

## Zahlensysteme

### Dezimal $\rightarrow$ Binär

1. Methode:

$$314_{10} = 256 + 32 + 16 + 8 + 2 = 100111010_2$$

256	128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	0	1	1	1	0	1	0

2. Methode:

$$\begin{array}{rclclcl}
 314 & : & 2 & = & 157 & \text{R} & 0 \\
 157 & : & 2 & = & 78 & \text{R} & 1 \\
 78 & : & 2 & = & 39 & \text{R} & 0 \\
 39 & : & 2 & = & 19 & \text{R} & 1 \\
 19 & : & 2 & = & 9 & \text{R} & 1 \\
 9 & : & 2 & = & 4 & \text{R} & 1 \\
 4 & : & 2 & = & 2 & \text{R} & 0 \\
 2 & : & 2 & = & 1 & \text{R} & 0 \\
 1 & : & 2 & = & 0 & \text{R} & 1
 \end{array}
 \uparrow$$

### Dezimal ( $\rightarrow$ Binär) $\rightarrow$ Hexadezimal

1. Methode:

$$314_{10} = 13A_{16}$$

$$\begin{array}{rclclcl}
 314 & : & 16 & = & 19 & \text{R} & 10 \\
 19 & : & 16 & = & 1 & \text{R} & 3 \\
 1 & : & 16 & = & 0 & \text{R} & 1
 \end{array}
 \uparrow$$

2. Methode:

- Zuerst Dezimal in Binär umwandeln

$$314_{10} = 100111010_2$$

- Binär in Hexadezimal umwandeln

100111010<sub>2</sub> in Viererblöcke umschreiben (links ggfs. mit Nullen auffüllen). Die Viererblöcke in ihre entsprechende Dezimaldarstellung umrechnen und diese dann in die entsprechende Hexadezimaldarstellung.

Binär:	0001	0011	1010
Dezimal:	1	3	10
Hexadezimal:	1	3	A

$$100111010_2 = 13A_{16}$$

**Binär → Dezimal**

$$\begin{aligned}
 100111010_2 &= 2^8 \cdot 1 + 2^7 \cdot 0 + 2^6 \cdot 0 + 2^5 \cdot 1 + 2^4 \cdot 1 + 2^3 \cdot 1 + 2^2 \cdot 0 + 2^1 \cdot 1 + 2^0 \cdot 0 \\
 &= 256 + 32 + 16 + 8 + 2 \\
 &= 314_{10}
 \end{aligned}$$

**Hexadezimal → Dezimal**

$$\begin{aligned}
 13A_{16} &= 16^2 \cdot 1 + 16^1 \cdot 3 + 16^0 \cdot 10 \\
 &= 256 + 48 + 10 \\
 &= 314_{10}
 \end{aligned}$$

**Addition und Subtraktion: Binär**

Addition:

$x$	$y$	$sum$	$carry$
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$$\begin{array}{r}
 \phantom{carry = } \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \\
 \phantom{carry = } \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \\
 + \phantom{carry = } \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \\
 \hline
 carry = \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \\
 \phantom{carry = } \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \\
 \hline
 \phantom{carry = } \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \\
 \phantom{carry = } \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0}
 \end{array}$$

Subtraktion:

$x$	$y$	$div$	$carry$
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

$$\begin{array}{r}
 \phantom{carry = } \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \\
 \phantom{carry = } \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \\
 - \phantom{carry = } \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \\
 \hline
 carry = \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \\
 \phantom{carry = } \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \\
 \hline
 \phantom{carry = } \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \\
 \phantom{carry = } \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0}
 \end{array}$$