



Dezimalzahlen und Dualzahlen

Zahlen bestehen aus Ziffern. Die Zahlen, die du bisher kennengelernt hast, können aus den Ziffern von 0 bis 9 gebildet werden.

Wir rechnen im Zehnersystem, das auch **Dezimalsystem** genannt wird.

Das System heißt Zehnersystem (Dezimalsystem), da in diesem System zehn Ziffern zur Verfügung stehen: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Die Zahlen dieses Systems nennen wir **Dezimalzahlen**.

Computer hingegen, die in kurzer Zeit Ergebnisse aus Rechnungen mit großen Zahlen liefern, können gar nicht mit zehn Ziffern rechnen.

Computer rechnen in ihrem Inneren im Zweiersystem, das man auch Binärsystem oder **Dualsystem** nennt. In diesem System stehen zwei

Ziffern zur Verfügung: 0 und 1. Die Zahlen dieses Systems nennen wir **Dualzahlen**.



Computer rechnen und stellen Zahlen dar mit nur zwei Ziffern, da sie nur zwischen zwei Zuständen unterscheiden können: Entweder es liegt eine elektrische Spannung vor, das heißt für den Computer „1“, oder es liegt keine elektrische Spannung vor, das heißt für den Computer „0“.

Schreibweise von Zahlen im Dualsystem (Zweiersystem)

$(111)_2$, $(101)_2$, $(1010010111010)_2$, ...

Zahlen im Zweiersystem werden in runde Klammern geschrieben und mit einer kleinen, tiefgestellten 2 hinter der schließenden Klammer gekennzeichnet. So kannst du sie von Zahlen im Dezimalsystem unterscheiden.

Dualzahlen liest du, indem du die Ziffern nacheinander nennst.

Stellenwertsysteme



Zahlen bestehen sowohl im Dezimalsystem als auch im Dualsystem aus Ziffern. Je nachdem, an welcher Stelle eine Ziffer steht, hat sie einen bestimmten Wert, deshalb nennt man solche Systeme **Stellenwertsysteme**.

Die Stellenwerte im **Dezimalsystem** sind Einer, Zehner, Hunderter, Tausender, Zehntausender, Hunderttausender, Millionen, ...

Beispiel im Dezimalsystem:

132: Die Ziffer „2“ steht in dieser Zahl für 2 Einer, also 2.

425: Die Ziffer „2“ steht in dieser Zahl für 2 Zehner, also 20.

276: Die Ziffer „2“ steht in dieser Zahl für 2 Hunderter, also 200.

Im **Dualsystem** (Zweiersystem) gibt es andere Stellenwerte: Einer, Zweier, Vierer, Achter, Sechszehner, Zweiunddreißiger, ...

Tipp: Der erste Stellenwert heißt Einer, um dann den nächsten zu finden, musst du immer mit „2“ (Zweiersystem) multiplizieren: $1 \cdot 2 = 2$ (Zweier), $2 \cdot 2 = 4$ (Vierer), $4 \cdot 2 = 8$ (Achter), $8 \cdot 2 = 16$ (Sechszehner), ...

Beispiel im Dualsystem:

111: Die letzte Ziffer steht für einen Einer, also 1.

111: Die mittlere Ziffer steht für einen Zweier, also 2.

111: Die erste Ziffer steht für einen Vierer, also 4.

Umrechnen...

... vom Dualsystem ins Dezimalsystem

Im **Dezimalsystem** steht

1234 für 1 Tausender (=1000) + 2 Hunderter (=200) + 3 Zehner (=30) + 4 Einer (=4)

Mit einer **Stellenwerttafel** ist das Umrechnen vom Dualsystem ins Dezimalsystem einfach:

| Stellenwert | 16er | 8er | 4er | 2er | 1er |
|--------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| $(1)_2$ | | | | | 1 |
| $(111)_2$ | | | 1 | 1 | 1 |
| $(1010)_2$ | | 1 | 0 | 1 | 0 |
| $(10111)_2$ | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

Im Dualsystem steht ...

... $(1)_2$ für 1 Einer, also 1.

... $(111)_2$ für 1 Vierer (=4) + 1 Zweier (=2) + 1 Einer (=1).

$4 + 2 + 1 = 7$, also:

$(111)_2 = 7$.

... $(1010)_2$ für 1 Achter (=8) + 1 Zweier (=2).

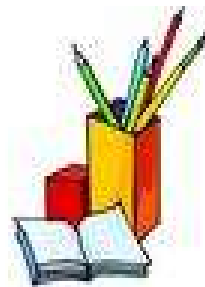
$8 + 2 = 10$, also:

$(1010)_2 = 10$.

... $(10111)_2$ für 1 Sechszehner (=16) + 1 Vierer (=4) + 1 Zweier (=2) + 1 Einer (=1).

$16 + 4 + 2 + 1 = 23$, also:

$(10111)_2 = 23$.



A1)

Rechne die folgenden Zahlen aus dem Zweiersystem in das Zehnersystem um!

a) $(0010010)_2$

e) $(1001111)_2$

b) $(1001101)_2$

f) $(1001)_2$

c) $(100)_2$

g) $(11101)_2$

d) $(1111)_2$

h) $(010101)_2$

A2)

Wie werden die folgenden Zahlen im Zweiersystem dargestellt?

a) 128

e) 4

b) 63

f) 9

c) 81

g) 13

d) 27

h) 75

A3)

Addiere im Zweiersystem!

a)
$$\begin{array}{r} (110)_2 \\ + (101)_2 \\ \hline \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} (0101)_2 \\ + (1010)_2 \\ \hline \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} (1001)_2 \\ + (11)_2 \\ \hline \end{array}$$

e)
$$\begin{array}{r} (11010)_2 \\ + (1111)_2 \\ \hline \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{r} (11001)_2 \\ + (11000)_2 \\ \hline \end{array}$$

f)
$$\begin{array}{r} (1010101)_2 \\ + (110000)_2 \\ \hline \end{array}$$

A4)

Rechne die folgenden Zahlen aus dem Dreiersystem in das Zehnersystem um!

a) $(210)_3$

e) $(222)_3$

b) $(102)_3$

f) $(100)_3$

c) $(200)_3$

g) $(012)_3$

d) $(111)_3$

h) $(002)_3$

A5)

Wie werden die folgenden Zahlen im Dreiersystem dargestellt?

a) 128

e) 4

b) 63

f) 9

c) 81

g) 13

d) 27

h) 117

A6)

Rechne die folgenden Zahlen aus dem Vierersystem in das Zehnersystem um!

a) $(213)_4$

e) $(222)_4$

b) $(132)_4$

f) $(111)_4$

c) $(200)_4$

g) $(301)_4$

d) $(313)_4$

h) $(003)_4$

A7)

Wie werden die folgenden Zahlen im Vierersystem dargestellt?

a) 128

e) 4

b) 63

f) 9

c) 81

g) 13

d) 27

h) 117

A8) freiwillig

Rechne die folgenden Zahlen aus dem Fünfersystem in das Zehnersystem um!

a) $(214)_5$

b) $(332)_5$