

## Basistext – Zahlensysteme

### Allgemein

Unser im Alltag verwendetes Zahlensystem besitzt die zehn Ziffern 0, 1, 2, ..., 9. Beim Hochzählen addiert man in einer Spalte solange bis ‚9‘ erreicht ist. Im nächsten Schritt springt man in dieser Spalte wieder auf ‚0‘ und die nächst höhere Stelle wird um ‚1‘ hochgesetzt. Auf diese Art können beliebig große Zahlen erzeugt werden.

Die Anzahl der Ziffern ist jedoch willkürlich gewählt. Wahrscheinlich geht sie auf die Tatsache zurück, dass der Mensch zehn Finger besitzt. Es können nach Belieben Systeme mit anderer Zifferanzahl erzeugt werden, die nach dem oben beschriebenen Mechanismus funktionieren. Das Zweiersystem besteht z.B. nur aus den Ziffern ‚0‘ und ‚1‘, während das Hexadezimalsystem 16 Ziffern besitzt. Die im Zehnersystem unbekannteren größeren Ziffern werden hier durch die Buchstaben ‚A‘ bis ‚F‘ ersetzt.

### Zweiersystem

Computer wissen im Grunde genommen nicht, was Zahlen sind. Sie kennen nur zwei Zustände: „Strom fließt nicht“ und „Strom fließt“. In die Sprache der Mathematik übersetzt heißt das: Sie kennen nur ‚0‘ und ‚1‘. Computer rechnen also im Zweiersystem. Folgende Tabelle soll zur Übersetzung ins Zehnersystem dienen:

Zweiersystem	Zehnersystem
0	0
1	$1 = 2^0$
10	$2 = 2^1$
11	3
100	$4 = 2^2$

101	5
110	6
111	7
1000	$8 = 2^3$
1001	9
1010	10
10000	$16 = 2^4$
100000	$32 = 2^5$
1000000	$64 = 2^6$
10000000	$128 = 2^7$

Um Verwechslungen zwischen den Systemen zu vermeiden, erhalten die Zahlen im Zweiersystem eine kleine eingeklammerte 2 angehängt. Die Zahl  $1001_{(2)}$  ist also aus dem Zweiersystem und bedeutet eine ‚9‘ im Zehnersystem.

Das schriftliche addieren erfolgt wie im Zehnersystem. Es kommt lediglich häufiger zu Überträgen. Es soll an einem Beispiel demonstriert werden:

	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>+</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<hr/>				

	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>+</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
			<b>1</b>	
<hr/>				
				<b>0</b>

	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>+</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
		<b>1</b>	<b>1</b>	
<hr/>				
			<b>0</b>	<b>0</b>

	1	0	1	1
+	1	1	0	1
	1	1	1	
<hr/>				
		0	0	0

	1	0	1	1
+	1	1	0	1
1	1	1	1	
<hr/>				
	1	0	0	0

	1	0	1	1
+	1	1	0	1
1	1	1	1	
<hr/>				
1	1	0	0	0

Ins Zehnersystem übersetzt bedeutet diese Rechnung:  $11 + 13 = 24$

## Hexadezimalsystem

Das Hexadezimalsystem besitzt 16 Ziffern und es funktioniert analog zum Zweisystem. Die im Zehnersystem fehlenden Ziffern werden durch die ersten Buchstaben des Alphabets aufgefüllt. Folgende Tabelle soll zur Übersetzung ins Zehnersystem dienen:

Hexadezimal	Zehner
0	0
1	$1 = 16^0$
9	9
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14

F	15
10	$16 = 16^1$
11	17
20	32
100	$256 = 16^2$
1000	$4096 = 16^3$