

Niklas von Hirschfeld

# BINÄRSYSTEM

EINE ERLÄUTERUNG UND VERGLEICH

2024-08-12

# Inhaltsverzeichnis

<b>Aufbau</b> .....	<b>1</b>
1.1 Definition und Darstellung .....	1
<b>Unterschied zum Dualsystem</b> .....	<b>2</b>
<b>Rechengesetze</b> .....	<b>3</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>4</b>

# Aufbau

**Binär** kommt von „zwei zuständen“<sup>1</sup>. Diese können beliebig ausgewählt werden, üblicherweise werden sie aber mit „0“ und „1“ dargestellt. Auf einer CPU sind sie durch physische Gatter abgebildet, welche entweder auf oder zu sind und so Strom durch lassen, oder nicht. Diese werden mit logik Gattern, wie AND und OR, erweitert um komplexere Rechnungen durchzuführen.

## 1.1 Definition und Darstellung

Bei der Darstellung werden die Ziffern, ähnlich wie auch bei dem Dezimalsystem, ohne Trennzeichen aufgeschrieben. Anders als bei dem Dezimalsystem, bei dem der Stellenwert der passenden Zehnerpotenz entspricht, entspricht er beim Binärsystem der passenden Zweierpotenz<sup>2</sup>.

Der Werte<sup>3</sup> der Binärzahl ergibt sich durch die Addition der einzelnen Ziffern. Definiert wird das wie folgt:

$$W = \sum_{i=-n}^m z_i \cdot 2^i$$

Im vergleich dazu die Berechnung des Wertes für das Dezimalsystem:

$$W = \sum_{i=-n}^m z_i \cdot 10^i$$

### Beispiel:

Die folgenden Ziffern 0110 würden im Dezimalsystem den Wert  $[110]_{10}$  angeben. Im Binärsystem allerdings  $[6]_2$ .

$$[0110]_2 = 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = [6]_{10}$$

<sup>1</sup> 3.3. Binary and Its Advantages CS160 Reader, <https://computerscience.chemeketa.edu/cs160Reader/Binary/Binary.html> (2022). ([Online; accessed 12. Aug. 2024])

<sup>2</sup> Duales Zahlensystem (Dualzahlen Binär Dualsystem Binärsystem), <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/dig/0208051.htm> (2024). ([Online; accessed 19. Aug. 2024])

<sup>3</sup> Im Dezimalsystem angegeben

# Unterschied zum Dualsystem

Das **Binärsystem** ist ein allgemeiner Begriff für jedes System, das nur zwei Zustände oder Symbole verwendet, diese müssen nicht 0 und 1 sein<sup>4</sup>. Es wird nicht nur in der Mathematik angewendet, sondern auch in der Informatik und Elektronik<sup>5</sup>. Die zwei Zustände können zum Beispiel durch Stromfluss, Schalter, Gatter, Lampen oder beliebige zwei verschiedene Symbole dargestellt werden.

Das **Dualsystem** ist ein Begriff, der speziell in der Mathematik und auch in der Informatik, das Zahlensystem zur Basis 2 bezeichnet.

---

<sup>4</sup> A. Brzesowsky, *Binäre Codes*, <https://web.archive.org/web/20121124010632/http://www.oszkim.de/materi/edemi/codes.html> (2024). ([Online; accessed 26. Aug. 2024])

<sup>5</sup> *Binärcode :: binary code :: BC :: ITWissen.info*, <https://web.archive.org/web/20150910180020/http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Binaercode-BC-binary-code.html> (2012). ([Online; accessed 26. Aug. 2024])

# Rechengesetze

Wie in den meisten Zahlensystemen gibt es Rechengesetze. Es wird jeweils stellenweise gerechnet.

Die Addition kann, ähnlich wie bei dem Dezimalsystem, schriftlich und **stellenweise** durchgeführt. Dafür gibt es vier Fälle, je nachdem, welche zwei Ziffern addiert werden<sup>6</sup>.

Addition	Subtraktion	Multiplikation	Division
$0 + 0 = 0$	$0 - 0 = 0$	$0 \times 0 = 0$	$0 \div 0 = \text{Nicht Definiert}$
$0 + 1 = 1$	$0 - 1 = 1$ Übertrag <sup>7</sup> -1	$0 \times 1 = 0$	$0 \div 1 = 0$
$1 + 0 = 1$	$1 - 0 = 1$	$1 \times 0 = 0$	$1 \div 0 = \text{Nicht Definiert}$
$1 + 1 = 0$ Übertrag 1	$1 - 1 = 0$	$1 \times 1 = 1$	$1 \div 1 = 1$

## Beispiel: Addition

$$\begin{array}{r} 1001 \\ +100 \\ \hline = 1101 \end{array}$$

## Beispiel: Division

$$\begin{array}{r} 1000010 \div 11 = 010110 \\ \begin{array}{r} \underline{0} \\ 100 \\ \underline{11} \\ 10 \\ \underline{0} \\ 100 \\ \underline{11} \\ 11 \\ \underline{11} \\ 00 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array} \end{array}$$

Im ersten Schritt können wir die 11 nicht durch 1 teilen und somit müssen wir weiteren Stellen nutzen. Diese sind 00. So teilen wir 100 durch 11 und subtrahieren vorher die zusätzlich genutzte Zahl 00. Die 11 passt genau 1 mal in die 100. Wir ziehen also 11, schreiben den Rest (1) herunter und fahren wie gewohnt fort.

<sup>6</sup> Khe+hsc+jpe, Grundrechenarten und Logik mit binären Zahlen - Hilfe & Service von EDV-Fachleuten, HSc (2024).

<sup>7</sup> Die Zahl wird an die nächste Stelle weitergegeben

# Bibliographie

- [1] *3.3. Binary and Its Advantages CS160 Reader*, <https://computerscience.chemeketa.edu/cs160Reader/Binary/Binary.html> (2022). ([Online; accessed 12. Aug. 2024])
- [2] *Duales Zahlensystem (Dualzahlen Binär Dualsystem Binärsystem)*, <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/dig/0208051.htm> (2024). ([Online; accessed 19. Aug. 2024])
- [3] A. Brzesowsky, *Binäre Codes*, <https://web.archive.org/web/20121124010632/http://www.oszkim.de/materialien/2012/11/24/010632/Binaercode-BC-binary-code.html> (2024). ([Online; accessed 26. Aug. 2024])
- [4] *Binärcode :: binary code :: BC :: ITWissen.info*, <https://web.archive.org/web/20150910180020/http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Binaercode-BC-binary-code.html> (2012). ([Online; accessed 26. Aug. 2024])
- [5] Khe+hsc+jpe, Grundrechenarten und Logik mit binaeren Zahlen - Hilfe & Service von EDV-Fachleuten, *HSc* (2024).