

Informations- darstellung mittels Zahlen



→ Jahreszahl !?

Das Römische Zahlensystem:

Grundzeichen:

I	-	1
X	-	10
C	-	100
M	-	1000

Hilfszeichen

V	-	5
L	-	50
D	-	500

Zahlen entstehen durch Aneinanderreihung der Grund- und Hilfszeichen

Umwandlung: CDLIX = $500 - 100 + 50 + 10 - 1 = 459$
1974 = $1000 + (1000 - 100) + (50 + 10 + 10) + (5 - 1)$
= MCMLXXIV

Das Römische Zahlensystem ist ein Additionssystem.

- komplizierte Regeln zum Rechnen
- begrenzt große Zahlen

nicht für
Computer
geeignet !



Stellenwertsysteme:

Jede Ziffer an einer bestimmten Stelle der Zahl hat eine feste Bedeutung.

Um etwa 1200 u.Z. wurde das Zehnersystem aus Indien eingeführt.

Grundzeichen: **0**; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9 (Ziffern)

Beispiel:

$$2435 = 2000 + 400 + 30 + 5$$

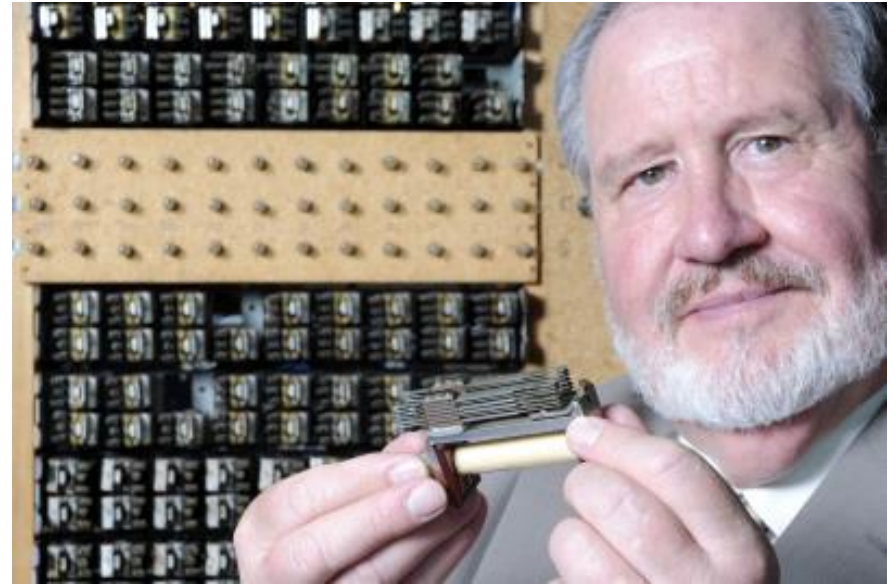
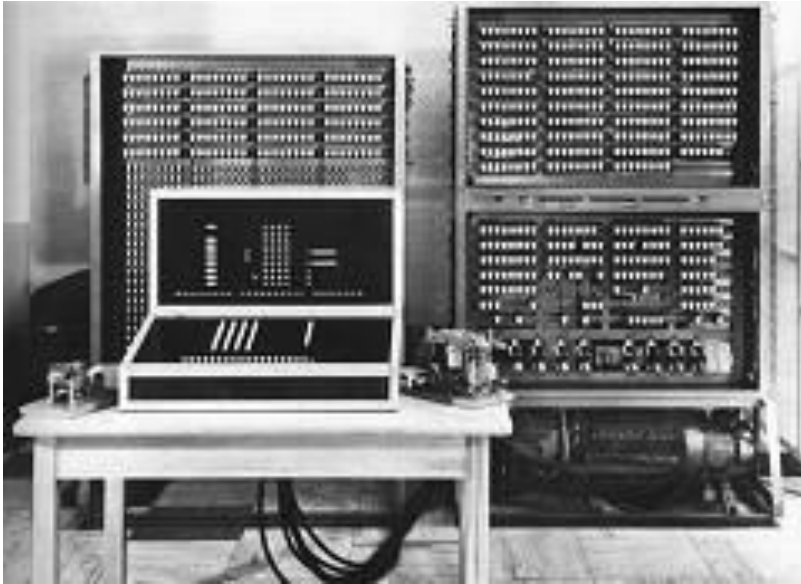
Tausender Hunderter Zehner Einer

$$2435 = 2 \cdot 1000 + 4 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 5 \cdot 1$$

$$2435 = 2 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

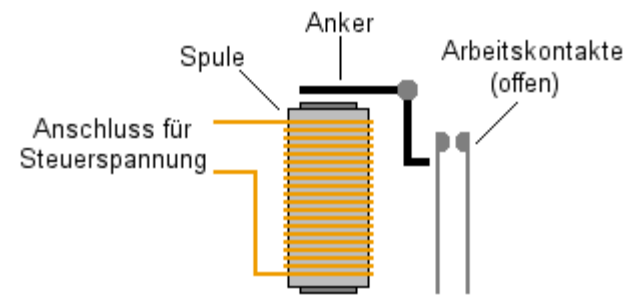
Das **Dezimalsystem** ist ein Stellenwertsystem mit der Basis **10**.

- einfache Bildung beliebig großer Zahlen
- einfache (einheitliche) Rechenregeln



Die ersten elektromechanischen Rechenmaschinen wurden mittels Relais (elektromechanische Schalter) aufgebaut.

Diese kannten nur zwei Schaltzustände.



EIN

oder

AUS

In allen modernen Digitalrechnern wird zur Datenrepräsentation das **Binärsystem** (*Zweiersystem*) genutzt.

Die mathematische Beschreibung erfolgt mit dem **Dualsystems** und den beiden Grundziffern **0** und **1**.

Die Abbildung erfolgt durch elektrische bzw. magnetische Größen.

<u>In Stromkreisen:</u>	kein Stromfluss	→	0	
	Stromfluss	→	1	
	Spannung 0V	→	0	(Low)
	Spannung 5V	→	1	(High)

<u>Auf Festplatten:</u>	Keine Magnetisierung	→	0
	starke Magnetisierung	→	1

<u>CD / DVD:</u>	Erhöhung (Pit)	→	0
	Vertiefung (Land)	→	1



► *Reduzierung der Informationsdarstellung auf zwei Zeichen.*

Zahlendarstellung im Dualsystem:

Das Dualsystem ist ein Stellenwertsystem mit der Basis 2.

Die Potenzen der Zahl 2:

Exponent	7	6	5	4	3	2	1	0
Potenz	128	64	32	16	8	4	2	1

Umrechnung Dualsystem → Zehnersystem:

Beispiel: 101011 (*sechsstellige Dualzahl*)

$$= 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$= 1 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1$$

$$= 32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 1$$

$$= 43$$

Man schreibt: $(101011)_2 = (43)_{10}$

Übung:

(1) Wandle in Dezimalzahlen um:

a) $110 =$

b) $1010 =$

c) $11011 =$

d) $10111 =$

e) $10101 =$

f) $11011011 =$

(2) Welche größte Dezimalzahl kann man mit einer

a) 2-stelligen

b) 4-stelligen

c) 8-stelligen Dualzahl darstellen ?

(3) Beschreibe eine Methode, wie du eine Dezimalzahl in eine Dualzahl umwandeln würdest.

Benutze ein Beispiel.

Umwandlung vom Zehnersystem ins Dualsystem:

Division mit Rest:

$43 : 2 = 21$	Rest	1
$21 : 2 = 10$	Rest	1
$10 : 2 = 5$	Rest	0
$5 : 2 = 2$	Rest	1
$2 : 2 = 1$	Rest	0
$1 : 2 = 0$	Rest	1

↑
Division beendet !

Das Ergebnis wird von „*unten nach oben*“ entsprechend der höheren zur niedrigeren Wertigkeit gelesen.

Lösung: $(43)_{10} = (101011)_2$

Wandle folgende Dezimalzahlen in Dualzahlen um:

$$(22)_{10} =$$

$$(101)_{10} =$$

$$(2018)_{10} =$$