# Zahlendarstellungen

- Binärdarstellung

## Natürliche Zahlen ℕ in Binärdarstellung

Ein digitaler Rechner kennt nur zwei logische Zustände: 0 und 1. Diese korrespondieren physikalisch mit zwei Spannungszuständen: Spannung an/Spannung aus. Auißerdem können logische Aussagen einem von zwei „Werten“ zugeordnet werden: wahr oder falsch.

Aus all diesen Gründen spielt die Darstellung von Zahlen im Biärsystem eine zentrale Rolle in der Informatik. Du hast diese Darstellung von Zahlen im Binärsystem bereits in der Mittelstufe kennengelernt.

Das Binärsystem ist ein **Stellenwertsystem**, dessen Stellenwerte Zweierpotenzen entspricht:

| Stelle | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wertigkeit der Stelle | $2^7$ | $2^6$ | $2^5$ | $2^4$ | $2^3$ | $2^2$ | $2^1$ | $2^0$ |
| Wertigkeit dezimal | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |

**Beispiel:** $10100101_2 = 128_{10} + 32_{10} + 4_{10} + 1_{10} = 165_{10}$

---

**(A1)**

- Welcher Zahlbereich lässt sich so mit 8 Bit darstellen?
- Welcher Zahlbereich lässt sich so mit n Bit darstellen?
- Rechne die Zahlen vom Binärsystem in das Dezimalsystem bzw. umgekehrt um:
  - $01011010_2$
  - $1001011_2$
  - $27_{10}$
  - $220_{10}$

### Oktal- und Hexadezimalsystem

Das Oktalsystem ist ein Stellenwertsystem zur Basis 8, das Hexadezimalsystem ein Stellenwertsystem zur Basis 16

| **Oktalsystem** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stelle | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Wertigkeit der Stelle | $8^5$ | $8^4$ | $8^3$ | $8^2$ | $8^1$ | $8^0$ |
| Wertigkeit dezimal | 32768 | 4096 | 512 | 64 | 8 | 1 |

| **Hexadezimalsystem** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Stelle | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Wertigkeit der Stelle | $16^4$ | $16^3$ | $16^2$ | $16^1$ | $16^0$ |
| Wertigkeit dezimal | 65536 | 4096 | 256 | 16 | 1 |

Bei Hexadezimalsystem muss die Menge der möglischen Ziffern erweitert werden, da der Wert an einer Stelle zwischen 0 und 15 betragen kann, die arabischen Ziffern jedoch nur Werte bis 9 bereitstellen. Man erweitert:

| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | D | E | F |

---

**(A2)**

- Welche Ziffern sind an den Stellen einer Oktalzahl erlaubt?
- Welche Ziffern sind an den Stellen einer Hexadezimalzahl erlaubt?
- Rechne um:
  - $2AE_{16}$ = ?? $_{10}$
  - $12345_8$ = ?? $_{10}$
  - $3178_{10}$ = ?? $_{16}$
  - $2765_{10}$ = ?? $_8$

Oktal- und Hexadezimalsystem stellen eine „verkürzte“ Binärdarstellung bereit, die es ermöglicht, binäre Zahlen praktischer aufzuschreiben.

# Ganze Zahlen $\mathbb{Z}$ – Zweierkomplement

From:
https://wiki.qg-moessingen.de/ - **QG Wiki**

Permanent link:
**https://wiki.qg-moessingen.de/faecher:informatik:oberstufe:codierung:zahlendarstellungen:start?rev=1662999615**

Last update: **12.09.2022 18:20**