

Agenda: Zahlensysteme Grundlagen

- Zahlensystem
- Zahlensysteme in der Informatik
- Binärsystem
 - Dezimal zu Binär
 - Binär zu Dezimal
- Fazit

Zahlensystem

Zahlen darstellen

Was ist ein Zahlensystem?

Ein schriftliches System, mit dem man **Zahlen darstellen** kann.
Es sagt, **welche Zeichen (= Ziffern)** es gibt und **wie man damit umgeht**. Im Alltag nutzen wir in der Regel das Dezimalsystem.

Dezimalsystem:

- Welche Zeichen gibt es? **0,1,2,3,4,5,6,7,8,9** (= 10 Zeichen)
 - Wie geht man damit um? **Mit Stellenwertsystem**
 (= Jede Stelle hat einen Wert.)

Zahlensysteme in der Informatik

Welche Zahlensysteme sind in Informatik beliebt?

In der Informatik sind vor allem das **Binärsystem** und das **Hexadezimalsystem** sehr beliebt. Das sind **Stellenwertsysteme**.

Binärsystem:

- Zeichenvorrat:

0, 1

2 Zeichen

Hexadezimalsystem:

- Zeichenvorrat:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

16 Zeichen

Binärsystem



Zahlensysteme im Vergleich

- Dezimalsystem
- Binärsystem

Dezimal	Binär
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111
16	10000

Fazit: Was benötigt man, um Zahlen darzustellen?

Man benötigt einen **Zeichenvorrat** und ein **Zahlensystem**.

Zeichenvorrat: Zum Beispiel **10 Zeichen**:

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Zahlensystem: Zum Beispiel ein **Stellenwertsystem**:

- **Dezimalsystem ***

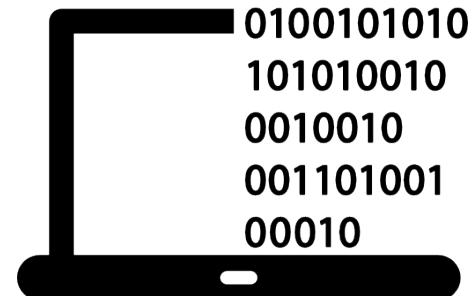
* Dezi bedeutet 10 (Es gibt 10 Zeichen)

Binärsystem

= Dualsystem

Binärsystem

- Zeichenvorrat: 0, 1
- System: Stellenwertsystem



Grundlage für heutige Computersysteme.

Grund ist, dass Daten durch **zwei Zustände** kodiert werden können (**Strom** fließt oder Strom fließt nicht) ► Durch 0 und 1 darstellbar.

Dezimal zu Binär

Umrechnen

Umrechnen: Dezimalsystem in Binärsystem

Wir rechnen die Zahl 6 (Dezimalsystem) in das Binärsystem um!

► Lösung ist 110!

Dezimalsystem	Rechnung	Binärsystem
6	$6 : 2 = 3$ Rest: 0 $3 : 2 = 1$ Rest: 1 $1 : 2 = 0$ Rest: 1	110

Umrechnen: Dezimalsystem in Binärsystem

Dezimalsystem	Rechnung	Binärsystem
8	$8 : 2 = 4$ Rest: 0 ↑ $4 : 2 = 2$ Rest: 0 ↑ $2 : 2 = 1$ Rest: 0 ↑ $1 : 2 = 0$ Rest: 1 ↑	1000
9	$9 : 2 = 4$ Rest: 1 ↑ $4 : 2 = 2$ Rest: 0 ↑ $2 : 2 = 1$ Rest: 0 ↑ $1 : 2 = 0$ Rest: 1 ↑	1001
10	$10 : 2 = 5$ Rest: 0 ↑ $5 : 2 = 2$ Rest: 1 ↑ $2 : 2 = 1$ Rest: 0 ↑ $1 : 2 = 0$ Rest: 1 ↑	1010

Binär zu Dezimal

Umrechnen

Umrechnen: Binärsystem in Dezimalsystem

Wir rechnen die Zahl 110 (Binärsystem) in das Dezimalsystem um!

► Lösung ist 6!

Binärsystem	Rechnung	Dezimalsystem
110	$\begin{array}{r} 0 \cdot 1 = 0 \\ 1 \cdot 2 = 2 \\ 1 \cdot 4 = 4 \\ \hline 6 \end{array}$	6

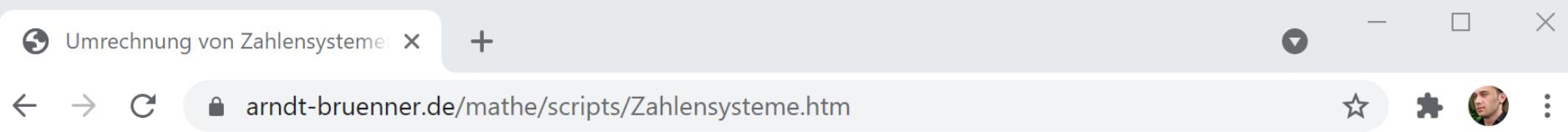
Umrechnen: Binärsystem in Dezimalsystem

Binärsystem	Rechnung	Dezimalsystem
1000	$ \begin{array}{r} 0 \cdot 1 = 0 \\ 0 \cdot 2 = 0 \\ 0 \cdot 4 = 0 \\ 1 \cdot 8 = \underline{8} \end{array} $	8
1001	$ \begin{array}{r} 1 \cdot 1 = 1 \\ 0 \cdot 2 = 0 \\ 0 \cdot 4 = 0 \\ 1 \cdot 8 = \underline{8} \end{array} $	9
1010	$ \begin{array}{r} 0 \cdot 1 = 0 \\ 1 \cdot 2 = 2 \\ 0 \cdot 4 = 0 \\ 1 \cdot 8 = \underline{8} \end{array} $	10

Fazit

arndt-bruenner.de

www.arndt-bruenner.de/mathe/scripts/Zahlensysteme.htm



A screenshot of a web browser window. The title bar says "Umrechnung von Zahlensystemen". The address bar shows the URL "arndt-bruenner.de/mathe/scripts/Zahlensysteme.htm". The main content area contains a form for converting between number systems. It has two dropdown menus: one set to "10 (dezimal)" and another set to "2 (binär)". Between them is a text input field containing the number "6". Below this is another text input field containing "110".

Zahlensystem Ziffernfolge

10 (dezimal) ▾

6

2 (binär) ▾

110

Klicke für eine Erläuterung des Rechenweges der letzten Umwandlung auf diesen Button:

Wie geht das?

bei jeder Eingabe erklären

Die Dezimalzahl 6 wird ins 2er-System umgewandelt

Gehe nach folgendem Verfahren vor:

- (1) Teile die Zahl mit Rest durch 2.
- (2) Der Divisionsrest ist die nächste Ziffer (von rechts nach links).
- (3) Falls der (ganzzahlige) Quotient = 0 ist, bist du fertig, andernfalls nimm den (ganzzahligen) Quotienten als neue Zahl und wiederhole ab (1).

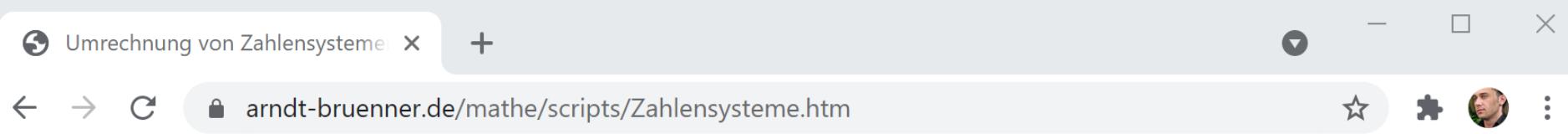
6 : 2 = 3 Rest: 0

3 : 2 = 1 Rest: 1

1 : 2 = 0 Rest: 1

Resultat: 110

www.arndt-bruenner.de/mathe/scripts/Zahlensysteme.htm



A screenshot of a web browser window. The title bar says "Umrechnung von Zahlensystemen". The address bar shows the URL "arndt-bruenner.de/mathe/scripts/Zahlensysteme.htm". The main content area displays a conversion tool for number systems. It has two dropdown menus: "Zahlensystem" set to "2 (binär)" and "Ziffernfolge" set to "110". Below these are another dropdown menu "10 (dezimal)" set to "6" and a text input field also showing "6".

Zahlensystem Ziffernfolge

2 (binär) ▾

110

10 (dezimal) ▾

6

Klicke für eine Erläuterung des Rechenweges der letzten Umwandlung auf diesen Button:

Wie geht das?

bei jeder Eingabe erklären

Die Zahl 110 (2er-System) wird ins Dezimalsystem umgewandelt

Jede Stelle der Zahl hat den Wert der entsprechenden 2er-Potenz.
Die der ersten Ziffer von rechts entsprechende Potenz ist $2^0 = 1$.
Nimm jede Ziffer mal mit der entsprechenden Potenz und summiere.
Gehe am besten von rechts nach links vor:

$$0 \cdot 1 = 0$$

$$1 \cdot 2 = 2$$

$$1 \cdot 4 = 4$$

—

6