

## 1. Stellenwertsysteme

In einer Zahl, die in einem Stellenwertsystem dargestellt ist, hat ein und dieselbe Ziffer einen unterschiedlichen Wert, je nach dem, an welcher Stelle einer Zahl sie steht. Im Zehner- bzw. Dezimalsystem sind die Werte für die Stellen die Einer, Zehner, Hunderter, Tausender, bzw. hinterm Komma Zehntel, Hundertstel usw.

Die Zahl 362 im Zehnersystem bedeutet also  $3 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 2 \times 10^0$ . Die Zahl 10 heißt Basis des Stellenwertsystems, da die Ziffern an den Stellen der Zahl immer Vielfache der entsprechenden Potenz darstellen. Die 6 an der 2. Stelle bedeutet demnach, dass das 6-fache der 1. Potenz der Basis zu nehmen ist.

Wie 10 kann jede Zahl Basis eines Stellenwertsystems sein. Man benötigt immer genauso viele verschiedene Symbole, wie die Basis angibt.

$254_{10}$	(Dezimalsystem):	$2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 4 \times 10^0 = 2 \times 100 + 5 \times 10 + 4 \times 1 = 254_{10}$	(dezimal)
$254_8$	(Achtersystem):	$2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = 2 \times 64 + 5 \times 8 + 4 \times 1 = 172_{10}$	
$254_7$	(Siebenersystem):	$2 \times 7^2 + 5 \times 7^1 + 4 \times 7^0 = 2 \times 49 + 5 \times 7 + 4 \times 1 = 137_{10}$	
$254_6$	(Sechsersystem):	$2 \times 6^2 + 5 \times 6^1 + 4 \times 6^0 = 2 \times 36 + 5 \times 6 + 4 \times 1 = 106_{10}$	
$254_{17}$	(17er-System):	$2 \times 17^2 + 5 \times 17^1 + 4 \times 17^0 = 2 \times 289 + 5 \times 17 + 4 \times 1 = 667_{10}$	

## 2. Umrechnung von Dual- in Dezimalsystem

Das Dualsystem hat die Basis 2. Man braucht also nur zwei elementare Ziffernsymbole, aus denen alle Zahlen zusammengesetzt werden können; das sind 0 und 1.

dual	dezimal
1000 1001	$1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 128 + 8 + 1 = 137$
0110 0110	
1111 1000	
1010 1010	
1101 0010	
0001 0110	

### Aufgaben

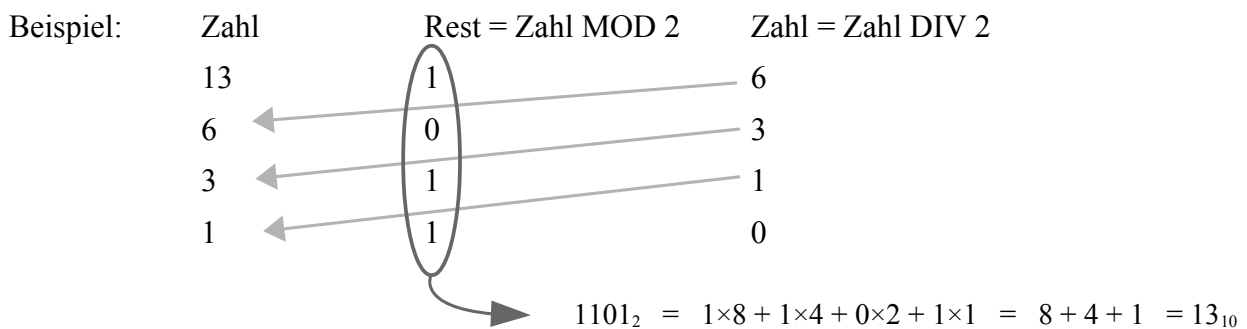
- Notieren Sie eine Liste der Zweierpotenzen bis  $2^{10}$ .
- Vervollständigen Sie die Tabelle.
- Welches ist die größte Dualzahl, die mit 4 (5, 6, 7, 8, 10) Bits dargestellt werden kann? Welchen Wert hat sie jeweils dezimal?
- Wie viel Bit hat die dezimale Zahl 50 (13, 128, 500)? Geben Sie die Stellenzahl an, ohne die Zahl in das Dualsystem umzurechnen. Wie viele Byte braucht man je mindestens?

### 3. Umrechnung von Dezimal- in Dualsystem

Frage: Wie erhält man aus einer Dezimalzahl die 1-0 Folge der entsprechenden Binärzahl?

Antwort: MOD (Modulo) berechnet den Rest bei der ganzzahligen Division.  
DIV berechnet das Ergebnis bei der ganzzahligen Division.

Vorgehen: Die fragliche Dezimalzahl wird immer wieder MOD 2 und DIV 2 gerechnet, bis sie auf 0 reduziert wurde. MOD 2 gibt den Rest bei der Division durch 2 aus (und das bildet unsere Binärzahl). DIV 2 „zerkleinert“ die Zahl, damit alle Stellen durchgegangen werden können.



#### Aufgaben

1. Berechnen Sie:  $20 \text{ DIV } 7$  sowie  $98 \text{ MOD } 10$  (Hinweis: mit DIV und MOD ist nur jeweils eine einzelne Operation gemeint, nicht der ganze obige Rechenprozess!)
2. Wandeln Sie entsprechend dem Beispiel die Zahlen 7, 16, 23 und 31 in Binärzahlen um.
3. Wandeln Sie mit der oben gezeigten Technik die Zahl  $18_{10}$  ins Hexadezimalsystem (16) um.