

V Zahlensysteme

Propädeutikum 2018

Holger Wuschke

18.-20. September 2018

Wichtigste Zahlensysteme

Zwei Stellenwertsysteme sind von besonderer Bedeutung:

- Additionssysteme (römische Zahlen)
MMXVIII = $1000 + 1000 + 10 + 5 + 1 + 1 + 1 = 2018$
- polyadische Zahlensysteme / Stellenwertsysteme

Bildungsgesetz für Stellenwertsysteme

$$a = \sum_{k=-m}^n z_k \cdot B^k \quad (m, n \in \mathbb{N}_0)$$

Beispiel

Die Zahl 1034,28507 ist so dargestellt:

3	2	1	0		-1	-2	-3	-4	-5
1	0	3	4	,	2	8	5	0	7

Gebräuchliche Zahlensysteme

Zahlensystem	Basis	zulässige Ziffern	Anwendung
Dualsystem	2	0, 1	Programmierung
Oktalsystem	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Dateizugriffsrechte
Dezimalsystem	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Mitteleuropäische Mathematik
Hexadezimalsystem	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F	Farb-Codierung, Dateiverarbeitung
Vigesimalsystem	20	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J	Maya-Mathematik

Beispiele Umrechnung in das Dezimalsystem

In das Dezimalsystem durch Ausmultiplizieren:

$$\begin{aligned}(24104)_5 &= 4 \cdot 5^0 + 0 \cdot 5^1 + 1 \cdot 5^2 + 4 \cdot 5^3 + 2 \cdot 5^4 \\ &= 4 + 25 + 500 + 1250 \\ &= (779)_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(A47C)_{16} &= 12 \cdot 16^0 + 7 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^3 \\ &= 12 + 112 + 1024 + 40960 \\ &= (42108)_{10}\end{aligned}$$

Beispiele Umrechnung aus dem Dezimalsystem

In ein beliebiges Zahlensystem umrechnen durch Division mit Rest:

$(2534)_{10}$ in das Oktalsystem (Basis 8) umwandeln.

$$2534 : 8 = 316 \quad R6$$

$$316 : 8 = 39 \quad R4$$

$$39 : 8 = 4 \quad R7$$

$$4 : 8 = 0 \quad R4$$

$$\Rightarrow (2534)_{10} = (4746)_8$$

$(2534)_{10}$ in das Vigesimalssystem (Basis 20) umwandeln.

$$2534 : 20 = 126 \quad R14$$

$$126 : 20 = 6 \quad R6$$

$$6 : 20 = 0 \quad R6$$

$$\Rightarrow (2534)_{10} = (66E)_{20}$$