

# ZAHLENSYSTEME

## AUFGABEN

$2^{10}$	$2^9$	$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	Dezimalzahl
1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	
							1	0	1	0	10
							1	0	1	1	11
							1	1	1	0	14
		1	0	0	1	0	0	1	0	0	292
				1	0	0	0	0	0	0	64
					1	1	1	1	1	1	63
					1	0	1	0	0	0	40
		1	0	0	0	0	0	0	0	0	256
			1	1	1	1	1	1	1	1	255
1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1080
0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	3000

### Aufgabe 1

Rechnen Sie vom Binärsystem ins Dezimalsystem um.

- $1010_2$
- $1011_2$
- $1110_2$
- $1\ 0010\ 0100_2$
- $100\ 0000_2$
- $11\ 1111_2$

### Aufgabe 2

Rechnen Sie vom Dezimalsystem ins Binärsystem um.

- 40
- 256
- 255
- 1080

Lösen Sie Aufgabe e) mit der Divisionsmethode.

- 3000

3000 : 2 = 1500	R
1500 : 2 = 750	0
750 : 2 = 375	0
375 : 2 = 187	1
187 : 2 = 93	1
93 : 2 = 46	1
46 : 2 = 23	0
23 : 2 = 11	1
11 : 2 = 5	1
5 : 2 = 2	1
2 : 2 = 1	0
1 : 2 = 0	1

$16^5$	$16^4$	$16^3$	$16^2$	$16^1$	$16^0$	Dezimalzahl
1.048.576	65.536	4096	256	16	1	
			1	9	A	410
			A	0	0	2560
			A	B	C	2748
			1	0	0	256
				F	F	255
F	F	F	F	F	F	16.777.215
			1	0	0	256
			4	0	0	1024
		1	3	8	8	5000
		4	E	0	0	20000
	F	4	2	4	0	1.000.000

### Aufgabe 3

Rechnen Sie ins Dezimalsystem um.

- a)  $19A_{16}$
- b)  $A00_{16}$
- c)  $ABC_{16}$
- d)  $100_{16}$
- e)  $FF_{16}$
- f)  $FFFFFF_{16}$

### Aufgabe 4

Rechnen Sie ins Hexadezimalsystem um.

- a) 256
- b) 1024
- c) 5000
- d) 20000

Lösen Sie Aufgabe e) mit der Divisionsmethode.

- e) 1.000.000

$1.000.000 : 16 = 62.500$	R
	0
$62.500 : 16 = 3.906$	4
$3.906 : 16 = 244$	2
$244 : 16 = 15$	4
$15 : 16 = 0$	F

## Aufgabe 5

- a) Wie kann man allgemein Zahlen von einem ins andere Zahlensystem umrechnen?

*zunächst ins Dezimalsystem umrechnen, danach ins Zielsystem*

Rechnen Sie nun mit einer kürzeren Vorgehensweise ins jeweilige Zahlensystem um.

- b) 3ACh  $\rightarrow$  b  
 c) F79h  $\rightarrow$  b  
 d) FFh  $\rightarrow$  b  
 e) 1011 1011b  $\rightarrow$  h  
 f) 0101 1111b  $\rightarrow$  h  
 g) 1010 1010 1010b  $\rightarrow$  h

2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
3			16 <sup>2</sup>	A			16 <sup>1</sup>	C			16 <sup>0</sup>
0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
F			16 <sup>2</sup>	7			16 <sup>1</sup>	9			16 <sup>0</sup>
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
			16 <sup>2</sup>	F			16 <sup>1</sup>	F			16 <sup>0</sup>
				1	1	1	1	1	1	1	1
			16 <sup>2</sup>	B			16 <sup>1</sup>	B			16 <sup>0</sup>
				1	0	1	1	1	0	1	1
			16 <sup>2</sup>	5			16 <sup>1</sup>	F			16 <sup>0</sup>
				0	1	0	1	1	1	1	1
A			16 <sup>2</sup>	A			16 <sup>1</sup>	A			16 <sup>0</sup>
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
			16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>
			16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>
			16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>

## Aufgabe 6

- a) Zählen Sie im Binärsystem von 0 bis 1111.

Nennen Sie jeweils die nachfolgende Zahl im Hexadezimalsystem.

- b) 1F  $\rightarrow$  20  
 c) FF  $\rightarrow$  100  
 d) 99  $\rightarrow$  9A

0  
 1  
 10  
 11  
 100  
 101  
 110  
 111  
 1000  
 1001  
 1010  
 1011  
 1100  
 1101  
 1110  
 1111

## Aufgabe 7

Addieren Sie schriftlich im Binärsystem.

$$\begin{array}{r} \text{a) } 1011111 \\ + 101010 \\ \hline 10001001 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } 10101011 \\ + 111011 \\ + 1011101 \\ \hline 101000011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c) } 10101 \\ + 11111 \\ + 10111 \\ \hline 1001011 \end{array}$$

## Aufgabe 8

Multiplizieren Sie schriftlich im Binärsystem.

$$\begin{array}{r} \text{a) } 101101 \times 2 \\ \hline 1011010 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } 11101 \times 3 \\ \hline 1010111 \end{array}$$

## Aufgabe 9

Addieren Sie schriftlich im Hexadezimalsystem.

$$\begin{array}{r} \text{a) } 1F34 \\ + 295 \\ \hline 21C9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } 2C34 \\ + FFFF \\ + 43E1 \\ \hline 17014 \end{array}$$

## Aufgabe 10

Multiplizieren Sie schriftlich im Hexadezimalsystem.

$$\begin{array}{r} \text{a) } E2C3 \times 2 \\ \hline 1C586 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } F4A1 \times 3 \\ \hline 2DDE3 \end{array}$$

## Aufgabe 11

- a) Wie viele verschiedene Zahlen lassen sich mit 4 Stellen im Dezimal-, Binär- bzw. Hexadezimalsystem darstellen?

$$\begin{array}{lll} 10.000 & 16 & 65.536 \\ (10^4) & (2^4) & (16^4) \end{array}$$

Begründen Sie jeweils, ohne die Zahl komplett auszurechnen:

- b) Wie viele Stellen benötigt man, um die Zahl 400 als Binär- bzw. Hexadezimalzahl darzustellen?  $400 < 2^9 \Rightarrow 9 \text{ Stellen}$   
 $400 < 16^3 \Rightarrow 3 \text{ Stellen}$   
 c) Wie viele Stellen benötigt man, um die Zahl 2000 als Binär- bzw. Hexadezimalzahl darzustellen?  $2000 < 2^{11} \Rightarrow 11 \text{ Stellen}$   
 $2000 < 16^4 \Rightarrow 4 \text{ Stellen}$

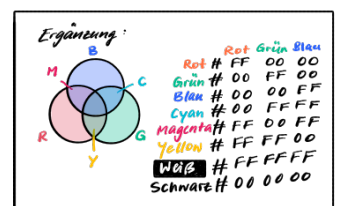
## Aufgabe 12

- a) Wie viele Farben lassen sich im RGB-Farbraum darstellen?

Begründen Sie durch Rechnung.

$$\begin{array}{l} 256^3 = 16.777.216 \\ \#FFFFFF \\ \#000000 \\ \#FF00FF \end{array}$$

- b) Welcher Hexadezimalcode steht für Weiß?  
 c) Welcher Hexadezimalcode steht für Schwarz?  
 d) Welcher Hexadezimalcode steht für Magenta?



## Aufgabe 13

- a) Wie viele Stellen bräuchte man im Binärsystem, um die Zahl  $FFFFFF_{16}$  darzustellen?  $24$   
 b) Was entspricht der Zahl  $FF_{16}$  im Dezimalsystem?  $255$   
 Wie viele verschiedene Zahlen lassen sich also mit zwei Stellen im Hexadezimalsystem darstellen?  $256$

(von 0 bis 255)

## Aufgabe 14

Berechne den theoretischen Speicherbedarf (8 Bit pro Kanal).

- a) Für einen Pixel (RGB).  $3 \text{ Byte}$   
 b) Für ein Bild der Größe  $1920 \times 1080 \text{ px}$  mit Alphakanal.  $8.294.400 \text{ Byte} = 8,3 \text{ MB}$   
 c) Für ein unkomprimiertes Video aus RGB-Bildern (Länge 90 min, 24fps, kein Alphakanal). Full HD  $806 \text{ GB}$   
 $(4K : 3.225 \text{ GB})$