

Teil 1

Basisgrößen und Basiseinheiten

Auf der 14. Generalkonferenz für Maß und Gewicht (1971) hat man für die Basismessgrößen sieben Basiseinheiten festgelegt, die hinsichtlich ihrer Dimension voneinander unabhängig sind. Schon vorher hat man diesem System die Bezeichnung Internationales Einheitssystem (Système International d'Unités) mit dem Symbol SI gegeben. Von den sieben SI-Basisgrößen lassen sich die zahlreichen übrigen in den Naturwissenschaften verwendeten Größen und ihre Einheiten ableiten. Die SI-Einheiten sind heute in allen Naturwissenschaften verbindlich und in wissenschaftlichen sowie technischen Texten allgemein in Gebrauch. (Bannwarth, Kremer, & Schulz, 2013, S. 15)

Tabelle 1: SI-Basisgrößen und Basiseinheiten

Basisgröße		Basiseinheit	
Name	Zeichen	Name	Zeichen der Einheiten
Länge	l	Meter	m
Masse	m	Kilogramm	kg
Zeit	t	Sekunde	s
Elektrische Stromstärke	I	Ampere	A
Temperatur	T	Kelvin	K
Stoffmenge	n	Mol	mol
Lichtstärke	I_v	Candela	cd

Da die Naturwissenschaften unterdessen einerseits in sehr große, aber auch in sehr kleine Größenordnungen vorgedrungen sind, verwendet man zur Bezeichnung der Vielfachen von Einheiten besondere dezimale Multiplikatoren, unter anderem auch deshalb, um allzu „unhandliche“ Zahlen zu vermeiden. (Bannwarth, Kremer, & Schulz, 2013, S. 16)

Tabelle 2: Vorsätze zur Bezeichnung von dezimalen Vielfachen und Teilen von Einheiten

Vorsatz	Zeichen	Zahlenwert des Multiplikators	
Yotta	Y	1.000.000.000.000.000.000.000.000	10^{24}
Zetta	Z	1.000.000.000.000.000.000.000	10^{21}
Exa	E	1.000.000.000.000.000.000	10^{18}
Peta	P	1.000.000.000.000.000	10^{15}
Tera	T	1.000.000.000.000	10^{12}
Giga	G	1.000.000.000	10^9
Mega	M	1.000.000	10^6
Kilo	k	1000	10^3
Hekto	h	100	10^2
Deka	da	10	10^1
		1	10^0
Dezi	d	0,1	10^{-1}
Zenti	c	0,01	10^{-2}
Milli	m	0,001	10^{-3}
Mikro	μ	0,000 001	10^{-6}
Nano	n	0,000 000 001	10^{-9}
Pico	p	0,000 000 000 001	10^{-12}
Femto	f	0,000 000 000 000 001	10^{-15}
Atto	a	0,000 000 000 000 000 001	10^{-18}
Zepto	z	0,000 000 000 000 000 000 001	10^{-21}
Yocto	y	0,000 000 000 000 000 000 000 001	10^{-24}

Binäre Vorsätze für Zweierpotenzen

Für Zehnerpotenzen sind Vorsätze nach DIN 130 T1 klar definiert. Zum Beispiel steht k (Kilo) für 10^3 , M (Mega) für 10^6 , G (Giga) für 10^9 und T (Tera) für 10^{12} . In der Digitaltechnik und Informationsverarbeitung ist es üblich, die Anzahl von Bits und Bytes (8Bit) in Zweierpotenzen anzugeben. Da Dateien häufig eine sehr große Anzahl von Bytes enthalten, wird diese abkürzend über Vorsätze in Verbindung mit 2^n bezeichnet.

Als die Vorsätze für Zweierpotenzen eingeführt wurden, orientierte man sich an den bekannten Vorsätzen für Zehnerpotenzen. Da $2^{10} \approx 10^3$ ist, setzte man den Zehnerpotenzvorsatz Kilo auch für die Zweierpotenz ein. Zur Unterscheidung wurde der Zweierpotenzvorsatz „K“ anstelle von „k“ verwendet. Weiterhin sind dann die Abkürzungen M für $2^{20} \approx 10^6$, G für $2^{30} \approx 10^9$ und T für $2^{40} \approx 10^{12}$ eingeführt worden.

Hier war jedoch eine Unterscheidung zwischen Groß- und Kleinbuchstaben nicht mehr möglich. Seit Einführung der binären Vorsätze für Zweierpotenzen gibt es das Problem der möglichen Zweideutigkeit. Gibt z.B. ein Hersteller die Plattenkapazität in 200 GB an, so meint er 200×10^9 Byte und nicht 200×2^{30} Byte $= 214,748 \times 10^9$ Byte. Die Differenz beträgt immerhin 14,748 Milliarden Speicherplätze mit je 8 Bit (ca. 7%).

Weitere Probleme entstehen bei der Kennzeichnung der Übertragungsgeschwindigkeiten. In lokalen und globalen Netzen sind die Bezeichnungen kbit/s, Mbit/s und Gbit/s üblich. Hier sind die üblichen Abkürzungen für Zehnerpotenzen gemeint. Aus den o.g. Gründen hat das internationale Normierungsgremium für Normen im Bereich der Elektrotechnik und Elektronik IEC (International Electrotechnical Commission) in der Neufassung der Norm IEC 60027-2:2005-08 neue Vorsätze für binäre Vielfache festgelegt, die auch für Deutschland gültig sind. In der abgebildeten Tabelle sind Vorsätze für binäre Vielfache zusammengefasst. Für die Speichertechnik sind zur Zeit die Vorsätze Ki, Mi, Gi und Ti gebräuchlich. (Woitowitz, Urbanski, & Gehrke, 2012, S. 15,16)

Tabelle 3: Verwendung binärer Vorsätze zur Kennzeichnung von Speicherkapazitäten

Zweier-Potenz	Vorsatz-Abkürzung / gesprochen	Abgeleitet von	Speicherkapazität in bit <Vorsatz>bit	Speicherkapazität in Byte <Vorsatz>B
2^{10}	Ki / Kibi	Kilobinär	Kibit	KiB (= 8 Kibit)
2^{20}	Mi / Mebi	Megabinär	Mibit	MiB (= 8 Mibit)
2^{30}	Gi / Gibi	Gigabinär	Gibit	GiB (= 8 Gibit)
2^{40}	Ti / Tebi	Terabinär	Tibit	TiB (= 8 Tibit)
2^{50}	Pi / Pebi	Petabinär	Pibit	PiB (= 8 Pibit)
2^{60}	Ei / Exbi	Exabinär	Eibit	EiB (= 8 Eibit)
2^{70}	Zi / Zebi	Zettabinär	Zibit	ZiB (= 8 Zibit)
2^{80}	Yi / Yobi	Yottabinär	Yibit	YiB (= 8 Yibit)

Für Speicherbausteine (z.B. SRAM, DRAM, EPROM, EEPROM) werden noch überwiegend die „veralteten“ Vorsätze K für Ki, M für Mi und G für Gi verwendet. Für Speichermedien großer Kapazität (z.B. Festplatten- oder Flash-Speicher) verwenden die Hersteller die Vorsätze K, M, G und T für Zehnerpotenzen. (Woitowitz, Urbanski, & Gehrke, 2012, S. 15,16)

Teil 2: Quelle: <http://www.grundlagen-computer.de/allgemein/speichergroesse-beim-scannen-eines-bildes-berechnen>

1. Faktoren, die die Speichergröße eines Bildes beeinflussen

Es gibt einige **Faktoren**, die beeinflussen, wie viel Platz das **Speichern eines Bildes** auf einem Datenträger benötigt. Diese möchte ich nachfolgend aufführen:

1.1 Auflösung eines Bildes

- Jedes Bild setzt sich aus vielen Pixeln zusammen. Die **Auflösung eines Bildes** wird in **Anzahl der Pixel je Breite x Anzahl der Pixel je Höhe** angegeben.
- **Beispiel:**
Eine Auflösung von 1024x800 bedeutet, dass das Bild waagerecht aus 1024 nebeneinanderliegenden und senkrecht aus 800 übereinanderliegenden Pixeln besteht. Das ergibt insgesamt **819.200** Pixel.
- Je mehr Pixel ein Bild oder Foto enthält, desto genauer ist es und desto höher ist der Speicherbedarf.

1.2 Farbtiefe eines Bildes

- Die **Farbtiefe eines Fotos** werden in Bit angegeben. Eine Farbtiefe von 1 Bit bedeutet, dass 2 unterschiedliche Farben möglich sind. (Als Kombinationsmöglichkeit sind die „0“ und die „1“ möglich)
Die Anzahl an Möglichkeiten kann wie folgt berechnet werden: $x \text{ Bit} \rightarrow 2^x$
- 2^x sind die Anzahl der unterschiedlichen Farben im Bild. Also sind es z.B. bei 16 Bit 65536 Farben.
- Je mehr Farben ein Bild beinhaltet, desto höher ist die Speichergröße beim Einscannen eines Bildes.

1.3 Kompression bzw. Komprimierung eines Bildes

- Fotos bzw. Bilder können komprimiert werden. Dadurch wird **Speichergröße eingespart**, wobei aber auch die Qualität des Bildes ein wenig leiden muss. JPG-Bilder sind gute Beispiele dafür. Diese eignen sich aufgrund einer Komprimierung hervorragend für den Einsatz im Web.
- **Typische Komprimierungen** sind 10:1. Dabei wird die Komprimierung des Bildes (bei 10:1) so angewendet:
- **Bild unkomprimiert:** 100kB
Bild komprimiert: $100\text{kB}/10 = 10\text{kB}$ *Kompressionsgrad:1*
- Je höher der Kompressionsgrad, desto weniger Speicher benötigt das Bild bei der Speicherung auf einem Datenträger.

1.4 Speichergröße bei „dots per inch (DPI)“

- „DPI“ geben die Bildpunkte je Inch an. Inch ist eine englische Maßeinheit und entspricht 2,54cm.
- Eine DIN A4- Seite ist 21cm breit und 29,7cm hoch diese Werte werden in Inch umgerechnet und ergeben einen Wert von
 $21\text{cm} * \frac{1\text{ inch}}{2,54\text{ cm}} = 8,268\text{inch}$ und $29,7\text{cm} * \frac{1\text{ inch}}{2,54\text{ cm}} = 11,693\text{inch}$.
- Die Gesamtzahl der Bildpunkte einer DIN A4 Seite betragen:
$$\sum \text{Bildpunkte} = \text{DPI}_{\text{Breite}} * \text{Breite in inch} * \text{DPI}_{\text{Länge}} * \text{Länge in inch}$$
- Die weiteren Berechnungen entsprechen den Punkten 1.2 und 1.3.

Literaturverzeichnis

Bannwarth, H., Kremer, B. P., & Schulz, A. (2013). *Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Woitowitz, R., Urbanski, K., & Gehrke, W. (2012). *Digitaltechnik*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.