

Exkurs: binäres System

Ein Zahlensystem wird zur Darstellung von Zahlen verwendet. Ein Zahlenwert wird dabei nach den Regeln des jeweiligen Zahlensystems als Folge von Ziffern dargestellt.

In einem Additionssystem wird eine Zahl als Summe der Werte ihrer Ziffern dargestellt. Dabei spielt die Position der einzelnen Ziffern keine Rolle.

Ein Beispiel ist das Strichsystem (Unärsystem), das sich anbietet, wenn etwas schriftlich mitgezählt werden soll (wie zum Beispiel die Getränke auf einem Bierdeckel). Hierbei wird die Zahl n durch n Striche dargestellt. Dies ist vermutlich eines der ältesten Zahlensysteme überhaupt. Das Unärsystem wird bei der Darstellung größerer Zahlen aber sehr schnell unübersichtlich. Deshalb ist es meist üblich, die Zahlen in Blöcke zusammenzufassen, indem man etwa jeden fünften Strich quer über die vier vorangegangenen Einzelstriche legt. Obwohl es aus diesem Grund nicht dazu geeignet ist, große Zahlen darzustellen, wird es im Alltag dennoch in manchen Situationen verwendet. Eine Addition um einen Zahlenwert ist einfach durch das Hinzufügen eines Striches möglich.

In dem uns geläufigen Stellenwertsystem (Positionssystem) bestimmt die Stelle (Position) den Wert der jeweiligen Ziffer. Die „niederwertigste“ Position steht dabei im Allgemeinen rechts.

Die Berechnung des Zahlenwertes erfolgt durch Multiplikation der einzelnen Ziffern z_i mit den zugehörigen Stellenwerten b^i und der Summation dieser Produkte:

Das uns geläufige Dezimalsystem (Zehnersystem) kennt die Ziffern 0 bis 9. Mit diesen Ziffern können wir mit einer Stelle die Zahlen 0 bis 9 darstellen. Für die Darstellung größerer Zahlen schreiben wir links neben einer Zahl ebenfalls eine der Ziffern 0 bis 9, die dann aber zehnmal so viel „wert“ sind. Damit ist das Dezimalsystem wie folgt strukturiert:

10.000	1.000	100	10	1	=
7	1	2	5	6	71256

Man berechnet: $7 \times 10000 + 1 \times 1000 + 2 \times 100 + 5 \times 10 + 6 \times 1 = 71256$.
Oder mit Potenzen: $7 \times 10^4 + 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 6 \times 10^0 = 71256$

Das binäre System ist das so genannte "Zweier-System", das nur zwei Ziffern kennt: 0 und 1. (Beim PC: Strom EIN und Strom AUS). Mit diesen beiden Ziffern können wir die dezimal entsprechenden Zahlen 0 und 1 darstellen. Um die dezimale „3“ darstellen zu können, müssen wir bereits einen Übertrag auf die nächste linke Stelle vornehmen, die dort platzierte Ziffer ist dann (nicht, wie beim Zehnersystem zehnmal so viel, sondern) doppelt so viel wert.

Das binäre System ist also wie folgt strukturiert:

128	64	32	16	8	4	2	1	=
0	1	0	0	0	1	1	1	71

Man berechnet: $1 \times 64 + 0 \times 32 + 0 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 71$
Oder mit Potenzen: $1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 71$

Anderes Beispiel:

128	64	32	16	8	4	2	1	=
1	1	1	1	1	1	1	1	255

Mit einer Binärzahl mit 8 Stellen lassen sich also 256 unterschiedliche Zahlenwerte darstellen, nämlich die dezimal entsprechenden Zahlenwerte von 0 bis 255.

In der digitalen Computertechnik arbeitet man gerne mit 8-stelligen Binärzahlen – oder einem Vielfachen davon (also 16-stelligen, 24- oder 32-stelligen Binärzahlen. Aktuelle Prozessoren arbeiten mit 64-stelligen Binärzahlen.)

8 Bit fasst man deshalb auch sprachlich zu einem Byte zusammen: 1 Byte = 8 Bit.