

## Das Geheimnis der wirklich und ganz großen Zahlen.

Heute wollen wir uns ein wenig mit wirklich großen Zahlen beschäftigen, auch wenn wir sie im täglichen Leben nicht immer brauchen. Oder doch? Die folgenden Zeilen sollen Euch nur einen Überblick geben. Ihr müsst Euch nicht alles merken. Und bitte keine Hast. Man muss nicht alles an einem Abend lesen oder lernen. Ihr könnt ja später mehrmals nachschlagen oder wiederholen. Also los geht's:

Wir kennen ja die Begriffe Dekagramm, Kilo- Gramm oder etwa Kilo-Meter; ich habe sie nur etwas ungewöhnlich geteilt, damit man die Vorsilben besser erkennt. Andererseits kennen wir aus der Datenverarbeitung nicht nur die Begriffe Kilo-Byte (KB) sondern auch Mega-Byte (MB), Giga-Byte (GB) und so weiter.

Deka, Kilo, Hekto. Was bedeutet das?

Die Worte Deka, Kilo und so weiter kommen aus der alten griechischen Sprache, weil die „alten Griechen“ in der Antike wissenschaftlich und mathematisch bereits sehr fortschrittlich waren und mit diesen teilweise hohen Zahlenbegriffen rechnen konnten.

„Deka“ bedeutet schlicht und einfach „Zehn“, „Hekto“ bedeutet „Hundert“ und „Kilo“ „Tausend“. Man hängt also jeweils eine Null an und schon wird aus Deka - Hekto oder aus Hekto – Kilo.

Bis hierher war die Sache leicht, denn mit diesen Zahlen haben wir im Leben täglich zu tun. Wenn die Oma einen Kuchen backt, dann stehen im Rezept „Dekagramm“, wenn Opa eine Spritztour mit dem Auto macht, dann rechnet er die Entfernungen in Kilometern. Diese Begriffe sind jeweils aus zwei Wörtern zusammengesetzt: dem Zahlenbegriff – zum Beispiel „Kilo“ und dem Begriff für die Maßeinheit, im obigen Beispiel „Meter“. Kilometer bedeutet also „tausend Meter“, Kilogramm dagegen „tausend Gramm“. Die Bezeichnung „Hekto“ als Zwischenform zwischen „Deka“ und „Kilo“ findet man im täglichen Leben seltener. Häufig im Zusammenhang mit Hohlmaßen, so wird beispielsweise Wein im Großhandel in „Hektolitern“ gehandelt. In Italien können wir uns beim Greißler auf Spurensuche begeben. Wenn sich ein Italiener Wurst oder Schinken abschneiden lässt, sagt er häufig „etto di Salami“ und meint damit Hekto-Gramm, Hundert Gramm, also unsere bekannten „zehn Deka“ und auch die Preise von Leberkäse und Co sind häufig per „l'etto“ angeschrieben. Andere Kombinationen verwendet man hingegen überhaupt nicht. Man spricht also nicht von „Dekametern“, wenn man „zehn Meter“ meint oder vom „Hektometerlauf“, wenn man den Hundertmeterlauf meint, aber falsch wäre es nicht.

Jetzt wird es aber ein wenig komplizierter. Im Laufe der Zeit haben die Menschen noch größere Zahlen zum Rechnen verwendet und dafür die Begriffe „Million“, „Milliarde“, „Billion“, „Trillion“ eingeführt und Onkel Dagobert rechnet seinen Geldspeicher in „Phantastillionen Talern“, wobei der letztere Wert aber nur einer Phantasie des alten Onkel Dagobert entspricht.

Eine Million = 1 000 000  
Eine Milliarde = 1 000 000 000  
Eine Billion = 1 000 000 000 000  
Eine Billiarde = 1 000 000 000 000 000  
Eine Trillion = 1 000 000 000 000 000 000  
Eine Phantastillion=1 000 000 000 000 000 000 000

**Frage: welche der obigen Zahlenbezeichnungen habe ich hier erfunden?**

-----

Antwort: die Phantastillion gibt es natürlich nur in Entenhausen und wurde von Walt Disney und seinen Zeichnern erfunden.

Man hängt also einfach drei Nullen an, das bedeutet: man multipliziert mit Tausend und erhält den nächsten Wert. Eine Billion ist daher eine Million Millionen.

Aber es geht – zumindest theoretisch – noch weiter. Auf einer internationalen Konferenz hat man sich für folgende Zahlennamen entschieden – (Ausnahme USA, das wird weiter unten erklärt):

Trilliarde – 1 mit 21 Nullen, Quaddrillion – 1 mit 24 Nullen , und so geht es munter weiter, wenn man jeweils drei Nullen anhängt: Quadrilliarde, Quintillion, Quintilliarde, Sextillion, Sextilliarde und so weiter – und so weiter. Allerdings braucht man solche großen Zahlen wirklich selten. Selbst Dagobert Duck nicht; sein Vermögen beträgt angeblich nach einer genauen Inventur vor einiger Zeit eine Trilliarde und 7 Taler in Entenhausener Währung.

In früheren Zeiten hat man mit diesen ganz großen Zahlen in der Praxis kaum gerechnet. Wer besitzt schon eine Trilliarde Taler – außer Dagobert Duck – und wer fährt eine Million Kilometer weit mit dem Pferdewagen. Deshalb haben sich in anderen Ländern zum Teil auch andere Begriffe eingebürgert, die dann zur Verwirrung führen können. So versteht man in den USA und in Frankreich unter einer „Trillion“ eine 1 mit 12 Nullen, das ist bei uns eine „Billion“. Eine „Billion“ ist in diesen Ländern das, was wir mit „Milliarde“ bezeichnen. Für „Trillion“ sagen die Engländer Quintillion und jetzt wird es wirklich blöd. Daher eine wichtige Anmerkung: man muss bei Übersetzungen aus diesen Sprachen – wenn etwa von einer Billion Dollar Defizit gesprochen wird – den Übersetzer fragen, was im Originaltext steht. Viele Journalisten wissen das nicht und übersetzen dann falsch. Immerhin sind die USA mit ihrem Haushaltsbudget bereits im "echten" Billiardenbereich angelangt. Bei noch größeren Zahlen – sollte man sich daher nicht nur mit Ausländern in Zehnerpotenzen verständigen - siehe weiter unten. Ein Fehler in Höhe des Tausendfachen ist ja kein Schmarr'n.

In früheren Zeiten war ja die Million schon eine Zahl, die sich einfache Leute nicht vorstellen konnten, sie kam ja im täglichen Leben nicht vor, diese Zahl war so etwas wie eben die „Phantastillion“. Es gab einen berühmten venezianischen Reisenden, den Marco Polo, der vor 700 Jahren lebte. Er berichtete erstmals von fernen Ländern in Asien, vom Glanz an den Fürstenthöfen, den technischen Errungenschaften und von unvorstellbaren Reichtümern. In diesem Zusammenhang verwendete er oft die unvorstellbare Zahl „Million“ und deshalb gab man ihm, da man ihn für einen Flunkerer hielt, den Spitznamen „Marco milioni“. Noch heute gibt es in Venedig einen Platz, die corte milion, an dem die Familie Polo gelebt haben soll. Und wir

verwenden die „Million“ als übertreibende Bezeichnung, etwa in der Form „mega-geil“, was ja an sich ein unschöner Ausdruck ist, aber das „Mega“ hat sich genauso wie die venezianische Million als Übertreibungswert durchgesetzt.

Die heute den meisten Computernutzern bekannte Suchmaschine „Google“ stammt auch von einer der ganz riesig großen Zahlen ab. Nämlich dem Googol, das ist eine 1 mit hundert Nullen dahinter. Ein amerikanischer Mathematiker hatte 1938 seinen achtjährigen Neffen aufgefordert, einen Namen für die Zahl 10 hoch Hundert zu finden. Der Google-Konzern hatte diese Bezeichnung dann in seinen Firmennamen aufgenommen, allerdings mit leichter Veränderung, um nicht ständige Verwechslungen heraufzubeschwören.

Die Wissenschaftler haben es sich dann leichter gemacht und um solche Missverständnisse zu vermeiden, gibt man einfach die Zahl der Nullen an und bezeichnet etwa eine Trillion als „10 hoch 18“. Das „hoch“ kommt aus der Lehre der „Potenzrechnung“ und der Logarithmenrechnungen, das müsst Ihr noch nicht wissen, werdet es aber bald lernen.

Ein Beispiel, wie einfach das dann ist: (Ihr müsst das noch nicht lernen, es soll nur als Beispiel dienen, bitte gleich wieder vergessen)

Eine Trillion, 621 Billiarden 333 Billionen

bedeutet einfach  $1,621\ 333 \text{ mal } 10^{18}$ . Ganz einfach.

Jetzt kam plötzlich die elektronische Datenverarbeitung und man rechnete ursprünglich noch in verhältnismäßig kleinen Zahlen. Um 64 000 Speicherstellen zu bezeichnen, nannte man sie einfach 64 Kilo-Byte, man holte also das gute alte „Kilo“, das wir aus dem Alltag als „Kilogramm“ oder „Kilometer“ kennen, wieder hervor und bezeichnete damit die Zahl der Speicherstellen. 64 KB war übrigens ganz am Anfang die höchste Zahl von Hauptspeicherstellen, die das erste Betriebssystem für Personal-Computer – das MS-DOS – ansprechen konnte. (Ein Byte ist – vereinfacht ausgedrückt – eine Speicherstelle, also etwa ein Buchstabe oder eine Ziffer. Das Kilo in der Datenverarbeitung bedeutet auch nicht genau 1000, da ein Computer ja nicht 10 Finger hat, aber ich bitte Euch, das schnell wieder zu vergessen, bis wir uns mit der EDV näher befassen. 1 KiloByte oder 1 KB sind vorerst einmal rund 1000 Speicherstellen.)

Bald wurden die Zahlen in der Datenverarbeitung immer größer, sie explodierten geradezu und so besann man sich wieder der alten Griechen und holte deren „große Zahlen“ hervor. Eine Million Speicherstellen bezeichnete man einfach mit „Megabyte“ oder abgekürzt „MB“. Durch Anfügen von jeweils drei Nullen, also der Multiplikation mit Tausend entsteht dann der nächst höhere Wert.

1 Kilobyte (KB) = 1 000 Byte

1 Megabyte (MB) = 1000 Kilobyte oder 1 000 000 = eine Million Byte

1 Gigabyte (GB) entspricht daher 1 000 Megabyte oder einer Milliarde Byte.

1 Terabyte (TB) sind wieder 1000 GB oder eine Million MB oder eine Milliarde KB

Man verwendet diese Begriffe aber nicht alleinstehend sondern immer in Verbindung mit einer Bezugsgröße: man sagt also etwa Tera-Gramm oder Tera-Pixel aber man rechnet nicht: „*ein Mega mal Kilo ist Giga*“.

Wie unglaublich diese „Explosion“ von Zahlen und Größen in der Datenverarbeitung ist, möchte ich Euch an einer kleinen Geschichte aufzeigen. Als ich im Jahre 1972 bei meinem Arbeitgeber – es war die Felten & Guillaume AG - den Umbau der alten Lochkartenanlage auf einen elektronischen Computer mit Magnetplatten-speichern organisierte, wurde die Rechenanlage in einem großen Kellerraum aufgestellt, der über 25 Meter lang war. Die Hitzeentwicklung des Computers musste mit einer eigenen Klimaanlage, die in einen doppelten Fußboden kalte Luft einblies, abgeführt werden. Sozusagen eine Fußbodenkühlung. Drei oder vier Magnetplatten-speicher – jeder etwa in der Größe einer Waschmaschine – hatten als Laufwerk Speicherplatten mit 20 MB Kapazität. Diese Platten, sie sahen aus wie überdimensionale Torten, konnten ausgewechselt werden, so dass man bei Bedarf mehr Speicherplatz zur Verfügung hatte. Diesen vier mal zwanzig MB im direkten Zugriff stehen heute etwa 500 GB (Gigabyte !) und mehr auf einer einzigen modernen „hard-disc“ im PC gegenüber. Außerdem hatten wir noch ungefähr 50 Plattenstapel zum Austausch und als Erweiterung zur Verfügung, die auch nicht billig waren. Da wir immer mehr Platz für unsere Daten benötigten, musste ich gelegentlich den Herrn Generaldirektor aufsuchen, um das Geld für eine dieser Wechselpplatten bewilligt zu bekommen. Nachdem ich dem Herrn Generaldirektor die Hand geküsst und ihm

meinen Wunsch vorgetragen hatte, raupte er sich die Haare und jammerte, dass wir immer mehr „files“ benötigten – er sprach dies als „filees“ aus, also wie ein Schnitzel – aber schließlich bewilligte er den Kauf mit den Worten: „Sie müssen es ja wissen“.

Der ganze Datenbestand, mit dem wir die Lohnverrechnung für über zweitausend Leute durchführten, Buchhaltung und Verkauf eingeschlossen, betrug also etwa 50 Wechselplatten zu jeweils 20 MB. Dagegen besitze ich heute einen sogenannten USB-Stick mit 4 GB Kapazität und alles ist wahr, ausgenommen vielleicht der Handkuss beim Herrn Generaldirektor.

**Rechenaufgabe: Hat dieser Bestand von 50 Wechselplatten auf meinem USB-Stick Platz? Wenn ja, wie oft mal?**

**Antwort: 50 Platten zu 20 MB ergibt 1000 MB, das ist ein Gigabyte. Mein Stick hat 4 Gigabyte, also hat der gesamte Datenbestand von Felten & Guilleaume viermal auf meinem Stick Platz. Das ist für mich trotzdem nicht mehr vorstellbar.**

Diese Veränderungen erscheinen mir heute so unglaublich, dass ich mir auch nicht vorstellen kann, wie weit das noch führen kann. Ihr oder Eure Kinder werden vielleicht in zehn oder zwanzig Jahren mitleidig über einige Gigabyte schmunzeln. Dann könnt Ihr nachschlagen, wie das früher einmal war. Ich kann mir trotzdem und heute nicht vorstellen, wohin oder besser wozu das noch führen wird, wenn die Entwicklung mit dieser Geschwindigkeit weiter schreiten sollte. Alle Romane, die bisher in Jahrtausenden geschrieben wurden, haben ja bereits jetzt auf einem Computer mit einigen Tera-Byte Platz. Was will man noch speichern? Wozu und wohin also? Ihr werdet es erleben.

Euer Opa