

Das Hexadezimalsystem

Im **Hexadezimalsystem** werden die *Stellenwerte* durch **Sechzehnerpotenzen** festgelegt:

Eine Stufenzahl mit 16 multipliziert führt von rechts nach links zur jeweils nächsten Stufenzahl.

	$\cdot 16$	$\cdot 16$	$\cdot 16$	$\cdot 16$
usw.	16^3	16^2	16^1	16^0
	4096	256	16	1
	„Viertausendsechs- undneunziger“	„Zweihundertsech- sundfünfziger“	„Sechzehner“	„Einer“
Beispielsweise die Zahl 254_{16} setzt sich aus folgenden Werten zusammen:				
		2	5	4

„Zwei mal Zweihundertsechsundfünfzig plus Fünf mal Sechzehn plus Vier mal Eins:

$$254_{16} = 2 \cdot 256 + 5 \cdot 16 + 4 \cdot 1 = 596_{10}$$

Der „Sechzehnerübertrag“ erfolgt nach der Hexadezimalzahl mit dem dezimalen Wert 15.

Für eine Zahl mit dem dezimalen Wert **15** gibt es kein Zahlzeichen. Deshalb „leiht“ man sich Zeichen aus dem Alphabet:

Dezimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Hexadezimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Nach der Hexadezimalzahl F erfolgt der Übertrag:

Dezimal	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Hexadezimal	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F

Die Dezimalzahl 32 entspricht dann der Hexadezimalzahl 20 ($32_{10} = 20_{16}$) usw.

1. Gib jeweils die Anzahl der Streichhölzer im Hexadezimalsystem an.

○  : $8_{10} = 8_{16}$

○  : $14_{10} = E_{16}$

○  : $19_{10} = 1 \cdot 16 + 3 \cdot 1 = 13_{16}$

○  : $10_{10} = A_{16}$

○  : $16_{10} = 1 \cdot 16 + 0 \cdot 1 = 10_{16}$

○  : $36_{10} = 2 \cdot 16 + 4 \cdot 1 = 24_{16}$

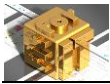
2. Gib jeweils die Hexadezimalzahlen im Dezimalsystem an. Rechne wie oben beschrieben:

○ $82_{16} = 8 \cdot 16 + 2 \cdot 1 = 130_{10}$

○ $1C5_{16} = 1 \cdot 256 + 12 \cdot 16 + 5 \cdot 1 = 453_{10}$

3. Rechne die Dezimalzahl in eine Hexadezimalzahl um.

○ $189_{10} = 11 \cdot 16 + 13 \cdot 1 = BD_{16}$

**Darstellung von Daten im Hexadezimalsystem und Dualsystem**

Diese beiden Stellenwertsysteme haben einen entscheidenden Vorteil: Die Stufenzahlen von jeweils einer Stelle des Hexadezimalsystems und vier Stellen des Dualsystems sind dieselben.

Hexadezimalsystem	16^2		16^1				16^0			
Dualsystem	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
usw.	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
Beispielsweise die Zahl 10011110 setzt sich aus folgenden Werten zusammen:										
Dualsystem			1	0	0	1	1	1	1	0
Hexadezimalsystem			9				E			

Eine Dualzahl lässt sich also 4-Bit-weise in eine Zahl des Hexadezimalsystems umwandeln.

➤ Eine solche Menge von 4 Bit wird als **Tetrade** bezeichnet.

Im Englischen hat sich auf Grund eines Wortspiels die Bezeichnung *Nibble* durchgesetzt.

Eine Hexadezimalzahl lässt sich ebenso einfach ziffernweise in Dualzahlen umwandeln. Man muss nur die Zuordnung der sechzehn Hexadezimalziffern zu den Tetraden kennen:

Dual	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
Hexadezimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

4. Gib jeweils die Dualzahlen im Hexadezimalsystem an. Beginne von rechts.

- $11010011_2 = D3_{16}$
- $10011110101_2 = 4F5_{16}$
- $11111111_2 = FF_{16}$

5. Gib jeweils die Hexadezimalzahlen im Dualsystem an.

- $A4_{16} = 10100100_2$
- $25C_{16} = 1001011100_2$
- $0_{16} = 0_2$

6. Trage die Ziffern der gegebenen Zahlen in die Stellenwerttafel ein und gib die Zahlen dann in dem vorgegebenen Zahlensystem an.

$$10001011_2 = 139_{10} \text{ und } 53_{10} = 110101_2$$

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1
„Hundertachtundzwanziger“	„Vierundsechziger“	„Zweiunddreißiger“	„Sechzehner“	„Achter“	„Vierer“	„Zweier“	„Einer“
1	0	0	0	1	0	1	1
		1	1	0	1	0	1

N.R.:

$$10001011_2 = 1 \cdot 128 + 0 \cdot 64 + 0 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 139_{10}$$

$$53_{10} = 1 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 110101_2$$

7. Gib die Dualzahl im Dezimalsystem an.

$$110001_2 = 49_{10}$$

N.R.:

$$110001_2 = 1 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 49_{10}$$

Dual	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
Hexadezimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

8. Gib die Dualzahl im Hexadezimalsystem an.

$$1001011010010_2 = 12D2_{16}$$

9. Gib die Hexadezimalzahl im Dualsystem an.

$$9A_{16} = 10011010_2$$

10. Trage die Ziffern der gegebenen Zahlen in die Stellenwerttafel ein und gib die Zahlen dann in dem vorgegebenen Zahlensystem an.

$$2C5_{16} = 1011000101_2 \text{ und } AF_{16} = 175_{10}$$

16^2		16^1				16^0			
256		16				1			
2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
2		C				5			
1	0	1	1	0	0	0	1	0	1
		A				F			

N.R.:

$$AF_{16} = 10 \cdot 16 + 15 \cdot 1 = 175_{10}$$

11. Gib die Hexadezimalzahl im Dezimalsystem an.

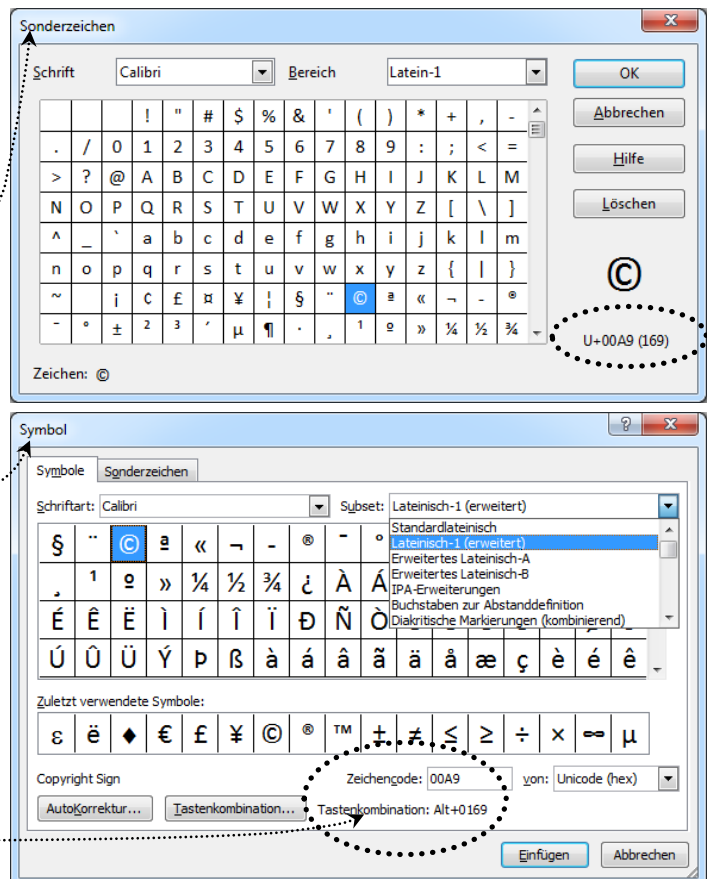
$$7B_{16} = 123_{10}$$

N.R.:

$$7B_{16} = 7 \cdot 16 + 11 \cdot 1 = 123_{10}$$


$$313_{10} = 139_{16}$$
$$313_{10} = 1 \cdot 256 + 3 \cdot 16 + 9 \cdot 1 = 139_{16}$$

Beispielsweise das Zeichen © kann mit der Tastenkombination <ALT>+0169 eingefügt werden.



14. Haben deiner Meinung nach die Angaben „0169“ und „00A9“ etwas miteinander zu tun?
Sie haben sogar viel miteinander zu tun, denn dabei handelt es sich um Zahlen, die den gleichen Wert haben: $169_{10} = 10 \cdot 16 + 9 \cdot 1 = A9_{16}$