



## Zahlensysteme

### 1.) Das Dual- oder Binärsystem

Das Dualsystem, auch Binärsystem genannt, ist ein Zahlensystem, das nur zwei verschiedene Ziffern zur Darstellung von Zahlen benutzt, nämlich 0 und 1.

Die Zahlen von 0 bis 15 sehen im Dualsystem also folgendermaßen aus:

Null:	0	Acht:	1000
Eins:	1	Neun:	1001
Zwei:	10	Zehn:	1010
Drei:	11	Elf:	1011
Vier:	100	Zwölf:	1100
Fünf:	101	Dreizehn:	1101
Sechs:	110	Vierzehn:	1110
Sieben:	111	Fünfzehn:	1111

#### 1.1. Vom Dualsystem ins Dezimalsystem

$$\underline{(101011)}_{\text{Bin}} = 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 = (43)_{\text{Dez}}$$

#### 1.2. Vom Dezimalsystem ins Dualsystem

41 : 2 = 20	Rest 1	↑	(41) <sub>Dez</sub> = (101001) <sub>Bin</sub>
20 : 2 = 10	Rest 0		
10 : 2 = 5	Rest 0		
5 : 2 = 2	Rest 1		
2 : 2 = 1	Rest 0		
1 : 2 = 0	Rest 1		

#### 1.3. Rechne in eine Dezimalzahl um!

a)  $(10011)_{\text{Bin}}$     b)  $(110110)_{\text{Bin}}$     c)  $(11011)_{\text{Bin}}$     d)  $(1000111)_{\text{Bin}}$     e)  $(11001010)_{\text{Bin}}$

Rechne in eine Binärzahl um!

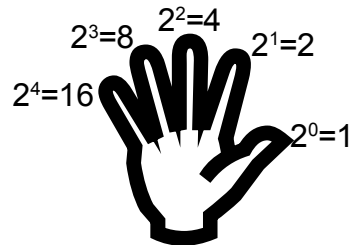
f)  $(58)_{\text{Dez}}$     g)  $(129)_{\text{Dez}}$     h)  $(347)_{\text{Dez}}$     i)  $(517)_{\text{Dez}}$     j)  $(769)_{\text{Dez}}$




Lösungen: a) 19 b) 54 c) 27 d) 71 e) 202 f) 111010 g) 10000001 h) 101011011 i) 100000101 j) 110000001



## 2.) Binäres Zählen mit den Händen

Jeder Finger steht für eine Potenz von 2:



-  bedeutet also  $(2)_{\text{Dez}} = (10)_{\text{Bin}}$
-  bedeutet also  $(6)_{\text{Dez}} = (110)_{\text{Bin}}$        $(2 + 4)$
-  bedeutet also  $(31)_{\text{Dez}} = (11111)_{\text{Bin}}$        $(1 + 2 + 4 + 8 + 16)$

3.1. Welche Zahl kann maximal mit beiden Händen dargestellt werden?

3.2. Zähle mit deiner rechten Hand bis 10.

3.3. Stelle mit deinen Händen dar und dann notiere die Binärzahlen.

$2^0 \ 2^1 \ 2^2 \ 2^3 \ 2^4 \ 2^5 \ 2^6 \ 2^7 \ 2^8 \ 2^9$

Was fällt dir auf?

3.4. Stelle die Ergebnisse mit deinen Händen dar und dann notiere die Binärzahlen.

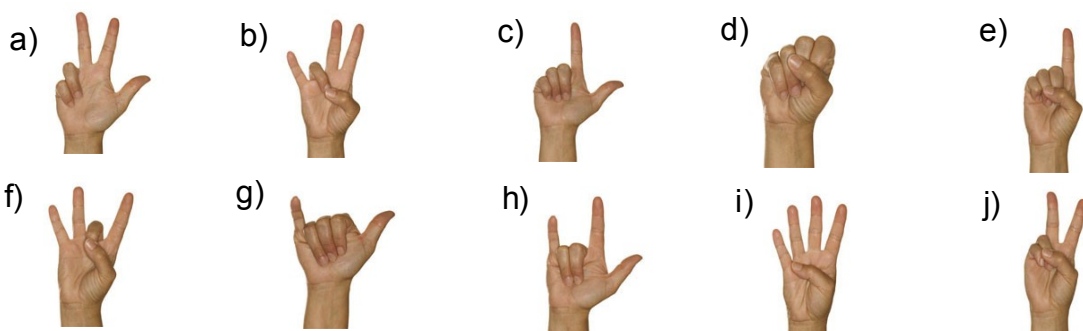
$2^1 - 1; \ 2^2 - 1; \ 2^3 - 1; \ 2^4 - 1; \ 2^5 - 1; \ 2^6 - 1; \ 2^7 - 1; \ 2^8 - 1; \ 2^9 - 1;$

Was fällt dir auf?

3.5. Stelle folgende Zahlen mit deinen beiden Händen dar und notiere die Binärzahlen.

a) 5      b) 11      c) 13      d) 20      e) 25      f) 33

3.6. Welche Zahlen werden dargestellt?



Lösungen:

2.1. 1023 2.3. 1; 10; 100; 1000; 10000; 100000; 2.4. 1; 11; 111; 1111; 11111; 111111; 1111111; 2.5. a) 101 b) 1011 c) 1101 d) 10100 e) 11001  
f) 100001 2.6. a) 111 = 7 b) 10110 = 22 c) 11 = 3 d) 0 e) 10 = 2 f) 11010 = 26 g) 10001 = 17 h) 10011 = 19 i) 11110 = 30 j) 110 = 6



### 3. ) Das Hexadezimalsystem

Im Hexadezimalsystem werden Zahlen in einem Stellenwertsystem zur Basis 16 dargestellt.

Null:	0	Acht:	8
Eins:	1	Neun:	9
Zwei:	2	Zehn:	A
Drei:	3	Elf:	B
Vier:	4	Zwölf:	C
Fünf:	5	Dreizehn:	D
Sechs:	6	Vierzehn:	E
Sieben:	7	Fünfzehn:	F

#### 2.1. Vom Hexadezimalsystem ins Dezimalsystem

$$\begin{aligned} (3AB)_{\text{Hex}} &= B \cdot 16^0 + A \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^2 = \\ &= 11 \cdot 16^0 + 10 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^2 = (939)_{\text{Dez}} \end{aligned}$$

#### 2.2. Vom Dezimalsystem ins Hexadezimalsystem

$$\begin{aligned} 347 : 16^2 &= 1 \quad \text{Rest } 91 \\ 91 : 16^1 &= 5 \quad \text{Rest } 11 \\ 11 : 16^0 &= 11 \text{ (B)} \quad \rightarrow (15B)_{\text{Hex}} \end{aligned}$$

#### 2.3. Rechne in eine Dezimalzahl um!

a)  $(4FD)_{\text{Hex}}$     b)  $(A9C)_{\text{Hex}}$     c)  $(FBE1)_{\text{Hex}}$     d)  $(9EF2)_{\text{Hex}}$     e)  $(ABCDE)_{\text{Hex}}$

Rechne in eine Hexadezimalzahl um!

f)  $(557)_{\text{Dez}}$     g)  $(2592)_{\text{Dez}}$     h)  $(508)_{\text{Dez}}$     i)  $(779)_{\text{Dez}}$     j)  $(4269)_{\text{Dez}}$

Lösungen:

a) 1277 b) 2716 c) 64481 d) 40690 e) 703710 f) 22D g) A20 h) 1FC i) 30B j) 10AD



#### 4.) Vom Hexadezimalsystem ins Binärsystem

Wandle die Hexadezimalziffern der Reihe nach in die entsprechenden vierstelligen Binärzahlen um.

$$(BC)_{\text{Hex}} = (10111100)_{\text{Bin}}$$

$(B)_{\text{Hex}} = (11)_{\text{Dez}}$	$(C)_{\text{Hex}} = (12)_{\text{Dez}}$
1011	1100

#### 5.) Vom Binärsystem ins Hexadezimalsystem

Unterteile die Binärzahl von rechts nach links in 4er-Päckchen, und wandle jedes Päckchen in die entsprechende Hexadezimalziffer um.

$$(10101001)_{\text{Bin}} = (A9)_{\text{Hex}}$$

$$(1011100)_{\text{Bin}} = (5C)_{\text{Hex}}$$

1010	1001
A	9

101	1100
5	C

#### 4) Einige Zahlen zum Üben

Dezimal	Binär	Hexadezimal
44	101100	2C
58	111010	3A
59	111011	3B
138	10001010	8A
240	11110000	F0
127	1111111	7F
255	11111111	FF
108	1101100	6C
298	100101010	12A
79	1001111	4F
138	10001010	8A
192	11000000	C0
236	11101100	EC
457	111001001	1C9
76	1001100	4C
166	10100110	A6
239	11101111	EF