Wie beim Binärsystem alle Zahlen auf 2 aufgebaut sind, so sind im ***Dreiersystem*** alle Zahlen auf Eins, Drei und die Potenzen von Drei aufgebaut: Folglich gilt: 3 Einer ergeben einen Dreier, 3 Dreier ergeben einen Neuner, … Die Zahlen werden mit einer 3 gekennzeichnet:

Beispiel: 48

81	27	9	3	1
0	1	2	1	0
0 81 + 1 27 + 2 9 +1 3 + 0 1				

$48 = 1210_3$

Das Vierersystem

Ähnlich wie beim Zweier- und Dreiersystem gilt: Es werden nur die Eins, Vier und alle Potenzen von Vier verwendet: 4 Einer ergeben einen Vierer, 4 Vierer ergeben einen Sechzehner, 4 Sechzehner ergeben einen Vierundsechziger, … Die Zahlen werden mit einer 4 gekennzeichnet.

Beispiel: 93

256	64	16	4	1
0	1	1	3	1
0 256 + 1 64 + 1 16 + 3 4 + 1 1				

$93 = 1131_4$

Zahlen in der Wissenschaft

In der Wissenschaft sind die Zahlen leider nicht so handlich wie in den meisten Mathebüchern. Es können sehr große, aber auch sehr kleine Zahlen auftreten.

Beispiel: Die Entfernung der Erde zur Sonne ist 150 000 000 km.

Beispiel 2: Die Masse eines Wasserstoffatoms (das ist so ziemlich das kleinste, was wir Menschen überhaupt kennen) ist 0,000 000 000 000 000 000 000 001 674 g.

Wer will schon immer solche langen Zahlen schreiben? Zum 1. Beispiel könnte man nun sagen, das sind 150 Gigameter, aber wenn man das ausschreibt ändert sich nichts. Zum 2. Beispiel könnte man sagen, … Das geht auch anders. Die ganzen Nullen lassen sich mathematisch auch noch anders ausdrücken.

Zu 100 könnte man sagen: $10 \cdot 10$ oder 10^2

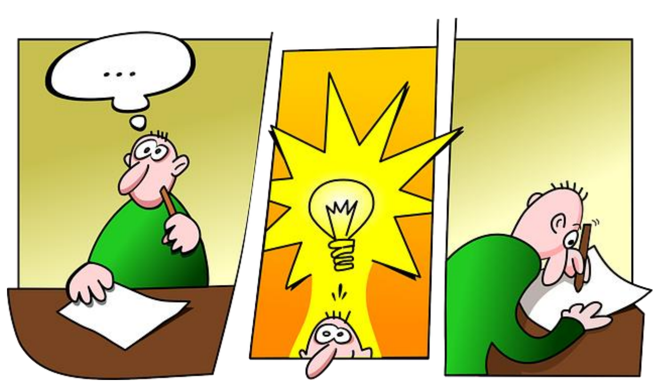
Zu 1 000 könnte man auch $10 \cdot 10 \cdot 10$, also 10^3 sagen.

Das ist einfach 1 000 hat *drei* Nullen und 10 hoch *drei* ist das gleiche.

$15 \cdot 10^7$ ist also eine 15 mit sieben Nullen. In einigen Büchern und Taschenrechnern wird die mal 10 einfach weggelassen. Dann ist 15^7 km die Entfernung zur Sonne.

Die vielen Nullen nach dem Komma in Beispiel 2 werden durch einen negativen E•ponenten ausgedrückt. Wie man das rechnet lernt man in Klasse 10. Ein Wasserstoffatom ist folglich

$1,674 \cdot 10^{-24}$ g.



Aufgabe 1: Wandle die angegebenen Zahlen ins Zehnersystem um:

gegeben	**Z.system**	$(101)_5$	
$(10110)_2$		$(1204)_5$	
$(10011100)_2$		$(2310)_5$	
$(11000011)_2$		$(24421)_5$	
$(11001100)_2$		$(34234)_5$	
$(1000010111)_2$		$(43313)_5$	
$(10011001111)_2$		$(106)_7$	
$(10101)_3$		$(115)_7$	
$(11002)_3$		$(1061)_7$	
$(22121)_3$		$(2040)_7$	
$(121011)_3$		$(2161)_7$	
$(2111010)_3$		$(4035)_7$	
$(11222002)_3$			

Aufgabe 2: Wandle die gegebenen Dezimalzahlen ins 2er, 3er, 5er und 7er-System um

gegeben	Lösung	gegeben	Lösung	gegeben	Lösung
37	(__________)$_2$ (__________)$_3$ (__________)$_5$ (__________)$_7$	111	(__________)$_2$ (__________)$_3$ (__________)$_5$ (__________)$_7$	1945	(__________)$_2$ (__________)$_3$ (__________)$_5$ (__________)$_7$
49	(__________)$_2$ (__________)$_3$ (__________)$_5$ (__________)$_7$	700	(__________)$_2$ (__________)$_3$ (__________)$_5$ (__________)$_7$	2007	(__________)$_2$ (__________)$_3$ (__________)$_5$ (__________)$_7$

Aufgabe 1

a) Rechne um in das Zehnersystem

$(1011)_2$ = ________ $(100110)_2$ = ________ $(101)_2$ = ________

b) Rechne um in das Dualsystem (Zweiersystem)

12 = (____________$)_2$ 48 = (____________$)_2$

Aufgabe 2

Schreibe als Dezimalzahl

a) 10111_2 = ___________________________

b) 11 001 000_2 = __________________________________

c) 1223_4 = ___________________________

d) 2 031 $_5$= __________________________________

Aufgabe 3

Schreibe als Dualzahl:

a) 128 = _________________________

b) 101 = __________________________

Aufgabe 4

Schreibe im Fünfersystem:

a) 195 = _____________________________

b) 297 = _____________________________

Aufgabe 5

Zähle im Vierersystem von 224 bis 1114

22_4 , 23_4 ,

____

____

Aufgabe 1

Berechne:

a) $2 \cdot 10^5 + 7 \cdot 10^3$ = ____________________ b) $2 \cdot 10^6 - 9 \cdot 10^4$ = ____________________

c) $99 \cdot 10^4 - 9 \cdot 10^5$ = ____________________ d) $10^9 - 10^7$ = ____________________

Aufgabe 2

a) Verwandle die Zahlen ins Zehnersystem:

$(100011)_2$ ____________________ $(10111100)_2$ ____________________

$(132)_5$ ____________________ $(1030)_5$ ____________________

b) Verwandle die Zahlen ins Zweiersystem:

1.) 23 ____________________ 2.) 148 ____________________

c) Verwandle die Zahlen ins Fünfersystem:

1.) 117 ____________________ 2.) 603 ____________________

Aufgabe 3 Begriffe zu Zahlensystemen

a) Wie viele Ziffern benötigt man für dass Sechzehnersystem mit der Grundzahl 16?

____

b) Welchen Stellenwert hat die Ziffer „1“ in der Zahl $(10000000)_2$

____

Aufgabe 4 Ergänze auf dem Zettel die fehlenden Zahlen; gib auch die

Zweiersytem

LKW	Container	Palette	Karton	Schachtel	Folie	Einzelne	Anzahl
1	0	1	1	1	0	1	
							99

Dreiersystem

Karton	Schachtel	Folie	Einzelne	Anzahl
2	1	2	0	
				62

Fünfersystem

Karton	Schachtel	Folie	Einzelne	Anzahl
1	2	3	4	
				168

Stufenzahlen an:

Zahlensysteme – Lösung (Seite 3)

Aufgabe 1::

gegeben	Lösung
$(10110)_2$	22
$(10011100)_2$	156
$(11000011)_2$	195
$(11001100)_2$	204
$(1000010111)_2$	535
$(10011001111)_2$	1231
$(10101)_3$	91
$(11002)_3$	110
$(22121)_3$	232
$(121011)_3$	436
$(2111010)_3$	1812
$(11222002)_3$	3620
$(101)_5$	26
$(1204)_5$	179
$(2310)_5$	330
$(24421)_5$	1861
$(34234)_5$	2444
$(43313)_5$	2958
$(106)_7$	55
$(115)_7$	61
$(1061)_7$	386
$(2040)_7$	714
$(2161)_7$	778
$(4035)_7$	1398

Aufgabe 2:

Lösung	gegeben
$(100101)_2$ $(1101)_3$ $(122)_5$ $(52)_7$	37
$(110001)_2$ $(1211)_3$ $(144)_5$ $(100)_7$	49
$(1101111)_2$ $(11010)_3$ $(421)_5$ $(216)_7$	111
$(1010111100)_2$ $(221221)_3$ $(10300)_5$ $(2020)_7$	700
$(11110011101)_2$ $(2200001)_3$ $(30240)_5$ $(5446)_7$	1945
$(11111010111)_2$ $(2202100)_3$ $(31012)_5$ $(5565)_7$	2007

Zahlensysteme – Lösung (Seite 4)

1a) $(1011)_2 = \mathbf{11}$ $(100110)_2 = \mathbf{38}$ $(101)_2 = \mathbf{5}$

1b) $12 = (\mathbf{1100})_2$ $48 = (\mathbf{110000})_2$

2. Schreibe als Dezimalzahl

a) $10111_2 = 1 + 2 + 4 + 16 = 23$

b) $11\,001\,000_2 = 8 + 64 + 128 = 200$

c) $1223_4 = 3 + 8 + 32 + 64$

d) $2\,031_5 = 1 + 15 + 250 = 107 = 266$

3. Schreibe als Dualzahl:

a) $128 = 10.000.000_2$

b) $101 = 1100101$2

4. Schreibe im Fünfersystem:

a) $195 = 1240_5$

b) $297 = 2142_5$

5. Zähle im Vierersystem von 224 bis 1114

22_4 , 23_4 , 30_4 , 31_4 , 32_4 , 33_4 , 100_4 , 101_4 , 102_4 , 103_4 , 110_4 , 111_4

Zahlensysteme – Lösung (Seite 5)

1. Berechne:

a) $2 \times 10^5 + 7 \times 10^4 = 20 \times 10^4 + 7 \times 10^4 = \mathbf{27 \times 10^4}$

b) $2 \times 10^6 - 9 \times 10^4 = 200 \times 10^4 - 9 \times 10^4 = \mathbf{191 \times 10^4}$

c) $99 \times 10^4 - 9 \times 10^5 = 99 \times 10^4 - 90 \times 10^4 = \mathbf{9 \times 10^4}$

d) $1 \times 10^9 - 1 \times 10^7 = 100 \times 10^7 - 1 \times 10^7 = \mathbf{99 \times 10^7}$

2. a) Verwandle die Zahlen ins Zehnersystem: $(100011)_2$ $(10111100)_2$ $(132)_5$ $(1030)_5$

$1 \cdot 32 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 32 + 2 + 1 = 35$,

$1 \cdot 128 + 1 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 = 128 + 32 + 16 + 8 + 4 = 188$

$1 \cdot 25 + 3 \cdot 5 + 1 \cdot 2 = 25 + 15 + 2 = 42$,

$1 \cdot 125 + 3 \cdot 5 = 125 + 15 = 140$

b) Verwandle die Zahlen ins Zweiersystem:

1.) 23 $1 \cdot 16 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = (10111)_2$,

2.) 148 $1 \cdot 128 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 42 = (10010100)_2$,

c) Verwandle die Zahlen ins Fünfersystem:

1.) 117 $4 \cdot 25 + 3 \cdot 5 + 2 \cdot 1 = (432)_5$

2.) 603 $4 \cdot 125 + 4 \cdot 25 + 3 \cdot 1 = (4403)_5$

3.a) Wie viele Ziffern benötigt man für dass Sechzehnersystem mit der Grundzahl 16?

Man benötigt 16 Ziffern

b) Welchen Stellenwert hat die Ziffer „1" in der Zahl $(10000000)_2$

Der Stellenwert beträgt 128

4) Ergänze auf dem Zettel die fehlenden Zahlen; gib auch die Stufenzahlen an:

Zweiersytem

LKW 64	Container 32	Palette 16	Karton 8	Schachtel 4	Folie 2	Einzelne 1	Anzahl
1	0	1	1	1	0	1	93
1	1	0	0	0	1	1	99

Dreiersystem

Karton 27	Schachtel 9	Folie 3	Einzelne 1	Anzahl
2	1	2	0	69
2	0	2	2	62

Fünfersystem

Karton 125	Schachtel 25	Folie 5	Einzelne 1	Anzahl
1	2	3	4	194
1	1	3	3	168