

Maßeinheiten und Einheitenvorsätze in der Informatik

In der Informatik ist **1 Bit (b)** die kleinste Informationseinheit. Da 1 Bit nur zwei unterschiedliche Zustände annehmen kann, wird es durch die Werte 1 (true, high) und 0 (false, low) beschrieben. Dabei spricht man auch von einem gesetzten (1) oder nicht-gesetzten Bit (0).

8 Bit werden zu **1 Byte (B)** zusammengefasst. Vom Arbeitsspeicher bis zur Festplatte und SSD wird deren Speicherkapazität in **Byte** angegeben. Da gerade bei solchen Massenspeichern die Anzahl an Byte sehr groß werden können, werden Sie durch die bekannten SI-Präfixe abgebildet.

Die SI-Präfixe ermöglichen es, große (und kleine) Werte leicht lesbar darzustellen.

Präfixe des Système Internationale d'Unités:

Tera	T	10^{12}	1.000.000.000.000
Giga	G	10^9	1.000.000.000
Mega	M	10^6	1.000.000
Kilo	k	10^3	1.000
		10^0	1
Milli	m	10^{-3}	0.001
Mikro	μ	10^{-6}	0.000 001

Beschreiben Sie die folgenden Angaben mit Hilfe der SI-Präfixe:

- a) die Kapazität einer Magnetfestplatte mit 16.000.000.000.000 Byte

16 10^{12} B = 16 TB

- b) die Strukturgröße eines 0,000 000 007m Transistors

7 10^{-9} m = 7 nm

- c) den Takt eines Prozessors, der 5.000.000.000 Arbeitsschritte pro Sekunde ausführt

5 10^9 Hz = 5 GHz = 5 G 1/s
Frequenz

Bedingt durch die technischen Rahmenbedingungen bei der Herstellung von Halbleiter-Bauelementen, wie Prozessoren oder Flash-Speichern, macht der Einsatz von SI-Präfixen nicht immer Sinn. Denn dort gibt es einen Unterschied zwischen den Präfixen, wie sie gedacht waren und welche Wertigkeit sie in der Informatik tatsächlich haben.

Beispiel:

- SI gemäße Darstellung: $1 \text{ kB} = \underline{1000} \text{ Byte}$
- Verwendung in der Informatik: $1 \text{ kB} = \underline{1024} \text{ Byte}$

Es ist nicht klar, was 1kB tatsächlich ist

SI- und IEC-Präfixe in der EDV

Im November 2000 wurde der *Amendment 2 to IEC International Standard IEC 60027-2* verabschiedet. Dieser neue Standard brachte neben der Abgrenzung zum *Système Internationale d'Unités* (SI-Präfixe) unter anderem auch sprachliche Klarheit: Hierdurch ließen sich nun binäre Angaben eindeutig beschreiben. Um der Sprachverwirrung ein Ende zu setzen, wurden deshalb neue Bezeichnungen für die EDV-Welt eingeführt.

Die neuen Präfixe haben die angehängte Silbe **bi** (= Binär).
Das Kennzeichen (Abkürzung) erhält das zusätzliche Zeichen **i**.

Damit ergibt sich die neue folgende Rechnung:

- 1 KiloByte = 1.000 Byte (Basis 10) = 10^3
- 1 KibiByte = 1.024 Byte (Basis 2) = 2^{10}

Aufgaben

1. Vervollständigen Sie die gegebene Tabelle für die binären Maßeinheiten (IEC Präfixe).

Tebi	Ti			1024^4
Gibi	Gi			1024^3
Mebi	Mi	2^{20}		1024^2
Kibi	ki	2^{10}	$\times 1024$	1.024
-	-	2^0		1

2. Wieviel Speicherplatz (Anzahl an Byte) bekommen Sie beim Kauf einer 1 TB Festplatte?

$$\begin{aligned} 1 \text{ TB} &= 1 \cdot 10^{12} \text{ B} \\ &= 1\,000\,000\,000\,000 \text{ B} \end{aligned}$$

3. Wieviel **TiB** entspricht demnach **1 TB**?

$$1\text{TB} = \underline{0,9094 \text{ TiB}} = 1 \times \frac{10^{12}}{2^{40}} \text{ TiB}$$

Faktor
1024

4. Wieviel **GiB** entspricht **1 TB**?

$$1\text{TB} = ? \text{ GiB} = 1 \times \frac{10^{12}}{2^{30}} \text{ GiB}$$

$$= \underline{931,32 \text{ GiB}}$$

5. Nach welchem Präfix richtet sich also die Anzeige Ihres Betriebssystems (hier Windows)?

▲ Festplatten (3)



SI-Präfix

IEC-Wert

Windows arbeitet in **IEC-Präfixen**, zeigt aber die Einheit in SI an

6. Welche Festplattengröße (Anzahl an Byte) besitzt somit der *Lokale Datenträger (C:)* tatsächlich?

$$465 \text{ GB} = 465 \times 2^{30} \text{ GiB} = 499.289.948.160 \text{ B}$$

tatsächlich Gi

7. Mit welcher Speichergröße (in GB) wurde der *Lokale Datenträger (C:)* wohl vermarktet?

$$465 \text{ GiB} = 465 \times \frac{2^{30}}{10^9} \text{ GB} = \underline{499,28 \text{ GB}} \rightarrow 500 \text{ GB}$$

8. Berechnen Sie wieviel **GB** tatsächlich noch auf *Festplatte (l:)* frei sind.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. Berechnen Sie

- a) wie viel **GiB** einem **GB**,
- b) wie viel **MiB** einem **MB** und
- c) wie viel **KiB** einem **kB** entsprechen.

SI-Einheit	Umrechnung	entspricht in IEC-Einheit
1 TB		TiB
1 GB		GiB
1 MB		MiB
1 kB		KiB

Welche Besonderheit fällt Ihnen dabei auf?

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Dezimalpräfixe				Binärpräfixe gemäß IEC		
Name	Symbol	Anzahl Bytes ^[G 1]		Name	Symbol	Anzahl Bytes
Kilobyte	kB ^[G 2]	$1\,000 = 10^3$	2,4 %	Kibibyte	KiB ^[G 3]	$1\,024 = 2^{10}$
Megabyte	MB	$1\,000\,000 = 10^6$	4,9 %	Mebibyte	MiB	$1\,048\,576 = 2^{20}$
Gigabyte	GB	$1\,000\,000\,000 = 10^9$	7,4 %	Gibibyte	GiB	$1\,073\,741\,824 = 2^{30}$
Terabyte	TB	$1\,000\,000\,000\,000 = 10^{12}$	10,0 %	Tebibyte	TiB	$1\,099\,511\,627\,776 = 2^{40}$
Petabyte	PB	$1\,000\,000\,000\,000\,000 = 10^{15}$	12,6 %	Pebibyte	PiB	$1\,125\,899\,906\,842\,624 = 2^{50}$
Exabyte	EB	$1\,000\,000\,000\,000\,000\,000 = 10^{18}$	15,3 %	Exbibyte	EiB	$1\,152\,921\,504\,606\,846\,976 = 2^{60}$
Zettabyte	ZB	$1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000 = 10^{21}$	18,1 %	Zebibyte	ZiB	$1\,180\,591\,620\,717\,411\,303\,424 = 2^{70}$
Yottabyte	YB	$1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000 = 10^{24}$	20,9 %	Yobibyte	YiB	$1\,208\,925\,819\,614\,629\,174\,706\,176 = 2^{80}$

Quelle: Wikipedia