# LU01b - Zahlensysteme: Einführung

Ein Zahlensystem bestimmt die Symbole (0, 1, 2, ...) zur Notation von Zahlen und deren Bedeutung. Die heute verwendeten Zahlensysteme sind sogenannte Stellenwertsysteme. Das bedeutet: Der Wert eines Symbols ist abhängig davon, an welcher Stelle das Symbol steht.

Hat man ein Stellenwertsystem verstanden, so können die Regeln auf jedes beliebige andere Stellenwertsystem übertragen.

## Dezimalsystem (10er-System)

Am vertrautesten ist uns das 10er-System, da wir es im Alltag gebrauchen. Die Regeln für das 10er-System lauten:

- Es gibt 10 unterschiedliche Symbole für die Ziffern (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).
- Der Wert des Symbols wird mit dem Wert der Stelle multipliziert.
  - Die Stelle direkt **links** vom Dezimalpunkt hat den Stellenwert **1**.
  - Nach links wird der Wert jeder Stelle mit 10 multipliziert.
  - Nach rechts wird der Wert jeder Stelle durch 10 dividiert.

#### Beispiel

$5'732.6_{10} = 5*1'000 + 7*100 + 3*10 + 2*1 + 6*0.1$

## Binärsystem (2er-System)

Das Binärsystem dient zur Speicherung und Verarbeitung von Informationen.

Die Regeln für das 2er-System lauten:

- Es gibt 2 unterschiedliche Symbole für die Ziffern (0, 1).
- Der Wert des Symbols wird mit dem Wert der Stelle multipliziert.
  - Die Stelle direkt **links** vom Dezimalpunkt hat den Stellenwert **1**.
  - Nach links wird der Wert jeder Stelle mit 2 multipliziert.
  - Nach rechts wird der Wert jeder Stelle durch 2 dividiert.

#### Beispiel

$01011100.1001_2 = 1*64 + 1*16 + 1*8 + 1*4 + 1*1/2 + 1*1/16$

# Hexadezimales System (16er-System)

Zur Darstellung von binär codierten Zahlen, werden jeweils 4 binäre Ziffern zu einer hexadezimalen Ziffer zusammen gefasst. Dadurch können Informationen kompakter dargestellt werden.

Die Regeln für das 16er-System lauten:

- Es gibt 16 unterschiedliche Symbole für die Ziffern (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F).
  - A entspricht dem Wert 10
  - B entspricht dem Wert 11
  - …
  - F entspricht dem Wert 15
- Der Wert des Symbols wird mit dem Wert der Stelle multipliziert.
  - Die Stelle direkt **links** vom Dezimalpunkt hat den Stellenwert **1**.
  - Nach links wird der Wert jeder Stelle mit 16 multipliziert.
  - Nach rechts wird der Wert jeder Stelle durch 16 dividiert.

## Beispiele

### Hexadezimal in Dezimal umrechnen

$A3C2_{16} = 10*4096 + 3*256 + 12*16 + 2*1 = 41922_{10}$

#### Binär in Hexadezimal umrechnen

```
Binär: 0101 1100 1001 0011
Hex:     5    C    9    3
```

# Zahlensysteme umrechnen

## Umwandlung im 2er/8er/16er System

Die Zahlensysteme Binär (2er), Oktal (8er) und Hexadezimal (16er) lassen sich recht einfach umwandeln. Das liegt daran, dass 2, 8 und 16 alles Potenzen der Zahl 2 sind:

- $2 = 2^1$
- $8 = 2^3$
- $16 = 2^4$

Wollen wir eine Zahl vom Binär- ins Oktal-System umwandeln, so nehmen wir von rechts nach links jeweils 3 binäre Stellen und wandeln diese in 1 oktale Stelle um:

```
01 101 011 = 153
```

Vom Hexadezimalsystem ins Binärsystem wandeln wir 1 hexadezimale Stelle in 4 binäre Stellen um:

```
A31C = 1010 0011 0001 1100
```

## Umrechnen von/nach Dezimalsystem

Das Dezimalsystem basiert nicht auf einer Potenz der Zahl 2. Daher müssen wir die Zahlen umrechnen und können nicht einfach Stellen ersetzen.

### Dezimalzahl umrechnen

Bei der Umrechnung einer Dezimalzahl divideren wir die Zahl immer wieder durch die neue Basis, z.B. 16. Bei jeder Division notieren wir den ganzzahligen Rest.

$253_{10} = FD_{16}$

```
253 / 16 = 15  Rest 13   => Notiere D
 15 / 16 =  0  Rest 15   => Notiere F
```

$253_{10} = 375_{8}$

```
253 / 8 = 31  Rest 5
 31 / 8 =  3  Rest 7
  3 / 8 =  0  Rest 3
```

### Umrechnung ins Dezimalsystem

#### System Multiplikation

Bei der Umrechnung in eine Dezimalzahl wenden wir wiederholt eine Multiplikation und Addition an. Dabei gehen wir von links nach rechts vor:

$375_{8} = 253_{10}$

```
 0 * 8 + 3 = 3
 3 * 8 + 7 = 31
31 * 8 + 5 = 253
```

#### System Stellenwertsystem

Jede Zahl im Zehnersystem$_{10}$ hat einen bestimmten Stellenwert.

Schauen wir uns dazu die Zahl $732_{10}$ an.

```
732 ist die Summe aus:
```

```
7*10^2  = 7 * 100 = 700 +
3*10^1  = 3 * 10  =  30 +
2*10^0  = 2 * 1   =   2 +
                    732
```

Schauen wir uns dazu die Zahl $A4B_{16}$ an.

```
A4B ist die Summe aus:

A*16^2  = 10 * 256 = 2560 +
4*16^1  = 4  * 16  =   64 +
B*16^0  = 11 * 1   =   11 +
                     2635
```

Genaueres erfahren Sie auf den nächsten Theorieseiten!

---

m114-A1G, m114-A1F

Marcel Suter

From:
https://wiki.bzz.ch/ - **BZZ - Modulwiki**

Permanent link:
**https://wiki.bzz.ch/de/modul/m114/learningunits/lu01/zahlensystemeeinfuehrung**

Last update: **2026/01/28 21:12**