

Bildungsgesetz für die allgemeine Stellenschreibweise:

$$Z = \sum_{j=0}^k a_j \cdot S_j \quad (\text{mit } j = 0, 1, 2, 3 \dots k)$$

Z : darzustellende Zahl

a_j : Zahlenwert der Stelle S_j

S_j : Stellenwert

Beispiel Zeitangabe für: 1 Tag, 8 Stunden, 6 Minuten

$$\begin{array}{ccccccc}
Z_1 & = & 1 \cdot (24 \cdot 60) & + & 8 \cdot 60 & + & 6 \cdot 1 & = & 1926 \text{ Minuten} \\
& & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
& & a_2 & & S_2 & & a_1 & & S_1 & & a_0 & & S_0
\end{array}$$

Exponentielles Bildungsgesetz für polyadisches Zahlensystem:

$$Z = \sum_{j=0}^{\infty} a_j \cdot B^j \quad (\text{mit } j = 0, 1, 2, 3 \dots \infty)$$

Z : darzustellende Zahl

a_j : Zahlenwert zur Basis B^j

B^j : Basis des Zahlensystems

Beispiele für Basis B = 10 (Dezimalsystem):

$$Z_1 = 2634 \quad =$$

$$Z_2 = 13,245 \quad =$$

Dezimales Zahlensystem (Basis 10):

$$\begin{aligned}
 12604_d &= 1 \cdot 10^4 + 2 \cdot 10^3 + 6 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 \\
 &= 1 \cdot 10.000 + 2 \cdot 1.000 + 6 \cdot 100 + 0 \cdot 10 + 4 \cdot 1 \\
 &= 10.000 + 2.000 + 600 + 0 + 4 \\
 &= 12.604_d
 \end{aligned}$$

Zahlenwerte pro Stelle: 0 – 9 → 10 mögliche Werte pro Stelle


Beispiel: 5 Stellen ⇒ 10^5 → 100.000 mögliche Werte

Binäres/ Duales Zahlensystem (Basis 2):

$$\begin{aligned}
 10101_b &= \\
 &= \\
 &= \\
 &=
 \end{aligned}$$

Zahlenwerte pro Stelle: 0 – 1 → 2 mögliche Werte pro Stelle

Beispiel: 5 Stellen ⇒ 100000 mögliche Werte

 Die Technikerschule	1. Codierung und Zahlensysteme	Technische Informatik Ziegler
	1.1 Zahlensysteme	

Hexadezimals Zahlensystem (Basis 16):

$$\begin{aligned}
1A0FC_h &= 1 \cdot 16^4 + 10 \cdot 16^3 + 0 \cdot 16^2 + 15 \cdot 16^1 + 12 \cdot 16^0 \\
&= 1 \cdot 65536 + 10 \cdot 4096 + 0 \cdot 256 + 15 \cdot 16 + 12 + 1 \\
&= 65536 + 40960 + 0 + 240 + 12 \\
&= 106748 (10)
\end{aligned}$$

Zahlenwerte pro Stelle: 0 – F → 16 mögliche Werte pro Stelle

Beispiel: 5 Stellen $\Rightarrow 16^5 \rightarrow 1048576$ mögliche Werte

Oktales Zahlensystem (Basis 8):

$$\begin{aligned}
12357_o &= 1 \cdot 8^4 + 2 \cdot 8^3 + 3 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8 + 7 \cdot 1 \\
&= 1 \cdot 4096 + 2 \cdot 512 + 3 \cdot 64 + 5 \cdot 8 + 7 \\
&= 4096 + 1024 + 192 + 40 + 7 \\
&= 5359 (10)
\end{aligned}$$


Zahlenwerte pro Stelle: 0 – 7 → 8 mögliche Werte pro Stelle

Beispiel: 5 Stellen $\Rightarrow 8^5 \rightarrow 32768$ mögliche Werte

Zahlensysteme im Vergleich:

Zahlensysteme	dezimal		dual					hexadezimal		oktal	
Stellenwert	10 ¹	10 ⁰	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	16 ¹	16 ⁰	8 ¹	8 ⁰
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
2	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0	2
3	0	3	0	0	0	1	1	0	3	0	3
4	0	4	0	0	1	0	0	0	4	0	4
5	0	5	0	0	1	0	1	0	5	0	5
6	0	6	0	0	1	1	0	0	6	0	6
7	0	7	0	0	1	1	1	0	7	0	7
8	0	8	0	1	0	0	0	0	8		
9	0	9	0	1	0	0	1	0	9		
10	1	0	0	1	0	1	0	0	A		
11	1	1	0	1	0	1	1	0	B		
12	1	2	0	1	1	0	0	0	C		
13	1	3	0	1	1	0	1	0	D		
14	1	4	0	1	1	1	0	0	E		
15	1	5	0	1	1	1	1	0	F		
16	1	6	1	0	0	0	0	1	0		
17	1	7	1	0	0	0	1	1	1		
18	1	8	1	0	0	1	0	1	2		
19	1	9	1	0	0	1	1	1	3		
20	2	0	1	0	1	0	0	1	4		
21	2	1	1	0	1	0	1	1	5		
22	2	2	1	0	1	1	0	1	6		
23	2	3	1	0	1	1	1	1	7		
24	2	4	1	1	0	0	0	1	8		
25	2	5	1	1	0	0	1	1	9		
26	2	6	1	1	0	1	0	1	A		
27	2	7	1	1	0	1	1	1	B		
28	2	8	1	1	1	0	0	1	C		
29	2	9	1	1	1	0	1	1	D		
30	3	0	1	1	1	1	0	1	E		
31	3	1	1	1	1	1	1	1	F		

Umrechnung: Dezimalzahl → Dualzahl

87 _d → Dualzahl	87 : 2 = 43 $\frac{1}{2}$	Rest → 1		$\frac{87}{2} = \frac{86}{2} + \frac{1}{2}$
	43 : 2 = 21 $\frac{1}{2}$	Rest → 1		$\frac{43}{2} = \frac{42}{2} + \frac{1}{2}$
	21 : 2 = 10 $\frac{1}{2}$	Rest → 1		$\frac{21}{2} = \frac{20}{2} + \frac{1}{2}$
	10 : 2 = 5 $\frac{0}{2}$	Rest → 0		$\frac{10}{2} = \frac{10}{2} + \frac{0}{2}$
	5 : 2 = 2 $\frac{1}{2}$	Rest → 1		$\frac{5}{2} = \frac{4}{2} + \frac{1}{2}$
	2 : 2 = 1 $\frac{0}{2}$	Rest → 0		$\frac{2}{2} = \frac{2}{2} + \frac{0}{2}$
	1 : 2 = 0 $\frac{1}{2}$	Rest → 1		$\frac{1}{2} = \frac{0}{2} + \frac{1}{2}$
↙ 1010111_b				

Umrechnung: Dezimalzahl → Hexadezimalzahl

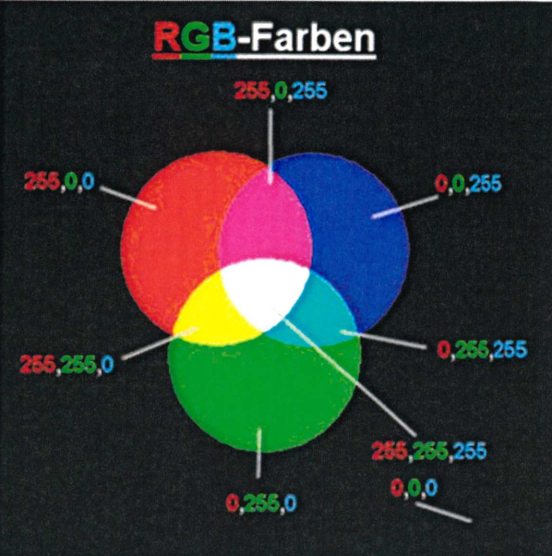
708 _d →	708 : 2 = 354 rest 0	708 : 16 = 44 rest 4
	354 : 2 = 177 rest 0	44 : 16 = 2 rest 12 (C)
	177 : 2 = 88 rest 1	2 : 16 = 0 rest 2
	88 : 2 = 44 rest 0	
	44 : 2 = 22 rest 0	2C4 (16)
	22 : 2 = 11 rest 0	
	11 : 2 = 5 rest 1	
	5 : 2 = 2 rest 1	
	4 : 2 = 2 rest 0	
	2 : 2 = 1 rest 0	
	1 : 2 = 0 rest 1	
1001000100 (2)		

Umrechnung: Dualzahl → Hexadezimalzahl

11|011|0111|1100|1000_b → 3B7C8 (16)
 3 B 7 C 8

Farbdarstellung im Internet unter HTML (Hypertext Markup Language)

Farbnamen	Hex-Wert	R	G	B
black	#000000	0	0	0
blue	#0000FF	0	0	255
lime	#00FF00	0	255	0
cyan	#00FFFF	0	255	255
red	#FF0000	255	0	0
magenta	#FF00FF	255	0	255
yellow	#FFFF00	255	255	0
white	#FFFFFF	255	255	255



Zahlenwerte pro Stelle: 0 – F → 16 mögliche Werte pro Stelle

Zahlenwerte pro Farbe: 00 – FF → 256 mögliche Werte pro Farbe

Beispiel: 6 Stellen ⇒ 16^6 → 16,7 Mio. Farbwerte

Anwendung:

```
<FONT COLOR="#FF0000">Hallo, ich bin ein roter Text</FONT>
```

Hallo, ich bin ein roter Text

Umrechnung: Dezimalzahl → Oktalzahl

$$\begin{array}{rcl}
 115_d \rightarrow & 115 : 8 = & \begin{array}{l} 115:8=14 \text{ rest } 3 \\ 14:8=1 \text{ rest } 6 \\ 1:8=0 \text{ rest } 1 \end{array} \\
 & & 163 (8)
 \end{array}$$

Umrechnung: Dezimalzahl → Zahlensystem mit Basis 5

$$\begin{array}{rcl}
 116_d \rightarrow & 116 : 5 = & \begin{array}{l} 116:5=23 \text{ rest } 1 \\ 23:5=4 \text{ rest } 3 \\ 4:5=0 \text{ rest } 4 \end{array} \\
 & & 431 (5)
 \end{array}$$

Umrechnung: Dezimalzahl → Zahlensystem mit Basis 3

$$\begin{array}{rcl}
 117_d \rightarrow & 117 : 3 = & \begin{array}{l} 117:3=39 \text{ rest } 0 \\ 39:3=13 \text{ rest } 0 \\ 13:3=4 \text{ rest } 1 \\ 4:3=1 \text{ rest } 1 \\ 1:3=0 \text{ rest } 1 \end{array} \\
 & & 11100 (3)
 \end{array}$$