezimalsystem (16er-System). Man verwendet dabei die zehn Ziffern aus dem Dezimalsystem (0, 1, 2, 3, ... 9) und zusätzlich die Buchstaben A, B, C, D, E und F (A = 10, B = 11, C = 12 , ...). Der Wert einer Ziffer in einer Zahl hängt auch hier von ihrer Stelle ab.

Bsp. Die Hexadezimalzahl 2B1F ist im Dezimalsystem 11039

| | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|
| Hexadezimalzahl | 2 | B | 1 | F |
| Wert im | 16 hoch 3 | 16 hoch 2 | 16 hoch 1 | 16 hoch 0 |
| Dezimalsystem | 4096 | 256 | 16 | 1 |
| | 2 * 4096 | 11 * 256 | 1 * 16 | 15 * 1 |
| | 8192 | 2816 | 16 | 15 |

Zusammenhang Byte – Hexadezimalsystem

Die Standardeinheit der Informationsgröße ist ein Byte, das sind 8 Bit. Ein Byte ist die Information über eine aus 256 Möglichkeiten, denn die je zwei Zustände der acht Bits ermöglichen insgesamt $2^8=256$ Möglichkeiten.

(In dezimaler Darstellung: 0, 1, 2, ... bis 255, im Binärsystem: 00000000, 00000001, 00000010, ... 11111111.)

Diese Einheit lässt sich mit dem 16er-System viel besser handhaben als mit dem Dezimalsystem, denn 256 ist gerade 16 hoch 2. Somit entsprechen in einer Hexadezimalzahl immer genau zwei Ziffern einem Byte, also ist hier die Hexadezimalzahl FF im Dezimalsystem 255

$$15 * 16 + 15 * 1 = 255 \text{ (} \rightarrow 256 \text{ Zahlen von 0 bis 255)}$$

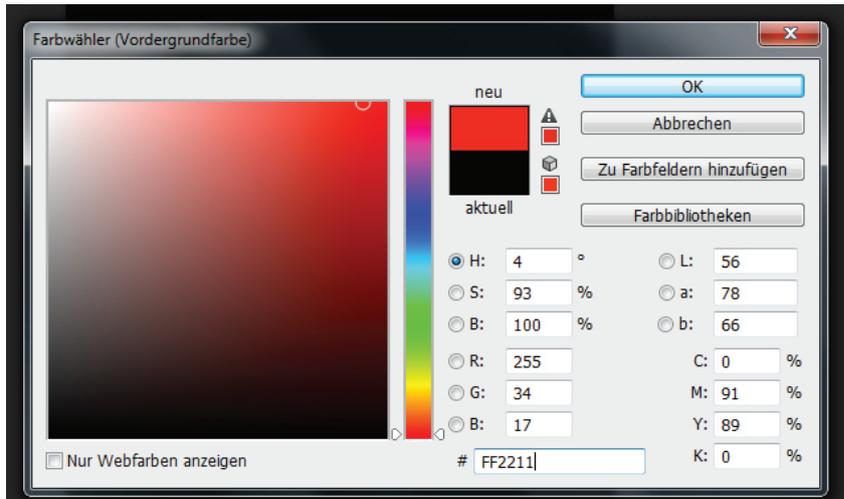
wobei $16 = 16 \text{ hoch } 1$ $1 = 16 \text{ hoch } 0$

Bsp. die Hexadezimalzahl B6 ist im Dezimalsystem 182

$$11 * 16 + 6 * 1 = 182$$

wobei $16 = 16 \text{ hoch } 1$ $1 = 16 \text{ hoch } 0$

Umrechnung der Farbcodes vom Hexadezimalsystem ins Dezimalsystem

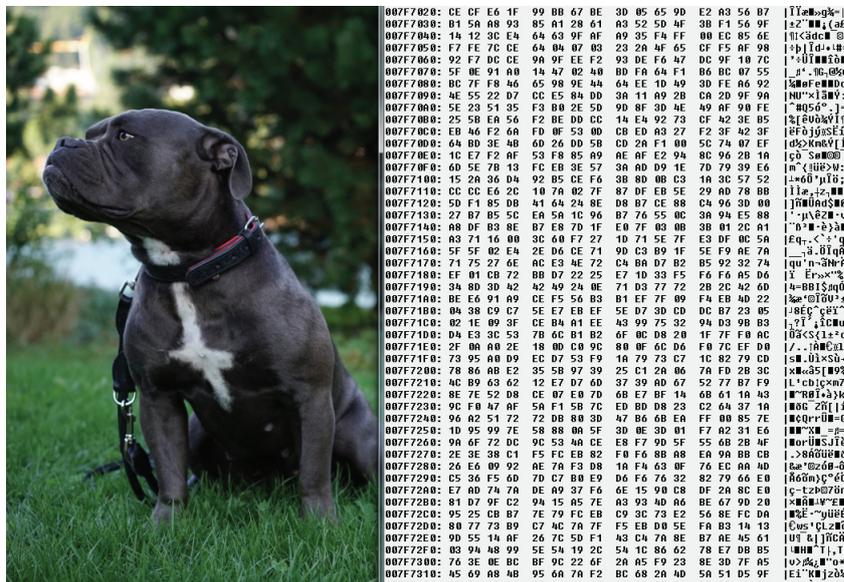


Screenshot Photoshop CS6, Helmut van Eimeren

Hexadezimalsystem FF 22 11 → Rot FF, Grün 22, Blau 11

| | | | | | | |
|------|-----|---------|---|--------|---|-----|
| Rot | FF: | 15 * 16 | + | 15 * 1 | = | 255 |
| Grün | 22: | 2 * 16 | + | 2 * 1 | = | 34 |
| Blau | 11: | 1 * 16 | + | 1 * 1 | = | 17 |

Auch Bilddaten werden im Hexadezimalcode gespeichert (s. unten)



Screenshot IrfanView HexView, Helmut van Eimeren

Binär-Dezimal-Hexadezimal Umrechner:

<http://binaer-dezimal-hexadezimal-umrechner.miniwebapps.de/>

Weitere Informationen: <https://de.wikipedia.org/wiki/Hexadezimalsystem>