

6BG	Klasse 10	Zahlensysteme in der Informationstechnik	Technik
-----	-----------	--	---------

Teil A: Zahlensysteme in der Informationstechnik

In der Informationstechnik trifft man auf unterschiedliche Zahlensysteme. Alle diese Zahlensysteme basieren auf einem Vielfachen der Zahl zwei.

1. Verschiedene Zahlensysteme

Dezimal Basis 10	Dual Basis 2	Oktal Basis 8	Hexadezimal Basis 16
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13
20	10100	24	14
21	10101	25	15
22	10110	26	16
23	10111	27	17
24	11000	30	18
25	11001	31	19
26	11010	32	1A
27	11011	33	1B
28	11100	34	1C
29	11101	35	1D
30	11110	36	1E
31	11111	37	1F
32	100000	40	20
33	100001	41	21
34	100010	42	22
35	100011	43	23
36	100100	44	24
37	100101	45	25
38	100110	46	26
39	100111	47	27
40	101000	50	28

6BG	Klasse 10	Zahlensysteme in der Informationstechnik	Technik
-----	-----------	--	---------

Aufbau der Zahlensysteme

1.1 Dezimal: (Basis 10)

Die Zahl 1956_{10} setzt sich wie folgt zusammen.

$$1 * 10^3 + 9 * 10^2 + 5 * 10^1 + 6 * 10^0$$

$$1 * 1000 + 9 * 100 + 5 * 10 + 6 * 1 \Rightarrow \text{Summe ist gleich } 1956_{10}$$

1.2 Dual: (Basis 2)

Die Zahl 1011_2 setzt sich wie folgt zusammen.

$$1 * 2^3 + 0 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0$$

$$1 * 8 + 0 * 4 + 1 * 2 + 1 * 1 \Rightarrow \text{Summe ist gleich } 11_{10}$$

1.3 Oktal: (Basis 8)

Die Zahl 5307_8 setzt sich wie folgt zusammen.

$$5 * 8^3 + 3 * 8^2 + 0 * 8^1 + 7 * 8^0$$

$$5 * 512 + 3 * 64 + 0 * 8 + 7 * 1 \Rightarrow \text{Summe ist gleich } 2759_{10}$$

1.4 Hexadezimal: (Basis 16)

Die Zahl $17A3_{16}$ setzt sich wie folgt zusammen.

$$1 * 16^3 + 7 * 16^2 + A * 16^1 + 3 * 16^0$$

$$1 * 4096 + 7 * 256 + 10 * 16 + 3 * 1 \Rightarrow \text{Summe ist gleich } 6049_{10}$$

1.5 Übungen:

Wandle die folgenden Zahlen in das Dezimalsystem um.

$110011000011_2 = 3267_{10}$	$5327_8 = 2775_{10}$	$5327_{16} = 21287_{10}$
$3FE_{16} = 16354_{10}$	$1101100_8 = 295488_{10}$	$10110010_2 = 178_{10}$

6BG	Klasse 10	Zahlensysteme in der Informationstechnik	Technik
------------	------------------	---	----------------

2. Dezimalzahlen in unterschiedliche Zahlensysteme umwandeln

Es gibt unterschiedliche Wege wie man eine Dezimalzahl in ein anderes Zahlensystem umwandeln kann. Hier wird ein einfacher Algorithmus für die Umwandlung verwendet.

In diesem Algorithmus wird die Dezimalzahl durch die Basis des gesuchten Zahlensystems ganzzahlig dividiert und der dabei entstehende Rest aufgeschrieben.

2.1 Beispiel 1:

Die Dezimalzahl 1956 wird ins 2er-System umgewandelt

Gehe nach folgendem Verfahren vor:

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Teile 1956 mit Rest durch 2.
Ergebnis 978 mit einem Rest 0. | 1956 : 2 = 978 Rest: 0 |
| | 978 : 2 = 489 Rest: 0 |
| | 489 : 2 = 244 Rest: 1 |
| 2. Teile das Ergebnis aus 1. nach dem gleichen Verfahren. | 244 : 2 = 122 Rest: 0 |
| | 122 : 2 = 61 Rest: 0 |
| | 61 : 2 = 30 Rest: 1 |
| 3. Führe das Verfahren solange durch bis das Ergebnis 0 beträgt. | 30 : 2 = 15 Rest: 0 |
| | 15 : 2 = 7 Rest: 1 |
| | 7 : 2 = 3 Rest: 1 |
| | 3 : 2 = 1 Rest: 1 |
| | 1 : 2 = 0 Rest: 1 |

Resultat: **11110100100₂**

Beispiel 2:

Die Dezimalzahl 1956 wird ins 8er-System umgewandelt

Gehe nach folgendem Verfahren vor:

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Teile 1956 mit Rest durch 8.
Ergebnis 244 mit einem Rest 4. | 1956 : 8 = 244 Rest: 4 |
| | 244 : 8 = 30 Rest: 4 |
| | 30 : 8 = 3 Rest: 6 |
| 2. Teile das Ergebnis aus 1. nach dem gleichen Verfahren. | 3 : 8 = 0 Rest: 3 |
| 3. Führe das Verfahren solange durch bis das Ergebnis 0 beträgt. | |

Resultat: **3644₈**

6BG	Klasse 10	Zahlensysteme in der Informationstechnik	Technik
------------	------------------	---	----------------

Beispiel 3:

Die Dezimalzahl 1956 wird ins 16er-System umgewandelt

Gehe nach folgendem Verfahren vor:

- | | |
|---|---|
| <p>1. Teile 1956 mit Rest durch 16.
Ergebnis 122 mit einem Rest 4.</p> <p>2. Teile das Ergebnis aus 1. nach dem gleichen Verfahren.</p> <p>3. Führe das Verfahren solange durch bis das Ergebnis 0 beträgt.</p> | $\begin{array}{r} 1956 : 16 = 122 \text{ Rest: } 4 \\ 122 : 16 = 7 \text{ Rest: } 10 \\ 7 : 16 = \mathbf{0} \text{ Rest: } 7 \end{array}$ |
|---|---|

Resultat: **7A4**₁₆

Übungen:

Wandle folgende Zahlen in das gewünschte Zahlensystem um:

- | | | |
|--|---|--|
| <p>a) 2015₁₀ => Dual
11111011111₂</p> <p>d) 255₁₀ => Dual
11111111₂</p> <p>g) 2015₈ => Dual
10000001101₂</p> <p>j) 11010011₂ => Oktal
323₈</p> <p>m) 7FAC₁₆ => Oktal
77654₈</p> | <p>b) 2015₁₀ => Oktal
3737₈</p> <p>e) 1025₁₀ => Oktal
2001₈</p> <p>h) 2015₁₆ => Oktal
20025₈</p> <p>k) 1025₈ => Hexadezimal
215₁₆</p> <p>n) 7A4₁₆ => Dual
11110100100₂</p> | <p>c) 2015₁₀ => Hexadezimal
7DF₁₆</p> <p>f) 2050₁₀ => Hexadezimal
4002₁₆</p> <p>i) 11010011₂ => Hexadezimal
D3₁₆</p> <p>l) 7FAC₁₆ => Dual
111111110101100₂</p> <p>o) 3644₈ => Dual
11110100100₂</p> |
|--|---|--|