

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			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7	111	7	
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15	1111	17	F
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23	10111	27	
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31	11111	37	1F
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39	100111	47	
40			

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.

$$1 * \boxed{} + 9 * \boxed{} + 5 * \boxed{} + 6 * \boxed{}$$

$$1 * \boxed{} + 9 * \boxed{} + 5 * \boxed{} + 6 * \boxed{} \Rightarrow \text{Summe ist gleich } \boxed{}$$

1.2 Dual: (Basis 2)

Die Zahl 1011_2 setzt sich wie folgt zusammen.

$$1 * \boxed{} + 0 * \boxed{} + 1 * \boxed{} + 1 * \boxed{}$$

$$1 * \boxed{} + 0 * \boxed{} + 1 * \boxed{} + 1 * \boxed{} \Rightarrow \text{Summe ist gleich } \boxed{}$$

1.3 Oktal: (Basis 8)

Die Zahl 5307_8 setzt sich wie folgt zusammen.

$$5 * \boxed{} + 3 * \boxed{} + 0 * \boxed{} + 7 * \boxed{}$$

$$5 * \boxed{} + 3 * \boxed{} + 0 * \boxed{} + 7 * \boxed{} \Rightarrow \text{Summe ist gleich } \boxed{}$$

1.4 Hexadezimal: (Basis 16)

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

$$1 * \boxed{} + 7 * \boxed{} + A * \boxed{} + 3 * \boxed{}$$

$$1 * \boxed{} + 7 * \boxed{} + 10 * \boxed{} + 3 * \boxed{} \Rightarrow \text{Summe ist gleich } \boxed{}$$

1.5 Übungen:

Wandle die folgenden Zahlen in das Dezimalsystem um.

110011000011_2	5327_8	5327_{16}
$3FE2_{16}$	1101100_8	10110010_2

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.	1956 : 2 = 978	Rest: 0
Ergebnis 978 mit einem 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.	1956 : 8 = 244	Rest: 4
Ergebnis 244 mit einem 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> | $1956 : 16 = 122 \text{ Rest: } 4$ $122 : 16 = 7 \text{ Rest: } 10$ $7 : 16 = \mathbf{0} \text{ Rest: } 7$ |
| <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> | |

Resultat: **7A4**₁₆

Übungen:

Wandle folgende Zahlen in das gewünschte Zahlensystem um:

- | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
| a) 2015 ₁₀ => Dual | b) 2015 ₁₀ => Oktal | c) 2015 ₁₀ => Hexadezimal |
| d) 255 ₁₀ => Dual | e) 1025 ₁₀ => Oktal | f) 2050 ₁₀ => Hexadezimal |
| g) 2015 ₈ => Dual | h) 2015 ₁₆ => Oktal | i) 11010011 ₂ => Hexadezimal |
| j) 11010011 ₂ => Oktal | k) 1025 ₈ => Hexadezimal | l) 7FAC ₁₆ => Dual |
| m) 7FAC ₁₆ => Oktal | n) 7A4 ₁₆ => Dual | o) 3644 ₈ => Dual |