

Zahlen im Zweiersystem



Computer funktionieren mit elektrischem Strom. So können sie Daten verarbeiten. Entweder fließt ein Strom oder es fließt keiner. Dies kann man mit einem speziellen Stellenwertsystem darstellen.

Im **Zweiersystem** werden zur Darstellung von Zahlen nur die **zwei Ziffern 0 und 1** verwendet. Man nennt das Zweiersystem auch **Binärsystem**.

Die Zahlen lassen sich in einer speziellen Stellenwerttafel darstellen. Die Stellenwerte 1; 2; 4; 8; 16; ... entstehen durch **Verdopplung**.

	↙ ·2	↙ ·2	↙ ·2	↙ ·2	↙ ·2	↙ ·2	↙ ·2	↙ ·2	
Zahl im Zweiersystem	128	64	32	16	8	4	2	1	
	1	0	0	1	0	1	1		
	1001011₂								

Die Zahl **1001011₂** liest man „eins null null eins null eins eins im Zweiersystem“.

Zahlen im Zweiersystem heißen **Binärzahlen**. Sie sind mit einer tiefer gesetzten kleinen 2 hinter der letzten Ziffer gekennzeichnet.

Mithilfe der Stellenwerttafel kann man die Zahl **1001011₂** in eine Zahl im Zehnersystem umwandeln:

$$1 \cdot 64 + 0 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1$$

$$= 64 + 8 + 2 + 1 = 75$$

Umgekehrt kann man jede Zahl aus dem Zehnersystem in eine Binärzahl umwandeln.

Beispiel: Die Zahl 29 im Zehnersystem schreibt man zuerst als Summe von Stellenwerten im Zweiersystem. Dabei beginnt man mit dem größtmöglichen Stellenwert:

$$29 = 16 + 13 \quad (16 \text{ ist der größtmögliche Stellenwert, der in } 29 \text{ enthalten ist.})$$

$$= 16 + 8 + 5 \quad (8 \text{ ist der größtmögliche Stellenwert, der in } 13 \text{ enthalten ist.})$$

$$= 16 + 8 + 4 + 1 \quad (\text{In } 5 \text{ sind die Stellenwerte } 4 \text{ und } 1 \text{ enthalten.})$$

Für jeden Stellenwert, der in der Summe vorkommt, notiert man in der Stellenwerttafel die Ziffer 1. Für jeden Wert, der nicht vorkommt, notiert man die Ziffer 0.

Man erhält $29 = 11101_2$.

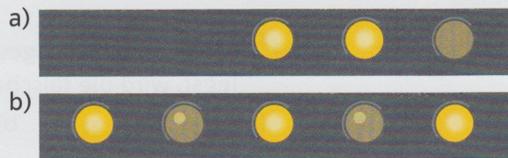
	↙ ·2	↙ ·2	↙ ·2	↙ ·2	↙ ·2		
Binärzahl	32	16	8	4	2	1	Zahl im Zehnersystem
	1	1	1	0	1		29
	11101₂						

- 1 Notiere die Binärzahl.

	Binärzahl	16	8	4	2	1
a)	■		1	0	0	1
b)	■	1	0	1	0	0

- 2 Trage die Zahlen 10111_2 und 10011_2 in eine Stellenwerttafel ein.

- 3 Hier sind Binärzahlen mithilfe von Leuchtdioden dargestellt. Wähle für die brennenden gelben Leuchtdioden die Ziffer 1, für die anderen Leuchtdioden die Ziffer 0. Notiere die Zahlen im Zweiersystem.



- 4 Wandle mithilfe einer Stellenwerttafel in eine Zahl im Zehnersystem um.

- a) 1100_2 b) 1111_2
c) 10100_2 d) 11111_2

- 5 Wandle in eine Binärzahl um.

- a) 4 b) 11 c) 18 d) 40

- 6 Übertrage ins Heft und wandle um. Eine Stellenwerttafel hilft dir.

Zehnersystem	5	10	■	■
Zweiersystem	■	■	111_2	1101_2

- 7 Wandle in eine Zahl im Zehnersystem um.

	64	32	16	8	4	2	1
a)				1	0	0	0
b)				1	1	1	0
c)			1	0	0	1	1
d)		1	0	0	0	1	0
e)		1	0	1	0	1	0
f)	1	0	0	0	0	0	1

- 8 Wandle in eine Zahl im Zehnersystem um.

- a) 11100_2 b) 101001_2
c) 1000110_2 d) 1100100_2
e) 10001000_2 f) 10101010_2

- 9 Wandle in eine Binärzahl um.

- a) 3 b) 17 c) 25
d) 66 e) 67 f) 68

- 10 Wandle in eine Binärzahl um.

- a) 45 b) 59 c) 81
d) 110 e) 200 f) 264

- 11 Ordne die Zahlen nach ihrer Größe.



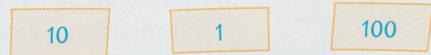
- 12 11_2

- a) Wandelt um.

11_2 ; 111_2 ; 1111_2 ; 11111_2 ; ...

- b) Betrachte die Ergebnisse. Was stellt ihr fest? **Beschreibe** eure Beobachtung.

- 13 Bilde mit den drei Kärtchen die größtmögliche und die kleinstmögliche Zahl im Zweiersystem. Notiere die Zahlen auch im Zehnersystem.



- 14 Schreibe alle vierstelligen Zahlen des Zweiersystems auf. Wie lauten die kleinste und die größte dieser Zahlen, wenn man sie ins Zehnersystem übersetzt?

- 15 **Beschreibe.**

- a) Wie ändert sich im Zweiersystem eine Zahl, wenn man eine Null anhängt?
b) Woran erkennt man im Zweiersystem, ob eine Zahl gerade oder ungerade ist?