

Sie haben Ihre neue 8TB SSD erhalten, schließen diese an Ihre Applikation an und sind überrascht, dass das Betriebssystem eine verfügbare Kapazität von 7,45TB anzeigt. Warum fehlen denn hier 550MB?

Das liegt nicht daran das zu wenige Speicher in der SSD verbaut wurden, sondern daran das Menschen und Maschinen anders rechnen. Vielleicht weil wir Menschen 10 Finger haben, sind wir es gewohnt mit der Zahlenbasis 10 zu rechnen. Maschinen hingegen kennen nur die Zustände 0 und 1, ein Binäres System auf der Zahlenbasis 2. Und hier liegt die Hauptursache für den Unterschied.

Hinzu kommt eine oft unsaubere Angabe bei der Einheit. Wir alle kennen die Maßeinheit kg und wissen $1\text{kg} = 1000\text{g}$. Der Präfix „k“ (kilo) vor der Einheit steht also 1.000 oder 10^3 . Bei der Kapazitätsangabe von elektronischen Speichern verhält es sich aber etwas anders. Weil Maschinen mit Binärzahlen rechnen, Zahlenbasis 2. Somit sind 1kByte oder 1kB nicht etwa 1000Byte sondern 1.024Byte. Der Präfix „k“ (kilo) steht hier in diesem Zusammenhang für 1.024 oder 2^{10} . Sehr verwirrend das „k“ (kilo) mal für 1.000 und ein andermal für 1.024 steht. Wäre es nicht besser wenn Binärzahlen Ihre eigenen Präfixe hätten? Die gibt es auch, die Binär- oder IEC-Präfixe welche durch das zusätzlich „i“ leicht erkennbar sind. Also müsste es richtig heißen 1KiB = 1.024Byte. Eine Übersicht zu den Dezimalpräfixe und Binärpräfixe befindet sich in Tabelle 1.

Dezimalpräfixe			Differenz	Binärpräfixe		
Einheit	Sym.	Bytes		Einheit	Sym.	Bytes
Kilobyte	kB	1.000	2,3%	Kibibyte	KiB	1.024
Megabyte	MB	1.000.000	4,6%	Mebibyte	MiB	1.048.576
Gigabyte	GB	1.000.000.000	6,9%	Gibibyte	GiB	1.073.741.824
Terabyte	TB	1.000.000.000.000	9,1%	Tebibyte	TiB	1.099.511.627.776

Tabelle 1

Es ist üblich, dass die beworbene Kapazität auf der SSD ein Dezimalwert ist. Durch die fehlende Kommastelle kann es sich aber um 8.000GB oder 8.192GB handeln, abhängig vom Hersteller oder der Produktserie. Hier lohnt sich ein Blick ins Datenblatt. In diesem Beispiel handelt es sich um eine SSD mit 8192GB. Nach dem IDEMA Standard besitzt sie damit eine Kapazität von 8.193.600.479.232 Byte. (Toleranz +/- 0,02%). Wird diese Kapazität mit 1.000 auf den Dezimalpräfix TB umgerechnet erhält man die 8TB. Rechnet aber eine Maschine Binär mit der Umrechnung von 1.024 erhält man:

$$8.193.600.479.232 \text{ Byte} / 1.024 = 8.001.562.968 \text{ KiB}$$

$$8.001.562.968 \text{ KiB} / 1.024 = 7.814.026^{*1} \text{ MiB}$$

$$7.814.026^{*1} \text{ MiB} / 1.024 = 7.630^{*1} \text{ GiB}$$

$$7.630^{*1} \text{ GiB} / 1.024 = 7,45^{*1} \text{ TiB}$$

Und so gehen die 550MB „verloren“, bzw. dadurch entsteht das Missverständnis zwischen Mensch und Maschine. Die SSD besitzt die Speicherkapazität von 8TB. Wird aber von Software anders umgerechnet. Hinzu kommt, dass einige Betriebssysteme oder andere Software, die Kapazität mit Dezimalpräfixen darstellen als 7,45TB obwohl die Darstellung 7,45TiB richtig wäre.

Diese Unsauberkeit stammt noch aus der Anfangszeit der Computertechnik, wo Speicher nur wenige Kilobyte groß und die Abweichung durch die unterschiedlichen Umrechnungsfaktoren klein waren. Aber mit den immer größer werden Kapazitäten nimmt dieser Unterschied weiter zu.

*1) Für bessere Lesbarkeit wurden auf die Angabe der Nachkommastellen verzichtet.