

## Zahlenlexikon

*Es ist genau so, als frage man, warum Beethovens Neunte so schön ist. Wenn Sie nicht sehen warum, dann kann es ihnen auch niemand erklären. Ich weiß, dass Zahlen wunderschön sind. Wenn Sie es nicht sind, dann ist nichts schön.*  
Paul Erdős

Auf den nachfolgenden Seiten werden interessante und merkwürdige Eigenschaften verschiedener Zahlen zusammengestellt.

**-459,67** ... Grad Fahrenheit entspricht 0 Kelvin, dem absoluten Nullpunkt

**-273,15** ... Grad Celsius entspricht 0 Kelvin, dem absoluten Nullpunkt

**-218,5** ... Grad Réaumur entspricht 0 Kelvin, dem absoluten Nullpunkt

**-2** ... ist die kleinste ganze Zahl  $d$ , für die der Ring  $Z[\sqrt{d}]$  euklidisch ist

**-1** ... eine Einheit im Primring der ganzen Zahlen sowie seiner Erweiterungsringe; die größte negative ganze Zahl. Jede reelle Zahl lässt sich als Produkt aus  $-1$  und ihrem Additionsinversen darstellen. Im Körper der komplexen Zahlen ist  $-1 = i^2$

**-0,665070048764852292**

ist die reelle Wurzel des Polynoms

$$f(x) = 1 + (\text{Primzwillings}(n))x^n = 1 + 3x + 5x^2 + 5x^3 + 7x^4 + 11x^5 + 13x^6 + 17x^7 + 19x^8 + 29x^9 + 31x^{10} + 41x^{11} + 43x^{12} + 59x^{13} + 61x^{14} + 71x^{15} + 73x^{16} + \dots$$

Jonathan Vos Post beschrieb als Erster diese Pseudo-Backhouse-Konstante. T.D.Noë berechnet 100 Dezimalstellen und vermutet, dass die Zahl transzendent ist.

-0,66507 00487 64852 29204 34871 43280 87145 89422 81052 61364 60604 24028 59060 94123 40370 72841 95900 91015 64640 06499 ...

### 零 Zahl 0



Die Null ist das neutrale Element der Addition im Primring der ganzen Zahlen sowie seiner Erweiterungsringe, d.h. die additive Einheit. Die Ziffer 0 ermöglicht unser Stellenwertsystem. Es ist die erste Catalan-Zahl. Die Null ist die einzige komplexe Zahl, die sowohl reell als auch rein imaginär ist.



Schon 200 v.u.Z. verwendeten indische Mathematiker für die Null einen Punkt als Leerzeichen. Dieses Zeichen wurde "shunya" genannt und bedeutete "nichts". Im 9. Jahrhundert lernten arabische Mathematiker die Null kennen und bezeichneten sie mit "sifr", was wörtlich übersetzt "leer" bedeutet.

Aus "sifr" entwickelte sich das Wort "Ziffer". Fibonacci nannte im 12. Jahrhundert die Null italienisch "zefiro", kurz "zero", was ebenfalls "leer" kennzeichnet. In Latein entspricht dies "nullus".

Europa teilt sich heute in eine zero-Region und eine nullus-Region.

Zero oder eine einfache Veränderung wird im Englischen, Catalanischen, Französischen (zéro), Portugiesischen, Rumänischen, Spanischen (cero), Wallonischen (zêrô), Albanischen, Polnischen, Japanischen, usw... verwendet.

Die nullus-Region besteht aus den deutschsprachigen Ländern, Skandinavien und einigen Ländern mit slawischer Sprache, z.B. Bulgarisch (nula), Dänisch (nul), Finnisch (nola), Niederländisch (nul), Tschechisch (nula), Russisch (nol), Schwedisch (noll), Slowakisch (nula) ...

Im Griechischen wird u.a. μηδεν genutzt, was ursprünglich "nichts" darstellte.

Die Null wird in verschiedenen Sprachen zur Charakterisierung besonderer Umstände genutzt. Im Deutschen bedeutet "Null Komma nichts" umgangssprachlich absolut nichts.

Im Italienischen wird "a chilometri zero" (in Null Kilometer Abstand) für "lokal" verwendet. Zum Beispiel bedeutet "un gelato a chilometri zero" ein "Eis aus lokaler Produktion".

Im Taoismus ist "wuji", die Zahl 0, das mystische Symbol für das Chaos, den Anfang und das Ende.

**10<sup>-43</sup>** ... Sekunden, Grenze für die Gültigkeit der bekannten Gesetze der Physik (Planck-Einheit)

**10<sup>-35</sup>** ... Meter, Grenze für die Gültigkeit der bekannten Gesetze der Physik (Planck-Einheit)

**Liouville-Konstante: 0,110 001 000 000 000 000 000 001 000 000 000 000 000 00...**

Die Liouville-Konstante ist eine spezielle Liouvillesche Zahl, der Form:  $10^{-1!} + 10^{-2!} + 10^{-3!} + 10^{-4!}$  usw. Diese Zahl ist eine transzendente Zahl.

Eine Zahl  $x$  heißt durch rationale Zahlen schlecht approximierbar, wenn  $x$  für alle rationale Zahlen  $p/q$  der Ungleichung  $|x - p/q| > \varepsilon / q^\mu$  mit festem  $\mu > 0$  und  $\varepsilon > 0$  genügt. Der Satz von Liouville besagt, dass alle algebraischen Zahlen vom Grad  $n > 1$  schlecht approximierbar sind, wobei dann  $\mu = n$  ist. Alle irrationalen Zahlen, die nicht schlecht approximierbar sind, sind transzendent.

Für den Ausdruck  $L = \sum_{i=0}^{\infty} a_i 10^{-i!}$  mit  $a_i \in \{1, 2, \dots, 9\}$ . Für  $a_i = 1$  für jedes  $i$  ergibt sich die Liouvillesche Konstante, einer der ersten Zahlen, deren Transzendenz bewiesen wurde (Liouville 1844). Nun wird die allgemeinere Zahl  $L = 0, a_1 a_2 000 a_3 0000 \dots$

betrachtet, wobei die Abstände zwischen den  $a_i$  immer länger werden. Sei nun  $L_k$  die Zahl, die man erhält, wenn man nur die ersten  $k$ -Terme von  $L$  berücksichtigt. Dann ergibt sich die Ungleichung  $|L - L_k| < 10 / 10^{(k+1)!}$

$L$  ist nicht algebraisch. Dazu sei  $L_k = p/q = p/10^{k!}$ . Nun muss es ein  $\varepsilon > 0$  geben, so dass  $|L - L_k| > \varepsilon / 10^{nk!}$  erfüllt ist. Die beiden Ungleichungen kann man kombinieren zu  $\varepsilon / 10^{nk!} < |L - L_k| < 10 / 10^{(k+1)!}$

was umgeformt werden kann zu  $10/\varepsilon > 10^{(k+1)!} / 10^{nk!} = (10^{k!})^{k+1} / (10^{k!})^n = (10^{k!})^{k+1-n}$

was nicht stimmen kann, denn der Ausdruck rechts geht mit  $k \rightarrow \infty$  selbst gegen unendlich.

### Champernowne Konstante

Die Dezimalzahl, die durch Aneinanderreihung der natürlichen Zahlen entsteht:

$$C_{10} = 0,123456789101112131415161718192021\dots$$

1961 bewies Mahler, dass die Zahl transzendent ist. Die Konstante ist ebenfalls eine normale Zahl.

Die ersten Glieder der Kettenbruchentwicklung sind:

[ 0, 8, 9, 1, 149083, 1, 1, 1, 4, 1, 1, 1, 3, 4, 1, 1, 1, 15, X, 6, 1, 1, 21, 1, 9, 1, 1, 2, 3, 1, 7, 2, 1, 83, 1, 156, 4, 58, 8, 54, Y, ... ]

$x$  ist eine 166stellige Zahl, die mit 4575401113910... beginnt.  $Y$  ist eine 2504stellige Zahl.

Die Champernowne-Zahl kann auch in anderen Positionssystemen gebildet werden. Für die binäre Champernowne-Zahl wird

$$C_2 = 0, 11011 10010 11101 11100 01001 10101 01111 00110 11110 11111 00001 00011 00101 00111 01001 01011 01101 01111 10001 10011 1010\dots$$

und im Dezimalsystem

$$C_2 = 0, 86224 01258 68054 57155 77902 83249 39457 85657 64742 76829 90945 16071 21455 73067 40590 51645 80420 38441 43861 81334 \dots$$

**0.207 879 576 350 761 908 546 955** ... Anfang der Dezimalbruchentwicklung von  $i^i$  oder auch  $e^{-\pi/2}$

**0.22474487** ... relativer Abstand der optimalen Auflagenpunkte von den Rändern eines gleichmäßig belasteten Balkens (Bessel-Punkte)

### Copeland-Erdős-Konstante

Diese Zahl (nach Arthur Herbert Copeland und Paul Erdős) entsteht durch die Aneinanderreihung der Primzahlen:

0,23571 11317 19232 93137 41434 75359 61677 17379 83899 71011 03107 10911 31271 31137 13914 91511 57163 16717 31791 81191 19319 71992 11223 22722 92332 39241 25125 72632 69271 27728 12832 93307 31131 33173 31337 34734 93533 59367 37337 93833 89397 40140 94194 21431 43343 94434 49457 46146 34674 79487 49149 95035 09521 52354 15475 57563 56957 15775 87593 59960 16076 13617 61963 16416 43647 65365 96616 73677 68369 17017 09719 72773 37397 ...

Es ist nicht bekannt, ob diese irrationale Zahl transzendent ist. Die ersten Glieder des Kettenbruchs sind: [0, 4, 4, 8, 16, 18, 5, 1, 1, 1, 1, 7, 1, 1, 6, 2, 9, 58, 1, 3, 4, 2, 2, 1, 1, 2, 1, 4, 39, 4, 4, 5, 2, 1, 1, 87, 16, 1, 2, 1, 2, 1, 1, 3, 1, 8, 1, 3, 1, 1, 6, 1, 13, 27, 1, 1, 3, 1, 41, 1, 2, 1, 1, 19, 1, 1, 1, 1, 3, 1, 1, 484, 1, 4, 1, 19, 3, 6, 8, 1, 5, 1, 17, 9, 2, 3, 5, 25, 1468, 1, 1, 3, 1, ...]

Im Gegensatz zur Champernowne Konstante treten in dieser Kettenbruchentwicklung sehr große Zahlen erst spät auf. Die Konstante ist eine normale Zahl zur Basis 10. Dies wurde 1946 durch Copeland und Erdős bewiesen.

### 0,2477064489517

Entspricht dem Wert des Kettenbruchs  $1/(2^2 + 1/(3^3 + 1/(5^5 + 1/(7^7 + 1/(11^{11} + \dots))))))$

0,24770 64489 51792 11527 85734 36069 67719 70659 35068 44306 01309 85994 03786 97863 05469 11132 45478 12930 67543 85642 71108 15424 20624 68192 02549 24559 58966 41387 24516 01313 45447 65634 94469 13654 68550 16965 82079 65562 65304 71367 90120 88080 99398 69806 82380 27618 66130 25018 15700 85355 36274 77138 17832 31480 66255 43060 14641 79056 34362 90708 45165 16490 88370 11806 33787 18943 33181 ...

### 0.26149721284764278375542683860869585905156664826119...

Mertens Konstante  $M = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{p \leq n} (1/p - \ln(\ln(n)))$

Die Konstante wird auch reziproke Primzahl-Konstante genannt, benannt nach Franz Mertens (1840-1927).

### 0,269 606 351 9...

ist gleich  $1/2 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/11 - 1/13 + \dots$

### 0,287 358 251 306 22 ...

ist gleich der Summe der Potenzen der reziproken Primzahlen zu sich selbst  $= 1/2^2 + 1/3^3 + 1/5^5 + 1/7^7 + 1/11^{11} \dots = 0,28735 82513 06224 17973 64180 45878 93220 69559 08802 68588 17092 99499 36894 70893 29278 68893 97702 09124 28002 90900 55929 60318 01321 99757 67783 31746 25274 20392 86135 00682 86662 43722 79071 76495 14963 86358 56882 04647 83694 98895 02213 38310 99036 96417 38444 50917 03372 74489 54704 56068 \dots$

### 0.301 029 995 663 981...:

Logarithmus von 2 zur Basis 10. Zur Bestimmung der Anzahl Stellen einer Potenz von 2 multipliziert man den Exponenten mit  $\lg 2$  und nimmt die kleinste natürliche Zahl, die größer als das Produkt ist.

### 0.318 309 886 183 790... = $\pi^{-1}$

### 0.367 879 441 171 442... = $e^{-1}$

Mischt man zwei Pakete Spielkarten (je 52 Karten) sehr gut und dreht die oberste Karte der beiden Stapel um, ist die Wahrscheinlichkeit, dass dabei kein zusammenpassendes Paar aufgedeckt wird, gleich  $e^{-1}$ .

$e^{-1}$  ist auch die Wahrscheinlichkeit beim Problem der falsch adressierten Briefe (siehe Sekretärinnen-Problem).

$1/e$  ist auch die Minimalstelle der Funktion  $f(x) = x^x$ .

### 0,3739558136...

Artinsche Konstante; nach einer Vermutung von Artin konvergiert der Anteil der langen Primzahlen; Primzahlen  $p$  mit einer Periodenlänge  $p-1$ ; gegen diese Konstante. Es gilt

$C_{\text{Artin}} = \prod_{k=1}^{\infty} (1 - 1/(p_k (p_k - 1))) = 0,37395 58136 19202 28805 47280 54346 41641 51116 29248 60615 00420 94428 02417 35018 20400 28082 34430 43170 87250 56 \dots$

wobei  $p_k$  die  $k$ .te Primzahl darstellt.

Die Artinsche Konstante ist unmittelbar mit der Primzahlzetafunktion und der Möbiusschen Funktion verbunden.

Unter der Bedingung der Gültigkeit der Riemannschen Hypothese konnte 1967 Hooley die Artinsche Vermutung beweisen.

### 0,432 332 087 18...

der Wert des Kettenbruches  $1/(2 + 1/(3 + 1/(5 + 1/(7 + 1/(11 + \dots))))))$

0,43233 20871 85902 86890 92537 93241 99996 37051 10896 87765 13103 28152 06715 85539 05115 29588 66424 77302 34675 30731 29013 58874 75171 10219 25473 47417 30599 81681 53252 53701 02846 86031 92460 45704 46672 86022 48840 67936 20201 93843 64379 87929 55246 78612 96097 63893 52694 02775 22319 73197 ...

### 0,434 294 481 903 251 827 651 128 918 916 605 082 294 397 005 803 ... = $M_{10}$

der Modul der dekadischen Logarithmen mit  $M_{10} = \lg e = 1/\ln 10$

### 0.5

es gibt 12 Möglichkeiten, mit allen Zahlen zwischen 1 und 9 einen Bruch zu bilden, dessen Wert 0,5 ist.

Dabei hat 6729/13458 den kleinsten Zähler und Nenner, 9327/18654 die größten. Als Bruch  $1/2$  (ein Halbes) der einzige echte Bruch, der in den meisten Sprachen seit jeher eine spezielle Bezeichnung hat.

Die wichtigste unbewiesene mathematische Vermutung (2006) ist die Riemannsche Vermutung. Sie sagt, dass alle nichttrivialen Nullstellen der Zeta-Funktion  $\zeta(x)$  einen Realwert von 0,5 haben.

Im antiken Rom wurde für  $1/2$  das spezielle Symbol S verwendet, als Abkürzung für semis = halbes.

Mitunter wurde auch dieses Zeichen in komplexeren Zahlen genutzt: SX entspricht  $10 - 1/2 = 9,5$ , SIX =  $10 - 1 - 1/2 = 8,5$ .

### 0,57595 99688 92945 43964 31633 75492 49669 25065 ...

die Stephens Konstante ist das Produkt aller  $[1 - p/(p^3-1)]$ , wobei  $p$  eine Primzahl ist

### 0.577 215 664 901 532 860 606 512 ...

das ist die Euler-Mascheroni-Konstante, welche mit  $\gamma$  bezeichnet wird. Sie ist wie folgt festgelegt:

Die Reihe  $S_n = 1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + \dots + 1/n$

nähert sich für sehr große  $n$  dem Wert  $\ln(n) + \gamma$ . Es ist nicht bekannt, ob  $\gamma$  irrational ist oder nicht, auch nicht, ob sie transzendent ist. Ist  $\gamma$  eine rationale Zahl, so muss der Nenner größer als  $10^{10000}$  sein.

### 0.607 927 101 ...

$6/\pi^2 = (1/1^2 + 1/2^2 + 1/3^2 + 1/4^2 + \dots)^{-1}$ ; wählt man zwei Zahlen zufällig aus, gibt diese Zahl die Wahrscheinlichkeit dafür an, dass die beiden Zahlen keinen gemeinsamen Faktor haben, aber auch dafür, dass eine zufällig gewählte Zahl nicht durch ein Quadrat teilbar ist

0,60792 71018 54026 62866 32767 79258 36583 34261 52648 03347 92930 73654 19136 50387  
25773 41264 71472 55643 55373 10256 81733 46656 91143 17490 08437 16059 16510 47441 60213  
08980 89955 83171 25811 62369 65390 96558 71857 27476 77199 18153 04945 54110 54895 65076  
61544 80139 76452 19862 47125 11154 74530 76673 81816 42288 91221 81457 47021 11582 13142  
31353 82724 18843 867...

### 0.618033... = $(\sqrt{5} - 1) / 2$

Das Verhältnis des Goldenen Schnittes, welches mit  $\phi$  bezeichnet wird. Das Verhältnis benachbarter Fibonacci-Zahlen konvergiert für hohe Zahlen gegen  $\phi$ .

### 0,66666... = $2/3$

$2/3$  ist der einzige Nichtstammbruch, der im altägyptischen Papyrus Rhind erwähnt wird. Die Aufgabe ist, 7 Brote unter 10 Personen zu verteilen. Als Lösung wird  $2/3 + 1/30$  Teile Brot für jeden angegeben.

Erstaunlich ist, dass die Lösungen mit Stammbrüchen nicht erwähnt werden:

$$7/10 = 1/2 + 1/5 = 1/2 + 1/6 + 1/30 = 1/2 + 1/8 + 1/16 + 1/80$$

### 0,66974

Shanks ermittelte 1961, dass die Anzahl der Primzahlen der Form  $n^4 + 1$  mit  $n < N$  angenähert  $0,66974 \text{ li}(N)$  ist, wobei  $\text{li}(N)$  den Integrallogarithmus darstellt

### 0,68677783...

die Wurzel der Potenzreihe  $P(x)$ , deren Koeffizienten die  $n$ -ten Primzahlen sind

$$P(x) = 1 - 2x + 3x^2 - 5x^3 + 7x^4 - 11x^5 + 13x^6 - \dots$$

0,68677 78344 60634 95442 65402 23706 76926 92270 02637 62250 42073 93425 29401 15310  
08770 04373 66969 53010 67682 5901 ...

### 0,6922006275553463...

dies ist gleich  $(1/e)^{1/e}$  und damit der Minimalwert der Funktion  $f(x) = x^x$  and der Stelle  $x = 1/e$

### 0.693 147 180 559 945 309 = $\log_e 2 = 1 - 1/2 + 1/3 - 1/4 + 1/5 \dots$

die Wahrscheinlichkeit, dass der größte Primfaktor einer zufälligen natürlichen Zahl  $n$  größer als  $\sqrt{n}$  ist, beträgt gerade  $\ln 2$

### 0,705230171...

diese Zahl ist die Summe der reziproken primorialen Primzahlen.

0,70523 01717 91800 96514 74316 82888 24851 37435 77639 10915 43281 92267 91381 39197  
81148 00286 35861 19051 98402 74766 59256 10800 71794 13024 16284 67791 26451 27634 92996  
63226 75987 28059 99967 16792 55061 24894 93563 22341 88069 48302 24688 53419 60729 22141  
22052 21537 47537 76497 03962 58762 ...

### 0.7404... = $\pi/\sqrt{18}$

Wie eng kann man gleichgroße Kugeln zusammenpacken? In einer Ebene zunächst so, dass jede Kugel sechs andere berührt. Die nächste Lage dann so, dass jede Kugel drei Kugeln in jeder Schicht, also insgesamt 12, berührt.

Der Beweis, dass dies die Antwort ist, ist bis jetzt noch nicht erfolgt. Würde man so die dichteste Packung erreichen, würde die obige Zahl deren Dichte angeben.

Viele Mathematiker glauben und alle Physiker wissen, dass die Dichte nicht größer als  $\pi/\sqrt{18}$  sein kann. (Rogers)

### 0,81459657...

Summe der Reziproken aller Primzahlen der Form  $n^2 + 1$

### 0,831907... = $1/\zeta(3)$

$1/\zeta(3)$ , mit  $\zeta(3) = 1/1^3 + 1/2^3 + 1/3^3 + \dots$ , ist die Wahrscheinlichkeit, dass drei zufällig gewählte natürliche Zahlen teilerfremd sind

### 0,8705883800...

Die Summe aller reziproken Primzahlvierlinge ist die Brunsche Konstante  $B_4 = 0,8705883800 \pm 0,0000000005$

### 0.885603 ...

der kleinste Wert der Gamma-Funktion für das Argument 1.461632

**0.886226... = 1/2 √π ...** dieser Wert entspricht  $\Gamma(3/2)$  und damit  $(1/2)!$

**0.9068... =  $\pi/(2\sqrt{3})$**

packt man gleichgroße Kreise in ein sechseckiges Muster und bedeckt damit die Ebene, gibt diese Zahl an, welchen Anteil der Fläche der Ebene die Kreise überdecken

**0.91596559417721901505460351493238411077414937428167...**

**Catalan-Konstante, Catalansche Konstante**

$$C = 1 - 1/3^2 + 1/5^2 - 1/7^2 + 1/9^2 - \dots = \int_0^1 \arctan(x) / x \, dx = - \int_0^1 \ln(x) / (1+x^2) \, dx$$

Diese Konstante tritt sehr oft als Grenzwert geometrischer Reihen auf. Die Catalansche Konstante ist der Wert der Dirichletschen Betafunktion  $\beta(2)$ . Ihre Irrationalität wird vermutet, ist aber bis heute (2008) unbewiesen.

Kettenbruchentwicklung = [ 0, 1, 10, 1, 8, 1, 88, 4, 1, 1, ... ]

0,9159655941772190150546035149323841107741493742816721342664981196217630197762547694  
793565129261151062485744226191961995790358988033258590594315947374811584069953320287  
733194605190387274781640878659090247064841521630002287276409423882599577415088163974  
702524820115607076448838078733704899008647751132259971343407485407553230768565335768  
095835260219382323950800720680355761048235733942319149829836189977069036404180862179  
411019175327431499782339761055122477953032487537187866582808236057022559419481809753  
509711315712615804242723636439850017382875977976530683700929808738874956108936597719  
409687268444416680462162433986483891628044828150627302274207388431172218272190472255  
870531908685735423498539498309919115967388464508615152499624237043745177737235177544  
070853846440132174839299994757244619975496197587064007474870701490937678873045869979  
860644874974643872062385137123927363049985035392239287879790633644032354784535851927  
7777872709060830319943013323167124761 ...

$1/C = 1,09174406370390610145415947333389232498605012140824...$

$C/\pi = 0,29156090403081878013838445646839491886406615398583...$

$\pi/C = 3,42981513013245864263455323784799901211670795530093...$



**1**

Die Zahl 1 ist die erste positive, ganze Zahl. Sie ist die kleinste ungerade positive Zahl. Als Ausgangspunkt des gesamten Zahlensystems wird die Eins auch Einheit genannt.

Bei den Griechen gar keine Zahl, sondern die Grundlage aller Zahlen. 1 ist die einzige Zahl, die bei der Addition mehr ergibt als bei der Multiplikation. 1 ist die Einheit der Multiplikation (multiplikative Identität), d.h. es gilt  $1 \cdot n = n$  für alle Zahlen.

Zwar ist 1 nur durch sich selbst und durch 1 teilbar, doch der Satz, dass jede Zahl sich in eindeutiger Weise als Produkt ihrer Primfaktoren beschreiben lässt, ergäbe eine ungeschickte Praktik, wenn 1 eine Primzahl wäre. 1859 bezeichnete Henri Lebesgue in "Exercices d'analyse numérique" die 1 als erste Primzahl. Auch die Primzahlentabelle von Derrick N. Lehmer (1914) enthält noch die 1 als kleinste Primzahl. Heute gilt sie nicht mehr als prim.

1 als Summe zweier Quadrate wäre  $1=1^2+0^2$  (was trivial ist), 1 lässt sich so auch als Summe dreier Quadrate oder als Summe von Kuben beschreiben, was noch störender ist.

Eins ist auch die kleinste Zahl, die sowohl eine Dreiecks- als auch eine Fünfeckszahl ist. Ebenfalls unangenehm! Eins ist also die kleinste Zahl, die sowohl "interessant" als auch "störend" ist.

Es gibt viele Terme die 1 ergeben. Es ist

$$1 = \log_a a = a^0 \text{ (wenn } a \neq 0) = 35 - 3^2 - 5^2 = 75 - 7^2 - 5^2 = 1/2 + 1/3 + 1/6 = 1/2 + 1/4 + 1/6 + 1/12$$

$$= 1/2 + 1/2^2 + 1/2^3 + 1/2^4 + 1/2^5 + \dots =$$

$$= \sin^2 a + \cos^2 a = |F_n F_{n+3} - F_{n+1} F_{n+2}| \text{ (F Fibonacci-Zahlen)} = e^{2i\pi} =$$

$$= 1/(1 \cdot 2) + 1/(2 \cdot 3) + 1/(3 \cdot 4) + 1/(4 \cdot 5) + \dots + 1/(n \cdot (n+1)) = 0,9 + 0,09 + 0,009 + 0,0009 + 0,00009 + \dots =$$

$$= \sqrt[3]{(13 \sqrt{3} / 36 + 5/8)} - \sqrt[3]{(13 \sqrt{3} / 36 - 5/8)}$$

"Taiji" ist die mystische Zahl des Taoismus, die die 1 charakterisiert, das Symbol für Alles, die Ordnung. Das indianische Volk der Pirahã in Brasilien besitzt die einzige bekannte Sprache, in der es kein Wort für die Eins gibt.

Zahlwörter für Eins in verschiedenen Sprachen:

Italienisch, Spanisch: uno; Rumänisch, Französisch, Katalanische: un; Portugiesisch: um; Sardinisch: ünü; Niederländisch: een; Dänisch, Norwegisch: en, et; Schwedisch: ett; Isländisch: einn; Russisch: odin; Tschechisch, Polnisch: jeden; ...

In den ersten beiden Staffeln von "South Park" hat Kenny nur 1 Folge überlebt, geradezu empörend. :-)

**1.060 660 ... =  $3\sqrt{2} / 4$**

Kantenlänge eines Würfels, der durch den Einheitswürfel mit der Kantenlänge 1 hindurchpasst.

Die Symmetrieachse dieses Tunnels verläuft nicht parallel zur Diagonale des Ausgangswürfels. Vielmehr werden die Kanten des Einheitswürfels im Verhältnis 1:3 und 3:13 geteilt

### 1,1970449

in Analogie zur Brunnschen Konstante der Primzahlzwillinge ermittelte der Physiker Marek Wolf diese verallgemeinerte Brun-Konstante für Cousin-Primzahlen

$$= (1/7 + 1/11) + (1/13 + 1/17) + (1/19 + 1/23) + (1/37 + 1/41) + (1/43 + 1/47) + (1/67 + 1/71) + \dots$$

### Apéry's Konstante

Apéry's Konstante bzw. der Funktionswert die Riemannschen Zetafunktion

$$\zeta(3) = 1.202056\dots \quad \zeta(3) = \sum 1/n^3 \text{ für alle } n = 1, 2, \dots$$

Diese entspricht der reziproken Wahrscheinlichkeit, dass drei zufällig gewählte, ungerade natürliche nicht teilerfremd sind. Die Konstante wurde nach Apéry benannt, da diesem 1979 der überraschende Nachweis der Irrationalität gelang. Shigeru Kondo gelang es im Februar 2002 in 38 Stunden insgesamt 600 Millionen Dezimalziffern von  $\zeta(3)$  zu berechnen. Durch Amdeberhan und Zeilberger wurde 1997 die Beziehung angegeben:

$$\zeta(3) = \sum (-1)^n (205n^2 + 250n + 77) * (n!)^{10} / 64 / ((2n+1)!)^5, \text{ für alle } n=0, 1, \dots$$

Für  $n=0, 1, 2, \dots$  ergeben sich die Näherungswerte 77/64, 149555/124416, 207715433/172800000, 6982146560353/5808499200000, 610798181100029/508127510016000, 43719847939706986699/36370863829149696000 = 1.202056903159594...

$\zeta(3) =$

1.2020569031595942853997381615114499907649862923404988817922715553418382057863130901  
864558736093352581461991577952607194184919959986732832137763968372079001614539417829  
493600667191915755222424942439615639096641032911590957809655146512799184051057152559  
880154371097811020398275325667876035223369849416618110570147157786394997375237852779  
370309560257018531827900030765471075630488433208697115737423807934450316076253177145  
354444118311781822497185263570918244899879620350833575617202260339378587032813126780  
799005417734869115253706562370574409662217129026273207323614922429130405285553723410  
330775777980642420243048828152100091460265382206962715520208227433500101529480119869  
011762595167636699817183557523488070371955574234729408359520886166620257285375581307  
928258648728217370556619689895266201877681062920081779233813587682842641243243148028  
217367450672069350762689530434593937503296636377575062473323992348288310773390527680  
200757984356793711505090050273660471140085335034364672248565315181177661810922279191  
02248839680026660656...

### 1.259 921 049 894 873 164 76... = 3√2

Konstruktion eines Würfels, dessen Volumen doppelt so groß ist wie das eines angegebenen Würfels. Das Problem ist nicht mit Zirkel und Lineal lösbar.

1.2618595... Hausdorff-Dimension für Fraktale wie die Koch-Kurve

1.273239... =  $4/\pi$  der Wert entspricht dem Kettenbruch  $4/\pi = 1 + (1 / (2 + (32 / (2 + (52 / (2 + (72 / (2 + \dots)))))))$

### 1,3063778838630806904...

Mills bewies in den 1940er Jahren, dass es eine reelle Zahl  $A > 1$  gibt, für die  $[A^{3^n}]$  mit  $n = 1, 2, 3, \dots$  stets Primzahl ist. Dieser Wert wird Mills-Konstante genannt. Sie ist:

1,30637 78838 63080 69046 86144 92602 60571 29167 84585 15671 36443 68053 75996 64340  
53766 82659 88215 01403 70119 73957 07296 96093 81030 86882 23886 14478 16353 48688 71339  
22146 19435 34578 71100 33188 14050 93575 35583 19326 48017 21383 23615 22359 06221 86016  
10856 67905 72151 97976 09516 19929 52797 07992 56317 21527 84123 71307 65849 11245 63175  
18426 33105 65215 35131 86684 15507 90793 72385 92335 22084 21842 04053 20517 68902 60257  
93443 00869 52906 36205 69896 87262 12274 99787 66643 ...



### 1,414 213562 373 095 048 801 ... = √2

Diese Zahl besitzt besondere Bedeutung in der Geschichte der Mathematik. Als Länge der Diagonale eines Einheitsquadrates wurde  $\sqrt{2}$  schon von den Pythagoräern als irrationale Zahl erkannt.  $\sqrt{2}$  wird auch pythagoreische Konstante genannt.

Näherung:  $1/1, 3/2, 7/5, 17/12, 41/29, 99/70, 239/169, 577/408\dots$

Eine der ältesten Darstellung für  $\sqrt{2}$  findet sich auf der abgebildeten babylonischen Keilschrifttafel von etwa 1800 v.u.Z. Die Wurzel aus 2 wird hier durch die Näherung

$$1 + 24/60 + 51/602 + 10/603 = 1,41421296\dots$$

angegeben. Weitere Näherungen sind

$$\sqrt{2} \approx (P_{n+1} - P_n)/P_n \text{ (P ... Pell-Zahl)} \approx 17/12 \approx 99/70 \approx 1,0110101000001001111\dots_2$$

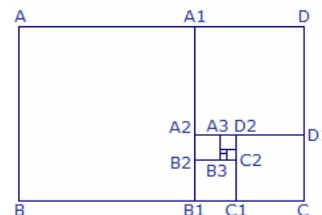
Außerdem gilt

$$\sqrt{2} = 2 \sin 45^\circ = 1 + (1 / (2 + (1 / (2 + (1 / (2 + \dots)))))) = (\sqrt{i} + i \sqrt{i}) / i$$

$\sqrt{2}$  ist auch das Seitenverhältnis verschiedener Papierformate, zum Beispiel DIN A- und DIN B-Formate. Papier in diesen Formaten zu verwenden, wurde 1786 von Georg Lichtenberg vorgeschlagen und Anfang des 20. Jahrhunderts durch Walter Porstmann kommerziell umgesetzt.

**1.444 667 861... =  $e^{1/e}$**

Lösung des Steinerschen Problems: Für welchen Wert von x nimmt die Funktion  $x^{1/x}$  ihr Maximum an? Lösung:  $x = e$ . Der Funktionswert ist  $e^{1/e}$ .



**1.506592 ...** der Flächeninhalt der Mandelbrot-Menge

**1.570796... =  $\pi/2$**

**1.618 033 988 749 894 848 204 586 834 365 638 117 720 309 179 ... =  $\phi$**

**Zahl phi, Goldener Schnitt**

Der Goldene Schnitt, entspricht dem Zahlenwert  $(1+\sqrt{5})/2$ . Zwei Diagonalen im Fünfeck schneiden sich gegenseitig im Verhältnis des Goldenen Schnittes.

Zeichnet man ein Rechteck, dessen Seiten im Verhältnis des Goldenen Schnittes zueinander stehen, kann man dieses in ein Quadrat und ein Rechteck unterteilen, das dem Ausgangsrechteck ähnlich ist.

Dies lässt sich unbeschränkt fortführen. Durch die Ecken der sich ergebenden Folge von Rechtecken lässt sich eine logarithmische Spirale legen.  $\phi$  ist auch der Wert des einfachsten Kettenbruches:

$1 + 1/(1 + 1/(1 + 1/(1 + \dots)))$ . Es ist der Kettenbruch, der am langsamsten gegen seinen Grenzwert konvergiert.

Näherungsbrüche sind  $1/1, 2/1, 3/2, 5/3, \dots$ , wobei Zähler und Nenner wieder Fibonacci-Folgen sind.

**1.664934... =  $\zeta(2) = \pi^2/6$**

entspricht der reziproken Wahrscheinlichkeit, dass zwei beliebig gewählte natürliche Zahlen teilerfremd sind; Summe der Reihe  $1/1^2 + 1/2^2 + 1/3^2 + \dots$

**1,7320508075... =  $\sqrt{3}$**

$\sqrt{3} = 1,7320508075 6887729352 7446341505 8723669428 0525381038 0628055806 9794519330 1690880003\dots$

Wurzel aus 3 ist das Verhältnis der räumlichen Diagonalen zur Kantenlänge eines Würfels. Die Größe wird Konstante von Theodorus genannt.

Theodorus von Kyrene bewies, dass die Quadratwurzel aus 3 bis 17, mit Ausnahme von 4, 9, 16, irrational sind.

Von Archimedes wurden für  $\sqrt{3}$  die Näherungen

$$1351/780 < \sqrt{3} < 265/153 \qquad 26 - 1/52 < 15 \sqrt{3} < 26 - 1/51$$

angegeben. Die Grenzen sind die Lösungen der Gleichungen  $1351^2 - 3 \cdot 780^2 = 1$  und  $265^2 - 3 \cdot 153^2 = -2$ .

**1,772 453 850 905 516 027 298 167 483 341 145 182 797... =  $\sqrt{\pi}$**

$\sqrt{\pi}$  ist der Funktionswert der Gamma-Funktion  $\Gamma(1/2)$ .

**1,8602094114556065622...**

der Wert der unendliche Potenz  $(2^{1/2})^{((3^{1/3})^{((5^{1/5})^{((7^{1/7})^{...})})})}$  über alle Primzahlen:

1,86020 94114 55606 56229 17319 76208 21862 47389 89898 76035 86557 71983 00876 66174 65111 78615 82811 86987 27975 99996 81851 43994 52150 71634 12228 45000 59105 49244 39600 91758 86782 69910 004612 45695 40634 14986 24964 87392 8008 573...

**1,9021605778**

die gegenwärtig beste Näherung der Brun-Konstante (Summe der Kehrwerte der Primzahlzwillinge)



**Zahl 2**

"Zwei Seelen wohnen, ach! in meiner Brust", Goethe in Faust, 1808

Die 2 ist die zweite positive ganze Zahl und die erste Primzahl. Sie ist gerade und die einzige gerade Primzahl. Weiterhin ist  $2! = 2$ . Eine Zahl, welche eine zweite Potenz ist, wird Quadrat genannt.

Im antiken Griechenland galten den Pythagoreern alle geraden Zahlen als weiblich und alle ungeraden Zahlen als männlich. Damit ist die 2 die erste weibliche Zahl. Da für die Griechen die 1 keine Zahl war, sondern die Einheit, ist die 3 die erste männliche Zahl.

Nach dem kleinen Satz von Fermat teilt jede Primzahl  $p$  den Term  $2^p - 2$ . Jede Zahl der Form  $2^{p-1}(2^p - 1)$  ist vollkommene Zahl, wenn  $2^p - 1$  prim ist. 2 ist die einzige Primzahl der Form  $n^n + n$ .  $n^2 \pm n$  ist immer durch 2 teilbar. Eine Zahl ist durch 2 teilbar, wenn sie auf 0, 2, 4, 6 oder 8 endet.

Es gilt

$$2 = 3^3 - 5^2 = 4^2 - 3^2 - 2^2 - 1^2 = (3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 + 9^2)/(1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2) = \sqrt{2} + (\sqrt{2} + (\sqrt{2} + (\dots))) = \sqrt{3 + 2\sqrt{2}} - \sqrt{3 - 2\sqrt{2}} = \sqrt[3]{6\sqrt{3} + 10} - \sqrt[3]{6\sqrt{3} - 10} = \log_a a^2 = (1 + i)(1 - i)$$

$\sqrt{2}$  ist die kleinste irrationale Zahl, die mit einer einzigen Primzahl ausgedrückt wird. 2 ist auch die kleinste unberührbare Zahl.

Als Basis des Binärsystems ist die 2 Grundlage der Logik und der modernen Computertechnik. Weiterhin teilt sie die Menge aller natürlichen Zahlen mit der Eigenschaft gerade oder ungerade in zwei gleichmächtige Teilmengen ein. Von der Kongruenz  $2^n \equiv 3 \pmod{n}$  sind nur die Lösungen

$$n = 4700063497 \text{ und } =$$

63130707451134435989380140059866138830623361447484274774099906755 bekannt.

Allgemein sind die kleinsten Lösungen von  $2^n \equiv k \pmod{n}$  für  $k=2, 3, \dots$

$$n=3, 4700063497, 6, 19147, 10669, 25, 9, 2228071, \dots$$

Nach der Polignac-Vermutung kann jede gerade Zahl auf unendlich vielen, verschiedenen Arten als Differenz zweier aufeinanderfolgender Primzahlen dargestellt werden.



Es gilt:  $2^{2^{2^{2^2}}} - 2^{2^{2^2}}$  teilt  $n^{2^{2^{2^2}}} - n^{2^{2^2}}$  für jede natürliche Zahl  $n$ . Zwei ist die erste defiziente Zahl. Alle Potenzen von Primzahlen sind defizient, auch alle Potenzen von zwei.

Als Basis des Dualsystems ist die zwei in England gerne gebräuchlich. So ist 1 Tun = 2 Pipes = 4 Hogsheads = 8 Barrels = 16 Kiderkins = 32 Firkins = 64 Demi-Bushels = 128 Pecks = 256 Gallons = 512 Pottles = 1024 Quarts = 2048 Pints = 4096 Chopsins

Für Hugo de St. Victor ("De scripturis et scriptoribus sacri", Anfang des 12. Jh.) galt die Zwei als Symbolisierung des Menschenpaares oder der Dualität.

Auch steht die 2 für den römische Gott Janus (Abbildung). Dieser Gott des Anfangs und Endes besitzt zwei Gesichter, die in entgegengesetzte Richtungen blicken. Er besitzt die Weisheit von Vergangenheit und Zukunft.

Nach Aristoteles erscheinen die meisten Dinge in Paaren, zum Beispiel

Sonne-Mond, Licht-Dunkelheit, Hitze-Kälte, Feuer-Wasser, Tag-Nacht, aktiv-passiv, Mann-Frau

Ebenso steht das altchinesische Symbol des T'ai-chi Tú (Diagramm der höchsten Realität) "Yin und Yang" für die Dualität. Es besteht aus einem Kreis mit zwei aneinandergeschmiegteten schwarzen und weißen Elementen. Sie symbolisieren die beiden Urkräfte allen Seins.

Viele Religionen sind dualistisch, wie zum Beispiel der Zoroastrismus, die alte iranische Religion. Ahura Masda, der Gott des Lichtes und der Güte steht hier Ahriman, dem Prinzip der Finsternis und des Bösen gegenüber.

Die sumerische Göttin Inanna symbolisierte die Venus. Auf Grund deren Doppelgestalt (Morgen- und Abendstern) wurde auch Inanna in einer androgynen Doppelgestalt gesehen.



Der Ausdruck  $\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots}}}}$  ist gleich der Zahl 2 selbst. Nachweis: Es sei

$$x = \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots}}}}$$

Quadrieren ergibt

$$x^2 = 2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots}}} = 2 + x$$

Diese quadratische Gleichung hat als Lösungen  $x_1 = -1$  und  $x_2 = 2$ . Nur  $x_2$  kann als positive Lösung gleich dem Wert von  $x$  sein. Weiterhin gilt auch

$$\sqrt{3 + \sqrt{3 - \sqrt{3 + \sqrt{3 - \dots}}}} = 2$$

$$\sqrt{7 - \sqrt{7 + \sqrt{7 - \sqrt{7 + \dots}}}} = 2$$

$$\sqrt{19 - 3\sqrt{19 + 3\sqrt{19 - 3\sqrt{19 + \dots}}}} = 2$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass der größte Primfaktor einer zufälligen natürlichen Zahl  $n$  größer als  $\sqrt{n}$  ist, beträgt  $\ln 2$ .

Nach dem Eulerschen Polyedersatz  $e - k + f = 2$  ist die Anzahl von Ecken und Flächen bei einem konvexen Polyeder immer um 2 größer als die Anzahl der Kanten.

Francois Vieta fand ein unendliches Produkt von  $\pi$ , das nur aus 2 und ihrem Reziproken gebildet wird:

$$\pi = 2 / (\sqrt{1/2} \sqrt{1/2 + 1/2 \sqrt{1/2}} \sqrt{1/2 + \sqrt{1/2 + 1/2 \sqrt{1/2}}}) \dots$$

**2,094 551 481 542 326 591 482 386 540 579 302 963 857 306 105 628 2...**

das Newtonsche Näherungsverfahren wurde erstmals durch Wallis an der Gleichung  $x^3 - 2x - 5 = 0$  erfolgreich demonstriert. Noch heute gilt die iterative Lösung der Gleichung als guter Test eines Näherungsverfahrens. Die exakte, reelle Lösung ist

$$x = \sqrt[3]{5/2 - 1/18 \sqrt{1929}} + \sqrt[3]{5/2 + 1/18 \sqrt{1929}}$$

$$\sqrt{5} = 2,2360679774$$

Die Quadratwurzel aus 5 ist

= 2,2360679774 9978969640 9173668731 2762354406 1835961152 5724270897 2454105209  
2563780489 9414414408 3787822749 6950817615 0773783504 2532677244 4707386358 6360121533

...

$\sqrt{5}$  tritt u.a. in der Gleichung zum goldenen Schnitt auf. Es ist  $\sqrt{5} = e^{i\pi} + 2^\phi$

Ein guter Näherungswert ist 85/38.

$$2.302\ 585\ 092\ 994\ 045\ 684\ 017\ 991\ 454\ 684\ 364\ 207\ 601\ \dots = \ln 10$$

**2.502907...** die zweite Feigenbaum-Konstante  $\alpha$

**2.618 033** ... Quadratwurzel aus dem Goldenen Schnitt  $\phi$ . Die einzige positive Zahl, für die  $\sqrt[n]{n} = n-1$  gilt

$$2.718\ 281\ 828\ 459\ 045\ 235\ 360\ 287\ 471\ 352\ 662\ 497\ 757\ 247\ 093\ 699\ \dots = e$$

Zahl e, die als Basis der natürlichen Logarithmen gilt. Euler bewies, dass e der Grenzwert von  $(1 + 1/x)^x$  für x gegen Unendlich ist.

Newton fand heraus, dass für die Gleichung  $e^x = 1 + x + x^2/2! + x^3/3! + \dots$  gilt. Daraus ergibt sich:  $e = 1 + 1 + 1/2! + 1/3! + 1/4! \dots$  Beste Näherung mit Bruchzahlen unter 1000 ist 878 / 323; e ist irrational wie  $\pi$ .

### Zahl 3

"Was ich dir dreimal sage, ist wahr" (Lewis Carroll, "The Hunting of the Snark" 1876)

3 ist die kleinste Fermat-Primzahl sowie die kleinste Mersennesche Primzahl. Damit ist sie Erzeuger der kleinsten vollkommenen Zahl, der 6.

Die 3 ist auch Cousin-Primzahl, kleinste ungerade Fibonacci-Primzahl. Sie ist die einzige Fibonacci-Primzahl, die einen geraden Index hat:  $F_4 = 3$ . Die 3 ist die kleinste reflektierbare Primzahl und die kleinste triadische Primzahl.

Aus der primen Eigenschaft als Fermat-Zahl folgt, dass das regelmäßige Dreieck, das 6-Eck, 12-Eck, ... ausschließlich mit Zirkel und Lineal konstruierbar sind. Die Zahl 3 ist auch die erste "figurierte" Zahl, den erstmals lassen sich drei; als kleinste mögliche natürliche Zahl; Punkte zu einer Figur zusammensetzen. Kleinste natürliche Zahl, die nicht als Funktionswert der Eulerschen  $\phi$ -Funktion auftritt.

Es gilt:  $2^3 + 3$  und  $3^{3^3}/33^3$  sind prim. Ist p eine Primzahl, dann ist  $p^3$  multiplikativ vollkommen. Die 3 ist die kleinste Fortunate-Zahl.  $\pi(3!) = 3$

Eine Zahl ist durch 3 teilbar, wenn ihre Quersumme durch 3 teilbar ist. Jede Carmichael-Zahl ist das Produkt von drei verschiedenen Primzahlen.

In der Geometrie nimmt die 3 eine ausgezeichnete Stellung ein, allein schon dadurch, dass der uns umgebende reale Anschauungsraum dreidimensional ist. Anzahl der Quarks in einem Hadron, Anzahl der Leptonenfamilien, Anzahl der klassischen Aggregatzustände, ...



Drei ist nach der Eins die zweite Dreieckszahl. Gauß bewies, dass jede natürliche Zahl Summe von höchstens drei Dreieckszahlen ist.

Für die Pythagoräer ist die 3 die erste Zahl, da sie als erste Zahl einen Anfang, eine Mitte und ein Ende hat. Nach Proklos Diadochos ist sie die erste richtige Zahl, da hier  $3 \cdot 3 > 3+3$  ist.

Der große Tempel auf dem Kapitol in Rom war drei Göttern geweiht, Jupiter, Juno und Minerva. Im antiken Ägypten wurde der Sonnengott durch drei Gottheiten symbolisiert: Horus, die auf steigende Sonne; Ra oder Rê, die Mittagssonne und Osiris, die alte untergehende Sonne. In Babylon gab es drei Hauptgötter Anu, Bel und Ea, die Himmel, Erde und den Abgrund darstellen.

Die Dreiteilung eines Winkels war eines der drei klassischen Probleme der Antike, neben der Quadratur des Kreises und der Verdopplung des Würfels. Es gibt drei Parkettierungen der Ebene durch regelmäßige Vielecke: das gleichseitige Dreieck, das Quadrat und das regelmäßige Sechseck der Bienenwaben.

Drei teilt alle Zahlen, die um eins kleiner sind als eine Potenz von zehn, auch, wenn die aus ihren Ziffern gebildete Quersumme durch drei teilbar ist. Jede genügend große ungerade Zahl ist die Summe von höchstens drei Primzahlen. 3 ist  $1!+2!$ . Das kleinste magische Quadrat hat die Kantenlänge 3.

3 ist die höchste Zahl in der Sprache des Yankos-Stammes am Amazonas: "Poettarrarorincoaroc"

In der christlichen Mythologie ist die 3 eine der wichtigsten Zahlen überhaupt, insbesondere im Blick auf die Dreieinigkeit Gottes. Während Halos auf mittelalterlichen Gemälden meist kreisförmig sind, wird das Dreieck daher ausschließlich für Gott verwendet.

Weiterhin findet man in der Bibel den dreifachen Segen des Aaron (Num 6,24-26), die Dreizahl der hohen Feste (Ex 23,24), die Dreimaligkeit des täglichen Gebets (Dan 6,11), im dreifachen Opfer, aber auch die

Heiligen Drei Könige (Matth 2,1), die drei Jünger Petrus, Jakobus und Johannes (Mt 26,37-45), die dreifache Verleugnung Jesu durch Petrus (Joh 13,38), usw. Allerdings wurde Jesus auch dreimal vom Teufel versucht (Mt 4,1-11). Das Tier in der Apokalypse ist dreigestaltig. Die Dreigestaltigkeit findet sich auch in den Begriffen: Mann, Frau und Kind; Beginn, Mitte und Ende; Geburt, Leben und Tod.

Die frühere Anschauung der Vollkommenheit der 3 zeigt sich auch in dem Sprichwort "Aller guten Dinge sind Drei". Auch in Märchen findet sich die 3: z.B. drei Wünsche, die man frei hat, drei Mordversuche an Schneewittchen, drei Prüfungen für die Goldmarie, Zaubersprüche müssen dreimal aufgesagt werden, drei Besuche von Rumpelstilzchen, drei Schwestern in Aschenputtel (von denen aber nur eine fleißig ist), die Märchen von den 3 kleinen Schweinchen oder vom "Teufel mit den drei goldenen Haaren", am "dritten Brunnlein" wird das Brüderchen zum Reh, usw.  
3 Personen werden auch gern als Comic-Helden genommen, z.B. Tick, Trick und Track in den "Duck-Tales", Dig, Dag und Dagedag im "Mosaik" oder Colt, Rocky und Tum Tum, die 3 Ninjas.

Durch Plato werden in "Republik" drei Schicksale beschrieben, die Parzen oder Töchter der Notwendigkeit. Diese teilten allen Menschen bei der Geburt ihren Anteil an Glück und Unglück zu. In der Kunst werden sie als strenge alte Frauen oder als düstere Jungfrauen dargestellt. Klotho, die Spinnerin, flocht den Lebensfaden. Lachesis, die Lose-Zuteilerin, maß ihn und wies jedem Menschen sein Schicksal zu. Atropos, die Unabwendbare, trug die furchtbare Schere, mit der sie den Lebensfaden zur gegebenen Zeit abschnitt. Die Entscheidungen der Parzen konnten nicht geändert werden, selbst von den Göttern nicht.

In der griechischen Mythologie kennt man auch drei Sirenen, die u.a. Odysseus auf seiner Irrfahrt traf. In Shakespeares Macbeth treten drei Hexen auf. Man kennt auch die 3 Furien. In der griechischen Mythologie werden sie die Erinyen genannt (griech: Ερινυες). Die Erinyen sind eine Gruppe von Rachegöttinnen des Mutterrechts: Alekto, "die Unaufhörliche", Megaira, "der neidische Zorn" und Tisiphone, "die Vergeltung".

Ebenso bekannt ist das Urteil des Paris, der von den Göttinnen Hera, Athene und Aphrodite die schönste wählen sollte; mit einem schrecklichen Ende für Troja. Prometheus ("der vorher Denkende") warnte seinen Bruder Epimetheus ("der hinterher Denkende"). Dennoch nahm dieser Pandora zur Frau. Diese öffnete ihre Bruchse und zwei der drei Dinge wurden frei, Elend und Krankheit. Nur die Hoffnung blieb in der Büchse.

Captain Kirk und Spock spielten in Star Trek 3 Partien Schach und Kirk gewann alle! Zu einer Skat-Partie gehören mindestens 3 Spieler.  
Nicola Tesla war von der 3 absolut fasziniert. Er umrundete jedes Gebäude erst dreimal, bevor er es betrat.  
Die Erde ist der dritte Planet in unserem Sonnensystem.  
Oktopusse haben 3 Herzen. Skat wird mit mindestens 3 Personen gespielt.

Der Satz von Winogradow sagt aus, dass jede hinreichend große ungerade Zahl die Summe von 3 Primzahlen ist.

Der indische Mathematiker Srinivasa Ramanujan (1887-1920) fand die Beziehung  $\sqrt{(1 + \sqrt{(1 + 2 \sqrt{(1 + 3 \sqrt{(1 + 4 \sqrt{(1 + \dots))}})})})} = 3$ .



Besitzt Weiß auf einem Schachbrett alle Figuren in Ausgangsstellung und Schwarz nur den König auf h4, dann benötigt Weiß nur 3 Züge bis zum Matt. siehe 337.Schachproblem im »Problemschach

Die möglichen Zugfolgen sind

- d2-d4 , Kh4-g4 , e2-e4 , Kg4-h4 , g2-g3 Matt
- d2-d4 , Kh4-h5 , Dd1-d3 , Kh5-g4 , Dd3-h3 Matt
- d2-d4 , Kh4-h5 , Dd1-d3 , Kh5-h4 , Dd3-h3 Matt

Steht der einzelne schwarze König auf den Feldern h5, h6 oder g4, so benötigt man 6 Züge zum Matt (Schachprobleme 338 bis 340).

3 ist die Anzahl der Primärfarben (Rot, Grün, Blau) und ebenso die Anzahl der Grundfarben bei subtraktiver Farbmischung (Cyan, Magenta, Gelb).

Die Zahl 3 als Wertstufe einer Banknote ist ziemlich selten. Zu finden ist sie aber auf der kubanischen 3-Peso-Note mit dem Bildnis von Ernesto Che Guevara.

In Dimensionen ab der 5. existieren immer nur genau 3 regelmäßige Polytope. In der Farbenlehre werden 3 additive Farben (rot, grün, blau) und 3 subtraktive Farben (cyan, magenta, gelb) betrachtet. NUMB3RS ist die erfolgreichste US-amerikanische Fernsehserie, in der Mathematiker Hauptrollen spielen. weitere Eigenschaften der "3" siehe <http://primes.utm.edu/curios/page.php/3.html>

### 3.141592653589... = $\pi$

die bekannteste mathematische Konstante, die Kreiszahl, das Verhältnis des Umfangs eines Kreises zu seinem Durchmesser

Now, I wish I could recollect pi.  
"Eureka," cried the great inventor.  
Christmas Pudding; Christmas Pie  
Is the problem's very center.

**3.142857... = 22/7** eine bekannte Näherung für die Kreiszahl  $\pi$ . Es gilt  $\int_0^1 (x^4 * (1 - x)^4 / (1 + x^2)) dx = 22/7 - \pi$

### 3,246979603717467...

ist die silberne Zahl s oder silberne Konstante. Sie ist die Lösung der Gleichung  $x^3 - 5x^2 + 6x - 1 = 0$  mit  $s = \sqrt[3]{7} + (7 \cdot \sqrt[3]{7} + (7 \cdot 3\sqrt[3]{7} + \dots))$

### 3,359885666243177553172011302918927179688905...

Prévost-Konstante, d.h. die Summe der reziproken Fibonacci-Zahlen  $1/1 + 1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/5 + 1/8 + 1/13 + 1/21 + 1/34 + 1/55 + 1/89 + \dots$

### Zahl 4

"Vier Beine gut, zwei Beine schlecht" (George Orwell, Farm der Tiere, 1945)

4 ist die kleinste nichttriviale Quadratzahl, kleinste zusammengesetzte Zahl; Punktzahl der kleinsten affinen Ebene. Ordnung des kleinsten nicht kommutativen Rings ohne Einselement. Das einfachste Polyeder im  $R^3$ , mit den geringsten Anzahl von Seitenflächen, ist das Tetraeder mit genau 4 Seitenflächen; weiterhin gibt es genau 4 regelmäßige Sternpolyeder. In der relativistischen Raumzeit werden 4 Koordinaten betrachtet.

Es ist  $4 = 3^2 - 2^2 - 1^2 = \sqrt{(20 - \sqrt{(20 - \sqrt{(20 - \sqrt{(20 - \dots))})})})}$

Es gibt für die Gleichung  $a^b = b^a$  nur eine Lösung mit verschiedenen natürlichen a und b:  $4^2 = 2^4$ .  $n^4 + 4$  ist nie Primzahl, da nach der Aurifeuillean-Faktorisierung gilt

$$n^4 + 4 = (n^2 - 2n + 2)(n^2 + 2n + 2)$$

Durch vier beliebige Punkte der Ebene, von denen keine drei auf einer Geraden liegen, lässt sich immer eine Hyperbel legen. Jede natürliche Zahl ist die Summe von höchstens vier Quadratzahlen. Der Beweis gelang Lagrange erst 1770. Tatsächlich braucht man nur für ein Sechstel aller natürlichen Zahlen vier Quadrate (diese Zahlen haben die Form  $4^n(8m+7)$ ), alle anderen sind die Summe von höchstens drei Quadraten.

4 ist die Anzahl der Farben, die ausreicht um eine beliebige ebene Landkarte zu färben (Vier-Farben-Satz).

Eine Zahl ist durch vier teilbar, wenn die Zahl, die aus den beiden letzten Ziffern der Ausgangszahl gebildet wird, durch vier teilbar ist. Vier ist das einzige Zahlwort, das im Deutschen wie auch im Englischen genauso viele Buchstaben hat, wie die Zahl angibt.

In Europa unterscheidet man 4 Jahreszeiten. Es gibt 4 Himmelsrichtungen. In den Grimmschen Märchen gibt es z.B. die vier Bremer Stadtmusikanten.



Das Neue Testament kennt genau 4 Evangelisten (Matthäus, Markus, Lukas und Johannes), aber auch 4 apokalyptische Reiter, die nach der Öffnung des 4. Siegels des Buchs mit den 7 Siegeln die Erde heimsuchen sollen (Offb 6, 1-8). Eva nahm, der Überlieferung nach, ein vierblättriges Kleeblatt mit aus dem Paradies.

In China gilt die 4 als Unglückszahl, da sie in der chinesischen Sprache ("shi") ähnlich wie das Wort für Tod klingt. Zum Beispiel haben viele chinesische Krankenhäuser keinen vierten Stock.



Wie weit in China die Furcht vor der 4 gehen kann, zeigt die Briefmarke von Macao von 1987. Der Würfel rechts oben ist nicht in Ordnung, da er zwei Fünfen zeigt. Ursprünglich hatte der Grafiker auf der rechten Seite dieses Würfels vier Augen gezeichnet. Die Postverwaltung gab aber der Druckerei die Anweisung, ein fünftes Auge einzufügen.

Auch in Japan gilt die 4 als Unglückszahl. Deshalb wird oft statt "shi" das Wort "yon" für die 4 verwendet. "yon" ist ein antikes japanisches Zahlwort. Die Furcht vor der Zahl 4 wird im Allgemeinen Tetraphobie genannt.

Bei Platon findet man vier Haupttugenden: die Besonnenheit oder Klugheit, die Kraft (oder der Mut), die Enthaltensamkeit und die Gerechtigkeit.

In der "Aeneis" von Vergil tritt Aeolus, der König der Winde auf. Dieser herrscht über 4 Winde: Boreas, der Nordwind; Zephyr, der Westwind; Notus, der Südwind und Eurus, der Ostwind.

Im antiken Griechenland wurde die 4 mit dem Aufbau der Welt verbunden: Erde, Wasser, Feuer und Luft. Die 4 galt als die Zahl des Hermes.

In der griechischen Mythologie gibt es vier Flüsse des Hades: Acheron, Styx, Phlegethon und Cocytus. Im alten Testament (Genesis 2,10) werden ebenfalls vier Flüsse erwähnt: Pison, Gihon, Hiddekel und (Eu)phrat, einen für jede Himmelsrichtung.

Hippokrates von Kos unterscheidet in seiner antiken Temperamentenlehre vier Grundtypen: Sanguiniker, Melancholiker, Choliker und Phlegmatiker.

Die Zahl 4 ist wahrscheinlich auch die Grenze für die sofortige Wahrnehmbarkeit von Mengen durch den Menschen.

Ohne Mühe können Menschen Menge mit einem, zwei, drei oder vier Objekten erfassen. Von fünf an verwirrt sich alles. Um zu entscheiden, ob fünf oder sechs Dinge vorliegen, muss man zählen. Mit einem Blick ist es nur wenigen möglich zu entscheiden, ob

IIIIIIII ♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥

dies 6 oder 7 Striche und 8 oder 9 Herzen sind.

Aus diesem Grund findet man bei Naturvölkern im Allgemeinen auch nur Zahlwörter für eins bis höchstens vier.

Meist kennen diese Völker auch nur Begriffe für "eins" und "zwei" = "Paar" und bilden die "drei" als "eins-zwei" und die "vier" als "zwei-zwei". Ab der 5 heißt es oft nur noch "viele".

Die Bewohner der Murray-Insel in der Torresstraße nutzen die Zahlwörter für 1 bis 4: netat, neis, netat-neis und neis-neis. Ebenso verfahren die australischen Aranda, die Botokuden in Brasilien, die Indianer auf Feuerland und viele andere Völker.

Durch Gerschel wurde 1962 nachgewiesen, dass die "Grenze" vier auch bei den Römern zu bemerken ist: So gibt es in Latein nur für die ersten vier Zahlwörter Deklination und Genus, ab fünf nicht mehr.

Nur die ersten vier Monate haben bei den Römern Eigennamen, danach werden die Monate mit Ordinalzahlen versehen: Quintilis, ...

Außerdem gaben die Römer ihren Kindern nur bis zum vierten normale, unterschiedliche Vornamen. Ab dem fünften Kind wurden diese Quintus, Sextus, Septimus, Octavius, Nonus, Decimus, ... usw. genannt.

Einen Quartus, den Vierten, als Vorname gibt es aber nicht.

Erstaunlich ist, dass wahrscheinlich auch Tiere bis zur vier Mengen unterscheiden können. Durch T.Danzig (1931) wurde dies zumindest für Raben und Elstern nachgewiesen.

Noch heute bedeutet im Englischen "a square deal" einen reellen, gerechten Handel.

Statistische Untersuchungen haben eine 4-Sekunden-Regel ergeben. Muss man im Internet auf eine Internetseite länger als 4 Sekunden warten, so wechseln die Nutzer oft zu einer anderen Seite.



#### Zahl 4, Tetraktys

Für die Pythagoreer war die 4 die Zahl der Gerechtigkeit. Zahlen, die durch vier teilbar sind, wurden von den Pythagoreern doppelgerade genannt.

Das links abgebildete 10-Punktendreieck hat eine Kantenlänge von jeweils 4 Punkten.

Dieses Punktendreieck wurde von Pythagoras als Tetraktys (griech. τετρακτυς = "Vierheit" oder "Vierergruppe") bezeichnet.

Da die Zehn die Summe der ersten vier Zahlen ist, nahm man an, dass die Vierheit die Zehn "erzeugt".

Die pythagoreische Kosmologie ging von der Annahme aus, dass der Kosmos nach mathematischen Regeln harmonisch geordnet ist. In dieser Weltdeutung war die Tetraktys ein Schlüsselbegriff, da sie die universelle Harmonie ausdrückte.

Nikolaus von Kues schrieb in "De coniecturis" (1440), dass in den Zahlen 1, 2, 3 und 4 und ihren Kombinationen alle Harmonie bestehe. Johannes Reuchlin verglich 1494 in "De verbo mirifico" (Über das Wunder wirkende Wort) das Tetragramm, das den Gottesnamen JHWH darstellt, mit der Tetraktys.

Raffael stellt die Tetraktys auf seinem Bild "Die Schule von Athen" auf einer Tafel dar. Auch Johannes Kepler erwähnt 1619 in "Harmonice mundi" ("Weltharmonik") die Tetraktys.

Heute (2012) wird die Tetraktys für esoterischen Unfug genutzt.

Weiterhin ist die 4 für die Sioux in Nordamerika eine heilige Zahl. Sie haben 4 Gruppen von Göttern, 4 Arten von Tieren und 4 menschliche Zeitalter.

Für die ganzrationale Gleichung  $4 \cdot \text{Grades } 0 = Ax^4 + Bx^3 + Cx^2 + Dx + E$ , ( $A \neq 0$ ), wurde die allgemeine Lösungsformel von Ludovico Ferrari entdeckt.

Gegeben ist eine beliebige natürliche Zahl  $a_1$  größer 1. Die Zahl  $a_2$  ist die Summe der Quadrate der Ziffern von  $a_1$ ,  $a_3$  die Summe der Ziffernquadrate von  $a_2$ , usw. ...

Dann ergibt sich irgendwann 1 oder der Zyklus 4 - 16 - 37 - 58 - 89 - 145 - 42 - 20 - 4.

## 4,6692016091029906...

die erste Feigenbaumkonstante  $\delta$ , Fixpunkt der logistischen Gleichung



### Zahl 5

"Fünf ist des Menschen Seele. Wie der Mensch aus Gutem und Bösen gemischt ist, so ist die Fünfe die erste Zahl aus Grad und Ungerade." (Friedrich Schiller, Die Piccolomini, 1800)

5 ist die kleinste Wilson-Primzahl, die kleinste ausbalancierte Primzahl, die erste Primzahl der Form  $6n-1$ , eine der fünf Fermat-Primzahlen und einsame Primzahl, weiterhin die 2.Eulersche Zahl. Als Fermat-Zahl ergibt sich, dass ein regelmäßiges

Fünfeck mit Zirkel und Lineal konstruierbar ist.

Außerdem existieren im  $R^3$  genau fünf regelmäßige Polyeder, die Platonischen Körper. Das einzige platonische Polyeder mit regelmäßigen Fünfecken als Seitenflächen ist das Pentagondodekaeder, auch kurz Dodekaeder genannt.

Das einfachste vierdimensionale Polytop, das Simplex, wird von genau 5 regelmäßigen Tetraedern begrenzt. Fünf ist die Summe zweier Quadratzahlen  $1^2+2^2$ .

Für die Pythagoräer die Zahl der Hochzeit, weil sie gleich der Summe der ersten weiblichen Zahl (2) und der ersten männlichen Zahl (3) ist.

Die 5 ist die Länge der Hypotenuse im kleinsten pythagoreischen Dreieck. Die Seitenlängen 3 und 4 wurden als männlich und weiblich bezeichnet, die fünf stellte die Nachkommen dar.

Das Pentagramm wurde mit dem Goldenen Schnitt und dem vierten Platonischen Körper, dem Dodekaeder, in Zusammenhang gebracht, dessen Flächen reguläre Fünfecke sind. Sir Gawain, Ritter der Tafelrunde, soll ein Pentagramm auf seinem Schild getragen haben.

Pentagramm, Pentangle und Pentacle sind verschiedene Namen für das Sternpolygon mit 5 Ecken.

Durch fünf Punkte in der Ebene, von denen keine drei auf einer Geraden liegen, kann man immer einen Kegelschnitt legen. Jede Zahl lässt sich auf unendlich viele Weisen als Summe von fünf positiven oder negativen Kuben darstellen.

Das Volumen der Einheitskugel im Hyperraum nimmt bis zur Dimension fünf zu, danach ab.

Bestandteil der beiden Primzahl-Zwillinge (3;5) und (5;7).



In einem Fünfeck existieren 5 Diagonalen. Das Fünfeck ist das einzige Polygon, bei dem Seiten- und Diagonalenzahl gleich ist.

Euklid stellte 5 Postulate der Geometrie auf, darunter das berühmte Parallelenpostulat.

Die Zahl 5 kann geometrisch in dem Quincunx-Muster gefunden werden. (siehe Abbildung) Vier Punkte sind quadratisch angeordnet, die fünfte Punkt befindet sich im Zentrum des Musters. Dieses Muster findet man zum Beispiel auf Spielwürfeln, Dominosteinen und Spielkarten, aber auch auf antiken griechischen Münzen.

Der Ursprung des Musters ist im pythagoreischen Zahlenmystizismus zu finden. Der Name Quincunx ist eine Kombination der lateinischen Zahlwörter für fünf (quinque) und eins (unus).

In vielen Kulturen ist die 5 Symbol für die Liebe, da sein eine unteilbare Kombination aus der männlichen Zahl 3 und der weiblichen Zahl 2 darstellt.

Der Mensch hat 5 Finger an jeder Hand, fünf Zehen je Fuß. Ein Seestern hat fünf Zacken und sehr viele Blumen genau 5 Blütenblätter. Die Tatsache, dass sehr viele höhere Tiere 5 Finger besitzen, wird Pentadaktylismus genannt. In einer der Sprachen der Araukaner Südamerikas, in Saraveca, ist die 5 die Grundzahl des Positionssystems.

In der chinesischen Kultur ist die 5 sehr populär, da sie zum einen die Mittelstellung zwischen 1 und 9 hat, zum anderen die Anzahl der "Elemente" in der chinesischen 5-Elemente-Philosophie (Wuxing) angibt: Holz, Feuer, Erde, Metall (Gold), Wasser; mù, huò, tǔ, jīn und shuǐ.

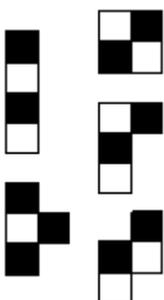
In Babylon war die 5 die Symbolzahl für Ishtar, der Göttin des Abend- und Morgensterns. In wie weit dies die Filmemacher der Science-fiction-Serie "Babylon 5" inspirierte, ihrer Raumstation die Nummer 5 zu geben, ist unklar. Das Alte Testament enthält 5 Bücher Mose (Genesis, Exodus, Levitikus, Numeri, Deuteronomium).

Die 5 ist auch Basis-Zahl im antiken Ägypten im Sinne von  $5 = 4+1$  (Pyramide) und in Vielfachen von 5, vermutlich symbolisch für den menschlichen Körper: 5 (4+1)

Gliedmaßen, Finger, Zehen.

Die Ding-Bong-Zahlen bilden ein Zahlensystem, dass u.a. auf der Basiszahl 5 beruht.

Der Name Pontius (Pilatus) bedeutet im antiken Italienisch, der Fünfte. Dies findet sich auch im indoeuropäischen Wort "penkwro" (der Fünfte) aus dem im Germanischen "fingwraz" ("1 von 5"), und später "Finger" wurde.



Das römische Zahlzeichen für fünf ist V; in älteren Darstellungen U; die zehn wird mit X bezeichnet. Hieraus stammt die Redensart "ein X für ein U vormachen", d.h. so zu tun, als wäre  $5 = 10$ . Es gibt genau fünf verschiedene Tetrominos, die man erhält, wenn man vier Quadrate Kante an Kante aneinanderlegt. Diese Spielsteine sind die Grundlage für das berühmte "Tetris". 1813 bewies Ruffini, dass es für die allgemeine ganzzahlige Gleichung 5. Grades keine Lösungsformel gibt.  $5 - 11 - 17 - 23$ , ist die kleinste arithmetische Folge von 4 Primzahlen. Da auch 29 Primzahl ist, ist es auch die kleinste arithmetische Folge von 5 Primzahlen. Die 5. Ziffer der Kreiszahl  $\pi$  ist die 5: 3,14159...

Die pentatonische Tonleiter, auf der die keltischen Musik basiert, hat 5 Noten. Die häufigste Mitgliederzahl der sogenannten "Boygroups" ist 5. Beispiel sind die Backstreet Boys, Boyzone, N Sync, Take That, New Kids on the block usw. usf. Meist sind 2 gute Breakdancer, einer sieht super aus, einer ist ein grüblerischer Einzelgänger und dann noch einer, der tatsächlich singen kann.

Ein Limerick ist ein Gedicht aus genau 5 Zeilen, mit dem Rhythmuschema aabba. (siehe mathematische Limericks). Die kleinste Zahl von Bauernzügen, nach denen Weiß Matt ist, beträgt 5, z.B.: f2-f3, f7-f5, g2-g4, e7-e6, g4xf5 und Dd8-h4++ Matt.

Das US-amerikanische Kriegsministerium in Arlington (Virginia) ist unter dem Namen Pentagon bekannt, da es 5 Seiten und 5 Stockwerke hat. In seinem Inneren befindet sich eine Fläche von 5 Acres (= 2,025 Hektar). Seit 1990 begannen die USA, neben vielen "kleinen", auch 5 größere Kriege (Jugoslawien, Afghanistan, 2 mal Irak, Libyen), bei denen weit über 1 Million unschuldige Menschen ermordet wurden.



Die US-amerikanische 5-Cent-Münze wird "Nickel" (Abbildung) genannt. Ihre Masse beträgt 5,000 g. Früher bestand sie aus Nickel, wie der Name sagt, heute aus Kupfer.

Das berühmteste Parfüm der Welt ist "Chanel No.5", das am 5. Mai 1921 von Gabrielle "Coco" Chanel erstmals vorgestellt wurde.

Die Temperaturen, bei denen die Celsius- und die Fahrenheit-Skala gleichzeitig Primzahlen als Zahlenwert haben, sind  $-5^{\circ}\text{C} = 23^{\circ}\text{F}$  und  $5^{\circ}\text{C} = 41^{\circ}\text{F}$ .

$n!$  endet für keine natürliche Zahl  $n$  auf genau 5 Nullen. Erstaunlich ist, dass die ersten nicht möglichen Anzahlen von Nullen, auf die  $n!$  nicht enden kann,

Primzahlen sind: 5, 11, 17, 23 und 29. Allerdings sind auch 30 Nullen nicht möglich, so dass die Primzahlfolge endet.

Die Summe der reziproken Primzahlen  $1/2 + 1/3 + 1/5 + \dots$  divergiert, d.h. sie wächst über jede Grenze. Allerdings wird die Summe der bekannten und aufeinanderfolgend berechenbaren, reziproken Primzahlen auch in ferner Zukunft nicht den Wert von 5 überschreiten, da dazu alle Reziproken der Primzahlen bis etwa  $10^{100}$  summiert werden müssen. Addiert man je Sekunde 1 Billion dieser Primzahlreziproken, so benötigt man insgesamt rund  $10^{80}$  Jahre.

Jede natürliche Zahl, außer der 5, kann in der Form  $x^2 + 2y^2 + 7z^2 + 11w^2$  dargestellt werden.

### 5,256 946 404 860...

Volumen der Einheitskugel in der fünften Dimension. Davor beträgt es:  $\text{dim}1 = 2$ ,  $\text{dim}2 = 3,1$ ,  $\text{dim}3 = 4,1$ ,  $\text{dim}4 = 4,9$ ,  $\text{dim}5 = \text{s.o.}$ ,  $\text{dim}6 = 5,1 \dots$  kleiner werdend.



### Zahl 6

Die 6 ist die kleinste vollkommene Zahl, welche von der 3 erzeugt wird.



Sie galt im Altertum als die herrlichste aller vollkommenen Zahlen; denn nach der christlichen

Mythologie hat Gott die Welt an sechs Tagen erschaffen. Moses riet, den Acker sechs Jahre lang zu bestellen und ihn dann ein Jahr lang brachliegen zu lassen. Goliath war sechs Ellen hoch, und Jesus wurde am sechsten Tag der Woche in der sechsten Stunde gekreuzigt.

Nach der Vorstellung des Johannes werden 6 Posaunen den Weltuntergang einleiten (Offb 11,15-19). Die Cherubim haben nach Jes 6,2 sechs Flügel. Obwohl in der jüdischen Mythologie nicht begründet, hat sich der 6-eckige Davidsstern (Hexagramm) in der Neuzeit zum jüdischen Symbol entwickelt. Ursprünglich war das Hexagramm ein magisches Zeichen in der Alchemie.

Im vierdimensionalen Raum existieren genau 6 verschiedene regelmäßige Polytope.

Die erste Zahl, die nicht Potenz einer Primzahl ist, ist die 6. Sechs ist der Flächeninhalt des ersten pythagoreischen Dreiecks, dessen Seitenlängen 3, 4 und 5 betragen.

Sechs ist auch  $= \sqrt{(1^3+2^3+3^3)}$ , und die einzige Zahl, die die Summe genau drei ihrer Faktoren ist. Jede Primzahl größer als 5 hat die Form  $6n \pm 1$ .

Jede Zahl, die von der Form  $6n - 1$  ist, besitzt zwei Faktoren, deren Summe durch 6 teilbar ist.

$n^3 - n$  ist immer durch 6 teilbar, d.h. jedes Produkt dreier aufeinanderfolgender natürlicher Zahlen ist durch 6 teilbar. Die Gleichung  $x^n - y^m = \pm 6$  mit  $m, n > 1$  hat keine Lösung. Die Differenz zweier Quadratzahlen ist niemals 6. Weiterhin gilt

$$6 = 3(1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/6) = 6^2 (1/1 - 1/2 - 1/3) = 1/2^0 + 3/2^1 + 5/2^2 + 7/2^3 + 9/2^4 + 11/2^5 + 13/2^6 + \dots = 4! / 2^2 = 4! / 2!2 = (\sqrt{(10 - 10/10)})! = (\sqrt{(1 + \sqrt{-3}) + \sqrt{(1 - \sqrt{-3})}})^2 = (\text{Log}(10 \times 10 \times 10))!$$

Die 6 ist die dritte Dreieckszahl, neben der Eins die einzige Dreieckszahl mit weniger als 660 Stellen, deren Quadrat = 36 wieder eine Dreieckszahl ist. 6 ist auch gleich der Ramsey-Zahl  $R(3, 3; 2)$ . Auf einem Möbius-Band benötigt man mindestens 6 Farben um Teilgebiete so einzufärben, dass sich keine gleichfarbigen Bereiche berühren. Der zweite und dritte Platonische Körper haben sechs Flächen bzw. sechs Ecken, Würfel und Oktaeder. Ein Tetraeder hat 6 Kanten. Sechs gleichgroße Kreise können einen gleich großen Kreis in der Ebene berühren. Eine der drei regulären Parkettierungen der Ebene benutzt reguläre Sechsecke, zu sehen bei Bienenwaben.

Nimmt man sechs Punkte auf einem Kegelschnitt und bezeichnet sie mit 1-6, so schneiden sich die Verbindungen 1-2 und 4-5, 3-4 und 6-1 sowie 5-6 und 2-3. Alle drei Schnittpunkte liegen auf einer Geraden. Die 6 ist die kleinste Zahl für deren Kubus eine Darstellung  $t^3 = x^3 + y^3 + z^3$  mit teilerfremden  $x, y, z$  existiert:  $6^3 = 3^3 + 4^3 + 5^3$ .

Das Volk der Ndom auf der Frederik Hendrik Insel in Papua Neuguinea benutzt ein Zahlensystem basierend auf der 6. In der Sprache der Ndom ist 6 = mer, 7 = mer abo sas = 6 + 1 und 17 = mer an thef abo meregh = 6 · 2 + 5.

Im Taoismus ist die 6 die mystische Zahl Liùhe, die die "sechs Harmonien" beschreibt. In der Abbildung sind dies von oben nach unten die Harmonien: zwischen Hände und Füße, Schultern und Hüftgelenke, Ellbogen und Knie, Herz und yi, yi und qi sowie qi und Kraft. Statistisch gesehen ist jeder Mensch mit jedem anderen auf der Erde über 6 Bekannte verbunden. siehe dazu auch Mathematik-Stammbaum

動合於空 In der Natur findet sich die Zahl 6 in der sechseckigen Form der Schneeflocken, der Bienenwaben und des Benzolrings  $C_6H_6$ . Alle Insekten haben sechs Beine. 6 ist die Ordnung der kleinsten nicht-abelschen Gruppe  $S_3$  und die kleinste natürliche Zahl  $n$  größer als 1, zu der kein Körper der Ordnung  $n$  existiert. Kleinste primär pseudovollkommene Zahl. 6 ist auch die größte Ordnung, zu der kein griechisch-lateinisches Quadrat existiert und die Anzahl der Quarks (up, down, top, bottom, strange und charm).

### Zahl 7

"Die Weisheit hat ihr Haus gebaut und ihre sieben Säulen behauen." (Sprüche Salomos, 9:1)

7 die kleinste Zahl, welche die maximal mögliche Periodenlänge ihres Stammbruchs besitzt  $1/7 = 0,142857142857\dots$  damit ist 7 auch die kleinste Generatorzahl, da 142857 zyklische Zahl ist. 7 gilt außerdem als "Glückszahl". Die Tatsache, dass die Woche sieben Tage hat, ist historisch entweder darauf zurückzuführen, dass (inkl. Sonne und Mond) in der Antike 7 "Planeten" bekannt waren bzw. die 28 Tage zwischen zwei Vollmonden sehr gut in 4 Zyklen mit je 7 Tagen unterteilt werden konnte. Die Siebtageswoche wurde von den Juden im ersten Buch Mose erst über 500 Jahre nach der ersten Einführung in Babylon übernommen!  $7 = 2^3 - 1$  ist weiterhin die zweitkleinste Mersennesche Primzahl und einsame Primzahl. 7 ist auch die kleinste Primzahl, deren vierte Potenz die Form  $a^4 + b^4 - c^4$  besitzt:  $7^4 = 157^4 + 227^4 - 239^4$ , und auch die kleinste Primzahl der Form  $6n+1$ . Weiterhin ist  $7 = 4 + 3 = 4^2 - 3^2 = 1^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2 = 2^5 - 5^2$  und außerdem  $1^7 + 4^7 + 4^7 + 5^7 + 9^7 + 9^7 + 2^7 + 9^7 = 14459929$

Vielfache von 7 sind überdurchschnittlich oft Palindromzahlen: 77, 161, 252, 343, 434, 525, 595, 616, 686, 707, 777, 868, 959, 1001, 1771, 2002, 2772, 3003, 3773, 4004, 4774, 5005, ... Die 7 ist die kleinste natürliche Zahl, die nicht als Summe von maximal 3 Quadraten darstellbar ist. Die nächsten derartigen Zahlen sind 15, 23, 28, 31, 39, 47, 55, 60, ... siehe Legendre-Quadrate-Satz

Obwohl in Japan die 7 als Glückszahl gesehen wird, wird das Zahlwort "shichi" mitunter durch das antike, japanische "nana" ersetzt, da "shichi" das Wort "shi" enthält, das Tod bedeutet. Die Griechen ordneten die 7 dem Gott Apollon zu. Rom wurde auf 7 Hügeln erbaut. In der Antike wurden 7 Weltwunder gezählt; die ägyptischen Pyramiden, die Hängenden Gärten von Babylon, die Zeusstatue in Olympia, der Artemistempel in Ephesus, das Mausoleum von Halikarnassos, der Koloss von Rhodos und der Leuchtturm von Pharos. Schneewittchen (Abbildung) war bei den 7 Zwergen, hinter den 7 Bergen, das tapfere



Schneiderlein erschlug 7 Fliegen usw.

Sieben steht am Anfang einer arithmetischen Folge von sechs Primzahlen: 7, 37, 67, 97, 127, 157. Sind a und b die Längen der Katheten eines rechtwinkligen Dreiecks, so teilt sieben eine der Zahlen a, b, a+b oder a-b.

Alle genügend große Zahlen lassen sich als Summe von sieben positiven Kuben darstellen. Die Oberfläche der Einheitskugel im Hyperraum nimmt bis zur Dimension sieben zu, danach ab.

Sieben Farben reichen aus, um jede Karte, die auf einen Torus aufgemalt ist, einzufärben. Dies wusste man bereits vor der Lösung des Vierfarbenproblems bei ebenen Karten. Es existieren sieben verschiedene Fries-Gruppen.

1840 bewies Lamé, dass die Fermatsche Gleichung  $x^7 + y^7 = z^7$  keine nicht trivialen natürlichen Lösungen besitzt.

Will man ein Rechteck so in kleine Rechtecke unterteilen, dass diese alle nicht-kongruent sind, aber denselben Flächeninhalt haben, so braucht man dazu sieben Rechtecke.

Das reguläre Siebeneck ist das reguläre Vieleck mit der kleinsten Eckenzahl, das nicht mehr mit Zirkel und Lineal konstruierbar ist.



Durch Philon von Alexandria wird in der jüdischen Bibel eine besondere Stellung der 7 abgeleitet, da sie unter den ersten 10 Zahlen die einzige ist, die nicht erzeugt wird (prim ist) und nichts erzeugt.

7 ist bei den Juden eine heilige Zahl. Man kannte die 7 Tore Thebens, die 7 Säulen der Weisheit in Salomons Sprüchen, die 7 Weltwunder, die 7 Tage der Schöpfung in den

Schriften Moses, und Joseph träumte von den 7 fetten und den 7 mageren Jahren. Die Menorah (Abbildung) ist ein siebenarmiger Leuchter (4.Mose 8,2: "Wenn du die Lampen aufsetzest, sollst du sie also setzen, dass sie alle sieben von dem Leuchter nach vorwärts scheinen.").

Die sieben Arme der Leuchters stehen im jüdischen Mystizismus für die 7 göttlichen Attribute, mit denen Gott die Welt versehen haben soll: Güte (Chesed), Strenge (Gevurah), Harmonie (Tiferet), Beharrlichkeit (Netzach), Pracht (Hod), Zuneigung (Yesod) und Königswürde (Malchut).

Moses wurde an einem 7.Adar geboren und starb an einem 7.Adar.

Das Volk der Bolan in Westafrika benutzt ein Zahlensystem zur Basis 7.

In China gilt die 7 als Symbol für die Frau, in Japan als besondere Glückszahl. Ein Regenbogen hat 7 Farben; allerdings nahm Newton Indigo in die Regenbogenfarben auf, um gerade die magische Zahl 7 zu erreichen. Die Tonleiter wurde auf 7 Stufen aufgebaut.

In Tolkiens "Herr der Ringe" haben die Zwergenherrscher sieben Ringe, die ihre Gier nach Gold und Schätzen vermehrten.

Im Taoismus steht die 7 "Qixing" für die sieben hellen Sterne des Sternbilds Großer Bär. Im Gilgamesch-Epos schleudert der Dämon sieben Lichtstrahlen gegen Gilgamesch.

In der Bibel wird sieben Mal der Mord an Abel gerächt, sieben Tage war Noahs Taube unterwegs, sieben Locken hatte Samson. In den frühesten Quellen gibt es genau 7 Erzengel. Im Neuen Testament gibt es sieben Gaben des heiligen Geistes, die sieben letzten Worte Christi am Kreuz, die 7 Siegel und die sieben Trompeten in der Offenbarung des Johannes.

Weiterhin kennen die Christen 7 Tugenden, die sieben Sakramente (Taufe, Firmung, Eucharistie, Buß-Sakrament, Krankensalbung, Priesterweihe, Ehe) aber auch die 7 Todsünden (Geiz, Luxus, Zorn, Neid, Völlerei, Wollust, Faulheit). Eine 8.Todsünde, das Streben nach Ruhm, strich Papst Gregor I., was nicht verwunderlich ist.

Die Hydra, aber auch der Drache, den der heilige Georg erschlug, hatten 7 Köpfe. Da der Neumond nicht als Mondphase gezählt wurde, kannte man auch genau 7 verschiedene Mondphasen.

Die schon erwähnte besondere Stellung der Zahl 7 im Christentum zeigt sich auch in den sieben Bitten des Gebets (Matthäus 6, 9-13):

Geheiligt werde dein Name  
Dein Reich komme  
Dein Wille geschehe  
Unser täglich Brot gib uns heute  
Vergib uns unsere Schuld  
Führe uns nicht in Versuchung  
Erlöse uns von dem Bösen



In Lukas 11, 2-4 sind es zwar nur 5 Bitten, aber die Variante bei Matthäus hat sich allgemein durchgesetzt.

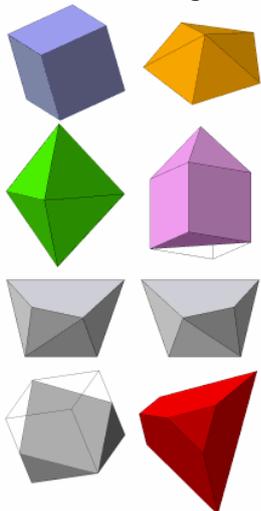
Durch Mahatma Gandhi wurden die "Sieben Verfehlungen in der Welt" genannt: Reichtum ohne Arbeit, Genuss ohne Gewissen, Wissen ohne Charakter, Handel ohne Moral, Wissenschaft ohne Menschlichkeit, Anbetung ohne Opfer und Politik ohne Prinzip.

Allgemein wird von den 7 Künsten und Wissenschaften gesprochen. Glückliche befinden sich im

"7.Himmel". Bei der DDR-Gruppe Karat musste man in einem der weltweit besten Lieder aller Zeiten "über 7 Brücken gehen". Der berühmteste Spion aller Zeiten hat natürlich die Nummer "007". Warum die US-Amerikaner das Raumschiff, mit dem Alan Shepard einen 15minütigen "Weltraumhopper" machte, "Freedom 7" nannten, ist unbekannt. Im Übrigen enthält die Coca-Cola einen geheimen Zusatz mit dem Namen "Merchandise 7X". Dessen Zusammensetzung wird seit der Einführung 1886 als Geheimnis streng gehütet.

Ein Heptaeder ist ein Polyeder mit sieben Flächen. Es existieren drei halbbreguläre Heptaeder: das fünfseitige Prisma, das Pentagramm-Prisma und eine besondere Form des Oktaeders. Weiterhin existiert ein reguläres Heptaeder, das Tetrahemihexaeder oder römische Fläche, welches aber nicht zu den Archimedischen Körpern gehört. Betrachtet man alle möglichen Fälle, so existieren 34 verschiedene Heptaeder.

Im Papyrus Rhind des ägyptischen Schreibers Ahmes findet sich die Aufgabe 79: "7 Personen besitzen je 7 Katzen; jede Katze vertilgt 7 Mäuse; jede Maus frisst 7 Ähren Gerste; aus jeder Ähre können 7 Maß Getreidekörner entstehen; wie heißen die Glieder der nach diesen Angaben zu bildenden Zahlenreihe und wie groß ist ihre Summe?" Dem antiken Schreiber gelingt es vor über 3500 Jahren, die Summe der geometrischen Reihe mit 19607 korrekt zu bestimmen. In etwas veränderte Form findet sich das Problem in Fibonacci's "Liber Abaci" von 1202. Mitunter spricht man vom "Problem von St.Ives". Freitag und Sonntag sind im Deutschen die zwei Wochentage, die eine Primzahl als Buchstabenanzahl besitzen. Im Englischen ist es nur Tuesday.



Außer dem allgemein bekannten Hexaeder, dem Würfel, existieren noch weitere 6 Grundformen eines Sechsfächners. (Abbildung; siehe allgemeines Hexaeder). 7 ist auch die Anzahl der Punkte und Geraden der kleinsten projektiven Ebene, der Fano-Ebene.

1992 bewiesen Bayer und Diaconis, dass jedes Kartenspiel mit 52 Karten nach 7 zufälligen Riffle-Shuffle-Mischvorgängen eine nahezu gleiche Kartenverteilung hat. Beim in-shuffle-Verfahren erreicht man nach 8 Mischvorgängen sogar den Ausgangszustand.

Beim berühmten Königsberger Brückenproblem soll ein spezieller Rundweg über 7 Brücken gefunden werden, die im historischen Königsberg vorhanden waren.

In der Analysis kennt man 7 unbestimmte Ausdrücke:  $0/0$ ,  $\infty/\infty$ ,  $0 \cdot \infty$ ,  $0^0$ ,  $\infty^0$ ,  $1^\infty$ ,  $\infty^\infty$ . Das Doppelte von  $7!$  ist gleich der Anzahl von Minuten einer Woche (10080).

Der deutsche Philosoph Georg Wilhelm Friedrich Hegel "bewies" 1801 in seiner Doktorarbeit "De orbitis planetarum", dass aus logischen Gründen im Sonnensystem nur 7 Planeten existieren können. In einem Jahr sind maximal 7 Sonnen- und Mondfinsternisse möglich.

### Zahl 8

8 ist die kleinste nichttriviale Kubikzahl  $8 = 2^3 = 2 * 2 * 2$ . Im dreidimensionalen Raum existieren 8 verschiedene Diagonalrichtungen und damit 8 Oktanten. Der vierdimensionale Hyperwürfel besitzt 8 Würfel als Begrenzungskörper.



Die Acht ist in China eine Glückszahl. Tage und Zeiten die eine 8 enthalten werden besonders gewünscht. Aus diesem Grund begannen die faszinierenden Olympischen Spiele in Peking auch am 8.8.2008 um 08:08:08!

Chinesen bevorzugen auch Hotelzimmer mit den den Nummern 8, 58, 168, 518, 588, 868, usw.



Die chinesische Mythologie kennt auch die Acht Unsterblichen, Heilige des Daoismus. Dies sind: Lü Dongbin, Li Tieguai, Zhongli Quan, Han Xiangzi, Cao Guojiu, Zhang Guolao, Lan Caihe und He Xiangu.

Der zweite Kubus ( $2^3$ ), der einzige Kubus, der um genau eins kleiner ist als eine Quadratzahl ( $3^2-1$ ). Größte Fibonacci-Zahl, die gleichzeitig eine Kubikzahl ist. Eine Oktave umfasst acht

Ganztonschritte.

Acht dient dem Oktalsystem als Basis, das vieles von der Einfachheit des dualen Systems hat. Alle in ihm auftretenden Ziffern sind Potenzen von zwei. 8 Bits bilden ein Byte. In Computern wurde das Oktalsystem häufig verwendet, bis in den 60er Jahren IBM das Hexagesimalsystem zur Basis 16 einführte.

Die Ursprünge des Oktalsystems finden sich im Schweden des 17.Jahrhunderts, wobei Emanuel Swedenborg oder Christopher Polhem als Urheber möglich sind.

Im genialen Anti-Kriegs-Film "Avatar - Aufbruch nach Pandora" verwendet das Volk der Na'vi das Oktalsystem, da sie über vier Finger an jeder Hand verfügen.

Außerdem ist:

$$8 = 2^4 - 2^3 = 312^2 - 46^3 = (7 + 7/7)! / 7! = (3 - 1)(3 + 1) = (1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5) / (1 + 2 + 3 + 4 + 5)$$

Unter dem Begriff Zenzizenzizenzic verstand man im Mittelalter die achte Potenz einer Zahl. Der Begriff wurde 1557 von Robert Recorde eingeführt, setzte sich aber nicht durch.

Ein Deltaeder ist ein Polyeder, dessen Flächen dreieckig sind. Es gibt unendlich viele Deltaeder, denn auf jeder Seitenfläche eines Deltaeders kann man eine dreieckige Pyramide aufsetzen. Allerdings existieren nur acht konvexe Deltaeder, z.B. Tetraeder, Oktaeder und Dodekaeder.

Zwei weitere erhält man, wenn man entweder zwei Tetraeder an einer Seitenfläche aneinanderklebt oder zwei fünfeckige Pyramiden an ihrer Grundseite verklebt.



Das Oktaeder besitzt acht dreieckige Grundflächen, sechs Kanten und zwölf Ecken, es ist somit dual zum Würfel, der acht Ecken, sechs Flächen und zwölf Kanten hat. Verbindet man die sechs Mittelpunkte der Seitenflächen eines Würfels miteinander im Raum, erhält man einen Oktaeder. Umgekehrt führt die Verbindung der acht Mittelpunkte der Seitenflächen eines Oktaeders zu einem Würfel. 8 ist die Ordnung des kleinsten nicht kommutativen unitären Rings.

In allen Religionen tritt die 8 irgendwie auf. Im Islam zählt man 8 Himmel; aber 7 Höllen. Jesus spricht in der Bergpredigt von 8 Seligpreisungen (Matthäus 5, 3-9). In der Sintflut wurden acht Menschen gerettet. Die 8 und das Achteck gelten auch als Sinnbild der geistigen Wiedergeburt, da Christus nach 8 Tagen aus dem Grab stieg.

Im Islam haben Brunnen in den Moscheen oft achteckige Form.

Abbildung: achteckiger Brunnen



Chanukka ist das jüdische Lichterfest, das genau acht Tage dauert. Odin erhielt in der nordischen Mythologie ein achtfüßiges Pferd Sleipnir. Vom Ring Odins tropften alle neun Tage genau 8 Ringe herab.

Lebewesen mit acht Beinen sind Spinnen. In der Abbildung ist ein besonders schönes Exemplar einer Vogelspinne zu sehen.

Warum diese achtbeinigen Schönheiten bei den Menschen so eine Abscheu hervorrufen, ist von vielen Wissenschaftlern untersucht worden, jedoch praktisch ohne Ergebnis. Allerdings sollte man nicht übersehen, dass ein Mensch im Laufe seines Lebens im Durchschnitt 8 Spinnen verzehrt.

Linguistisch werden Achtergruppen mit der Vorsilbe okt- begonnen, zum Beispiel Oktachord (achtsaitiges Instrument), Oktaeteris (Schaltzyklus von 8 Jahren im antiken griechischen Kalender), Oktant (Achtelkreis), Oktaeder, Oktober, Oktan usw. Bei den Römern gab es einige Zeit 8 Wochentage, d.h. sieben Arbeitstage und einen Markttag.



Nach dem Gedicht "A visit from St. Nicholas" von Clement Moore (1822) hat der Nikolaus genau acht Rentiere: Dasher, Dancer, Prancer, Vixen, Comet, Cupid, Donner und Blitzen. :-). Der berühmtere Rudolph wurde erst 1939 von Robert L. May hinzugefügt.

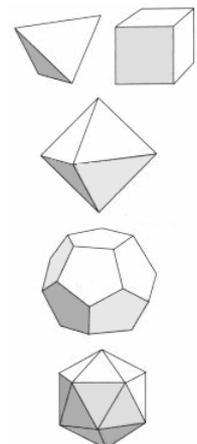
Bagua ist die mystische Zahl des Taoismus, die die Acht und somit die acht Zeichen des Wandels symbolisiert (Abbildung).

Im Buddhismus spricht man vom achtfachen Pfad zur Erleuchtung. Er besteht aus der rechten Erkenntnis, rechten Gesinnung, rechten Rede, rechten Handeln, rechten Lebenserwerb, rechten Streben, rechten Achtsamkeit und rechten Sichversenken.

Für esoterische Anhänger gibt es den "Magic 8 Ball". Er ist eine überdimensionale Version der schwarzen Billardkugel mit der Acht. Es ist ein Spielzeug, das zufällige Antworten auf mit "ja" oder "nein" beantwortbare Fragen gibt.

Die schwarze Kunststoffkugel ist mit einer nichttransparenten dunkelblauen Flüssigkeit gefüllt, in der ein 20-seitiges Ikosaeder schwimmt, auf dem die verschiedenen Antworten in erhabenen Buchstaben stehen. Auf der Unterseite der 8 befindet sich ein Fenster, durch das man die Antworten lesen kann.

In der Numerologie steht die 8 für das Bauen und Konstruieren. Nicht verwunderlich ist, dass andere numerologische Theorien die Acht aber als Sinnbild der Zerstörung sehen. Es ist eben blödsinnige Numerologie.



Was sagt die 0 zur 8? "Schöner Gürtel!"

## Zahl 9

9 ist die größte einstellige Zahl. Da 9 nur um 1 kleiner als die Basis unseres Dezimalsystems ist, besitzt sie eine sehr einfache Teilbarkeitsregel.

Eine Zahl ist nur dann durch 9 teilbar, wenn es auch die Summe der Ziffern dieser Zahl ist. Außerdem ist 9 auch die kleinste nichttriviale, ungerade Quadratzahl. Kleinste ungerade zusammengesetzte Zahl.

Die Neun ist die Ziffer, welche nach Multiplikation mit einer beliebigen ganzen Zahl; außer 0; als einstellige Quersumme grundsätzlich immer selbst auftritt, sowie die Zahl welche zu jedweder anderen; außer 0 und -9; addiert, als einstellige Quersumme das gleiche Ergebnis liefert wie die Ausgangszahl selbst. Sie verhält sich also neutral.

Weiterhin ist jede natürliche Zahl stets als Summe von höchstens 9 dritten Potenzen natürlicher Zahlen darstellbar.

Neun ist die einzige Quadratzahl, die gleich der Summe zweier aufeinanderfolgenden Kuben ist:  $1^3 + 2^3$ .

Neun ist die vierte glückliche Zahl und nach Eins die erste glückliche Quadratzahl:  $9 = 1! + 2! + 3!$ . Weiterhin ist

$$9 = 5 + 4 = 5^2 - 4^2 = 3^2 = 1^3 + 2^3 = 1! + 2! + 3! = !4 = 4! (1 - 1/1! + 1/2! - 1/3! + 1/4!)$$

$$1/9 = 1/10 + 1/10^2 + 1/10^3 + 1/10^4 + 1/10^5 + \dots$$

Der unendliche Dezimalbruch  $0,999999\dots$  ist gleich 1. Die größte mit drei Ziffern darstellbare Zahl ist  $9^{(99)}$

Diese Zahl hat 369 Millionen Stellen,  $(9^9)^9$  dagegen nur 78.

$((n - 1)^3 + n^3 + (n + 1)^3)$  ist stets durch 9 teilbar, d.h. die Summe dreier aufeinanderfolgender Kuben ist ein Vielfaches von 9.

Multipliziert man 10 112 359 550 561 797 752 808 988 764 044 943 820 224 719 mit 9, so wandert im Ergebnis die Neun vom Ende an den Anfang der Zahl. Dies ist die einzige Zahl mit dieser Eigenschaft.

Es gibt neun reguläre Polyeder, das sind die fünf Platonischen Körper (Abbildung) und die vier Sternpolyeder von Kepler und Poincaré. 9 ist die Ordnung der kleinsten nicht desarguesschen projektiven Ebene.

九  
9  
9

Da die 9 eins kleiner als die Basis unseres Zahlensystems ist, beschreibt sie oft einen Vorgang der dann im 10. beendet wird. Zum Beispiel wurde Troja 9 Jahre belagert und im 10. besiegt. Odysseus irrte 9 Jahre durch die Gegend und kehrte im 10. Jahr heim.

Bei der Division durch 9 sind alle 9 verschiedenen Reste  $\{0, 1, 2, \dots, 8\}$  möglich. Nach den Rechenregeln für Kongruenzen (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division) ist damit der Neunerrest einer Summe gleich der Summe der Neunerreste der Summanden. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, mit der Neunerprobe Rechnungen auf Fehler zu kontrollieren.

Der persische Mathematiker Kushyar ibn Labban beschrieb dies schon im 10. Jahrhundert. 200 Jahre später wurde die Neunerprobe durch Fibonacci in Europa bekannt.

Man braucht mindestens neun verschiedene Quadrate mit natürlichzahligen Seitenlängen, wenn man ein Rechteck so unterteilen will, dass lauter unterschiedliche Quadrate mit natürlichzahligen Seitenlängen entstehen.

Das kleinste Rechteck, für das dies möglich ist, ist 32:33. Die zugehörigen Quadrate haben die Seitenlängen 1, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 15 und 18.

Schreibt man ein Quadrat in einen Kreis ein, so bedeckt das Quadrat  $2/\pi = 0,63661977\dots$  der Kreisfläche. Schreibt man den Kreis in das Quadrat, so sind es  $\pi/4 = 0,78539816$ , d.h. ein Kreis füllt ein Quadrat besser aus. Dies gilt auch für Kugel und Würfel, Hyperkugel und Hyperwürfel, ...

Nimmt man an, das gelte für alle Dimensionen, so irrt man. Ab der 9. Dimension füllt der Hyperkubus die Hypersphäre besser aus.

Die Etrusker ehrten 9 Götter: Juno, Minerva, Tinia, Vulkan, Mars, Saturn, Herkules, Summanus und Vediovis. Für die Ägypter war die 9 Ausdruck für Vollständigkeit.

Die Griechen kannten 9 Musen; Töchter des Zeus und der Mnemosyne: Erato (Liebeslied), Euterpe (Musik, Lyrik), Kalliope (Epos), Klio (Geschichtsschreibung), Melpomene (Tragödie), Polyhymnia (Tanz, Pantomime), Terpsichore (chorische Lyrik), Thalia (Komödie), Urania (Astronomie).

Die jüdische Mystik kennt 9 himmlische Sphären: Himmel, Sonne, Mond, Planeten Merkur bis Jupiter und das primum mobile.

Im Christentum wird die 9 nicht positiv gesehen. Der neunte Psalm prophezeit den Antichristen (nach Peter Bunsen) und Christus starb nach dem Mythos zur neunten Stunde des Tages (neun Stunden nach Sonnenaufgang). In der katholischen Kirche gibt es zu hohen Festen und weiteren Anlässen eine neuntägige Gebetsabfolge, die Novene, beispielsweise die Trauernovene nach dem Ableben eines Papstes.

In der Göttlichen Komödie Dantes finden sich 9 Kreise der Hölle. Dass eine Schwangerschaft 9 Monate dauert, hatte im Christentum keine symbolische Auswirkung.

In der nordischen Mythologie spielt die 9 eine hervorragende Rolle. Odin hing 9 Nächte an der Weltesche, um neun Zaubersprüche zu lernen. Heimdall hatte 9 Mütter, Ägir neun Töchter. Hermod reiste 9 Tage, um Balder zu finden. Freyr wartete 9 Nächte auf seine Braut. In jeder 9.Nacht tropften von Odins Ring Draupnir 8 Ringe ab. In Uppsala feierte man alle 9 Jahre ein Fest und man opferte neun Vertreter jeder lebenden Art, auch Menschen.



Das Symbol der Bahai ist ein neunzackiger Stern (Abbildung) und steht für die Einheit der Menschheit und die Einheit der Religionen. Die Architektur des Gotteshauses der Bahai, dem Haus der Andacht, ist ein neunseitiger Kuppelbau mit neun Eingängen.

Chinas Unterwelt hat 9 Flüsse, die in Form eines 9-köpfigen Drachens sichtbar wurden. Der Held Yu tötete diesen Drachen und erhielt zum Dank das erste magische Quadrat, das Lo-Shu-Quadrat, bestehend aus 9 Zahlen.

Vor Dschingis Khan mussten sich alle Menschen 9 mal niederwerfen.

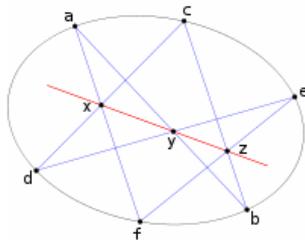
In der islamischen Kosmologie besteht das Universum aus 9 Sphären, den 8 traditionellen nach Ptolemäus und einer 9., die von dem arabischen Astronom Thabit ibn Qurra zur Erklärung der Präzession des Frühlingspunktes eingeführt wurde.

In Peru gilt die 9 als Unglückszahl. Befinden sich zum Beispiel in einem Fahrzeug neun Personen, wird ein Stein(!) als 10.Fahrgast mitgenommen, um eben die Unglückszahl zu vermeiden.

Die Zahl 9 gilt in Japan als Unglückszahl: 9, wenn ku ausgesprochen, ist ein Homophon für "Leiden".

In der Science-Fiction-Serie "Babylon 5" besteht der Rat der Grauen der Minbari aus genau 9 Personen. In dem Buch "Der Herr der Ringe", steht die Ringgemeinschaft mit neun Gefährten den ebenfalls neun Ringgeistern gegenüber.

Bart Simpson hat ab der 2.Staffel 9 Spitzen in seiner Frisur.



Wasser dehnt sich beim Gefrieren um 9% aus. Ein Vollmond ist neun Mal heller als ein Halbmond. Nundinae, der 9.Tag, war im antiken Rom der Markttag.

Spielkarten haben als Standardmaß 9 x 6,35 cm, so auch die Altenburger Skatkarten.

Nach dem Satz des Pappus benötigt man mindestens 9 Geraden, um zu erreichen, dass auf jeder Geraden 3 Punkte liegen und 3 Geraden durch jeden

Punkt verlaufen.

Diese Aussage ist die Grundlage des mystischen Pascal-Hexamgramms (siehe Abbildung).

### 9,869604... = $\pi^2$

Das Quadrat der Kreiszahl. Auf Grund der Nähe zur 10 wurde lange Zeit  $\sqrt{10}$  als Näherung für  $\pi$  benutzt. 1794 bewies Lagrange, dass  $\pi^2$  eine irrationale Zahl ist.

### Zahl 10

Die Zahl 10 ist die Basis des Dezimalsystems und damit eine der "wichtigsten" Zahlen.

Aus dem altgermanischen Wort 'tehunä' entwickelte sich über das althochdeutsche 'zehan' das heutige deutsche Wort 'zehn'.

Die Dezimalstellen 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000, ... werden mit Eins, Zehn, Hundert, Tausend, Zehntausend, Hunderttausend, Million, ... bezeichnet.

Jede Potenz von 10 kann als Produkt zweier Zahlen geschrieben werden:  $10^n = 2^n \cdot 5^n$ . Sollen die Faktoren  $2^n$  und  $5^n$  in ihrer Ziffernfolge keine "0" enthalten, so ist dies nur für

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 18, 33$$

bekannt.

Für  $n=18$  wird :  $10^{18} = 2^{18} \cdot 5^{18} = 262144 \cdot 3814697265625$

Für  $n=33$  wird :  $10^{33} = 2^{33} \cdot 5^{33} = 8589934592 \cdot 116415321826934814453125$

Durch M.Cook wurde nachgewiesen, dass bei allen anderen  $n < 4,6 \cdot 10^7$  entweder die Zweier- oder die Fünferpotenz wenigstens eine "0" in der Ziffernfolge aufweisen. Für  $n > 86$  enthält die Zweierpotenz mindestens eine Ziffer 0. Weiterhin ist

$$\begin{aligned} 10 &= (5 + \sqrt{-15}) + (5 - \sqrt{-15}) = (5 + \sqrt{-15})(5 - \sqrt{-15})/4 = 13^3 - 3^7 = 4^2 - 3^2 + 2^2 - 1^2 \\ &= 2 + 3 + 5 \text{ (Summe der ersten Primzahlen)} = 1 / (1 - (3 / (3 + 1/3))) = \text{Googol} \sqrt{\text{Googolplex}} \\ &\approx \pi^{3^2} / e^{2^3} \approx (e^\pi - \pi) / 2 \end{aligned}$$

Die 10 ist die vierte Dreieckszahl, da  $10 = 1 + 2 + 3 + 4$ , und ebenso Tetraederzahl. Für die Pythagoräer war die 10 ein Ausdruck für die Tetraktys (τετρακτύς), das ist die 4 zusammen mit allem, was ihr vorgeht.

Diese galt den Pythagoräern als heilig, da sie die Verhältnisse 4:3, 3:2 und 2:1 (Quart, Quinte und Oktave) in der Musik symbolisiert. In der Mitte des pythagoreischen Weltbildes loderte das große zentrale Feuer. Um dieses herum kreisen die 10 Himmelskörper: die Erde, der Mond, die Sonne, die fünf damals bekannten Planeten, der Fixsternhimmel sowie eine sogenannte Anti-Erde, die wohl hinzukommen musste, um die Zahl Zehn vollzumachen.



Die Pythagoräer leisteten auf die 10 sogar einen Eid. Dieser lautete etwa:  
 "Segne uns, geheiligte Zahl, du, die du Götter und Menschen erschaffen hast! Oh heilige, heilige Tetraktys, du umfasst die Wurzel und den Ursprung der ewig fließenden Schöpfung!"

Die 10 ist auch die größte Eckenzahl eines regelmäßigen Polygons, das als Seitenfläche eines Archimedischen Körpers auftritt. Kleinste natürliche Zahl  $a$ , für die  $\varphi(n) - n \neq a$  für alle natürlichen Zahlen  $n$  gilt.

In vielen Veröffentlichungen, auch Werbung und Zeitung, werden Uhren mit einer Zeigerstellung 10:10 Uhr abgebildet. Die Ursache liegt darin, dass die Zeigerstellung bei 10:10 Uhr ein "lächelndes Gesicht" andeutet. Würde man zum Beispiel 8:20 Uhr wählen,

ergebe das bei Betrachter eine negative Grundstimmung, die man vor allem in der Werbung natürlich nicht wünscht.

Und die bekannteste 10: Moses erhielt 10 Gebote von Gott. Interessant sind Nummer 5 bis 8 und 10:

5. Du sollst nicht töten.
6. Du sollst nicht ehebrechen.
7. Du sollst nicht stehlen.
8. Du sollst nicht falsch Zeugnis reden.
10. Du sollst nicht begehren deines Nächsten Hab und Gut.

Würden sich alle Christen an diese Gebote halten, so gäbe es keine Kriege, keine Verbrechen, keine Lüge, keine Armut, aber eben auch keine Religion. Die Erde wäre das Paradies!

### Das Hexeneinmaleins

Du musst verstehn!  
 Aus Eins mach Zehn,  
 Und Zwei lass gehen,  
 Und Drei mach gleich,  
 So bist Du reich.  
 Verlier die Vier!  
 Aus Fuenf und Sechs,  
 So sagt die Hex,  
 Mach Sieben und Acht,  
 So ist's vollbracht:  
 Und Neun ist Eins,  
 Und Zehn ist keins,

Das ist das Hexen-Einmaleins.

(Johann Wolfgang von Goethe)

10	2	3
0	7	8
5	6	4

Das ist das Hexen-Einmaleins!"

Zur Erklärung siehe unter Hexeneinmaleins.

Auch im Buddhismus gibt es 10 Gebote. Die 5 wichtigsten sind: Töte kein Lebewesen; Nimm nicht, was dir nicht gegeben; Sprich nicht die Unwahrheit; Trinke keine berauschenden Getränke und Sei nicht unkeusch.

Zwischen den jüdischen Feiertagen Rosh Hashanah und Yom Kippur liegen 10 Tage. Außerdem wurden 10 Plagen in Ägypten gezählt (Exodus 7, 12).

In Deuteronomium 26:12 werden die Gläubigen aufgefordert 1/10 ihrer Habe den Armen zu geben. Später war der "Zehnt" natürlich nicht mehr für die Armen, sondern für die Kirche selbst. Heute nennt man das Kirchensteuer (aktuell 9 %).

In den letzten Jahren glauben viele Deutsche, dass der zehnte Teil als Steuer eigentlich ausreichen müsste. Das ist aber dem Staat gegenüber unfair, denn wie sollte man mit so "wenig" Geld Krieg führen oder Banken retten.

In Goethes "Faust I" (Walpurgisnacht) bilden die ersten 10 Zahlen das Hexeneinmaleins:

"Du musst versteh'n! und Zwei lass gehn, So bist du reich. Aus Fünf mach Sechs, Mach' Sieben und Acht, Und Neun ist Eins,	Aus Eins mach' Zehn, und Drei mach' gleich, Verlier die Vier! So sagt die Hex', So ist's vollbracht; Und Zehn ist keins.
--	---

Zehn ist die einzige Dreieckszahl, die gleich der Summe aufeinanderfolgender ungerader Quadratzahlen ist,  $10 = 1^2 + 3^2$ .  $10! = 6! \cdot 7!$  (die einzige Lösung der Gleichung  $n! = a! \cdot b!$ ). In einem Bowlingfeld gibt es 10 Kegel.

Die Zehn ist in vielen Wörtern enthalten, teilweise offensichtlich, teilweise versteckt. Zum Beispiel: Dezimale, dezimieren, Dezember, Dezennium, Dezibel, Denar, Dekade, Dekalog (die zehn Gebote), Doyen, Dekader, Dekagon, Decameron, Dekanat, Dekan, Dime, ...

Der Begriff Dezimierung kommt von dem bestialischen Verfahren, jeden zehnten Söldner der eigenen(!) Armee zu ermorden, um den Willen der anderen Soldaten zu brechen, so dass diese selbst zu willenslosen Mordwerkzeugen werden.

In den deutschen Zahlwörtern findet sich die 10 mit der Endsilbe -zig.

## 11

"Elf ist die Sünde. Elfe überschreiten die zehn Gebote." (Seni in "Piccolomini", Friedrich Schiller)



11 ist die kleinste Repunit-Primzahl. Im Jahre 2009 ist 11 der größte bekannte Wert der multiplikativen Beharrlichkeit.

Auf Grund ihrer Nähe zur Basis des Dezimalsystems, besitzt sie eine elegante Teilbarkeitsregel. Eine Zahl ist durch 11 teilbar, wenn die alternierende Quersumme durch 11 teilbar ist. 11 ist auch die kleinste streng ägyptische Zahl. Elf ist die einzige palindromische Primzahl mit einer geraden Anzahl von Ziffern. Die 11 ist auch die kleinste Primzahl mit einer additiven und multiplikativen Beharrlichkeit 1.

1977 wurde das regelmäßige 11-Zell, Hendekachoron, als vierdimensionales Polytop entdeckt.

$$11^2 = 3^0 + 3^1 + 3^2 + 3^3 + 3^4$$

$$11^3 = 3^2 + 19^2 + 31^2$$

$$11^2 \times 9182736455463728191 = 11111111111111111111$$

$$11 + 1,1 = 11 \times 1,1$$

Die ersten 5 Potenzen der 11 sind Palindrom-Zahlen: 1, 11, 121, 1331, 14641.

Die 11 ist die Grundlage des British Imperial Einheitensystems: 11/2 yards sind ein Rod (Rute), 22 yards sind ein Chain (Kettenlänge), 220 yards ein Furlong (Furchenlänge) und  $11 \cdot 160 = 1760$  yards eine englische Meile.

11 ist die Länge des Golay-Codes  $G_{11}$ , dem einzigen nichttrivialen perfekten ternären Code, der mehr als einen Fehler korrigieren kann. 11 ist die Minimalanzahl von starren Stäben mit Einheitslänge, die man braucht, um ein regelmäßiges Sechseck zu versteifen. Der Sonnenfleckenzyklus dauert rund 11 Jahre. Kleinste Primzahl, aus der sich keine Mersenne-Primzahl bauen lässt; kleinste Schnapszahl, Zahl im Rheinischen Karneval (Elferrat).

Die Maori, die Ureinwohner Neuseelands, nutzten ein Zahlensystem auf der Basis 11.

Rotokas ist eine Sprache, die von etwa 4000 Menschen auf Papua und den Salomonen gesprochen wird.

Das Alphabet besteht nur aus 12 Buchstaben: A E G I K O P R S T U V. Da aber S und T das gleiche Phonem /t/ darstellen, kennt diese Sprache genau 11 Phoneme.



Münzen in Form eines 11-Ecks sind selten. Die 1-Dollar-Münze mit dem Porträt von Susan B. Anthony ist elfseitig (Abbildung).

11 ist die kleinste Anti-Yarborough-Primzahl. D.h., sie besteht nur aus den Ziffern 0 und 1.

Gemäß der neuesten physikalischen Theorie, der sogenannten Supersymmetrie, lässt sich der Raum am einfachsten als elfdimensional beschreiben. Sieben davon sind in sich selbst gekrümmt. Ihre physikalischen Auswirkungen lassen sich nur in heute noch unzugänglichen Bereichen, milliardenfach kleiner als die subatomaren Teilchen, beobachten.

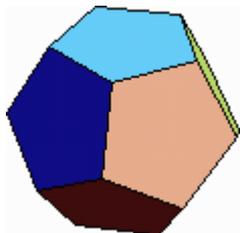
In der englischen Sprache ist die 11 die(!) Primzahl, denn "prime number" hat 11 Buchstaben. Im Deutschen hat "Primzahl" leider nur 8 Buchstaben.

11 ist die kleinste Primzahl  $p$ , für die  $2^p - 1$  eine zusammengesetzte Zahl ist. Sie ist auch die kleinste Ramanujan-Primzahl.

Das Zahlenrätsel  $THREE + TWO + ONE + TWO + THREE = ELEVEN$  ( $T > 0$ ,  $O > 0$ ,  $E > 0$ ), bei dem jeder Buchstabe eine andere Ziffer entspricht, hat nur eine Lösung  $84611 + 803 + 391 + 803 + 84611 = 171219$

Warum beim Fußball historisch 11 Spieler zu einer Mannschaft gehören, ist heute nicht mehr erklärbar.

Die 11 wurde früher auch als "dreckiges Dutzend" bezeichnet.



## 12

12 ist die kleinste abundante Zahl und erhabene Zahl. Sie ist auch die Flächenanzahl des Dodekaeders, Kantenanzahl des Würfels und des Oktaeders, Eckenanzahl des Ikosaeders. Ordnung der Drehgruppe  $A_4$  des Tetraeders. Anzahl der Pentaminos. Ein Dutzend ist 12. 12 war auch Basis frühgeschichtlicher Zahlensysteme und ein Symbol der Vollkommenheit. Die 12 ist Pentagonalzahl. Es gibt 12 Pentominos.

Die Zwölf spielt in der Gesellschaft der frühen Hochkulturen Mesopotamiens bis heute eine herausragende Rolle. Ein Sonnenjahr beinhaltet 12 Mondzyklen, was zur Einteilung des Jahres in zwölf Monate führte. Bis heute ist der Tag in zweimal zwölf Stunden eingeteilt. Ebenfalls in Mesopotamien liegt der Ursprung der zwölf Tierkreiszeichen.

Weiterhin kennt man 12 Stämme Israels und 12 Apostel. In der Musik besteht eine Oktave aus 12 Halbtönen.

In der griechischen Mythologie spiegelt sich die Zwölfzahl in den zwölf Titanen (Hyperion, Iapetos, Koios, Kreios, Kronos, Mnemosyne, Okeanos, Phoibe, Rhea, Themis, Tethys, Theia) und den zwölf Olympischen Hauptgöttern (Zeus, Poseidon, Hera, Demeter, Apollon, Artemis, Athene, Ares, Aphrodite, Hermes,

Hephaistos und Hestia) wieder. 12 Aufgaben gab König Eurystheus dem Herakles ("Dodekathlos"). Die Inselgruppe der südlichen Sporaden heißt Dodekanes (griech. Δωδεκανησα = zwölf Inseln). Auch die nordische und die germanische Mythologie kennen ein zwölfköpfiges Götterkollegium: In Asgard, dem Heim der Asen befinden sich zwölf Paläste für die zwölf Götter.

12 Rinderfiguren schmückten das eherne Meer (1 Kön 7,44), zwölf Schaubrote in Lev 24,5, zwölf Löwen zu beiden Seiten der sechs Stufen zum Thron Salomos (1 Kön 10,20), zwölf Gespanne mit denen Elischa gepflügt hat (1 Kön 19,19), zwölf als Brandopfer in Num 29,17 vorgeschriebene Stiere usw. usf. Das christliche Weihnachtsfest dauert 12 Tage bzw. Nächte.

Die 12 ist in der alttestamentlichen Bibel die wahrscheinlich wichtigste Zahl.

Die Imamiten oder Zwölfer-Schiiten, die größte Gruppe der Schiiten im Islam, erkennen zwölf Imame als Nachfolger des Propheten Mohammed an. Der zwölfte, Muhammad al-Mahdi, der so genannte verborgene Imam soll als Erlöser in die Welt zurückkehren.

Zwölf ist durch die Summe als auch durch das Produkt ihrer Ziffern teilbar. Multipliziert man die echten Teiler von zwölf miteinander, ergibt sich  $12^2=144$ . Daraus folgt, wenn man alle Ziffern umkehrt,  $21^2=441$ ! (Ebenso  $13^3=169 \rightarrow 31^2=961$ )

Die zueinander dualen Polyeder Würfel und Oktaeder besitzen beide 12 Kanten. In der Dezimalziffernfolge der Eulerschen Zahl  $e$  tritt die zweistellige Zahl 12 als letzte der möglichen Paare 00 bis 99 an der 342.Stelle auf.



Dass früher auch in Mitteleuropa die 12 gern zum Zählen genutzt wurde, zeigt sich im Wort "Dutzend". Warum man auch heute noch Eier im Dutzend zählt und verkauft, ist schon ziemlich merkwürdig.

In der namibischen Sprache wird die 12 als Grundzahl genutzt. Die Zahl 71 wird zum Beispiel als "zwölf mal fünf und elf" ausgesprochen.

Bis 1971 waren in Großbritannien 12 Pence gleich 1 Shilling. Seit 1971 verwenden die Briten für ihr Geld auch das Dezimalsystem.

In England und den USA entscheidet bei Strafprozessen eine Jury von 12 Geschworenen über Schuld oder Unschuld des Angeklagten. Berühmt wurde der Film "Die 12 Geschworenen" von Sidney Lumet.

Ungewöhnlich ist auch, dass Asterix und Obelix in "Asterix erobert Rom" 12 Prüfungen bestehen müssen. Sonst sind es doch immer 3 Prüfungen, vielleicht auch mal 7. Die 12 wird auch sonst in Filmtiteln sehr geliebt. Beispiele sind "12 Monkeys", "12 Stunden Angst" oder "12 Uhr mittags".

12 gleichgroße Kugelflächen können mit einer gleichartigen Kugel in Berührung gebracht werden. Dabei berührt jede der äußeren Kugeln neben der Zentralkugel noch vier andere.

Für höhere Dimensionen lauten die entsprechenden Anzahlen:

Dimension	4	5	6	7	8	9	10
Anzahl	24	40	72	126	240	272	306

## Europaflagge

Die Europaflagge besteht aus einem Kranz aus zwölf goldenen, fünfzackigen, sich nicht berührenden Sternen auf azurblauem Hintergrund. Sie wurde 1955 vom Europarat als dessen Flagge eingeführt und erst 1986 von der Europäischen Gemeinschaft übernommen.



In der amtlichen Erläuterung des Beschlusses des Ministerkomitees des Europarates vom 9. Dezember 1955 zur Annahme der Flagge heißt es zur Symbolik:

"Gegen den blauen Himmel der westlichen Welt stellen die Sterne die Völker Europas in einem Kreis, dem Zeichen der Einheit, dar. Die Zahl der Sterne ist unveränderlich auf zwölf festgesetzt, diese Zahl versinnbildlicht die Vollkommenheit und die Vollständigkeit ... Wie die zwölf Zeichen des

Tierkreises das gesamte Universum verkörpern, so stellen die zwölf goldenen Sterne alle Völker Europas dar, ..."

Die Zahl der Sterne, zwölf, hat nichts mit der Anzahl der Gründungsstaaten zu tun. Diese war 15! Einer der Gestalter der Flagge Arsène Heitz erklärte 2004, dass sie sich von christlichen Symbolen, dem Sternenkrans Marias (12 Sterne) leiten ließen. Dies ist nicht unproblematisch, da es in Europa auch viele Menschen mit einer anderen Religion oder zunehmend ohne Religion (mindestens 125 Millionen!) gibt. Nach der 2011 erfolgten Untersuchung "Global Christianity" ist in Europa der Bevölkerungsanteil der Christen in den vergangenen 100 Jahren von 95 auf 76 % zurückgegangen, wobei sich die kontinuierliche Abnahme verstärkt.

Während 1990 in Deutschland 22,4 % der Bevölkerung offiziell keiner Religion angehörte, waren es 2011 nach Aussage der Forschungsgruppe "Weltanschauungen" schon 37,2 %, und ständig zunehmend.

## 13

Die 13 ist Wilson-Primzahl und kleinste Mirp-Zahl. In der Stereometrie sind genau 13 halbbreguläre Polyeder, die Archimedischen Körper, bekannt.

Die 13 ist die kleinste Zahl des ersten Heronischen Zahltripels (13, 14, 15). 13 ist auch die Hypotenusenlänge im zweitkleinsten primitiven pythagoreischen Tripel (5, 12, 13).

$$13^2 = 169 \text{ und } 31^2 = 961 \quad \pi(13) = 1! 3!$$

Auf der US-amerikanischen 1-Dollar-Banknote ist ein Olivenzweig mit 13 Blättern abgebildet. Über dem Adler-Kopf findet man auch 13 Sterne, die für die 13 Gründerstaaten der USA stehen.

Die US-amerikanische Flagge hat ebenso 13 Sterne und 13 Streifen.

Durch den jüdischen Gelehrten Mosche ben Maimon (Maimonides 1134-1204) wurden 13 Glaubensgrundsätze verfasst.

Darüber hinaus gilt die 13 in der Bevölkerung als "Unglückszahl", obwohl die 13 die 5. glückliche Zahl ist. Einer Allensbach-Umfrage aus dem Frühjahr 2005 zufolge fürchten 28(!!) Prozent der Deutschen diese Zahl; im 21. Jahrhundert! Triskaidekaphobia heißt die "Angst vor der 13". Diese unheilvolle Bedeutung kam endgültig auf, als im Christentum die 13 mit dem letzten Abendmahl in Verbindung gebracht wurde.

Das Jahr umfasst 13 x 4 Wochen. Im Kartenspiel gibt es 13 Karten einer Farbe.

Die Babylonier begegneten der 13 mit Misstrauen. Der 13. als Schaltmonat eingeführte Monat galt als Unglücksmonat. Diesem wurde das Sternbild Rabe zugeordnet. Seit dieser Zeit gilt der Rabe als Unglücksvogel.

In der nordischen Mythologie führte ein Festessen in Walhalla mit 13 Gästen zum Tode von Baldur.



Ende des 19. Jahrhunderts wurde in Paris die Hausnummer 13 nicht benutzt, in London benutzte man als Ersatz die Nummer 12A. Im Hotel Carlton Tower gelangte man 1960 vom 12. Stock sofort in den vierzehnten. (siehe Abbildung)

In Italien wird bei Lotteriescheinen die 13 weggelassen. Im John Hopkins Hospital in Baltimore gibt es keinen Operationssaal mit der Nummer 13.

Bei der Reise der englischen Königin 1965 durch Deutschland wäre ihr Zug in Duisburg am Bahnsteig 13 angekommen. Kurzerhand wurde er in 12A

umbenannt.

Als Prinzessin Margaret 1930 auf Glamis Castle in Schottland geboren wurde, registrierten die Hofbeamten die Geburt erst einige Tage später. Andernfalls hätte sie die Nummer 13 bekommen.

In der christlichen Mythologie wird die 13 ebenfalls als Unglückszahl gesehen. Vor dem Tod Jesu nahmen am österlichen Abendmahl 13 Personen teil, von denen Judas für 30 Silberlinge Jesus verriet. Seitdem bittet man ungern 13 Personen zu Tisch. In Frankreich gab es eine Gruppe von Adligen, die kurzfristig irgendwelche Anlässe retteten, bei denen nur 13 Gäste erschienen waren.



Alle "Zahl 13"-Fanatiker erhielten 1970 neue Nahrung. Ausgerechnet "Apollo 13" wurde auf Grund eines Unfalls fast zur Katastrophe. Die Explosion der Sauerstofftanks fand übrigens am 13.(!)April statt und die Mondlandefähre hieß "Odyssee".

Der Start der Apollo 13-Mission erfolgte übrigens 13 Uhr 13 Minuten amerikanischer Zentralzeit von Rampe 39 (= 3·13). Drei der Schlafperioden der Astronauten begannen 13 Minuten nach der vollen Stunde. Ebenso sollten sie auf dem Mond 13 Minuten nach einer vollen Stunde landen. Bei diesem Thema kommen die Zahlenmystiker voll auf ihre Kosten.

Im Judentum dagegen wird das Erreichen des Alters von 13 Jahren eines Jungen (Bar Mizwa) als großes Ereignis gefeiert. Entsprechend eines reaktionären Frauenbildes gibt es etwas ähnliches für jüdische orthodoxe Mädchen nicht.

Philipp von Makedonien trug in seinen Prozessionen stets 12 Götterbilder. Als er sich selbst in Gold modellieren ließ und somit 13 Bilder mit sich führte, wurde er von einem Hauptmann seiner Leibgarde ermordet.

In der nordischen Mythologie gesellte sich der dämonische Loki zum Festmahl der Götter. Er brachte Zwietracht und führte direkt zum Tod Balders, dem Gott des Lichtes.

Kombinationen von 13 Personen, d.h. 12 + 1 hervorgehobenen, findet man eine Vielzahl: zuerst Jesus und seine Jünger, Robin Hood und seine Gesellen, König Artus und die Ritter der Tafelrunde, der skandinavische Anführer Rollo und seine Krieger, usw...



Extrem wird der Aberglaube, wenn im Kalender ein 13. eines Monats zusätzlich noch auf einen Freitag fällt. Mindestens einmal und höchstens drei Mal tritt ein derartiger Tag im Jahr ein.

Der 13. Mai 2011 war sogar ein "doppelter" Freitag, der 13. Addiert man die Ziffern des Datums ergibt sich wieder 13. Der nächste derart schreckliche Tag ist der 13. Januar 2141.

Übrigens wurde die Zahl 13 in der Geschichte des deutschen Lottos von 1955 bis 2003 von allen Zahlen am wenigsten gezogen!

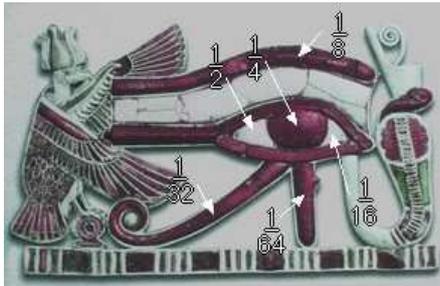
## 14

14 und 15 sind das erste Paar aufeinanderfolgender Zahlen, deren Summe ihrer Teiler, die Zahlen selbst eingeschlossen, gleich sind:  $1+2+7+14=1+3+5+15=24$

14 ist die Anzahl der Bravais-Gitter und die kleinste gerade natürliche Zahl, die nicht als Funktionswert der Eulerschen  $\phi$ -Funktion auftritt.

Genau 14 Brüche benötigt Conway für sein Primzahlsieb, mit dem alle(!) Primzahlen in der korrekten Reihenfolge berechnet werden können. (siehe Conway-Primzahlsieb)

Es gibt keine Zahl, die 14 zur ihr relativ prime und kleinere Zahlen besitzt. 14 ist die kleinste Keith-Zahl. Die 14 gilt als vorteilhaft. Der Mond benötigt rund 14 Tage vom Vollmond zu Neumond. Daraus resultiert die gebräuchliche Zeitangabe 14 Tage.



Der ägyptische Gott Osiris wurde als Auge am Ende einer 14stufigen Treppe dargestellt. (Abbildung) Sein Bruder Set tötete ihn und schnitt ihn dann in 14 Teile.

In der jüdischen Mythologie kommt der 14 eine besondere Stellung zu, da das Passah-Fest am 14. Nissan gefeiert wird. Frühe Christen und spätere christliche Anhänger eines christlichen Ostertermins ebenfalls am 14. Nissan wurden "Quartodecimaner" ("die Vierzehner") genannt.

Im Evangelium des Matthäus heißt es weiter: "Alle Glieder von Abraham bis auf David sind vierzehn Glieder. Von David bis auf die babylonische Gefangenschaft sind vierzehn Glieder. Von der babylonischen Gefangenschaft bis auf Christum sind vierzehn Glieder." Zählt man wirklich nach, so stellt man fest, das es nicht stimmt.

Es werden 14 Stationen des Kreuzwegs angegeben. Die katholische Kirche kennt 14 Nothelfer.



Der griechischen Göttin Hera dienten vierzehn Gefährtinnen, von denen ihre Botin Iris am bekanntesten ist. Amphion und Niobe hatten vierzehn Kinder, sieben Töchter und sieben Söhne, die von Apollon und Artemis getötet wurden.



Julia verliebt sich in Shakespeares "Romeo und Julia" mit 14 Jahren in den sechzehnjährigen Romeo. Ihre Mutter war 14, als sie Julia gebar. Heute würde man das Werk wohl nicht mehr veröffentlichen und der Autor würde sehr viel Ärger bekommen.



Das arabische Alphabet mit 28 Buchstaben unterteilt diese in 14 Sonnen- und 14 Mondbuchstaben.



Die 14 ist die chinesische Unglückszahl, da sie wie "Der sichere Tod" (ohne Entkommen) ausgesprochen wird.



Es existieren genau 14 Primzahlknoten bis zur Ordnung 7. Die 14 ist auch Catalan-Zahl und quadratische Pyramidenzahl  $14 = 1 + 4 + 9 = 1^2 + 2^2 + 3^2$ .



$10^{14} - (2 \times 14 - 1)$  und  $10^{14} - (2 \times 14 + 1)$  sind Primzahlzwillinge.

$$14 = 2 + 3 + 4 + 5 = 2^1 + 2^2 + 2^3 = (\log_2 128) (\log_7 49)$$

$$14^2 - 7^2 = (14 + 7) \times 7$$

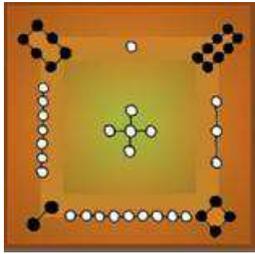
Das Reziproke  $1/14 = 0,0714285714285714285...$  enthält als erste Ziffern 7, 14 und 28, d.h. Faktoren und Vielfache von 14.

Das Kubokateder, der abgestumpfte Würfel und das abgestumpfte Tetraeder sind Polyeder mit 14 Seitenflächen. Das finnische Wort "pääjääjää" wird mit 14 Punkten geschrieben.

Der französische Sonnenkönig Ludwig der XIV. bestieg den Thron 1643 (Quersumme 14), starb 1715 (Quersumme 14) und regierte 77 Jahre (Quersumme 14).

### 14,134725141734693...

ist gleich dem Imaginärteil der betragsmäßig kleinsten nichttrivialen Nullstelle der Zetafunktion der Form  $1/2 + ki$ .



### Zahl 15

15 ist die größte Zahl, für welche die Gleichung  $2^n - 7 = x^2$  ( $n = 15$ ) eine ganzzahlige Lösung für  $x$  hat

15 ist die Anzahl der Archimedischen Körper, wenn nicht-spiegelungsinvariante Körper doppelt gezählt werden. 15 ist die kleinste zusammengesetzte Zahl  $n$ , für die bis auf Isomorphie nur eine einzige Gruppe der Ordnung  $n$  existiert. Kleinste Pseudoprimzahl.

Kleinste natürliche Zahl, die sich nicht als Summe von weniger als acht Kubikzahlen schreiben lässt (Waring-Problem).

15 ist die fünfte Dreieckszahl:  $15 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5$ .

$15 = 3 \log_2 32 = 4! + !4$  (subfaktorial)  $= 8^2 - 7^2 = 4^2 - 1^2$ .

$2^{4n-1}$  und  $3n^5 + 5n^3 + 7n$  sind für alle natürlichen  $n$  durch 15 teilbar.

$15^2 = (1 + 2)(3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12)$

$15^4 = 4^4 + 6^4 + 8^4 + 9^4 + 14^4$

15 ist die erste Zahl gleich dem Produkt zweier verschiedener, ungerader Primzahlen.

Die Summe der Zeilen, Spalten und Diagonalen des kleinsten magischen Quadrates ist 15 (siehe Abbildung). Das Pool-Billiard hat fünfzehn Kugeln im Dreieck.

15 und 21 sind das erste Paar von Dreieckszahlen, deren Summe und Differenz (6/36) wieder Dreieckszahlen sind. Das nächste kommt erst bei 780 / 990, dann erst bei 1 747 515 / 2 185 095.

In Mel Brooks "Verrückten Geschichte der Welt" erhält Moses 15 Gebote von Gott. Da Moses aber eine der drei Tafeln fallen lässt, sind es nur noch 10 Gebote. Bei "Lara Croft: Tomb Raider" erfährt man, dass der 15. niemals ein "guter Tag" ist.

Da die 10 in der hebräischen Kabbalistik dem Buchstaben J und die 5 einem H entspricht und beide zusammen Teile des Namens Gottes (Jahwe) sind, wird von Juden vermieden, die 15 zu schreiben und stattdessen 9+6 benutzt. Den Namen Gottes zu schreiben, ist im Judentum ein Tabu.

Das Volk der Huli im südlichen Hochland von Papua-Neuguinea verwendet ein Zahlensystem auf der Basis 15. Zum Beispiel sagen die Huli für "93": ngui waraga, ngui kane-gonaga tebira. Dies bedeutet "15 mal 6 + 3 Objekte der siebenten 15".

### Zahl 16

$16 = 2^4 = 2^{2^2} = 2^{2^3}$ , wobei  $^{^^}$  der Hyper4-Operator ist. 16 ist die Summe der ersten vier ungeraden Zahlen:  $16 = 1 + 3 + 5 + 7$ . Die 16 ist auch zentrierte Fünfeckzahl.

Besondere Bedeutung kommt der 16 als Basis des Hexadezimalsystems zu, welches für die Computertechnik grundlegend ist. Die 16 notwendigen Ziffern werden mit 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E und F bezeichnet.

16 ist die Ordnung des kleinsten, nicht zu sich selbst antiisomorphen unitären Rings.

Die erste Quadratzahl, die sich auf zwei Arten als Summe zweier Dreieckszahlen darstellen lässt:  $16 = 6+10 = 1+15$ . Alle Zahlen, die hinreichend groß sind, lassen sich als Summe von höchstens 16 vierten Potenzen darstellen.

16 ist die einzige Zahl, die zugleich Umfang wie auch Flächeninhalt desselben Quadrates ist. Die 16 ist auch die kleinste Zahl mit einer Darstellung  $x^y = y^x$ , wobei  $x$  und  $y$  verschieden sind.

Im 19. Jahrhundert schlug J.W.Mystrom vor, das Dezimalsystem durch ein Zahlensystem zur Basis 16 zu ersetzen; allerdings ohne Erfolg. Die Zahlen sollten an, de, ti, go, su, by, ra, me, ni, hu, vy, la, po, fi und ton heißen.

Mit 16 Jahren erreicht man in vielen Gesellschaften eine Vorstufe des Erwachsenendaseins, etwa das Schutzalter in der Schweiz oder die Fahrerlaubnis in den USA. In Deutschland kann unter bestimmten Voraussetzungen (§ 1303 Abs. 2-4 BGB) eine Person bereits mit sechzehn Lebensjahren die Ehe eingehen.

Die Zoologie kennt 16 verschiedene Säugetierordnungen.

In den romanischen Sprachen werden Zahlwörter von 11 bis 15 meist 'eins-über-zehn', 'zwei-über-zehn' ... gebildet, Zahlwörter von 17 bis 19 meist 'zehn-und-sieben', 'zehn-und-acht', ...

Bei der 16 zerfallen die Sprachen in drei Gruppen, zum einen 'sechs-über-zehn', zum anderen 'zehn-und-sechs' und als drittes Sprachen mit einem Eigenwort:

Eigenwort: französisch seize, italienisch sedici, katalanisch setze, sardinisch sédichi 'zehn-und-sechs': portugiesisch dezasseis oder dezesseis, spanisch dieciséis 'sechs-über-zehn': rumänisch saisprezece

## Zahl 17



17 ist die siebente Primzahl, dritte Fermat-Primzahl und ebenso Mersennsche Primzahl; verbunden mit der 6.vollkommenen Zahl 8589869056. Im Alter von 17 Jahren bewies Gauß, dass man ein reguläres Polygon nur dann mit Zirkel und Lineal konstruieren kann, wenn diessen Seitenzahl gleich einem Produkt aus lauter verschiedenen Fermatschen Primzahlen der Form  $2^{2^n} + 1$  ist. Daraus folgt, dass man das reguläre Siebzehneck mit Zirkel und Lineal konstruieren kann. Gauß hielt die Konstruktion des regelmäßigen 17-Ecks mit Zirkel und Lineal für eine seiner wichtigsten Entdeckungen. Auf dem Sockel des Gauß-Denkmal in Braunschweig sieht man einen Stern in einem regelmäßigen Siebzehneck (Abbildung).

17 ist die einzige Primzahl, welche sich als Summe vier aufeinanderfolgender Primzahlen darstellen lässt:  
 $17 = 2 + 3 + 5 + 7$ .

17 ist die kleinste Zahl, für welche die Summe der Ziffern ihrer Kubikzahl gleich der Zahl selbst ist:  
 $17^3 = 4913$ ,  $4 + 9 + 1 + 3 = 17$ . (Die größte derartige Zahl ist 27)

17 ist ebenso die kleinste Zahl, welche auf zwei verschiedene Arten als Summe eines Quadrates und einer Kubikzahl dargestellt werden kann:  $17 = 3^2 + 2^3 = 4^2 + 1^3$ . Außerdem ist 17 die einzige Primzahl der Form  $p^q + q^p$ , mit primen  $p$  und  $q$ ,  $p = 2$ ,  $q = 3$ .

Das Paar (8, 9) ist das einzige Paar aufeinanderfolgender Zahlen, von denen eine Quadrat und eine Kubus ist (Beweis durch Euler).

Der Term  $n^2 + n + 17$  ist für alle  $n = 0$  bis 15 Primzahl. Weiterhin ist

$$17 \times 65\,359\,477\,124\,183 = 1\,111\,111\,111\,111$$

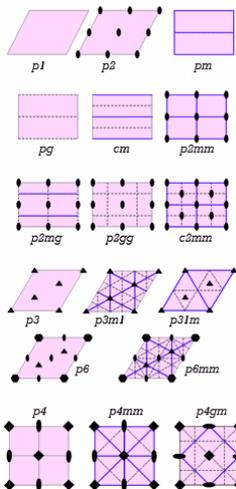
$$17^2 = 8^2 + 15^2 \text{ (pythagoreisches Tripel)} = 1^3 + 2^3 + 4^3 + 6^3 = 0^0 + 1^1 + 2^2 + 3^3 + 4^4$$

$$17^3 = 4913 = (4 + 9 + 1 + 3)^3 \text{ und } 4 + 9 + 1 + 3 = 17$$

$$17^4 = 83521 = (8 + 3 + 5 + 2 - 1)^4$$

$$17^6 = 24137569 = (24 - 13 + 75 - 69)^6$$

Zahlen der Form abcdefghabcdeffgh sind durch 17 teilbar, da 100000001 ein Vielfaches von 17 ist.



Weiterhin existieren genau 17 ebene Kristallgruppen, d.h. Ornamentgruppen (engl. wallpaper groups)

In der Alhambra findet man 17 verschiedene Parkettarten, d.h. alle möglichen. Abbildung: Ornamentgruppen

Die 17 ist eine "psychologische" Zahl. Fordert man Leute auf, eine beliebige Zahl zwischen 1 und 20 zu nennen, wird die 17 überdurchschnittlich oft genannt. Sehr beliebt sind psychologische Zahlen bei Schriftstellern aber auch in Filmen. Wird eine etwas größere Zahl benötigt, der allerdings keine besondere Bedeutung beigemessen werden soll (z.B. die 13 als "Unglückszahl"), verwendet man gern diese Zahlen, darunter sehr oft die 17.

Ein Hyperwürfel muss entlang von 17 Flächen zerschnitten werden um in ein dreidimensionales Kreuz zu zerfallen.

Im orientalischen Kamelproblem treten 17 Kamele auf. In der japanischen Gedichtform Haiku werden 17 Silben verwendet.

Die Pythagoräer hatten; nach Plutarch; Angst vor der 17, weil sie zwischen 16 und 18 liegt, die die einzigen Werte sind, für die der Umfang eines Rechtecks gleich dessen Fläche ist.

In Frankreich und vor allem Italien bringt Freitag der 17. Unglück, so entschloss sich einst Napoleon seinen Staatsstreich vom 17. auf den 18. Brumaire der Jahres 1799 zu verschieben.

Die italienische Fluggesellschaft Alitalia hat in ihren Flugzeugen keine Reihe 17, italienische Gebäude haben kein 17. Stockwerk, in Hotels wird das Zimmer 17 mit 16bis bezeichnet. Es wurde niemals ein Renault 17 verkauft - er wurde zu 117 umgetauft!

Der Grund für die Ablehnung der 17 stammt aus dem Latein. Die Zahl XVII kann in VIXI umsortiert werden, was "verstorben" bedeutet. Die Angst vor der 17 wird Heptadekaphobie bzw. Heptakaidekaphobie genannt.

In den USA leben Singzikaden, die sich nur alle 13 oder 17 Jahre paaren. Beispielsweise verlässt die Siebzehnjahr-Zikade (*Magicada septendecim*. Abbildung) erst nach genau 17 Jahren ihr unterirdisches Versteck, um sich in einem Zeitraum von etwa drei Wochen zu vermehren.



Die mystische Bedeutung der Zahl 17 findet man u.a. in der Bibel. Am 17.Tag des 2.Monats begann die Sintflut und endete am 17.Tag des siebenten Monats. Es ist  $2^2 + 3^2 + 5^2 + 7^2 + 11^2 + 13^2 + 17^2 = 666$ , die "Zahl des Tieres".

Odysseus trieb 17 Tage auf einem Floß, nachdem er Kalypso verlassen hatte. Der persische Prophet Zarathustra verfasste in den "Gatahs" 17 visionäre Hymnen.

Mit Trick 17 beschreibt man Lösungswege bei Problemen, die originell, speziell oder einfach nur verblüffend sind. In der Schweiz sagt man aber Trick 77.

17 als Alter kurz vor der Volljährigkeit ist in Schlagern der Nachkriegszeit das symbolische Alter beinahe erwachsener Mädchen und findet sich in Titeln wie "Mit 17 hat man noch Träume", "Siebzehn Jahr, blondes Haar" und ähnlichen "Werken". Der Beatles-Titel "I saw her standing there" hieß ursprünglich "Seventeen".

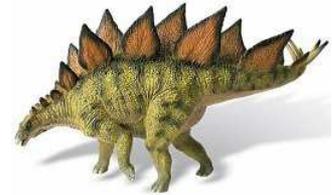
Bei einem Lächeln werden 17 Muskeln bewegt. :- ) 17 ist die kleinste natürliche Zahl, die im Französischen mit einem Bindestrich geschrieben wird: dix-sept.

Im Papyrus Rhind findet sich die Zerlegung  $2/17 = 1/2 + 1/51 + 1/68$ , die allerdings falsch ist, der einzige(!) Fehler in diesem historischen Text.

17 ist die einzige Primzahl, die das arithmetische Mittel zweier aufeinanderfolgender Fibonacci-Zahlen (13 und 21) ist. Keine ungerade Fibonacci-Zahl ist durch 17 teilbar.

Der pflanzenfressende Stegosaurier (*Stegosaurus armatus*) hatte 17 Schildplatten auf dem Rücken und lebte etwa vor 157 bis 147 Millionen Jahre.

Heute sind nur noch 17 Originalkopien der Magna Carta bekannt. Der Parthenon auf der Akropolis hat 8 Säulen in der Breite, aber 17 Säulen auf der längeren Seite.



Im 5.Jahrhundert v.u.Z. bewies Theodorus von Kyrene, dass alle Quadratwurzeln aus den ungeraden Primzahlen bis 17 irrational sind. Warum er bei 17 aufhörte, ist nicht bekannt.

Man vermutet, dass in einem klassischen Sudoku mindestens 17 Zahlen gegeben sein müssen, um eine eindeutige Lösung zu gewährleisten. 2009 ist dies noch nicht bewiesen.

Es gibt 17 verschiedene Standardformen der quadratischen Quadriken.

### 17-Punkte-Problem

Gegeben ist eine Strecke AB. Auf dieser wird ein Punkt P1 markiert. Nun wird ein zweiter Punkt P2 gesetzt, so dass er in der anderen Hälfte der Strecke AB liegt. Ein Punkt P3 wird so platziert, dass er in einem anderen Drittel als P1 und P2 liegt. Der vierte Punkt muss in einem anderen Viertel als die vorhergehenden Punkten liegen, usw.

Dieser Vorgang wird immer wieder durchgeführt.

Das Ergebnis ist erstaunlich. Es konnte bewiesen werden (Berlekamp 1970), dass maximal 17 Punkte gesetzt werden können, 18 oder mehr sind nicht möglich!

Steinhaus gab 1979 eine 14-Punkte-Lösung: 0,06; 0,55; 0,77; 0,39; 0,96; 0,28; 0,64; 0,13; 0,88; 0,48; 0,19; 0,71; 0,35 und 0,82. Erst 1976 fand Warmus die erste 17-Punkte-Lösung:

$$4/7 \leq x_1 \leq 7/12 \quad 7/12 \leq x_2 \leq 5/17 \quad 5/17 \leq x_3 \leq 1/14 \quad 1/14 \leq x_4 \leq 1/13$$

$$8/11 \leq x_5 \leq 11/15 \quad 5/11 \leq x_6 \leq 6/13 \quad 1/7 \leq x_7 \leq 2/13 \quad 14/17 \leq x_8 \leq 5/6$$

$$3/8 \leq x_9 \leq 5/13 \quad 11/17 \leq x_{10} \leq 2/3 \quad 3/14 \leq x_{11} \leq 3/13 \quad 15/17 \leq x_{12} \leq 11/12$$

$$1/2 \leq x_{13} \leq 9/17 \quad 0 \leq x_{14} \leq 1/17 \quad 13/17 \leq x_{15} \leq 4/5 \quad 5/16 \leq x_{16} \leq 6/17$$

$$10/17 \leq x_{17} \leq 11/17$$



### 18

$18 = 9+9$  und  $81 = 9 \cdot 9$ . Ein analoger Zusammenhang gibt es in jedem Zahldarstellungssystem, z.B. zur Basis acht:  $7+7 = 16$  und  $7 \cdot 7 = 61$ . Die 18 ist, außer der Null, die einzige Zahl die gleich dem Doppelten ihrer Quersumme ist.

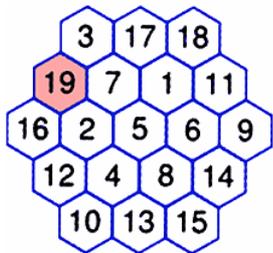
Die dritte und vierte Potenz von 18 haben die Eigenschaft, dass alle Ziffern zwischen Null und Neun genau einmal darin auftreten:  $18^3 = 5832$ ,  $18^4 = 104976$ . 18 ist gleich der Quersumme ihrer dritten Potenz = 5832.

18 ist der Flächeninhalt und der Umfang eines Rechtecks mit den Seitenlängen 3 und 6. Es ist auch  $18 = 3 + 4 + 5 + 6 = 3^2 - 3^2 = (2 + 8)^2$

Die Bhagavad Gita (Abbildung), "der Gesang Gottes" ist eine der zentralen Schriften des Hinduismus. Dieses spirituelle Gedicht besteht aus 18 Gesängen.

Der 18.Geburtstag ist in den meisten Staaten der Tag der Volljährigkeit. Bei den Juden, bei denen Zahlen durch Buchstaben ausgedrückt werden, bedeutet der Zahlenwert 18 Leben. Die Israeliten hatten der Legende nach 18 Minuten Zeit, um aus Ägypten auszuweichen, die Matzen zum Passah-Fest dürfen nicht länger als 18 Minuten gefertigt werden.

Im Judentum ist achtzehn der Zahlenwert des hebräischen Worts Chaj, welches Leben bedeutet. Sie wird deswegen auch manchmal als Glückszahl angesehen. Ursprünglich sollte Joseph Hellers Roman "Catch 22", in Bezug auf die hebräische Bedeutung der 18, "Catch 18" heißen. Um eine Verwechslung mit dem Roman "Mila 18" zu vermeiden, wurde die 22 statt der 18 gewählt. Übrigens weilte Dumas' Graf von Monte Christo 18 Jahre im Chateau d'If. Vor 900 Millionen Jahren war ein Erdtag nur 18 Stunden lang. Ein Golfplatz hat 18 Löcher. In der Original-Star Trek-Serie erobert James D.Cirk insgesamt 18 Frauen. Mystiker sehen in der 18 eine teuflische Zahl, da  $6 + 6 + 6 = 18$  ist und 666 die Zahl des Antichristen. Katzen haben übrigens 18 Krallen.



### 19

Die aus 19 Ziffern 1 bestehende Zahl ist Primzahl. Weiterhin weiß man heute, dass jede natürliche Zahl stets als Summe von höchstens 19 vierten Potenzen natürlicher Zahlen darstellbar ist. 19 ist die größte ganze Zahl  $d$ , für die der Ring  $\mathbb{Z}[\sqrt{d}]$  euklidisch ist.

$$19 = 3^3 - 2^3 = 3^2 - 2^2 = 5^3 - 5^2 - 3^2 = 7^2 - 7^2 - 2^2$$

$$1 + 2 + 3 + \dots + 17 + 18 + 19 = 19 \cdot 10 = (1 \cdot 9) + (1 + 9)$$

19 ist die kleinste Primzahl, die durch 8maliges Erweitern zu weiteren Primzahlen führt: 19, 197, 1979, 19793, 197933, 1979339, 19793393, 197933933, 1979339339.

$$2^1 + 3^2 + 5^3 + 7^4 + 11^5 + 13^6 + 17^7 + 19^8$$

ist eine Primzahl.

Die Teilbarkeit durch 19:  $100a+b$  ist dann durch 19 teilbar, wenn  $a+4b$  durch neunzehn teilbar ist. Es gibt nur eine Möglichkeit, wie man aufeinanderfolgende Zahlen in einem magischen Sechseck, bei dem sich in allen drei Richtungen gleiche Summen ergeben, anordnen kann. Die Zahlen 1-19 lassen sich darin anordnen.

Nach 19 Durchläufen findet das Conway-Primzahlsieb mit der 2 die erste Primzahl. 19 ist auch die zweite Keith-Zahl.  $19/7$  ist eine gute Näherung für die Eulersche Zahl.

19 Jahre dauert der Metonische Zyklus. Die 19 wird deshalb auch Metonische Zykluszahl genannt. Ein Go-Spielbrett besteht aus 19 Zeilen und Spalten.

Ein Schachendspiel von zwei Läufern und einem König gegen einen einzelnen gegnerischen König dauert im Allgemeinen 19 Züge, wenn die Läufer den ersten Zug haben.

In der Bahai-Mythologie ist 19 eine heilige Zahl. Das Bahai-Jahr hat 19 Monate mit jeweils 19 Tagen. Die antiken Babylonier glaubten, dass der 19.Tag eines Monats voller guter, aber auch böser Kräfte sei.

Auf den 20000 Jahre alten Knochen von Ishango (Abbildung), dem ältesten mathematischen Artefakt, ist die größte dargestellte Zahl die 19.

Im Islam gibt es einige Bezüge zur 19, so wird der Eingang zur Hölle von 19 Engeln bewacht. Die Basmala, der Eingangsvers der Suren im Koran, besteht aus 19 Buchstaben.

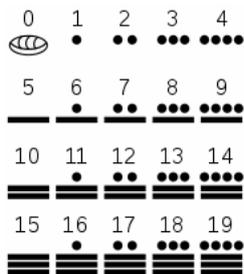
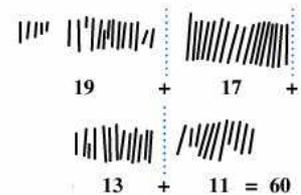
19 ist die Minimalanzahl von starren Stäben mit Einheitslänge, die man braucht, um ein Quadrat zu versteifen.

In der Original-Star Trek-Serie kreischen 19 mal Frauen hysterisch. Die Clubhaus-Bar wird beim Golf auch gern das 19.Loch genannt.

19 ist die kleinste Anzahl von Neutronen für die kein stabiles Isotop existiert.



$19^{19}$  beginnt mit den Ziffern 19. Für keine andere Primzahl  $p < 19000000019$  gilt:  $p^p$  beginnt mit den Ziffern der Primzahl  $p$  selbst.



### 20

Die vierte Tetraederzahl, da die Summe der ersten vier Dreieckszahlen.

20 ist die 2. semi-vollkommene Zahl, sie ist gleich der Summe einiger seiner Teiler:  $20 = 10+5+4+1$ . Die kleinste ist 12, zugleich die erste abundante Zahl. Die nächsten sind 24 und 30.

Die zwei kompliziertesten, zueinander dualen Platonischen Körper, das Ikosaeder und das Pentagondodekaeder besitzen 20 Seitenflächen bzw. 20 Ecken. Es gibt 20 verschiedene Bäume mit Wurzel, die 6 Kanten besitzen.

Das Zählen zur Basis 20 ist das Vigesimalssystem, es wurde von den Maya zur Kalenderbestimmung und Astronomie verwendet, die außerdem auch schon die Null verwendeten (siehe Abbildung).

Im alten englischen Währungssystem waren 20 Shilling ein Pound.

$$20 = 1 + 1 + 2 + 3 + 5 + 8 \text{ (Summe der ersten 6 Fibonacci-Zahlen)}$$

$$20 = 2 + 4 + 6 + 8 \text{ (Summe der ersten vier geraden Zahlen)}$$

$$20 = 1 + 3 + 6 + 10 \text{ (Summe der ersten vier Dreieckszahlen)}$$

$$20 = 6^2 - 4^2$$

$$20^2 = 29^2 - 21^2$$

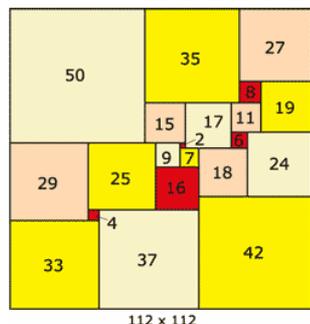
$$20^3 = 7^3 + 14^3 + 17^3$$

In der französischen Sprache kommt der 20 besondere Bedeutung zu. Das Zahlwort für 80 quatre-vingts bedeutet viermal zwanzig.

Im Englischen existiert für die 20 ein eigenes Zahlwort: score. So spricht Shakespeare in "Henry IV." (1. Teil, II. Akt, 4. Szene) von "... a march of twelve-score ...".

Das Wort 'Hussar' bedeutet Zwanzigster. Im 16. Jahrhundert verfügte der ungarische König Mathias Corvinus, dass je 20 Einwohner ein berittener Soldat zu stellen ist, d.h. ein "huszár", ungarisch húsz = 20.

In der DNA treten 20 verschiedene Aminosäuren auf.



## 21

Die sechste Dreieckszahl. Die 21 ist Fibonacci-Zahl, Harshad-Zahl, Motzkin-Zahl, Dreieckszahl und Achteckszahl.

Die Gesamtzahl der Punkte auf einem gewöhnlichen Würfel beträgt 21. Endet eine Quadratzahl mit der Folge xyxyxyxyxy, so lautet die Folge xy entweder 21 oder 61 oder 84. Das kleinste Beispiel ist  $508\ 853\ 989^2 = 258\ 932\ 382\ 121\ 212\ 121$ .

21 ist die Minimalanzahl von verschiedenen Quadraten, in die man ein Quadrat zerlegen kann. Die Kantenlängen des zerlegten Quadrates beträgt 112. 21 ist auch die Summe der Augen auf einem Spielwürfel.

$$21 = 11^2 - 10^2 = 5^2 - 2^2 = 4^0 + 4^1 + 4^2 = 6^2 - 5^2 + 4^2 - 3^2 + 2^2 - 1^2$$

$2^{21} - 21$  ist Primzahl.

Vor 400 Millionen Jahren war das Jahr auf der Erde 410 Tage lang, d.h. die Erde rotierte schneller um die eigene Achse. Ein Tag war nur 21 Stunden (nach heutigem Maß) lang.

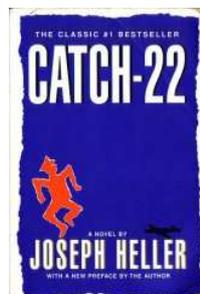
Die 21 ist die Punktzahl, die beim Glücksspiel Black Jack bzw. 17 und 4 angestrebt wird. Früher das Alter der Volljährigkeit.

Ein US-Amerikaner darf mit 21 Jahren sein erstes Bier trinken, um die Tatsache zu "feiern", dass er seit 3 Jahren im Krieg erschossen werden darf bzw. im Krieg ungestraft Kinder umbringen kann.

Im deutsch- und englischsprachigem Raum werden zu Anlass von Staatsvisiten 21 Kanonenschüsse oder Salutschüsse abgegeben.

Der deutsche Verein "Zwanzigeins e. V." hat sich zum Ziel gestellt, in der deutschen Sprache an Stelle von "einundzwanzig", ... die Zahlen "zwanzigeins", "zwanzigzwei" usw. zu nennen.

siehe <http://www.verein-zwanzigeins.de/>



## 22

Die Anzahl der Ziffern von  $22!$  beträgt genau 22, was sonst nur noch für 23 und 24 gilt. 22 sowie ihr Quadrat 484 sind palindromisch. Viele kleinere Zahlen haben diese Eigenschaft (z.B. 11, 111, 1111, 121, 212 usw.).

Es existieren auch 22 Partitionen der Zahl 8:

$$8, 7+1, 6+2, 6+1+1, 5+3, 5+2+1, 5+1+1+1, 4+4, 4+3+1, 4+2+2, 4+2+1+1, 4+1+1+1+1, 3+3+2, 3+3+1+1, 3+2+2+1, 3+2+1+1+1, 3+1+1+1+1+1, 2+2+2+2, 2+2+2+1+1, 2+2+1+1+1+1, 2+1+1+1+1+1+1, 1+1+1+1+1+1+1+1$$

Die 22 ist Fünfeckzahl ( $22 = 1 + 4 + 7 + 10$ ) und zentrierte Siebeneckzahl.

$22/7 = 3,142\dots$  ist eine gute Näherung der Kreiszahl  $\pi$ .

Erneut kommt einer Zahl, hier die 22, in der Bibel große Bedeutung zu. Isidor von Sevilla "errechnete", dass Gott in den sechs Tagen der Schöpfung 22 Dinge erschuf. Dies tat er mit einem hebräischen Alphabet aus 22 Buchstaben kund. Die Offenbarung des Johannes hat 22 Kapitel und das Werk "Über den Gottesstaat" von Augustinus 22 Bände. Ebenso besteht ein Satz Tarot aus 22 Karten.

In der Kabbala betrachtet man 22 Wege zwischen den Sephiroth im kabbalistischen Lebensbaum.

US-amerikanische Fernsehserien haben meist 22 Folgen je Staffel.

Im Antikriegs-Buch Joseph Hellers "Catch 22" (deutsch "IKS-Haken") versucht Captain Yossarian dem Irrsinn des Krieges zu entgehen. Er weiß, dass er nahe daran ist, verrückt zu werden, doch vor der Hoffnung, für fluguntauglich erklärt zu werden, steht leider der verdammte "Trick 22": ein Pilot wird nur für untauglich erklärt, wenn er verrückt ist. Wer aber versucht, mit diesem Argument einem Einsatz zu entgehen, kann nicht verrückt sein, denn nur Verrückte fliegen Einsätze.

$$22,459\ 157\ 718\ 361\ 045\ 473\ 427\ 152\ \dots = \pi^e$$

Man weiß nicht, ob sie rational oder irrational ist.

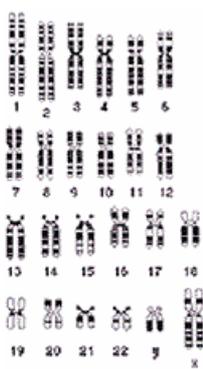
## 23

Die aus 23 Ziffern 1 bestehende Zahl ist Primzahl. 23 ist auch die kleinste Primzahl, die nicht zu einem Primzahlzwilling gehört und die kleinste Primzahl bestehend aus aufeinanderfolgenden Ziffern.

Die 23 ist Eisenstein-Primzahl, Sophie-Germain-Primzahl, Faktorprimzahl, Woodall-Primzahl und kleinste einsame Primzahl.

Die 23 ist auch die kleinste Primzahl, die nicht als Summe zweier Ulam-Zahlen dargestellt werden kann, d.h. die ist die kleinste Nicht-Ulam-Primzahl.

Die 23 ist eine der beiden natürlichen Zahlen, für deren Darstellung als Summe von Kuben man tatsächlich neun dritte Potenzen braucht (wenn sie positiv sein sollen). Die andere Zahl ist 239. 23 ist die kleinste positive natürliche Zahl  $n$ , für die  $n$  Quader paarweise verschiedener positiver Kantenlänge existieren, die sich zu einem Quader zusammensetzen lassen.



$23 = 5 + 7 + 11$  (kleinste Primzahl als Summe aufeinanderfolgender Primzahlen)

$$23 = (3 \cdot 5) + (3 \cdot 5) = 3 \cdot 2^3 + (-1)^3 = 2 \cdot 2^3 + 7 \times 1^3 = 12^2 - 11^2 = -(2^2 - 3^3) = 1^4 + 2^3 + 3^2 + 4^1 + 5^0$$

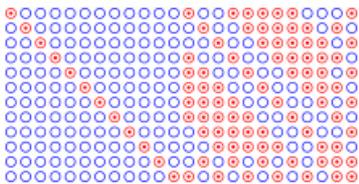
Im ersten Buch der "Elemente" gibt Euklid 23 Definitionen.

Von jedem Elternteil erhält ein Kind 23 Chromosomen. Zwischen den 24 Wirbeln der menschlichen Wirbelsäule befinden sich 23 Bandscheiben.

1900 beschrieb David Hilbert ist seiner berühmten Rede genau 23 der wichtigsten, offenen mathematischen Problem.

1851 fand zwischen Adolf Anderssen und Lionel Kieseritzky während der Londoner Weltausstellung im Café Simpson die "Unsterbliche Partie" statt. Anderssen opferte einen Läufer, zwei Türme und seine Dame und gewann nach 23 Zügen: Königsgambit

- |                |               |               |               |              |
|----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| 1. e4 e5       | 2. f4 exf4    | 3. Lc4 Dh4+   | 4. Kf1 b5?    | 5. Lxb5 Sf6  |
| 6. Sf3 Dh6     | 7. d3 Sh5     | 8. Sh4 Dg5    | 9. Sf5 c6     | 10. g4 Sf6   |
| 11. Tg1! cxb5? | 12. h4 Dg6    | 13. h5 Dg5    | 14. Df3 Sg8   | 15. Lxf4 Df6 |
| 16. Sc3 Lc5    | 17. Sd5 Dxb2  | 18. Ld6 Lxg1? | 19. e5! Dxa1+ | 20. Ke2 Sa6  |
| 21. Sxg7+ Kd8  | 22. Df6+ Sxf6 | 23. Le7 matt  |               |              |



Die 23 ist die Länge des Golay-Codes G23 (Abbildung: erzeugende Matrix), dem einzigen nichttrivialen perfekten binären Code, der mehr als einen Fehler korrigieren kann. Die 23 ist die größte natürliche Zahl, die sich nicht als Summe von verschiedenen Potenzen darstellen lässt. 23 ist die Ramsey-Zahl  $R(3, 7; 2)$ .

23 Personen müssen sich mindestens in einem Raum befinden, damit die Wahrscheinlichkeit, dass zwei am gleichen Tag Geburtstag haben, mindestens 50 % ist.

Abbildung: Geburtstagsproblem (London Underground: Jahr der Mathematik 2000 - Juli)

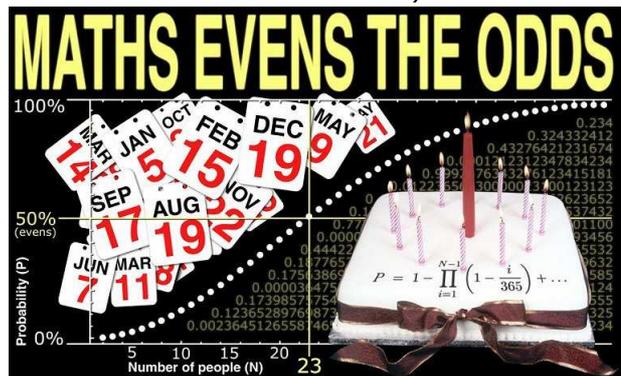
Erzbischof Usher (1581-1656) "berechnete", dass die Welt an einem 23.Oktober geschaffen wurde, im Jahre 4004 v.u.Z.

Im pseudowissenschaftlichen Biorhythmus gibt es eine 23tägige Periode der physischen Schaffenskraft.

In der mystischen Serie "Lost" tritt die Zahlenfolge 4, 8, 15, 16, 23 und 42 immer wieder auf. Die 23 ist die einzige Primzahl dieser Folge.

Verschwörungstheoretiker sehen eine finstere Verbindung der 23 mit allen Paranormalen und Negativen. Obwohl wahrhaft idiotisch, gibt es sogar eine eigene Internetseite.

Beispiele:  $2/3 = 0,666 \dots$  die Zahl des Tieres / im Film Airport sitzt der Terrorist auf Platz 23 / Star Trek spielt im 23.Jahrhundert, ebenso Babylon 5 / Julius Cäsar erhielt 23 Stichwunden / am 23.Dezember 2012 ist nach Maya-Überlieferung das Weltende / am 23.Mai 1923 wurde die Sozialistische Arbeiter-Internationale gegründet / Anzahl der Illuminaten usw. usw. Dem Absurden ist kaum eine Ende zu setzen.



**23.140692... =  $e^x$**  ... die Zahl ist transzendent

## 24

Die 24.Fermatzahl ist die kleinste derartige Zahl, von der heute noch nicht bekannt ist, ob sie prim oder zusammengesetzt ist

Die 24 ist die kleinste Zahl, bei der das Produkt ihrer echten Teiler ihre Kubikzahl ergibt. Die 24 ist die größte Zahl, die durch alle Zahlen kleiner ihrer Quadratwurzel teilbar ist.

$$24 = 2^{10} - 10^3 = 7^2 - 5^2 = 4! = 3 + 5 + 7 + 9 = 2^5 - 2^3 = 3^3 - 3^1 = (2 + \sqrt{4})!$$

Die Summe der ersten 24 Quadratzahlen, die 24. quadratische Pyramidenzahl also, ist selbst eine Quadratzahl ( $70^2$ ). Das ist die einzige Lösung dieser Art von Problemen. Die Ordnung der Drehgruppe  $S_4$  des Würfels und des Oktaeders ist 24.

Jede Zahl der Form  $p^2 - q^2$  ist durch 24 teilbar, wenn  $p$  und  $q$  Primzahlen größer 3 sind. Ebenso ist das Produkt  $n(n+1)(n+2)(n+3)$  von vier aufeinanderfolgenden natürlichen Zahlen durch 24 teilbar.



Es gibt 24 verschiedene Möglichkeiten die Reihenfolge von vier Elementen zu verändern, z.B. die Buchstabenfolge des Wortes STOP. Dennoch ist nur eine Reihenfolge richtig (siehe Abbildung).

Auf einem Schachbrett können maximal 24 Springer so platziert werden, dass sie sich nicht gegenseitig bedrohen.

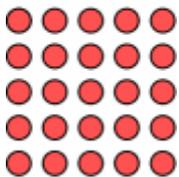
24 ist auch die Anzahl der Stunden eines Tages, der Buchstaben im griechischen Alphabet (von Alpha bis Omega), im hebräischen Alphabet (von Aleph bis Toef) und die Länge der christlichen Adventszeit.

Das chinesische Sonnenjahr hat 24 Zyklen. Homer teilte seine Odyssee und Ilias in 24 Bücher.

## 25

### 25

"The two greatest highway menaces are drivers under 25 going over 65 and drivers over 65 going under 25".



25 ist Quadratzahl (Abbildung) und die kleinste Zahl, welche stark pseudoprim zur Basis 7 ist, häufig auch als "Silbernes Jubiläum" bezeichnet. Die 25 ist zentrierte Achteckzahl, Cullen-Zahl und die kleinste Friedman-Zahl.

Im PAL-System werden 25 Einzelbilder je Sekunde angezeigt.

Nach dem Satz des Pythagoras gilt für die Hypotenuse  $c$  und die Katheten  $a$  und  $b$  eines rechtwinkligen Dreiecks  $a^2 + b^2 = c^2$ .

Für das kleinste natürliche Tripel solcher Zahlen  $(a,b,c) = (3,4,5)$  ist 25 das Quadrat der Hypotenuse. 25 ist damit Summe von zwei aufeinanderfolgenden Quadraten. 25 ist das kleinste Quadrat, das als Summe von Quadraten geschrieben werden kann. Alle Potenzen von 25 enden mit 25.

$$25 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 = (1^2 + 2^2)^2 = 13^2 - 12^2 = 1 + 4! \quad 25^2 = 7^2 + 24^2$$

Die kleinste darstellbare Zahl mit zwei verschiedenen Zerlegungen in eine Summe von 2 Quadraten ist die  $25 = 0^2 + 5^2 = 3^2 + 4^2$ . Die 25 ist auch die kleinste, positive Kerstin-Zahl.

In der Shapiro-Ungleichung ist 25 die kleinste Anzahl, so dass Zahlen  $x_1, \dots, x_n$  existieren, so dass

$$\sum_{i=1}^n x_i / (x_{i+1} + x_{i+2}) < n/2$$

wobei  $x_{n+1} = x_1$  und  $x_{n+2} = x_2$  ist.



### 26

In der jüdischen Zahlenmystik ist die 26 die Zahl Gottes, da der hebräischen Bezeichnung "Jahwe" (siehe Abbildung) gerade die Zahl 26 entspricht. Das aus vier Buchstaben bestehende 'Tetragrammaton' ist in der Abbildung oben in phönizisch, in der Mitte in aramäisch und unten in modernen hebräisch zu sehen.

$$\text{Yod} + \text{Heh} + \text{Wau} + \text{Heh} = 10 + 5 + 6 + 5 = 26$$

Nach jüdischer Legende soll Moses in der 26. Generation seit der Schöpfung durch Gott die Tora erhalten haben.

Außer der Tatsache, dass das deutsche und englische Alphabet 26 Buchstaben besitzt, enthält das bisher kürzeste gefundene Primzahlgesetz genau 26 Variablen.

Die kleinste nichtpalindromische Zahl, deren Quadrat palindromisch ist die 26:  $26^2 = 676$ . 26 ist die Quersumme seiner dritten Potenz  $= 17576$ . 26 ist die einzige natürliche Zahl, die zwischen einer Quadrat- und einer Kubikzahl steht. Dies wurde zuerst von Pierre de Fermat bewiesen.

Die minimale Anzahl von Zügen, einen vollständig verdrehten Rubik-Würfel zu ordnen, ist 26.

Die 26 ist die Anzahl der sporadischen Gruppen, die einzige Zahl, die in den natürlichen Zahlen jeweils benachbart zwischen einer Quadrat- und einer Kubikzahl liegt. In einem Spielkartensatz (Rommé) gibt es 26 schwarze bzw. rote Karten.

$$26 = 1 + 7 + 5 + 7 + 6 = 5 + 8 + 13 \text{ (Fibonacci-Zahlen)} = 1210 - 1184 \text{ (befreundete Zahlen)}$$

Es gibt genau 23 fünfstellige Primzahlvierlinge.  $\{13001, 13003, 13007, 13009\}$  ist der erste dieser Vierlinge.

In der Bosonen-String-Theorie hat das Universum 26 Dimensionen. Japanische Animationsserien haben oft 26 Folgen. Der Gregorianische Kalender weicht vom tropischen Jahr je Jahr um 26 Sekunden ab.

## 27

Die dritte Kubikzahl =  $3^3$ . 27 ist ähnlich wie die 17 und 37 eine psychologische Zahl. Weiterhin ist  $1/27 = 0,037037037\dots$ , und  $1/37 = 0,027027027\dots$

27 ist gleich der Gesamtpunktzahl auf den farbigen Kugeln beim Lochbilliard, denn 27 ist genau eins kleiner als die 7-Dreieckszahl 28. 27 ist die Quersumme seiner dritten Potenz = 19683. Alle natürlichen Zahlen lassen sich als Summe von höchstens 27 Primzahlen darstellen.

27 ist auch die magische Konstante des primen, reziproken, magischen Quadrates der Vielfachen von  $1/7$  (Abbildung).

Die kleinste natürliche Zahl, die auf zwei verschiedene Arten als Summe von drei Quadratzahlen geschrieben werden kann, ist ebenfalls gleich 27:  $3^2 + 3^2 + 3^2 = 5^2 + 1^2 + 1^2$ .

$$27 = 3^2 = 5^2 + 2 = 6^2 - 3^2 = 14^2 - 13^2 = 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7$$

Die 27 ist Zehneckzahl, Smith-Zahl und Harshad-Zahl.

In der Collatz-Vermutung benötigt die Startzahl 27 zum Erreichen der Eins 112 Schritte, so viele wie keine kleinere Zahl vorher.

Die menschliche Hand enthält 27 Einzelknochen. Der Rubik-Würfel besteht aus 27 Teilwürfeln. 2009 kennt man 27 Uranus-Monde.

1	4	2	8	5	7
2	8	5	7	1	4
4	2	8	5	7	1
5	7	1	4	2	8
7	1	4	2	8	5
8	5	7	1	4	2

Viele bekannte Musiker starben mit 27, z.B. Janis Joplin, Jimi Hendrix, Brian Jones, Jim Morrison, Kurt Cobain und Amy Winehouse.

27 ist die Anzahl der Bücher des Neuen Testaments in den deutschen Bibelausgaben.

Die 27 besitzt auch Bedeutung in Ritualen der römisch-katholischen Kirche. An jedem 16. und 17. März führt eine feierliche Prozession an siebenundzwanzig Kapellen, den Argeis, in verschiedenen Teilen der Stadt Rom vorbei.

Im Jahr 17 u.Z. ließ Kaiser Augustus im Rahmen weltlicher Spiele erstmals die Hymne "Carmen Saeculare" des Dichters Horaz aufführen. Diese wird von 27 Mädchen und 27 Jungen gesungen.



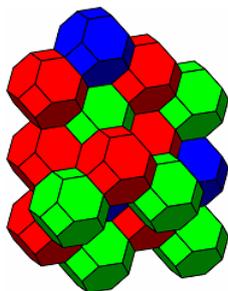
**27.322** ... Die Anzahl der Tage, die der Mond für einen Umlauf um die Erde benötigt (siderischer Monat).

## Zahl 28

Die 28 ist die zweite vollkommene Zahl, da  $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$  der Summe ihrer Teiler ist.

Die Mystiker bemerken dazu, dass der Mond die Erde in 28 Tagen umrundet, und auch der Menstruationszyklus einer Frau 28 Tage dauert. Die siderische Umlaufzeit des Mondes ist zwar 27 d 7 h 43 min und die synodische 29 d 12 h 44 min, was die Mystiker aber nicht kümmert.

In einem Normaljahr hat der Februar 28 Tage.



Die 28 ist auch die 7-Dreieckszahl, zentrierte Neuneckzahl, glückliche Zahl und die Anzahl Dominosteine in einem gewöhnlichen Spiel.

Die erste Dreieckszahl, die gleich der Summe zweier Kuben ist 28:  $28 = 1^3 + 3^3$ .

Damit ist sie auch die einzige, die gleich der Summe zweier Potenzen mit demselben Exponenten ist. Die 28 ist auch Sechseckzahl:  $28 = 1 + 5 + 9 + 13$  und außerdem die Summe der ersten 5 Primzahlen:  $28 = 2 + 3 + 5 + 7 + 11$ .

Weiterhin kennt man genau 28 konvexe, uniforme Raumparkettierungen, von denen in der Abbildung eine zu sehen ist.

Die längste bekannte Kette von befreundeten Zahlen hat 28 Glieder und beginnt mit 12496.

Die 28 ist Keith-Zahl. 28 ist die Ramsey-Zahl  $R(3, 8; 2)$ . Der Gregorianische Kalender hat einen Zyklus von 28 Jahren, nach dem sich die Zuordnung der Daten zu Wochentagen wiederholen.

Im Islam besitzt die 28 besondere Bedeutung. 28 "Häuser des Mondes" wurden mit den 28 Buchstaben des islamischen Alphabets in Beziehung gebracht. Im Koran werden 28 Propheten vor Mohammed aufgezählt.

In der hebräischen Numerologie steht die 28 für Kraft und Energie.

## Zahl 29

Die Summe von drei vierten Potenzen ist nur dann durch 29 (oder auch durch 5) teilbar, wenn alle Summanden durch 29 (bzw. 5) teilbar sind.

Der Term  $2n^2+29$  wird für jedes  $n$  von 1 bis 28 eine Primzahl. 29 ist die siebente Lucas-Zahl und die kleinste Primzahl der Form  $7n+1$ .

»Lucas-Zahlen

29 ist die kleinste Zahl, die sich nicht durch die Zahlen 1, 2, 3 und 4 im Sinne von "Des chiffres et des lettres" konstruieren lässt. 29 ist Markow-Zahl, Perrin-Zahl und Sophie-Germain-Primzahl.

$2^{29} = 536870912$  ist die größte Zweierpotenz mit unterschiedlichen Ziffern.

$$29 = 2^2 + 3^2 + 4^2 = 3 + 5 + 7 + 11 + 13 = \sqrt{(6! + (6! + 6)/6)} = (2 \cdot 9) + (2+9)$$

Das Volk der Bishnoi im indischen Bundesstaat Rajasthan lebt nach 29 strengen Geboten, z.B. "Denke, bevor du sprichst". Bishnoi bedeutet gerade Neunundzwanzig.

Auf den in Swasiland gefundenen 37000 Jahre alten Knochen befinden sich genau 29 Zahlmarkierungen.

Der 29.Satz der Euklidischen "Elemente" ist der erste Satz, in dem Euklid das Parallelenpostulat verwendet.

In einem Schaltjahr hat der Februar 29 Tage. Das finnische, norwegische und türkische Alphabet kennt 29 Buchstaben.

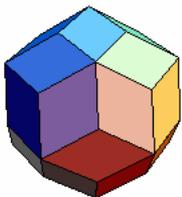
Ein Läufer kann nacheinander auf einem Schachbrett maximal 29 Felder besuchen, wenn er jedes Feld höchstens einmal betritt.

### 29,530588

Ist gleich der Anzahl Tage der synodischen Periode des Mondes, danach wiederholen sich die Mondphasen.

### Zahl 30

30 ist die größte der Zahlen mit der Eigenschaft, dass alle Zahlen kleiner als 30 und relativ prim zu 30 selbst wieder Primzahlen sind.



Der Rhombentriakontaeder (Abbildung) ist ein Catalan-Polyeder mit 30 Seitenflächen. Das Dodekaeder, das Ikosaeder, das große Sterndodekaeder und das kleine Sterndodekaeder haben 30 Kanten. Das Ikosidodekaeder und die verlängerte fünfseitige Rotunde haben 30 Ecken.

Es gibt nur zwei pythagoreische Dreiecke, deren Fläche gleich ihrem Umfang ist. Das eine ist das 5-12-13-Dreieck, dessen Fläche und Umfang 30 beträgt. Das andere ist das 6-8-19-Dreieck, dessen Fläche und Umfang 24 ist.

30 beträgt die Fläche des kleinsten Rechtecks, in dem eine Springerrundreise (mit Rückkehr auf das Ausgangsfeld) möglich ist, sowohl auf dem 5 x 6- als auch auf dem 3 x 10-Feld. Das kleinste quadratische Brett, auf dem eine solche Rundreise möglich ist, ist das 6 x 6-Feld.

Die 30 ist Pyramidenzahl, da  $30 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2$ .  $n^5 - n$  ist durch 30 teilbar.

$1^1 + 2^2 + 3^3 + \dots + 28^{28} + 29^{29} + 30^{30}$  ist nach Crespi de Valldaura eine Primzahl!

Primorial ( $p$ ) ist dann definiert, wenn  $p$  eine Primzahl ist; dann ist primorial  $p$  gleich dem Produkt aller Primzahlen kleiner gleich  $p$ . Primorial (5) ist 30 (2·3·5).

Die kleinste Zahl mit vier verschiedenen Primfaktoren ist primorial (7) (2·3·5·7=210) usw. 30 ist die kleinste Giuga-Zahl.

Die "Herrschaft der Dreißig" war eine Terrorherrschaft von 30 Oligarchen in Athen im Jahre 404 v.u.Z. Der verheerende 30jährige Krieg von 1618 bis 1648 dauerte, wie der Name sagt, 30 Jahre. Übrigens erhielt Judas genau 30 Silberstücke.

In Mesopotamien war die 30 die Zahl des Mondgottes.



### Zahl 31

Die  $31 = 2^5 - 1$  ist Mersennesche Primzahl und die erste glückliche Primzahl. Die Länge der Periode des Kehrwertes ist die erste, die ungerade ist. Sie beträgt: 0,03 225 806 451 612 903 225...

31 ist die Minimalanzahl von starren Stäben mit Einheitslänge, die man braucht, um ein regelmäßiges Fünfeck zu versteifen. Auch für das regelmäßige Achteck benötigt man mindestens 31 Stäbe.

Nur mit Zirkel und Lineal sind genau 31 Polygone mit ungerader Eckenzahl konstruierbar. Das größte hat 4294967295 Ecken.

Die Summe der ersten 31 ungeraden Primzahlen ist ein Quadrat:  $3 + 5 + 7 + 11 + \dots + 83 + 87 + 89 = 31^2$

$31 = 2^5 - 1 = 2^2 + 3^3 = 1 + 5 + 5^2 = 2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 = 1 + 2 + 4 +$

$8 + 16 = 3^3 + 3 + 3/3$

Im Messier-Katalog ist das Objekt M31 die Andromeda-Galaxie.

In unserem Kalender haben nur Januar, März, Mai, Juli, August, Oktober und Dezember 31 Tage.

Im französischen Kartenspiel "Trente et un" (= 30 + 1), das dem "17 und 4" verwandt ist, ist die Zielzahl nicht die 21 sondern die 31.

Für das Umsortieren von 5 Scheiben bei den Türmen von Hanoi benötigt man mindestens 31 Schritte.

Das Raumschiff hieß "Sojus 31" mit dem am 26.8.1978 der DDR-Kosmonaut Sigmund Jähn (Abbildung) als erster Deutscher ins All flog. Nach einer Woche erfolgreichem Aufenthalt kehrte er mit der Kapsel von Sojus 29 zurück.

An die sowjetische Raumstation "Mir" koppelten insgesamt 31 Raumschiffe an.

### Zahl 32

Die dezimale 32 ist gleich 1000000 im Dualsystem. Die kleinste von 1 verschiedene 5.Potenz.

Es gibt 7 Zahlen, deren Eulersche Funktion  $\phi(n)$  gerade 32 ist.  $32! - 1$  und  $(32 + 1)! - 1$  sind Primzahlen.

$$32 = 2^4 + 4^2 = 5 + 7 + 9 + 11 = 1^1 + 2^2 + 3^3$$

32 ist der Schmelzpunkt von Eis in Grad Fahrenheit, aber auch die Anzahl der Karten in einem Skatblatt (Abbildung) und beim Schafkopf, die Anzahl der Kristallklassen im dreidimensionalen Kristallgitter und die Anzahl der Flächen, aus denen ein Fußball zusammengenäht ist.



Ein erwachsenenes menschliches Gebiss enthält 32 Zähne.  
Abbildung: Skatkarten

### Zahl 33

33 ist eine Palindrom-Zahl (d.h. die Ziffernreihenfolge kann ohne Änderung vertauscht werden) sowohl im Dezimal- als auch im Dualsystem. Weitere solche Zahlen sind 3, 5, 7, 9, 33, 99, 313, 585, 717, 7447, 9009, 15351, 32223, 39993, 53235, 53835, 73737, 585585, ...

Die größte Zahl, die nicht Summe von verschiedenen Dreieckszahlen ist.

33 ist eine Glückliche Zahl:

Zuerst streicht man aus der Reihe der natürlichen Zahlen alle geraden Zahlen. Nach eins ist drei die nächste gerade Zahl. Deshalb streiche man jeweils die dritte Zahl

der Folge. Es verbleiben: 1-3-7-9-13-15-19-21-25-27...

Die nächste verbleibende Zahl ist 7; deshalb wird jede 7.Zahl gelöscht. Die Folge der glücklichen Zahlen beginnt also mit 1-3-7-9-13-15-21-25-31-33-37-43-49-51...

Glückliche Zahlen und Primzahlen haben viele Eigenschaften gemeinsam. Das könnte daran liegen, dass man Primzahlen nach einem ähnlichen "Sieb" herausfinden kann: Erst streicht man aus der Reihe der natürlichen Zahlen alle Faktoren von 2, dann die von drei usw.



33 ist die kleinste Reziprok-Pseudoprimzahl mit einer Periodenlänge von 2. Die 33 ist auch Zwölfeckzahl.

$$33 = 0^0 + 1^1 + 2^2 + 3^3 = 1^5 + 3^3 + 5^1 = 17^2 - 16^2 = 7^2 - 4^2 = 1^5 + 5^5 = 1! + 2! + 3! + 4!$$

In der jüdisch-christlichen Mythologie spielt die 33 eine besondere Rolle. König David regierte 33 Jahre, Jesus weilte 33 Jahre auf der Erde. Dantes "Göttliche Komödie" besteht aus 3 Büchern, jedes enthält jeweils 33 Gesänge, das 1. Buch zusätzlich einen Prolog.

Das Symbol der Vereinten Nationen UNO enthält genau 33 Kreissegmente (Abbildung).

Die menschliche Wirbelsäule hat 33 Wirbel. Im Spanischen sagt man "diga treinta y tres" = "sag 33", wenn jemand in die Kamera lächeln soll.

Das Objekt M33 im Messier-Katalog ist die Triangel-Galaxis.

### Zahl 34

Die magische Konstante des magischen 4 x 4 -Quadrates. Die kleinste Zahl mit der Eigenschaft, dass sie und ihre beiden Nachbarzahlen die gleiche Anzahl Teiler besitzen.

Das Gitter ist beim Hammerwerfen gerade einmal 34° geöffnet. Im Château d'If hat Edmond Dantes die Gefangenenummer 34.

$$34 = 7 + 8 + 9 + 10 \text{ (aufeinanderfolgende natürliche Zahlen)} = (1 + 2 + 3 + \dots + 14 + 15 + 16) / 4$$

Die 34 ist die kleinste natürliche Zahl mit 4 verschiedenen Goldbach-Zerlegungen:  $34 = 3 + 31 = 5 + 29 = 11 + 23 = 17 + 17$

Die 34 ist Fibonacci-Zahl, Markow-Zahl und Siebeneckzahl.



### 35

In der DDR war man bestrebt, durch Lottospielen weder Millionäre entstehen zu lassen, noch Spielsüchtige zu produzieren. Vielmehr sollte der Gewinn möglichst weit gestreut werden. Aus diesem Grund führte man Teletotto "5 aus 35" ein.

Da es in diesem Lottosystem nur 324632 verschiedene Tippmöglichkeiten gibt, war bei 2 Millionen Tipps die Wahrscheinlichkeit, dass kein Fünfer eintrat, nur 0,2 %. Gab es doch keine 5 Richtigen, wurde die Ausschüttung der Vierer erhöht; einen Jackpot gab es nicht.

Weiterhin ist die 35 eine zentrierte Kubikzahl, Fünfeckzahl und die Anzahl der Hexominos. Diese sind Gebilde aus sechs zusammengeklebten Quadraten. Es ist erstaunlich, dass sich keines der Rechtecke 3x70, 5x42, 6x35, 7x30, 10x21 oder 14x15 vollständig mit den 35 Hexominos auslegen lässt, obwohl deren Fläche gerade 210 beträgt. 35 ist auch Tetraederzahl:  $35 = 1 + 3 + 6 + 10 + 15$

### 36

Die 36 ist die 8. Dreieckszahl, die Summe der ersten vier geraden und der ersten vier ungeraden Zahlen vor, nach der 1 die erste Quadratzahl die auch Dreieckszahl ist. Damit ist 36 auch die Summe der ersten drei Kuben ( $1^3 + 2^3 + 3^3$ ).

2 Würfel können auf 36 verschiedene Möglichkeiten fallen. 36 ist die größte Zahl, die durch das Produkt ihrer Ziffern teilbar ist. Alle Folgen von 7 aufeinanderfolgenden Zahlen >36 enthalten ein Vielfaches einer Primzahl >41. 36 ist die Ramsey-Zahl  $R(3, 9; 2)$ .

Die 36 ist die kleinste natürliche Zahl mit 4 verschiedenen Goldbach-Zerlegungen mit unterschiedlichen Primzahlen:  $36 = 5 + 31 = 7 + 29 = 13 + 23 = 17 + 19$

## Zahl 37



37



37



37

$1/37 = 0,027027027\dots$ , und  $1/27 = 0,037037037\dots$  (folgt aus  $37 \cdot 27 = 999$ )

Die 37 hat als einzige reziproke natürliche Zahl eine Periodenlänge von 3.

37 ist hexagonale Zahl mit  $37 = 1 + 6 + 12 + 18$ ; mit 37 Punkten können außer dem regelmäßigen Sechseck auch ein Achteck und ein Hexagramm gebildet werden.

$$37 = 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 = 4^3 - 3^3 ; 37^2 = 12^2 + 35^2 = 19^2 - 18^2 = 3^2 + 7^2 - 3 \cdot 7 =$$

$$= 3 \cdot (3 + 7) + 7 = (3^3 + 7^3)/(3 + 7) = (4^3 - 3^3)/(4 - 3) = 333/(3 \cdot 3) = 33 + 3 + 3/3$$

$$2^3 + 5^7 + 11^{13} + 17^{19} + 23^{29} + 31^{37} =$$

$$= 1\ 51489\ 54872\ 64685\ 01965\ 57152\ 42760\ 48936\ 85308\ 87702\ 22603\ 48791$$

ist Primzahl.

Weiterhin ist  $37! + 1$  Primzahl und die normale Körpertemperatur des Menschen  $37^\circ\text{C}$ . Dies wurde von dem deutschen Arzt Carl Reinhold August Wunderlich (1815-1877) entdeckt.

Die 37 ist wie die 17 oder 27 eine psychologische Zahl und wird sehr oft verwendet, wenn man glaubt eine "zufällige" Zahl zu wählen. Jedes dreistellige Vielfache von 37 bleibt ein Vielfaches von 37, wenn man dessen Ziffern zyklisch permutiert. Jede Zahl lässt sich als

Summe von höchstens 37 fünften Potenzen darstellen.

37 ist die vierte ausgefüllte Sechseckzahl. Man erhält sie, wenn man sechseckige Kränze konzentrisch um einen Mittelpunkt herumlegt. Die Formel für die n-te ausgefüllte Hexagonalzahl lautet:  $3n(n-1)+1$

Die 37 ist die kleinste, zweistellige irreguläre Primzahl. Die 37 ist die größte Primzahl unter den 65 bekannten, idonealen Zahlen. (siehe idoneale Zahl).

Tippt man auf einem Taschenrechner im Zahlenfeld irgendeine Reihe, Spalte oder Diagonale erst vorwärts und dann rückwärts, so ist die entstehende Zahl stets durch 37 teilbar. Zum Beispiel

$$147741 : 37 = 3993 ; 852258 : 37 = 23034 ; 753357 : 37 = 20361$$

Jede sechsstellige Zahl, deren erste drei Ziffern aufeinanderfolgende, aufsteigende Ziffern sind und deren letzte drei Ziffern aufeinanderfolgende, absteigende Ziffern sind, ist ebenfalls durch 37 teilbar. Zum Beispiel sind 123987, 234765 und 567543 durch 37 teilbar.

37 ist auch die Anzahl der Zahlen, auf die man beim französischen Roulette (Abbildung) setzen kann.

Weiterhin ist

$$3 \cdot 37 = 111 \text{ und } 1 + 1 + 1 = 3$$

$$6 \cdot 37 = 222 \text{ und } 2 + 2 + 2 = 6$$

$$9 \cdot 37 = 333 \text{ und } 3 + 3 + 3 = 9$$

$$12 \cdot 37 = 444 \text{ und } 4 + 4 + 4 = 12$$

$$15 \cdot 37 = 555 \text{ und } 5 + 5 + 5 = 15$$

$$18 \cdot 37 = 666 \text{ und } 6 + 6 + 6 = 18$$

$$21 \cdot 37 = 777 \text{ und } 7 + 7 + 7 = 21$$

$$24 \cdot 37 = 888 \text{ und } 8 + 8 + 8 = 24$$

$$27 \cdot 37 = 999 \text{ und } 9 + 9 + 9 = 27$$

	0			
PASSÉ	1	2	3	MANQUE
	4	5	6	
	7	8	9	
PAIR	10	11	12	IMPAIR
	13	14	15	
	16	17	18	
	19	20	21	
	22	23	24	
	25	26	27	
◆	28	29	30	◆
	31	32	33	
	34	35	36	
$12^0$	$12^1$	$12^2$	$12^3$	$12^4$

Übrigens zog Hannibal mit 37 Elefanten über die Alpen, wir Flavius Eutropius berichtete:

"Annibal relicto in Hispania fratre Hasdrubale, Pyrenaenum transiit; Alpes, adhuc ea parte invias, sibi patefecit. Traditur ad Italiam LXXX milia peditum et XX millia equitum, septem et XXX elephantos adduxisse"

Die größte ungerade in umgekehrter alphabetischer Reihenfolge geschriebene römische Zahl ist die 37 = XXXVII. Shakespeare soll 37 Stücke geschrieben haben.

In "Die Mothman Prophezeiungen" (skurile Geschichte!) hat die Polizistin Connie Mills einen Traum, in dem sie hört: "Wache auf, Nummer 37". 36 Personen kommen ums Leben, sie überlebt als 37.

Der nie gefundene Zodiac-Killer, welcher 1968-69 im Raum San Francisco mordete, behauptete 37 Morde begangen zu haben. Was ist bloß mit der 37 los????

	3	
18	17	19
	7	16
11	1	2
	5	12
9	6	4
	8	10
14	14	13
	15	

## Zahl 38

Magische Konstante des einzig möglichen magischen Sechsecks, in dem die Zahlen 1-19 auftreten.

Ist die kleinste Zahl, für deren Darstellung als streng ägyptische Zahl fünf

Summanden benötigt werden. Es gilt:  $38 = 20 + 6 + 5 + 4 + 3$  und  $1 = 1/20 + 1/6 + 1/5 + 1/4 + 1/3$

$$38 = 2^2 + 3^2 + 5^2 = 8 + 9 + 10 + 11 = 3 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 =$$

$$= 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 8 + 9$$

38 ist die größte Zahl, die in römischer Zahlschreibweise, mit mehr als 3 Ziffern, lexikografisch angeordnet ist: XXXVIII.

Die 38 ist auch die größte bekannte natürliche Zahl, die nur auf eine Art als Summe von zwei verschiedenen Primzahlen dargestellt werden kann:  $38 = 31 + 7$ .

In Hongkong gilt die 38 als glückliche Zahl. Vor allem durch wohlhabene Geschäftsleute wird das Autokennzeichen 3838 gekauft.

In der nordischen Mythologie kennt man 38 mythische Tiere. In der ägyptischen



Mythologie steht die 38 als Zahl für Anubis, den Totengott. Ägyptische Pharaonen wurden oft mit 38 Katzenstatuen und einem Sarkophag mit 38 Ankh-Kreuzen begraben. Das US-amerikanische Roulette hat 38 Felder, die Zahlen von 1 bis 36, die Null und die Doppelnull. In der unteren Abbildung sehen die meisten Menschen eine 38. Menschen mit einer Rot-Grün-Blindheit erkennen jedoch nur eine 88.

### 39

$39 = 3 \cdot 13 = 3 + 5 + 7 + 11 + 13$ , ist die Summe aufeinanderfolgender Primzahlen und gleichzeitig das Produkt der kleinsten und größten Primzahl dieser Folge.

39 ist die kleinste natürliche Zahl mit einer multiplikativen Beharrlichkeit von 3. Anzahl der Bücher des Alten Testaments in den deutschen evangelischen Bibelausgaben.



### Zahl 40

Eigentlich ist die 40 keine besonders interessante Zahl. Im Christentum findet sie sich aber immer wieder. 40 steht da als Symbol für Prüfung, Bewährung, Initiation und Tod.

40 Tage nach Ostern ereignet sich Christi Himmelfahrt. Mit Ostern endet die 40-tägige Fastenzeit (47 Tage von Fastnacht bis Ostersonntag ohne die Sonntage, welche keine Fastentage sind). Moses blieb 40 Tage auf dem Berg Sinai, Elia wanderte 40 Tage durch die Wüste und Jesus Christus fastete 40 Tage, bevor er vom Satan versucht wurde. Während der Sintflut regnete es 40 Tage und Nächte, weitere 40 Tage später öffnete Noah das Fenster der Arche. Ninive bekam von Jona eine Frist von 40 Tagen.

Isaak war 40 Jahre, als er Rebekka zu Frau nahm. Esau war 40 Jahre, als er Judith zur Frau nahm. Josua war 40, als er von Mose ausgesandt wurde das Land "Kadesch-Barnea" auszukundschaften. Ischboserth war 40, als er König über Israel wurde. König David regiert 40 Jahre über Israel, König Jonas regierte ebenfalls 40 Jahre.

Diese Tradition wurde fortgesetzt. Immer wenn eine angemessene Wartezeit vorgesehen ist, nutzt man 40 Tage. Daher stammt auch das französische Wort Quarantäne (quarante = vierzig). Im Englischen ist die 40 (forty) die einzige Zahl die als Wort in lexikografischer Reihenfolge geschrieben wird.

Bekannt sind auch Ali Baba und seine vierzig Räuber von den "Erzählungen aus 1000 und 1 Nacht".

Die englische Pop-Gruppe UB 40 benannte sich nach der Bezeichnung des Arbeitslosenformulars in Großbritannien.

Weiterhin ist 40 eine Achteckzahl und eine pentagonale Pyramidenzahl.

$$40 = 2^3 \cdot 5 = 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 3^0 + 3^1 + 3^2 + 3^3 = \sqrt{(41^2 - 9^2)} = (3^4 - 1)/2$$

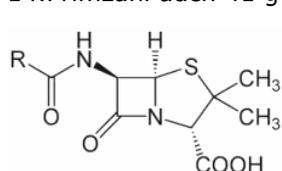
Bei  $-40^\circ\text{C}$  stimmt der Celsius-Wert mit dem Fahrenheit-Wert überein:  $-40^\circ\text{F} = -40^\circ\text{C}$ .

### Zahl 41

Fünfstellige Vielfache von 41 bleiben dies, wenn man die Ziffern zyklisch permutiert. Euler entdeckte, dass  $x^2+x+41$  für alle Zahlen zwischen 0 und 39 Primzahlen liefert. Die kleinste ungerade Zahl, die nicht in der Form  $|2x - 3y|$  geschrieben werden kann.

41 ist auch die größtmögliche Anzahl von Kamelen im klassischen Kamelproblem (siehe orientalisches Kamelproblem)

41 ist die Summe aller Primzahlen unterhalb von 14:  $2 + 3 + 5 + 7 + 11 + 13 = 41$ . Und fast wäre die 14. Primzahl auch 41 gewesen, doch ist es nur die 13.  $41 = 4^2 + 5^2$ . Die 41 ist Siebeneckzahl.



Betrachtet man die üblichen Operationen, so findet man im Quadrat 1681 der Zahl 41 wieder zwei Quadratzahlen, nämlich 16 und 81, weshalb  $41 \cdot 41 = 40 \cdot 40 + 9 \cdot 9$  sein muss.

Das Penicillin G-Molekül  $\text{C}_{14}\text{H}_{20}\text{N}_2\text{O}_4\text{S}$  besteht aus 41 Atomen (Abbildung).

In "Let it be" singt Paul McCartney 41 mal "Let it be".

In der Original-Star Trek-Serie wendet Spock 41mal seinen berühmten Nackengriff an. Im Film "Ben Hur" hat der Prinz Judah als Galeerensklave die Nummer 41.

Lizzie Borden wurde 1892 des Mordes an ihren Eltern beschuldigt. In den USA existiert ein Reim mit dem Wortlaut:

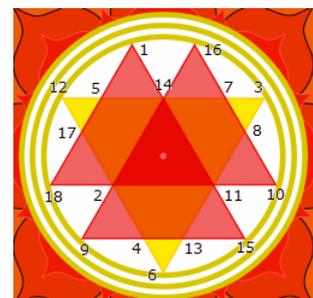
Lizzie Borden took an axe  
And gave her mother forty whacks.  
When she saw what she had done,  
She gave her father forty-one.

D.h., sie soll mit 41 Axthieben ihren Vater ermordet habe.

Die 41 ist die kleinste Zahl für deren Kubus zwei verschiedene Darstellungen der Form  $t^3 = x^3 + y^3 + z^3$  mit teilerfremden  $x, y, z$  existieren:

$$41^3 = 2^3 + 17^3 + 40^3 = 6^3 + 32^3 + 33^3$$

Das Durga Yantra-Symbol, das Durga, eine weibliche Hindu-Göttin darstellt, kann an den Eck- und Schnittpunkten so mit den natürlichen Zahlen von 1 bis 18 versehen werden, so dass längs einer jeden Strecke die Summe 41 ist.



Robert Goddard startete am 16. März 1926 die erste Flüssigkeitstreibstoff-Rakete der Welt. Sie erreichte eine Höhe von 41 Fuß.

Wolfgang Amadeus Mozart schrieb 41 Symphonien. Die 41. war die Jupiter-Symphonie.

Zu besonderen Anlässen, Geburtstage der königlichen Familie, einer königlichen Geburt und der Eröffnung der Parlamentssaison wird im Hyde Park in London ein Salut mit 41 Schüssen gegeben.

### Zahl 42

"... is the ultimate answer to life, the universe, and everything, ..." (The hitchiker's guide to the galaxy, Adams)

# 42

die "Kultzahl" schlechthin! In dem skurrilen Buch "Per Anhalter durch die Galaxie" ist 42 die Antwort auf die "ultimativ letzte Antwort zum Leben, zum Weltall und allen anderen Dingen". Allerdings kennt der Autor Douglas Noel Adams (DNA !) vorerst die zugehörige Frage nicht. Im Nachfolgebild "Das Restaurant am Ende des Universums" beschließt Douglas das Kapitel 33 mit dem Ergebnis:

"Das ist es. - Neun mal sechs. Zweiundvierzig - Das ist es. Das ist alles."

Das Ergebnis ist zwar nicht 42, aber was macht das schon.

In der Handlung dieses Science-Fiction-Klassikers wurde der Computer Deep Thought damit beauftragt, die Antwort zu errechnen. Nach 7,5 Millionen Jahren gab Deep Thought die Antwort "Zweiundvierzig" sowie den Hinweis, dass die Erklärung dieser Antwort sich ergibt, wenn die eigentliche Frage erst hinreichend formuliert sei.

Da die im zweiten Teil gefundene Frage nach herkömmlicher Arithmetik nicht richtig ist, führt es unter anderem zur Feststellung, dass das Universum keinen Sinn ergibt.

Anmerkung: die Formel "neun multipliziert mit sechs" würde nur in einem 13er-Stellenwertsystem 42 ergeben:  $4 \cdot 13 + 2 \cdot 1 = 54 = 9 \cdot 6$ . Im Dualsystem lautet die Ziffernfolge von 42 gerade 101010 (siehe unten).

Douglas Adams schrieb in einem Usenet-Beitrag 1993 auf die Frage warum die Antwort "42" sei:

"Die Antwort darauf ist ganz einfach. Es war ein Scherz. Es musste eine Zahl sein, eine normale, kleine Zahl, und ich wählte diese. Binäre Darstellungen, Basis 13, Tibetanische Mönche, das ist alles kompletter Unsinn. Ich saß an meinem Schreibtisch, sah in den Garten und dachte '42 geht'. Ich schrieb es. Ende der Geschichte."

In antiken Ägypten glaubte man, dass das Schicksal von Toten von 42 Dämonen entschieden werde. Der Verstorbene musste diesen 42 Göttern eine Frage wahrheitsgemäß mit "Nein" beantworten. Nur dann galt er als gerecht. Die Hindus verehrten eine Gottheit mit 42 Armen.

Ähnlich wie Douglas Adams hatte auch Lewis Carroll eine Vorliebe für die 42.

In "Alice im Wunderland" kommt die "Regel 42" (Alle Leute, die größer als eine Meile sind, müssen den Hof verlassen) vor, ohne die Regeln 1 bis 41 zu nennen.

"Rule Forty-two. ALL PERSONS MORE THAN A MILE HIGH TO LEAVE THE COURT."

In der deutschen Synchronisation des Disney-Trickfilms wird von einer Regel 51 statt 42 gesprochen. Warum eigentlich?

Im Vorwort von "Die Jagd nach dem Schnark" nennt Carroll eine weitere Regel 42.



Unter der Newsgroup alt.fan.douglas-adams findet man im Internet ein "Gedicht" zur Ehren Douglas Adams, frei nach "Let it be" der Beatles:

When I find myself in times of trouble,  
Douglas Adams comes in view  
Speaking words of wisdom: «Forty-two.»  
And in my hour of darkness,  
He is the light that shines on through  
Speaking words of wisdom: «Forty-two.»  
Forty-two, forty-two, forty-two, forty-two.  
Whisper words of wisdom: forty-two.  
What are the broken-hearted people  
Living in the world to do?  
There will be an answer: Forty-two.  
For though they may be parted,  
There is still a chance to see what's true.  
There will be an answer: forty-two.  
Forty-two, forty-two, forty-two, forty-two.  
There will be an answer: forty-two.

In der US-amerikanischen Fernsehserie "Lost" tritt ständig eine Zahlenfolge auf: 4, 8, 15, 16, 23 und 42(!). Ohne die 42 geht es wohl nicht mehr.

42 ist die magische Konstante des kleinsten magischen Würfels, der die Zahlen zwischen 1 und 27 enthält.

42 ist abundant, Catalan-Zahl, Reziprokes einer Bernoulli-Zahl, Størmer-Zahl und die zweite sphenische Zahl. 42 ist auch das Produkt der ersten drei Glieder der Sylvester-Folge. Außerdem ist die 42 Selbstzahl und Harshad-Zahl.

Verwirrend ist, dass man mittlerweile weiß, dass die 42 auch mit der Riemannschen Vermutung verbunden ist. Die ersten "Momente" der Riemannschen Zeta-Funktion sind 1, 2, 42(!), 24024.

$$1/T \int_0^T |\zeta(1/2 + it)|^6 dt \sim 42/9! \prod_p (1 - 1/p)^4 (1 + 4/p + 1/p^2) \log^9 T$$

In dem Term wird das Produkt über alle Primzahlen gebildet.

Durch Jon Keating wurde außerdem eine Formel des Quantenchaos gefunden, die gerade diese Momente berechnet, d.h. also auch die 42!

42 ist auch die Höchstpunktzahl eines Teilnehmers der internationalen Mathematikolympiade.

Ein Regenbogen erscheint bei einer Reflexion unter einem Winkel von 42°. Eines der interessantesten Objekte in unserer Milchstraße, der Orionnebel, hat im Messier-Katalog die Nummer 42.

Und im Januar 2005 wurde dem 42. im Jahr 2001 gefundenen Asteroid 2001 DA42 ein Name gegeben; natürlich DouglasAdams!

Natürlich kommt die 42 auch in der Bibel vor. In 2.Könige 2.24 kommen 42 Kinder zu Tode, in 4.Mose 35.6 ist von 42 Städten die Rede, in der Offenbarung mehrfach von 42 Monaten. Das sind 3 1/2 Jahre oder 42·30 = 1260 sogenannte prophetische Tage, gleichwohl bei Daniel von 1 + 2 + 1/2 Jahren und 1290 bzw. 1335 Tagen die Rede ist.

Das Neue Testament beginnt im Matthäus-Evangelium mit dem Stammbaum Jesu, der seit Abraham dreimal 14, also 42 Geschlechter aufweist. Man kommt beim Nachzählen allerdings auf 41 Personen. Von Abraham bis David sind es 14, von David bis Jesus 28. Auf 42 kommt man, wenn man David zweimal zählt.

Allerdings widerspricht sich die Bibel in Matthäus 1.17, wie üblich, selbst: Alle Glieder von Abraham bis auf David sind vierzehn Glieder. Von David bis auf die babylonische Gefangenschaft sind vierzehn Glieder. Von der babylonischen Gefangenschaft bis auf Christus sind vierzehn Glieder. Damit müsste zwischen Josia und Jojachin noch eine Pseudogeneration "babylonische Gefangenschaft" eingefügt werden.

Nach der Kaballa ist die 42 die Zahl, mit der Gott das Universum schuf.



In der Fernsehserie "The X-Files" hat Fox Mulders Appartement die Nummer 42. In "Doctor Who" gibt es eine Episode "42", die 42 Minuten dauert.

In "Star Trek: The Next Generation" hat das Raumschiff USS Enterprise (NCC-1701-D) 42 Decks. Das Fabergé-Ei in "James Bond - Octopussy" hat die Nummer 42.

Die englische Popgruppe "Level 42" hat sich direkt in Bezug auf Douglas Adams ihren Namen gegeben.

Das erste gedruckte Buch, die Gutenberg-Bibel, hatte je Seite 42 Zeilen. (Abbildung)

Und natürlich vergessen Numerologen bei irgendwelchen Zahldiskussionen nie die 666:

Es ist  $42 = 6 \cdot 6 + 6$ , und  $4 + 2 = 6$  ist sogar die Quersumme von 42, also  $42 = 6 \cdot 7 = (4+2) \cdot (4+2+1)$ . Mit den Bezeichnung  $q(n)$  für die Quersumme gilt also

$$q(n) \cdot (q(n)+1) = n$$

für die Zahl  $n = 42$ . Sie ist eine von nur vier Zahlen  $n = 12, 42, 90, 156$  mit dieser Eigenschaft.

$$42 = 9 + 10 + 11 + 12 = 13 + 14 + 15 = 0!^2 + 1!^2 + 2!^2 + 3!^2 = 2(1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) = 2^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2$$

Addiert man anstelle der Multiplikation, so bleibt nur eine Zahl mit  $q(n) + (q(n)+1) = n$ , nämlich  $n = 17$ . Deshalb und wegen  $42 = 7 \cdot 2 \cdot 3$  und  $17 = 7 \cdot 2 + 3$  soll die Zahl 17 eine privilegierte Partnerschaft zur Zahl 42 haben.

Und wenn dem so ist, sollte  $42 \cdot 42 = 1764$  nicht vergessen werden. Da sind neben der 17 die 64 Felder des Schachbrettes.

Gegen eine einzelne weiße Dame gibt es maximal 42 Positionen für eine nicht angegriffene schwarze Figur.

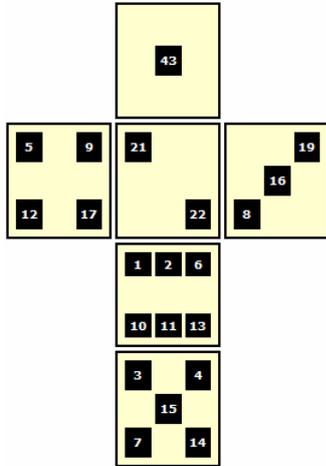
Und wer es noch "toller" mag, der findet auch in der Näherung 3,14 der Zahl  $\pi$  die 42 mit  $3 \cdot 14 = 42$ . Eine Stelle genauer erhält man mit 3,142 schon wieder 42. An der 50.Milliardsten Dezimalstelle von  $\pi$  steht 042, ebenso an der 50.Milliardsten Stelle von  $1/\pi$ . Ist das noch Zufall? :-)

### Zahl 43

Die 43 ist die vierte Hurwitz-Zahl und außerdem prime Zahl, die durch die rekursive Definition  $h(n+1) = (h(n)-1)h(n) + 1$  mit  $h(1) = 2$  definiert sind. (siehe Hurwitz-Zahlen). Weiterhin ist die 43.Fibonacci-Zahl eine Primzahl.

Es existieren genau 43 verschiedene, einseitige Polyiamonds, die aus 7 gleichseitigen Dreiecken zusammengesetzt sind.

Ordnungszahl des ersten chemischen Elements ohne stabile Isotope (Technetium).



Die 43 kann als Summe von zwei, drei, vier oder fünf verschiedenen Primzahlen dargestellt werden:

$$43 = 2 + 41 = 3 + 17 + 23 = 11 + 13 + 19 = 2 + 5 + 7 + 29 = 2 + 11 + 13 + 17 = 3 + 5 + 7 + 11 + 17 = \dots$$

$$43 = 4^2 + 3^3 = 22^2 - 21^2 = 2^3 + 2^3 + 3^3 = 6^0 + 6^1 + 6^2$$

43 ist die kleinste Summe eines Honaker-Würfels. Ein Honaker-Würfel ist ein Würfel, auf dessen Seiten die eingezeichneten Punkte mit verschiedenen natürlichen Zahlen versehen werden und deren Summe auf allen Seiten gleich ist.

43 ist auch die kleinste Zahl, die 5 mal rechts und 14 mal links mit Ziffern erweitert werden kann, so dass nur Primzahlen entstehen, d.h.

$$43, 439, 4391, 43913, 439133, 4391339$$

443, 8443, 18443, 918443, 3918443, 53918443, 653918443, 7653918443, 27653918443, 427653918443, 3427653918443, 33427653918443, 933427653918443, 6933427653918443

sind alle prim.

$2 + 43/60$  ist eine gute Näherung für die Eulersche Zahl.

Londinium; heute London; wurde von den Römern im Jahre 43 gegründet. +43 ist die internationale Telefonvorwahl für Österreich.

Die 43 ist die kleinste Primzahl, die keine Chen-Primzahl ist.

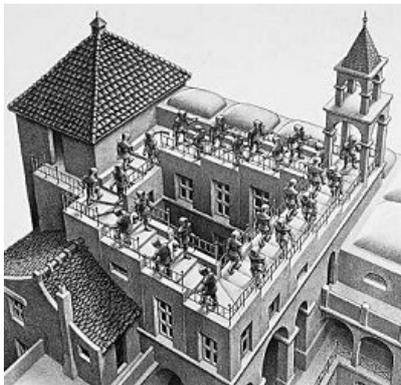
### 44

Gesucht ist ein Quader, dessen Kantenlängen und Flächendiagonalen alle natürlichzahlige Maßzahlen besitzen. Eulers Lösung: 44, 117, und 240. Die Flächendiagonalen betragen 267, 125 und 244. Die Länge der Raumdiagonalen ist nicht ganzzahlig, dieses Problem ist noch nicht gelöst.

Es gibt 44 verschiedene, vollständige Permutationen von 5 Elementen, d.h. 5 Personen mit Hüten können auf 44 Möglichkeiten ihre Hüte so tauschen, dass keiner einer richtigen hat.

$$44 = 12^2 - 10^2 = !5 = 5! (1 - 1/1! + 1/2! - 1/3! + 1/4! - 1/5!)$$

Die 44 ist Tribonacci-Zahl, glückliche Zahl und Achteckzahl.



### 45

Die 45 ist nach 1 und 9 die dritte Kaprekar-Zahl. Die 45 ist auch Dreieckszahl, Sechseckszahl und Sechzehneckzahl. Alle Zahlen  $> 45$  lassen sich als Summe von Primzahlen darstellen, die größer als 11 sind. 45 ist die fünfte Sechseckszahl und Dreieckszahl:  $45 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9$ .

Im Messier-Katalog stellt M45 das berühmte Siebengestirn, die Plejaden, dar. +45 ist die internationale Telefonvorwahl für Dänemark. In der berühmten Grafik "Treppauf treppab" von Escher laufen die Mönche über 45 Stufen. Die linke Abbildung zeigt einen Ausschnitt. Im Actionfilm "Inception" wird kurz erläutert, wie eine solche Täuschung konstruiert werden kann.

### 46

46 ist die Zahl der Chromosomen eines Menschen. Auf einem  $9 \times 9$  Schachbrett können 9 Damen auf 46 verschiedene Weise (bis auf Rotation und Spiegelung) positioniert werden, ohne dass sie sich bedrohen.

Zahlenmystiker lieben die 46. Eine Kostprobe: Shakespeare war 46 Jahre alt, als die King-James-Bibel erschien. Im Psalm 46 ist das 46.Wort "shake" und weiterhin das 46.Wort von hinten "spear"!

### Zahl 47

47 Tage liegen zwischen Fastnacht und Ostersonntag. Die Fastenzeit beträgt allerdings nur 40 Tage. Der scheinbare Widerspruch erklärt sich daraus, dass die 7 Sonntage zwischen Fastnacht und Ostersonntag keine Fastentage sind.

Die 47 ist Keith-Zahl, Primzahl, Lucas-Zahl, Carol-Zahl, Thabit-Zahl und Eisenstein-Primzahl. Kevin Hare bewies, dass eine ungerade vollkommene Zahl mindestens 47 Primfaktoren haben muss.

Eine moderne Konzertharpa hat 47 Saiten.

Die Autoren von Star Trek lieben die 47, Vielfache von 47 bzw. die gedrehte



Zahl 74.

Zum Beispiel gelingt es Scotty 47 El-Aurianer zu beamen, bevor deren Raumschiff explodiert. In der Episode "Darmok" nennt Worf einen "Partikelgradienten" 4/7.

In der DS9-Folge "Whispers" hat der Planet Parada 4 genau 7 Monde. In der Voyager-Episode "Non Sequitur" lebt Harry Kim im Apartment 4-G, G ist der 7. Buchstabe.

Mit der besonderen Nutzung der 47 in Star Trek fand die Zahl auch in andere Filme und Bereiche der Popkultur Einzug.

In den Serien "Alias", "Lost" und "Fringe" tritt die 47 immer wieder auf. In "Alias" ist sie sogar zentral für die Arbeit Rambaldis. Die mysteriöse Tagebuchseite hat die Nummer 47 (siehe Abbildung). Auch im Film "Das Vermächtnis des geheimen Buches", engl. National Treasure: Book of Secrets, mit Nicolas Cage geht es um eine Buchseite, natürlich mit der Nummer 47.



Im Originalfilm "The Omen" hat Pater Brennan 47 Kruzifixe in seiner Wohnung. In "Die Rückkehr der Jedi-Ritter" wird Admiral Ackbar von der imperialen Flotte im Sektor 47 angegriffen.

Die Geschichte der 47 Ronin ist ein in Japan sehr berühmtes Ereignis, bei dem 47 Krieger den Tod ihres Herrn rächten.

Übrigens ist die "erfolgreichste" Waffe der Welt die AK-47, eine Kalaschnikow-Maschinenpistole.

Lucy wurde das 1974 in Äthiopien entdeckte Teilskelett eines als weiblich interpretierten Individuums der Art Australopithecus afarensis genannt. Es ist 3,2 Millionen Jahren datiert.

47 ihrer 207 Knochen wurden gefunden (Abbildung).

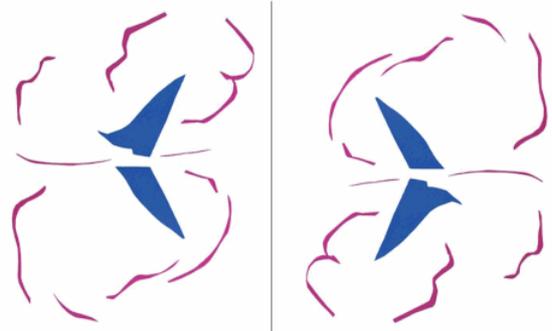
Nach einer chinesischen Legende flog um 1500 der Mandarin Wan Hu auf einem Stuhl, an dem 47 Feuerwerksraketen befestigt waren, in den Himmel.

Im Hadwiger-Problem wird nach der größten Anzahl von Teilwürfeln gefragt, in die ein Würfel mit ebenen Schnitten nicht(!) zerlegt werden kann. 1947 vermutete man als Lösung 47 oder 54. 1974 wurde eine Zerlegung in 54 Kuben gefunden, so dass 47 die korrekte Lösung ist.

1961 liefen über 116000 Besucher am Gemälde "Le Bateau" von Henri Matisse im New Yorker Museum für Moderne Kunst vorbei, ohne zu bemerken, dass es verkehrt herum aufgehängt worden war. Erst nach 47 Tagen entdeckte eine Börsenmaklerin den Fehler.

Matisse-Sohn Pierre hatte es nicht gemerkt.

Abbildung: "Le Bateau" von Henri Matisse (links ist das Bild korrekt)



Weitere merkwürdige Dinge zur 47 findet man unter <http://www.pomona.edu/Magazine/pcmfl00/1.shtml>

#### 48

Das Produkt aller echten Teiler von 48 ist  $48^4$ . Ist eine Zahl  $> 48$ , gibt es zwischen  $n$  und  $9n/8$  eine Primzahl. Dabei sollen die beiden Grenzen  $n$  und  $9n/8$  mit eingeschlossen sein. 48 ist die kleinste Zahl mit 10 Teilern.

Die babylonische Gefangenschaft dauerte 48 Jahre.

Siddhartha Gautama saß 48 Tage unter einem Baum, bis er erleuchtet wurde, Ergebnis: der Buddhismus.

Das "Wohltemperierte Klavier" ist eine Sammlung von Kompositionen Johann Sebastian Bachs und enthält 48 Teile, 24 Präludien und 24 Fugen.

$$48 = 5+43 = 7+41 = 11+37 = 17+31 = 19+29 = 13^2 - 11^2 = 8^2 - 4^2 = 7^2 - 1^2 = (4^3 + 8^3) / (4 + 8)$$

#### 49

Der Kubus der 49 endet mit denselben Ziffern:  $49^3 = 117649$ . 49 ist ein Beispiel für eine trimorphe Zahl, die nicht automorph ist. Die kleinste Zahl die zusammen mit ihren Nachbarn nicht quadratfrei ist, ist die

खगघडचछजझञटठडढ

49.

णतथदधनपफबभमयर

Die ersten Stellen des Kehrwertes von 49 bilden die Potenzen von zwei:  $1/49 = 0,020408163265...$

लळवशषसहक्षज्ञकगघड

49 ist die kleinste natürliche Zahl für die deren Haus-Primzahl noch nicht berechnet wurde.

चछजझञटठडढणतथद

Die spezielle Damenspiel-Variante Lasca wird auf einem 7x7-Brett, also 49 Spielfeldern, gespielt. Das Nagari- oder Devanagari-System, zum

Schreiben von traditionellem Sanskrit, besteht aus 40 Grundzeichen. (Abbildung)

Der Ausdruck Omer-Zählen (wörtl. Garbenzählen) bezeichnet das rituelle Zählen eines jeden der 49 Tage zwischen den jüdischen Festen Pessach und Schawuot.

+49 ist die internationale Telefonvorwahl für Deutschland.  $\sqrt{49} = 4 + \sqrt{9}$

$$49 = 4 \cdot 9 + 4 + 9 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 = 13 + 17 + 19 = 7^2 = 25^2 - 24^2 = 25 + 24 = (11 - 4)^{(11 - 9)} = 3^2 + 5^2 + 3 \cdot 5 = 3^2 + 10 \cdot 2^2 = 5^2 + 6 \cdot 2^2$$

49 Jahre war die Gräfin Cosel, die Geliebte von August dem Starken, auf der Burg Stolpen eingesperrt.

### Zahl 50

50 ist die kleinste Zahl, die sich auf zwei verschiedene Weise als Summe zweier Quadrate positiver natürlicher Zahlen darstellen lässt:  $5^2 + 5^2$ ;  $7^2 + 1^2$ . Danach folgen: 65-85-145...

Nach 50 weiteren Durchläufen findet das Conway-Primzahlsieb mit der 3 die zweite Primzahl.

Außerdem: Jubiläumszahl; häufig auch als "Goldenes Jubiläum" bezeichnet, z.B. "Goldene Hochzeit" am 50. Hochzeitstag, Pfingsten ist am fünfzigsten Tag nach Ostern.

50 %-Regel: Wenn irgendetwas eine 50-50-Chance hat, dann kannst du sicher sein, dass es mit 90% Wahrscheinlichkeit schief geht.

In der griechischen Mythologie ist die 50 sehr beliebt. Danaos, ein Abkömmling des Zeus, hatte 50 Töchter, sein Bruder 50 Söhne, Jason nahm 50 Krieger auf der Argo mit, und Herakles soll in einer Nacht mit allen 50 Töchtern des König Thepsios geschlafen haben.

Weiterhin kannten die Griechen 50 Nereiden, Nymphen des Mittelmeeres. Sie waren die schönen Töchter des Nereus, des alten Mannes vom Meer, und seiner Gemahlin Doris. Die berühmtesten Nereiden waren Thetis, die Mutter von Achilleus, Amphitrite, die Gemahlin des Meergottes Poseidon, und Galatea, die von dem Kyklopen Polyphem geliebt wurde. Bei Hesiod hat Cerberus, der den Eingang zur Unterwelt bewachende Höllenhund, 50 Köpfe.

In der Kabbala gibt es 50 Tore der Weisheit und 50 Tore der Unreinheit. Das Buch Genesis enthält 50 Kapitel.

$$50 = 1^2 + 7^2 = 5^2 + 5^2 = 3^2 + 4^2 + 5^2 = (7 + i)(7 - i) = 2(1 + 3 + 5 + 7 + 9) = 8 + 9 + 10 + 11 + 12 = 3 + 11 + 13 + 23 = 2 + 5 + 7 + 17 + 19$$

Es ist nach S.Beyer 2009:

$$50 = [5 \cdot 5 \ln \sqrt{55}] = 5 \cdot 5 + 5 \cdot 5 = 5 + \sum_{i=5}^{5+5} i = \binom{5+5+0!}{0!+0!} - 5 = 55 - 5 \approx e^{5 \cdot 0!} - 5 + 0,5 \approx \sqrt{((5+0!+0!)/(0!+0!))} \approx \pi \cdot e(\pi + e) \approx \pi^5 / (5+0!) - 0! \approx \tan(0! + 0,55 + 0! / (5 \cdot 5 \cdot 0!))$$

### Zahl 51



(franz. cinquante-et-un, span. cincuenta y uno, ital. cinquantuno, engl. fifty-one)

51 ist die kleinste, nichttriviale Zahl, für die es kein Paar gleichgewichtiger Zahlen gibt (siehe gleichgewichtige Zahlen). 51 ist die sechste Motzkin-Zahl, Fünfeckzahl und zentrierte Fünfeckzahl.

An der Gründungskonferenz der Vereinten Nationen 1945 nahmen 51 Staaten teil. Der berühmteste militärische Komplex, um den sich Verschwörungstheorien drehen, ist Area 51. (Abbildung)

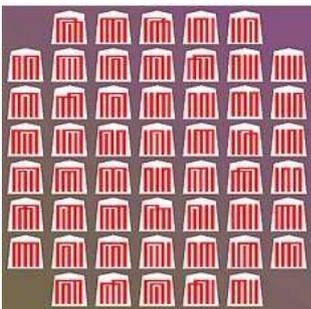
"51% is not a mandate!" war ein Anti-Bush-Slogan nach der 2000 in Florida

gefälschten US-Präsidentschaftswahl.

$$51 = (10 + 7)(10 - 7) = 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 = 26^2 - 25^2 = 26 + 25 = 2^3 + 2^3 + 2^3 + 3^3$$

Die 51 kann als Primzahlsumme ausgedrückt werden, wobei die Ziffern 1 bis 5 genau einmal auftreten:

$$51 = 2 + 3 + 5 + 41.$$



### Zahl 52

(franz. cinquante-deux, span. cincuenta y dos, ital. cinquantedue, engl. fifty-two)

Die 52 ist gleich der Anzahl von Wochen im Jahr, und der Kartenzahl in einem Standardkartenspiel. 52 ist die fünfte Bell-Zahl und die dritte unerreichbare Zahl. Unerreichbar ist eine Zahl, wenn sie sich nicht als Summe von echten Teilern; und der 1; einer anderen Zahl darstellen lässt. Die Folge beginnt: 2-5-52-88-96-120...

Ein Klavier hat 52 weiße Tasten. Das Patolli-Spiel der Azteken besteht aus 52 Quadraten.

Das 1974 in Afrika gefundene Skelett von Lucy, einem 3,2 Millionen Jahre alten Australopithecus afarensis, bestand aus 52 Teilen.

Die Maya feierten aller 52 Jahre den Beginn eines neuen Lebenszyklus, da nach 52 Jahre sich die beiden wesentlichsten Kalenderzyklen von 13 bzw. 20 Tagen wieder trafen. 52 ist auch die Anzahl der Söhne von Nebo nach der Rückkehr aus dem Exil (Esra 2:29).

$$52 = 5^2 + 3^3 = 23 + 29 = 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 2 + 3 + 5 + 8 + 13 + 21 \text{ (Fibonacci-Zahlen)} = 10 + 12 + 14 + 16$$

$$52 = (13+1) + (13-1) + (13 \cdot 1) + (13/1) = 3^2 + 3^2 + 3^2 + 5^2 \text{ (Primzahlquadrate)}$$

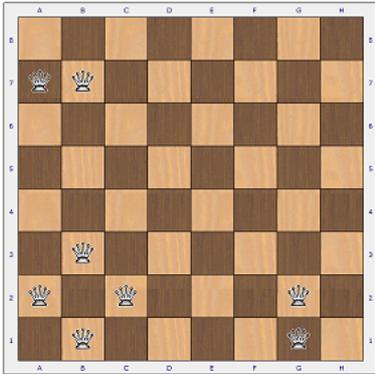
Als Genjiko wird ein traditionelles japanisches Muster genannt. Bei diesem werden einige von fünf senkrechten Stäbe untereinander verbunden, andere nicht. Man kennt die 52 links abgebildeten Möglichkeiten.

Die Neigungswinkel der Seitenflächen der großen Pyramiden von Gizeh betragen alle rund 52°.

### Zahl 53

(franz. cinquante-trois, span. cincuenta y tres, ital. cinquantatre, engl. fifty-three)

53 ist die kleinste Primzahl, deren Periode des Kehrwertes eine Periodenlänge hat, die genau ein Viertel der maximal möglichen Periodenlänge beträgt. Die 53 ist die einzige zweistellige Zahl, deren umgekehrte Ziffernfolge im Sechzehnersystem gerade die Zahl ergibt:  $53_{10} = 35_{16}$ .



Während beim Acht-Damen-Problem auf einem Schachbrett 8 Damen so verteilt werden sollen, dass jedes Feld angegriffen wird aber keine Dame die anderen bedroht, so kann man auch nach einer minimalen bedrohten Feldzahl fragen.

In der Abbildung ist eine Belegung mit 8 Damen gezeigt, die möglichst wenige Felder angreifen. In der besten, bekannten Lösung sind dies 53 Felder.

Insgesamt existieren 53 primitive punktierbare Brüche des Typs  $2/3$ .  $2^{53} = 9007199254740992$  ist die kleinste Potenz von Zwei, die zwei aufeinanderfolgende Nullen enthält.

$$53 = 2^2 + 7^2 = 1^2 + 4^2 + 6^2 = 5 + 7 + 11 + 13 + 17$$

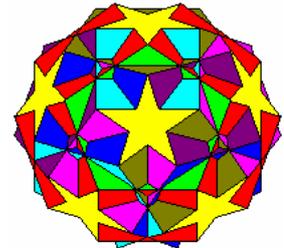
$$53 = 27^2 - 26^2 = 27 + 26$$

$$53^2 = 28^2 + 45^2$$

$$53^5 = 418195493 = (4+18+1+9+5+4+9+3)^5$$

$$53^7 = 1174711139837 = (1+1+7+4+7+1+1+1+3+9+8+3+7)^7$$

Die 53 ist Sophie-Germain-Primzahl, Chen-Primzahl und einsame Primzahl.



### Zahl 54

(franz. cinquante-quatre, span. cincuenta y cuatro, ital. cinquantaquattro, engl. fifty-four)

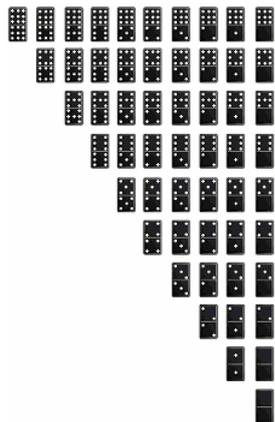
Die 54 ist die korrekte Antwort auf die "ultimativ letzte Frage zum Leben, zum Weltall und allen anderen Dingen" nach Douglas Adams. Immerhin soll bei Kenntnis der Frage und natürlich der Antwort, die Welt untergehen.

Die 54 ist die kleinste Zahl, die auf 3 verschiedene Arten als Summe von 3 Quadraten dargestellt werden kann:  $54 = 1 + 4 + 49 = 4 + 25 + 25 = 9 + 9 + 36$ .

Das Rhombendodekadodekaeder (Abbildung) und das abgestumpfte Dodekadodekaeder haben 54 Flächen. Die 54 ist Neunzackzahl. Ein konvexes Zwölfeck hat 54 Diagonalen. Der Rubik-Würfel besitzt 54 farbige Außenflächen.

$$54 = 3^3 + 3^3 = 3^4 - 3^3 = (3^3 + 3^2 + 3^1 + 3^0) + (3^3 - 3^2 - 3^1 - 3^0)$$

$$54 = 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 = 1^3 - 2^3 - 4^3 + 5^3$$



### 55

(franz. cinquante-cinq, span. cincuenta y cinco, ital. cinquantacique, engl. fifty-five)

Die 55 ist die kleinste, nichttriviale Siebeneck-Dreieckszahl, 10.Dreieckszahl, zentrierte Neuneckzahl und Fibonacci-Zahl.

Jede Zahl  $> 55$  lässt sich als Summe von Primzahlen der Form  $4n+3$  beschreiben.

In Domino "Doppel-9" gibt es 55 verschiedene Spielsteine (Abbildung).

Aristoteles verwendet in seiner "Methaphysik" (Buch XII, Kapitel 8) 55 Sphären um die Bewegung von Sonne, Mond und den Planeten zu erklären.

Nach 55 Ehejahren spricht man von einer Smaragd-Hochzeit.

$$55 = 1 + 2 + 3 + \dots + 8 + 9 + 10 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 = 3 + 6 + 10 + 15 + 21 \text{ (Summe von Dreieckszahlen)} = 28^2 - 27^2 = 28 + 27 = 8^2 - 3^2 = 2^0 + 2^1 +$$

$$2^2 + 2^3 + 3^0 + 3^1 + 3^2 + 3^3$$

$$55 = 10^2 - 9^2 + 8^2 - 7^2 + 6^2 - 5^2 + 4^2 - 3^2 + 2^2 - 1^2$$



### 56

(franz. cinquante-six, span. cincuenta y seis, ital. cinquantasei, engl. fifty-six)  
 Im Kodierungsverfahren Data Encryption Standard wurde auf Bestreben US-amerikanischer Behörden die ursprüngliche Codelänge von 64 bit auf 56 bit reduziert. Verschwörungstheoretiker behaupten, dass dies geschah, weil die US-Regierung einen 56 bit-Code damals schon "knacken" konnte. Es gibt 56 reduzierte lateinische Quadrate der Größe 5 x 5 und 56 Partitionen der Zahl 11.



Für Zahlenmystiker: Die Ode I,11 von Horaz, "tu ne quaesieris", besteht aus 56 Worten. Dort sagt er seinen Tod voraus. Horaz wurde 56 Jahre alt.

Das Megalithbauwerk in Stonehenge hat 56 Aubrey-Löcher. Die 56 ist Tetranacci-Zahl und semiperfekte Zahl. 10 Geraden können eine Ebene in maximal 56 Teilgebiete aufteilen.

In der Original-Star Trek-Serie sagt Spock 56 mal "logisch".

$$56 = 3 + 5 + 7 + 11 + 13 + 17 = 1 + 3 + 6 + 10 + 15 + 21 \text{ (Dreieckszahlsumme)}$$

$$(111+1) / (1+1) = 56 ; (222+2) / (2+2) = 56 ; \dots ; (999+9) / (9+9) = 56$$

### 57

(franz. cinquante-sept, span. cincuenta y siete, ital. cinquantasette, engl. fifty-seven)

Dem Ingenieur Hugh Harleston, Jr. aus den USA fiel in den 1970er Jahren auf, dass sich in den Maßen von Tempeln und Pyramiden in Teotihuacán immer wieder die Zahl 57 (oder ein Vielfaches von dieser) zeigte. Pyramiden und Tempel, die an der Zentralallee liegen, sind 114 (2 mal 57) oder 343 (6 mal 57) Meter voneinander entfernt.

Warum dies so ist, konnte bis heute noch nicht wissenschaftlich erklärt werden.

Zum Thema 57 ist auch das Buch von Underwood Dudley "Mathematik zwischen Wahn und Witz; Trugschlüsse, falsche Beweise und die Bedeutung der Zahl 57 für die US-amerikanische Geschichte" interessant.

$$57 = 3 \cdot 19 = 111_7 = 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 = 1^2 + 2^2 + 4^2 + 6^2 = 29^2 - 28^2 = 29 + 28$$

Das komplexeste chinesische Schriftsymbol (untere Abbildung) besteht aus 57 Strichen. Es heißt 'biáng' und beschreibt eine spezielle Nudelart der chinesischen Provinz Shaanxi.

Der neue Basis-Tunnel unter dem St.Gotthard wird 57 km lang.

### 58

(franz. cinquante-huit, span. cincuenta y ocho, ital. cinquantaotto, engl. fifty-eight)

Ausgehend vom Ikosaeder können genau 58 Ikosaedersterne konstruiert werden. Es gibt 58 kommutative Halbgruppen der Ordnung 4.

Die 58 ist die Summe der ersten 7 Primzahlen, Elfeckzahl und Smith-Zahl.

$$58 = 2 + 3 + 5 + 7 + 11 + 13 + 17 = 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2$$

$$58 = 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2, \text{ d.h. Brahmagupta-Zahl}$$

Ein wallisischer Dorf hat einen Namen, bestehend aus 58 Buchstaben:

Llanfairpwllgwyngyllgogerychwyrndrobwlllantysiliogogoch

In der Praxis wird der Ort kürzer Llanfair Pwllgwyngyll oder Llanfair PG genannt.



### 59

(franz. cinquante-neuf, span. cincuenta y nueve, ital. cinquantanove, engl. fifty-nine)

Auch diese Zahl ist mit dem Ikosaeder verbunden. Färbt man die Ikosaederflächen mit verschiedenen Farben, so existieren 59 bis auf Symmetrie gleiche Möglichkeiten (Coxeter 1969). Außerdem können 59 verschiedene Sternkörper aus dem Ikosaeder gebildet werden, wenn man den Ikosaeder selbst mitzählt. (siehe Ikosaederstern)

Die 59 ist auch irreguläre Primzahl, die kleinste der Form  $4n+3$ . Die 59 ist die kleinste Zahl, deren 4. Potenz die Struktur  $a^4 + b^4 - c^4$  hat:  $59^4 = 133^4 + 134^4 - 158^4$

Durch die Lunation können 59 % der Mondoberfläche von der Erde aus gesehen werden.

Die 59 ist die kleinste natürliche Zahl die im 196-Algorithmus 3 Schritte bis zu einer Palindrom-Zahl benötigt.

Einer der ersten programmierbaren Taschenrechner war der Texas Instruments TI-59. (Abbildung)

$$59 = 17 + 19 + 23 = 30^2 - 29^2 = 30 + 29 = 2^3 + 2^3 + 2^3 + 2^3 + 3^3$$

Die 59 ist die kleinste Zahl, die dividiert durch 2, 3, 4, 5 und 6 die Reste 1, 2, 3, 4 und 5 lässt.

### Zahl 60

(franz. soixante, span. sesenta, ital. sessanta, engl. sixty)

Die Innenwinkel des kleinsten regelmäßigen Polygons, des gleichseitigen Dreiecks, sind jeweils  $60^\circ$  groß.

Die 60 ist die Basis des Sexadezimalsystems, des babylonischen Zahlensystems.

Die 60 ist auch die Ordnung der Ikosaedergruppe A5, der kleinsten nicht-auflösbaren Gruppe und der kleinsten nicht-abelschen einfachen Gruppe.

Das Zahlensystem der Sumerer und alten Chinesen beruhte auf der Zahl 60. Im sumerischen System sind 60 Schekel gleich einer Mine und 60 Minen gleich einem Talent. Die sumerische Königin von Nescha gebar, der Legende nach, 30 Söhne und 30 Töchter. Der chinesische Kalender kennt einen Zyklus von 60 Jahren. Dass eine Minute 60 Sekunden und eine Stunde 60 Minuten hat, sind Relikte aus der Verwendung des 60er-Systems.

60 ist die achte "stark zusammengesetzte Zahl", was von Ramanujan stammt, der damit Zahlen verstand, die erstmals einen Maximalwert für die Anzahl ihrer Teiler ergeben.  $60 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5$  ist die erste Zahl, die 12 Teiler besitzt. Die Folge beginnt so: 2-4-6-12-24-36-48-60-120-180-240-360-720-1260-1680-2520-5040...

Die kleinste abelsche, einfache Gruppe hat die Ordnung 60.

Höchste mit einem Einzelwurf beim Dart-Spiel erzielbare Punktzahl. Im chinesischen Damespiel gibt es 60 Spielfiguren. Anzahl Kohlenstoffatome im einfachsten Fulleren  $C_{60}$ . Die 60 wird auch Hochzeitszahl genannt.

$$60 = 29 + 31 = 11 + 13 + 17 + 19 = 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 = 8 + 10 + 12 + 14 + 16 = 8^2 - 2^2 = 16^2 - 14^2 = 2^6 - 2^2 = 4 \cdot 4 \cdot 4 - 4 = 44 + 4 \cdot 4 = 4^4/4 - 4$$

Was bedeutet ...

$$60(3 \text{ degree arc} + 6 \text{ degree arc} + 3 \text{ degree arc}) + A$$

$$90(2 \text{ degree arc} + 4 \text{ degree arc} + 1 \text{ degree lines}) + A$$

Antwort: COCA COLA

180 degree arc = C ; 360 degree arc = O ; 90 degree lines = L

## Zahl 61

(franz. soixante-et-un, span. sesenta y uno, ital. sessantuno, engl. sixty-one)

61 ist die 3. Eulersche Zahl und die Ordnungszahl des zweiten Elements ohne stabile Isotope (Promethium). Die 61 ist Keith-Zahl, zentrierte Quadratzahl, zentrierte Sechseckzahl und zentrierte Zehneckzahl.

Die 61 ist auch wahrscheinlich die größte Primzahl, die das Produkt der nächsten zwei Primzahlen + 1 teilt.

Im genetischen Code gibt es 64 Nukleotidkombinationen, 61 davon kodieren Aminosäuren. Die anderen 3 sind Terminator-Codons.

$$61 = 5^3 - 4^3 = 5^2 + 6^2 \text{ und } 61^2 = 11^2 + 60^2$$

61 Cygni ist ein Doppelstern im Sternbild Schwan (Abbildung). 61 Cygni ist elf Lichtjahre von der Sonne entfernt. Der Hauptstern besitzt eine scheinbare Helligkeit von +5,21 mag und gehört der Spektralklasse K5V an. 61 Cygni war einer der ersten Fixsterne, dessen Entfernung mittels Parallaxe gemessen wurde; 1838 durch Friedrich Wilhelm Bessel.



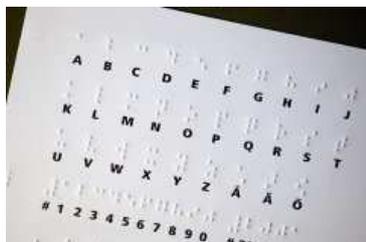
In Honakers Problem wird nach 3 aufeinanderfolgenden Primzahl  $p < q < r$  gesucht, so dass  $p$  den Term  $q \cdot r + 1$  teilt.

2005 zeigten Caldwell und Cheng, dass bis  $p < 2 \cdot 10^{17}$  nur die Tripel (2, 3, 5), (3, 5, 7) und (61, 67, 71) die Aufgabe erfüllen. Gilt die Cramér-Granville-Vermutung gibt es nur endlich viele solcher Lösungen, wahrscheinlich sogar nur die drei.

Setzt man  $A=1, B=2, \dots, Z=26$ , so ergibt sich als Summe der Buchstaben für das englische Wort PRIME = 61, d.h. eine Primzahl.

Die  $A(3,3) = 61$  ist der größte, ausschreibbare Funktionswert der Ackermann-Funktion  $A(x,x)$ .  $A(4,4)$  ist so groß, dass sie niemals aufgeschrieben werden kann.  $A(4,4)$  ist größer als die Anzahl der Atome im Universum.

Von der erweiterten Mersenneschen Zahl  $2^{261-1}-1$  weiß man nicht, ob sie prim ist. Sie hat 694127911065419642 Ziffern und ist damit heute zu groß für einen Lucas-Lehmer-Test.



## 62

(franz. soixante-deux, span. sesenta y dos, ital. sessantadue, engl. sixty-two)

Die 62 ist wohl für Mathematiker eine negativ besetzte Zahl. Untersucht man die Lebensdaten der 750 wichtigsten Mathematiker seit dem Jahr 1, so ergibt sich, dass Mathematiker ein Durchschnittsalter von 62 Jahren erreichen. Obwohl vor Jahrhunderten die allgemeine Lebenserwartung nicht sehr hoch war, ist der Wert trotzdem nicht so schön. So bedauerlich es ist, Mathematiker sterben offensichtlich vor dem Erreichen der Rente.

Übrigens betrug die durchschnittliche Lebenserwartung der in der Datenbank enthaltenen, nach 1800 geborenen Mathematiker nur 60,7 Jahre.

Außerdem ist die 62 die kleinste Zahl, die auf 2 Arten als Summe von 3 verschiedenen Quadraten dargestellt werden kann:  $62 = 1 + 25 + 36 = 4 + 9 + 49$ . Zahl der Monate in einer Yuga-Periode

$$62 = 14 + 15 + 16 + 17 = 1^2 + 3^2 + 4^2 + 6^2 = 2^3 + 3^3 + 3^3$$

## 63

(franz. soixante-trois, span. sesenta y tres, ital. sessantatre, engl. sixty-three)

Von den 95 verschiedenen Möglichkeiten der Konstruktion eines Dreiecks aus je drei Stücken (Seiten, Winkel, Höhen, Winkel- und Seitenhalbierenden) sind genau 63 allein mit Zirkel und Lineal lösbar. Es gibt 63 verschiedenen Möglichkeiten eine Menge von 5 Elementen partiell zu ordnen.

Die 63 ist Woodall-Zahl und Harshad-Zahl.

$$63 = 32^2 - 31^2 = 2^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 = 2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5$$

Im klassischen Braille-System (Abbildung) können 63 Zeichen angegeben werden, wenn man die aus 6 leeren Felder bestehende Möglichkeit nicht mitzählt.

## 64

(franz. soixante-quatre, span. sesenta y cuatro, ital. sessantaquattro, engl. sixty-four)

Die 2. Sechste Potenz nach Eins. 64 ist zugleich eine Quadrat- und Kubikzahl ( $8^2$ ,  $4^3$ ). Im Oktalsystem ist 64 darum 100, im Dualsystem 1 000 000.

64 ist die kleinste Zahl mit sieben Faktoren. Die nächsten sind 96, 128 und 144. Weil es eine Kubikzahl ist, lässt 64 sich als Summe von aufeinanderfolgenden ausgefüllten Sechseckzahlen darstellen:

$$64 = 1 + 7 + 19 + 37 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15$$

$$64 = 17^2 - 15^2 = 10^2 - 6^2 = 2^7 - 2^6 = (2^2 + 2^2)(2^2 + 2^2) = 4 \cdot 4^2 = \sqrt{(\sqrt{4})}^{4!}$$

In der DNS können mit den vier Nucleinsäuren A ... Adenin, U ... Uracil, G ... Guanin und C ... Cytosin 64 mögliche Triplets gebildet werden.

Ein Schachbrett hat 64 Felder, das chinesische Orakelbuch Yijing kennt 64 Hexagramme. Ein japanischer magischer Kreis hat eine magische Zahl von 64.

Nach der Legende sind es genau 64 Scheiben, die die Mönche bei den Türmen von Hanoi zu bewegen haben. Ein bekannter Titel der Beatles ist "When I'm Sixty-Four". Der hinduistische Gott Shiva hat 64 Manifestationen.

## 65

(franz. soixante-cinq, span. sesenta y cinco, ital. sessantacinque, engl. sixty-five)

17	24	1	8	15
23	5	7	14	16
4	6	13	20	22
10	12	19	21	3
11	18	25	2	9

65 ist die magische Konstante des magischen 5x5-Quadrates (Abbildung).

Die 65 ist die kleinste natürliche Zahl, bei der die Addition oder Subtraktion der umgekehrten Zahl ein Quadrat ergeben:  $65 + 56 = 121 = 11^2$  und  $65 - 56 = 9 = 3^2$

$$65 = 8^2 + 1^2 = 7^2 + 4^2 = 1^5 + 2^4 + 3^2 + 4^2 + 5^1 = \sqrt{(63^2 + 16^2)} = \sqrt{(56^2 + 33^2)} = 1^2 + 8^2 = 4^2 + 7^2 = 33^2 - 32^2 = 2 + 3 + 4 + \dots + 9 + 10 + 11$$

Das von Shane Gartner entwickelte Weltalphabet, mit dem man alle Sprachen der Welt umschreiben kann, enthält 65 Zeichen.

## 66

(franz. soixante-six, span. sesenta y seis, ital. sessantasei, engl. sixty-six)

Summiert man die Teiler von 66 einschließlich der 66, erhält man eine Quadratzahl  $12^2$ . Die Folge der Zahlen dieser Eigenschaft beginnt: 3-22-66-70-81...

66 ist die Anzahl der Bücher der Bibel. Die 66 ist sphärische Zahl, Dreieckszahl, Sechseckzahl und semiperfekte Zahl.

Es existieren 66 verschiedene Polyiamonds, die aus 8 gleichseitigen Dreiecke gebildet sind.

In der mystischen Zahlenlehre des Islams entspricht die 66 dem Namen Allahs. Dass die US-Amerikaner dies wissen, muss bezweifelt werden, denn sonst würde ihr berühmtester Highway wohl nicht mehr Route 66 heißen.

In "Star Wars III - Die Rache der Sith" erteilt der Imperator den Befehl 66, der die Ermordung der Yedi vorsieht. Die 66 ist wohl eine Anspielung auf die Zahl des Tieres, die 666.

Ein klassisches deutsches Kartenspiel ist "Sechsendsechzig".

$$66 = 1 + 2 + \dots + 10 + 11 = 2^2 + 2^2 + 3^2 + 7^2$$

## 67

(franz. soixante-sept, span. sesenta y siete, ital. sessantasette, engl. sixty-seven)

Die 67 ist die größte, zweistellige irreguläre Primzahl. In den Zahlensystemen zur Basis 5 und 6 ist die 67 ein Palindrom.  $67 = [232]_5 = [151]_6$

67 ist Heegner-Zahl, glückliche Zahl und irreguläre Primzahl.  $67 = 7 + 11 + 13 + 17 + 19$

Ein Kreis kann mit 12 Schnitten in 67 Teile zerlegt werden.

Mersenne vermutete, dass  $2^{67}-1$  prim ist. Sie ist aber zusammengesetzt.

$$2^{67}-1 = 147573952589676412927 = 193707721 \cdot 761838257287$$

## 68

(franz. soixante-huit, span. sesenta y ocho, ital. sessantotto, engl. sixty-eight)

In der Dezimalziffernfolge der Kreiszahl  $\pi$  tritt die zweistellige Zahl 68 als letzte der möglichen Paare 00 bis 99 an der 605. Stelle auf.



משה	ללה	אבא	כהת
יול	טבה	הרי	הקם
נלך	ייו	מלה	ההו
ריו	אום	לכב	ושר
אני	חעם	רהע	יוו
סאל	ערי	עשל	מיה
ננא	נית	טבה	פוי
ומב	יהה	ענו	מחי
ראה	יבם	היי	מיום
והו	ילי	סיט	עלם
הוי	אלד	לאו	ההע
לאו	כלי	כוו	פהל
נתה	האא	ירת	שאה
יתו	להח	בוק	מנר
ההה	מיב	וול	ילה
והו	דני	החש	עמם
נמם	ייל	הרת	מער
דמב	מנק	איע	חבו

### Zahl 72

72 ist die kleinste Zahl, deren fünfte Potenz sich als Summe von fünf fünften Potenzen schreiben lässt:  $72^5 = 10^5 + 43^5 + 46^5 + 47^5 + 67^5$ . Im 6-dimensionalen Raum können maximal 72 Kugeln so angeordnet werden, dass sie sich gegenseitig berühren.

$$72 = 13 + 17 + 19 + 23 = 5 + 7 + 11 + 13 + 17 + 19$$

Die Summe der achten Zeile im Lozanic-Dreieck ist 72. Die 72 ist auch Harshad-Zahl und semiperfekte Zahl. Die Zentriwinkel eines regelmäßigen Fünfecks sind  $72^\circ$  groß. 72 ist auch die durchschnittliche Anzahl von Herzschlägen Erwachsener je Minute. Die 72er-Regel ist ein Begriff aus der Finanzmathematik. Die Abschätzung gibt an, nach wie vielen Jahren eine Kapitalanlage sich im Nennwert (angeblich) verdoppelt. Die frühen Jünger Jesu sind 72 in den meisten alexandrinischen und römischen Texten. In anderen Evangelien sind es nur 70.

Die jüdische Kabbalah kennt 72 Namen Gottes (siehe Abbildung). Konfuzius hatte 72 Schüler. Im Taoismus gibt es 72 Unsterbliche.

Im Islam beträgt die Anzahl der Huri (Paradies-Jungfrauen) 72, mit denen manche männliche Gläubige nach ihrem Tod belohnt werden. Nach der Schilderung im Koran (Sure 55) sind die Huris von blendender Schönheit, "wie Rubine und Perlen". Blöd ist nur, dass es ja Jungfrauen im Paradies sein sollen. Eigentlich können das in der notwendigen Menge nur katholische Nonnen sein. Ob das den Moslems gefällt?

### Zahl 73

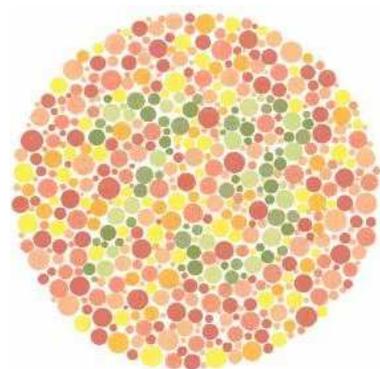
(franz. soixante-treize, span. setenta y tres, ital.

settantatre, engl. seventy-three)

Alle natürlichen Zahlen lassen sich als Summe von maximal 73 sechsten Potenzen darstellen. Die 73 ist die kleinste mehrstellige Zahl, die um eins kleiner ist als das Doppelte ihrer Umkehrung.

Der diskordianische Kalender enthält fünf Monate von je 73 Tagen Länge. (siehe diskordianischer Kalender)

Der PI-Day wird in einem Normaljahr am 73.Tag des Jahres gefeiert.



Die 73 ist auch die kleinste Zahl mit der Eigenschaft, dass sie sich selbst und Vorgänger und Nachfolge als Summe von Quadraten darstellen lassen:

$$72 = 6^2 + 6^2 ; 73 = 3^2 + 8^2 ; 74 = 5^2 + 7^2$$

$$73^2 = 48^2 + 55^2. 73 = 14 + 21 + 13 + 2 + 5 + 18 = \text{N U M B E R}, \text{ wenn man den Zahlen den entsprechenden Buchstaben im Alphabet zuordnet.}$$

In der Abbildung lesen Rot-Grün-Blinde im Allgemeinen nichts, im Normalfall sieht man die 73.

Zu Beginn von Staffel 4, Episode 10 ("Die animalische Amy") erklärt Sheldon, dass die beste Zahl die 73 ist.

"Welches ist die beste Zahl, die bekannt ist? Aber bedenkt: Es gibt nur eine korrekte Antwort. ...

Die beste ist nämlich die 73. Ihr fragt Euch bestimmt wieso.

Die 73 ist die 21. Primzahl, ihre Spiegelzahl die 37 ist die 12., deren Spiegelzahl die 21 ist das Produkt der Multiplikation von - haltet Euch fest - 7 und 3.

Na, na, was hab ich gesagt. ...

Binär ausgedrückt ist die 73 ein Palindrom: 1001001, rückwärts 1001001, also exakt das Selbe."



1974 wurde die erste Radiosignalbotschaft mit dem Radioteleskop in Arecibo/Puerto Rico in Richtung des aus ca. 1 Million Sternen bestehenden offenen Sternhaufens M13 gesendet.

Die Nachricht enthielt eine mit 1679 Pulsen binär codierte Nachricht. Es lässt sich entschlüsseln, indem zu erkennen ist, dass 1679 das Produkt der Primzahlen 23 und 73 ist.

Tragisch: Das Space Shuttle Challenger explodierte 73 Sekunden nach dem Start.

Das Empire State Building hat 73 Fahrstühle. Gakuho Abe konstruierte ein Paar von magischen Quadraten, die 73 aufeinanderfolgende Primzahlen enthalten.

Die Kalenderrunde der Maya, der Zeitraum nach dem im 260-Tages- und im 365-Tages-Kalender zwei Tage wieder gleich sind, beträgt 18980 Tage oder 73 Jahre im heiligen Kalender.

Die 73 ist die kleinste Primzahl, für die es schwierig ist, mit 4 Ziffern "4" und den Operationen Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Potenzbildung, Wurzelziehen, ... einen Term anzugeben. Zwei Lösungen sind

$$73 = \left( \sqrt[4]{4!} \right) / 4 + 4 = (4! + 4! + \sqrt{(.4...)}) / \sqrt{(.4...)}$$

wobei mit .4... der periodische Dezimalbruch 0,44444... gemeint ist.

## 74

(franz. soixante-quatorze, span. setenta y cuatro, ital. settantaquattro, engl. seventy-four)

74 ist die Anzahl der verschiedenen nicht-hamiltonschen Polyedern mit einer minimalen Anzahl von Kanten; was immer das auch bedeuten mag.

74% ist die durchschnittliche Füllichte eines Volumens mit kleinen Kugeln; exakter Wert  $100 \pi/\sqrt{18} = 74,048049\dots$

$$74 = 1^2 + 1^2 + 6^2 + 6^2 = 5^2 + 7^2$$

## 75

(franz. soixante-quinze, span. setenta y cinco, ital. settantacinque, engl. seventy-five)

Nach den Untersuchungen von Coxeter existieren; außer den 5 pentagonalen Prismen, genau 75 uniforme Polyeder.

Die 75 ist pentagonale Pyramidenzahl und Neuneckzahl.

75 ist auch die höchste Bezeichnung für die Dauer von Jahren nach einer Eheschließung, die "Kronjuwelenhochzeit". In der altägyptischen "Litanei des Re" werden 75 Gestalten des Sonnengottes Re aufgezählt. Die 75 ist Keith-Zahl.

$75 = 3 + 5 + 7 + 11 + 13 + 17 + 19$  ; Summe aufeinanderfolgender Primzahlen

$$75^5 = 19^5 + 43^5 + 46^5 + 47^5 + 67^5$$



## 76

(franz. soixante-seize, span. setenta y seis, ital. settantasei, engl. seventy-six)

76 ist automorphe Zahl, d.h. dass das Quadrat mit derselben Zahl aufhört, mit der man begonnen hat:  $76^2 = 5776$ . Die einzige andere zweistellige automorphe Zahl ist 25.

Die kleinsten automorphen Zahlen sind 1, 5, 6, 25, 76, 376, 625, 9376, 90625, 109376, 890625, 2890625, 7109376, 12890625, 87109376, 212890625, 787109376, 1787109376, 8212890625, 18212890625, 81787109376, 918212890625, 9918212890625, 40081787109376, 59918212890625, ...

76 ist die kleinste Zahl, die sich nicht durch die Zahlen 1, 2, 3, 4 und 5 im Sinne

von "Des chiffres et des lettres" konstruieren lässt. Die 76 ist Lucas-Zahl und zentrierte Fünfeckzahl.

$$76 = 8 + 13 + 21 + 34 = 3^2 + 3^2 + 3^2 + 7^2$$

Für Zahlenmystiker ist die 76 wieder wichtig. Auf dem Siegel der USA ist die 76 in römischen Ziffern eingraviert, als Teil von 1776, dem Gründungsjahr.  $7 + 6 = 13$ , d.h. die Anzahl der dargestellten Stufen der Pyramide, aber auch die Anzahl der Gründungsstaaten.

## 77

(franz. soixante-dix-sept, span. setenta y siete, ital. settantasette, engl. seventy-seven)

Jede Zahl größer als 77 lässt sich als Summe von verschiedenen natürlichen Zahlen darstellen, deren Kehrwerte sich zu eins aufaddieren. 78 ist z.B.  $2+6+8+10+12+40$ ; und  $1/2+1/6+1/8+1/10+1/12+1/40 = 1$ . Damit ist 77 die größte nicht streng ägyptische Zahl.

77 ist die kleinste natürliche Zahl mit einer multiplikativen Beharrlichkeit von 4.  $77 = 4^2 + 5^2 + 6^2$ .

Spiel 77 ist eine Zusatzlotterie, die an zwei Tagen je Woche durchgeführt wird. Bei jeder Ziehung wird eine 7-stellige Ziffernfolge (von 0000000 bis 9999999) als Gewinnzahl gezogen.

In den Legenden der Ureinwohner Samoas führen ihre Vorfahren 77 Tage über das Meer, bis sie die Insel erreichten.

$$77 = 2 + 3 + 5 + 7 + 11 + 13 + 17 + 19 = 1001 / (77 - 37 - 27) = 4 \cdot 4 + 5 \cdot 5 + 6 \cdot 6 = 39^2 - 38^2 = 9^2 - 2^2$$

Jede natürliche Zahl mit einem Ziffernmuster der Form "abcabc" ist durch 77 teilbar.

Im Französischen gibt es zwei Sprechweisen für die 77: 'Soixante-dix-sept' (in Frankreich) und 'septante-sept' (in der französischen Schweiz).

## 78

(franz. soixante-dix-huit, span. setenta y ocho, ital. settantotto, engl. seventy-eight)

Sehr besonders ist die Zahl 78 nicht. Sie kann aber auf mehrfache Art aus 4 gleichen Ziffern zusammengesetzt werden, z.B.  $77+7/7$  oder  $3^3 \cdot 3 - 3$  oder auch  $66 + 6 + 6$ . Außerdem kann die 78 auf 3 verschiedene Arten als Summe von 4 verschiedenen Quadraten dargestellt werden:

$$78 = 64 + 9 + 4 + 1 = 49 + 16 + 9 + 4 = 36 + 25 + 16 + 1$$

Die 78 ist Dreieckszahl:  $78 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12$  ;  $78^3 = 39^3 + 52^3 + 65^3$

Es gibt 78 Tarot-Karten.

## Zahl 79

(franz. soixante-dix-neuf, span. setenta y nueve, ital. settantanove, engl. seventy-nine)

79 ist die kleinste Zahl, die sich nicht mit weniger als neunzehn vierten Potenzen als Summe darstellen lässt:  $79 = 15 \cdot 1^4 + 4 \cdot 2^4$ .

Die 79 ist eine Pillai-Primzahl.

Die 79 ist auch die kleinste natürliche Zahl die im 196-Algorithmus sechs Schritte bis zu einer Palindrom-Zahl benötigt.

79 ist die Minimalanzahl von starren Stäben mit Einheitslänge, die man braucht, um ein regelmäßiges Siebeneck zu versteifen.

$$79 = (7 \cdot 9) + (7 + 9) = 40^2 - 39^2 = 40 + 39 = 2^7 - 7^2 = 2^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2$$

Setzt man in der Term  $x^2 - 79x + 1601$  einen Wert von 1 bis 79 für  $x$  ein, so entsteht stets eine Primzahl.

Um dem Stern Ceti 79 wurde einer der extrasolaren Planeten gefunden. Captain Kirk, Spock, Pille usw. begaben sich 79mal an Orte, an denen niemand je zuvor gewesen war.

$10^{79}$  wird mitunter "Zahl des Universums" genannt, da diese eine untere Abschätzung der Anzahl von Atomen im Universum angibt.

Die manchmal verwendete Bezeichnung "goldene Primzahl" geht darauf zurück, dass Gold im Periodensystem der Elemente die Ordnungszahl 79 hat.

Im Jahr 79 v.u.Z. begrub der Ausbruch des Vesuvs die Orte Pompeji, Herculaneum, Oplontis und Stabiae unter Staub- und Aschemassen.



## 80

(franz. quatre-vingts, span. ochenta, ital. ottanta, engl. eighty, latein. octoginta) Zählt man zu den von Coxeter gefundenen uniformen Polyeder noch die 5 pentagonalen Prismen hinzu, so existieren also genau 80 derartige Polyeder. Die 80 ist semiperfekte Zahl und Harshad-Zahl.

In Jules Vernes Roman "In 80 Tagen um die Welt", franz. "Le tour du monde en quatre-vingts jours", reist Phileas Fogg in 80 Tagen einmal um die Erde. Katholische Kardinäle dürfen bei der Papstwahl nur abstimmen, wenn sie höchstens 80 Jahre alt sind.

Die 80 ist die kleinste Zahl  $n$ , bei der  $n$  und  $n+1$  Produkte von mindestens vier Primzahlen sind:  $80 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5$  und  $81 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$ .

$$80 = 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 = 7 + 73 = 13 + 67 = 19 + 61 = 37 + 43 = 2^3 + 2^3 + 4^3 = 4^2 + 8^2 = 4^2 + 4^3 = 9^2 - 1^2 = 292^2 - 44^3 = 6! / 3^2$$

Nach der 80-20-Regel des italienischen Ökonomen Vilfredo Pareto besitzen gerade mal 20 % der Menschen eines kapitalistischen Staates mehr als 80 % des Vermögens.

In französischsprachigen Gebieten der Schweiz und Belgiens wird statt quatre-vingts oft eines der regelmäßigeren Zahlwörter octante oder huitante benutzt.

## 81

(franz. quatre-vingt-un, span. ochenta y uno, ital. ottantuno, engl. eighty-one)

Die Summe der Teiler ist 121, eine Quadratzahl. 81 ist neben 0 und 1 die einzige Zahl, deren Ziffernsumme auch ihre Quadratwurzel ist. 81 ist Quadratzahl, Siebeneckzahl und zentrierte Achteckzahl. Das Shogi-Brett, japanische Schachvariante, hat 81 Felder, ebenso eine Sudoku-Aufgabe.

81 = Tetragramme im I-Ging = Anzahl der Verse von Laotse "Tao te king" (Abbildung: Titel der chinesischen Ausgabe)

$$81 = 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13 = 3^4 = 9^2 = 2^5 + 7^2 = 41^2 - 40^2 = 41 + 40 = 1^2 + 4^2 + 8^2 = (1 + 2 + 2 + 4)^2 = 1^3 + 2^3 + 2^3 + 4^3$$

$1/81 = 0,123456790123456790123456790\dots$  mit der Periode 123456790, d.h. alle Ziffern außer der 8. Eine Periode 1234567890 mit allen Ziffern hat der Bruch  $13717421/111111111$ .

## 82

(franz. quatre-vingt-deux, span. ochenta y dos, ital. ottantadue, engl. eighty-two)

In der Kernphysik ist die 82 eine der magischen Zahlen, der Ordnungszahlen der Elemente, bei denen eine weitere Elektronenschale voll besetzt ist. Diese magischen Zahlen sind 2, 6, 8, 20, 28, 50, 82 und 126. Der Ordnungszahl 82 entspricht Blei, das Element mit der höchsten Ordnungszahl, welches ein stabiles Isotop besitzt.

Die Shannon-Zahl, die Anzahl aller theoretisch möglichen Schachspiele, ist etwa  $82!$ , genauer  $4,75364334 \cdot 10^{122}$ , d.h. das  $10^{42}$ -fache der Anzahl aller Atome im Weltall.

Die 82 ist auch glückliche Zahl und Pell-Zahl. Es gibt 82 verschiedene Polyhexe der Ordnung 6.

$$82 = 1 + 5 + 21 + 55 \text{ (Summe von Fibonacci-Zahlen)} = 19 + 20 + 21 + 22 = 1^2 + 9^2$$

## 83

(franz. quatre-vingt-trois, span. ochenta y tres, ital. ottantatre, engl. eighty-three)

Die 83 ist die Ordnungszahl von Bismut, dem Element mit der höchsten Ordnungszahl, welches ein stabiles Isotop besitzt. Es gibt 83 verschiedene stark verbundene Doppelgraphen.

$$83 = 23 + 29 + 31 = 11 + 13 + 17 + 19 + 23 = 11 + 31 + 41$$

Man schätzt, dass im bekannten Universum über  $10^{83}$  Elementarteilchen mit einer Masse größer als 0 existieren. Im Hinduismus werden 83 Zyklen des Lebens betrachtet.

Es gibt 83 Johnson-Polyeder, die keine Sechseckfläche haben.



### 84

(franz. quatre-vingt-quatre, span. ochenta y cuatro, ital. ottantaquattro, engl. eighty-four)

Die größte Zahl, die an letzter Stelle nicht 0 oder 5 hat, und als Hauptmotiv einer Briefmarke verwendet wurde ist wahrscheinlich die 84 (Deutsche Post 1946, Michel 936, Abbildung).

$$84 = 1 + 3 + 6 + 10 + 15 + 21 + 28 ;$$

$$\text{Summe vom Dreieckszahlen } 84 = 41 + 43 = 4^1 + 4^2 + 4^3 = 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2$$

Die 84 ist auch Tetraederzahl.

### 85

(franz. quatre-vingt-cinq, span. ochenta y cinco, ital. ottantacinque, engl. eighty-five)

85 lässt sich auf zwei verschiedene Arten als Summe zweier Quadratzahlen darstellen:

$$85 = 2^2 + 9^2 = 6^2 + 7^2 = 4^0 + 4^1 + 4^2 + 4^3$$

85 ist Oktaederzahl, zentrierte Dreieckszahl, zentrierte Quadratzahl und Smith-Zahl.

Die 85 ist die größte natürliche Zahl  $n$ , für die  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = 208335 = 1 + 2 + 3 + \dots + m$  eine ganzzahlige Lösung  $m$  hat.  $m$  ist 645.

TaumatawhakatangiHangakoauauotamateaturipukakapikimau-  
ngahoronukupokaiwhenuakitanatahu

ist der Maori-Name eines 305 Meter hohen Hügels in Neuseeland. Mit 85 Buchstaben ist dies wahrscheinlich der längste Name eines geografischen Ortes.

Der Name bedeutet: "Der Ort, an dem Tamatea, der Mann mit den großen Knien, der Berge hinabrutschte, emporkletterte und verschluckte, bekannt als der Landfresser, seine Flöte für seine Geliebte spielte".



### 86

(franz. quatre-vingt-six, span. ochenta y seis, ital. ottantasei, engl. eighty-six)

Die 86 ist glückliche Zahl und die größte bekannte natürliche Zahl, für die in der Ziffernfolge der Zweierpotenz keine '0' auftritt. Getestet wurde schon bis  $10^7$ :  $2^{86} = 77\ 371\ 252\ 455\ 336\ 267\ 181\ 195\ 264$

$$86 = 20 + 21 + 22 + 23 = 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2$$

In der hebräischen Gematrie entspricht die Zahl 86 der Zahl Gottes "Elohim", was das auch sein mag.

### 87

(franz. quatre-vingt-sept, span. ochenta y siete, ital. ottantasette, engl. eighty-seven)

In der Ziffernfolge der Kreiszahl  $\pi$  im Dualsystem tritt die zweistellige Dezimalzahl 87 als letzte an der 533.Stelle auf. 87 ist die Summe von vier Primzahlquadraten:

$$87 = 49 + 25 + 9 + 4 = 2^2 + 3^2 + 5^2 + 7^2 = 3 \cdot 29 = 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 = 44 + 43 = 44^2 - 43^2$$

Die 87 ist die kleinste Zahl für deren Kubus drei verschiedene Darstellungen der Form  $t^3 = x^3 + y^3 + z^3$  mit teilerfremden  $x, y, z$  existieren (siehe Ramanujan-Quadrupel):

$$87^3 = 20^3 + 54^3 + 79^3 = 26^3 + 55^3 + 78^3 = 38^3 + 48^3 + 79^3$$

### 88

(franz. quatre-vingt-huit, span. ochenta y ocho, ital. ottantotto, engl. eighty-eight)

Ein Klavier besitzt 88 Tasten, 52 weiße und 36 schwarze (Abbildung).

Auch das Quadrat von 88 besteht aus wiederholten Ziffern: 7744. Die moderne Astronomie kennt 88 Sternbilder. Funkersprache: "Liebe und Küsse"; in China Kürzel für "Bye-Bye" wegen der Aussprache der Zahlen. 88 ist Achtzehneckzahl und unberührbare Zahl.

Die Redewendung "Egal ist 88" beruht auf der Tatsache, dass die 88, egal wie gedreht, immer noch nach 88 aussieht (Spiegelsymmetrie).

$$88 = 23^2 - 21^2 = 13^2 - 9^2 = 17 + 19 + 23 + 29$$

Addiert man alle verschiedenen Cent-Münzen, so ergeben sich gerade 88 Cent:  $88 = 50 + 20 + 10 + 5 + 2 + 1$

### Zahl 89

(franz. quatre-vingt-neuf, span. ochenta y nueve, ital. ottantanove, engl. eighty-nine)

Man verdoppele 89 und addiere Eins. Dann wiederhole man dieses Verfahren. Man erhält eine Folge von sechs Primzahlen: 89-179-359-719-1439-2879. Das ist unter allen sechsgliedrigen Primzahlfolgen dieser Art diejenige, die mit der kleinsten Zahl beginnt.

Man addiere die Quadrate der Ziffern einer beliebigen Zahl. Dann wiederholt man dies. Man landet schließlich entweder bei eins oder im folgenden Zyklus: 89-145-42-20-4-16-37-58-89

Die 89 besitzt eine weitere, bis heute nicht verstandene Eigenschaft. Addiert man Dezimalbrüche, bei der die  $n$ .te Fibonacci-Zahl an  $n+1$ .Dezimalstelle steht, d.h.

$n \quad F(n) \quad \text{Dezimalbruch}$

1	1	0,01
2	1	0,001
3	2	0,0002
4	3	0,00003
5	5	0,000005
6	8	0,0000008
7	13	0,00000013
8	21	0,000000021 ... Summe der Brüche: 0,01123595...

so ergibt sich gerade  $1/89 = 0,01123595505...$

Das Auftreten der Glieder der Fibonacci-Folge findet man auch in anderen Dezimalbrüchen:

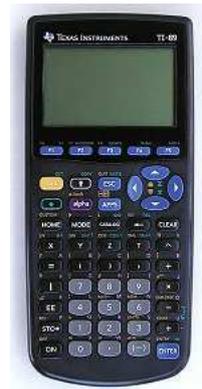
$1/89 = 0,01123595505...$

$1/9899 = 0,0001010203050813213455904636...$

$1/998999 = 0,0000010010020030050080130210340550891442333776109885...$

$1/99989999 = 0,0000000100010002000300050008001300210034005500890144023303770610098715972584418167660947...$

$1/9999899999 = ...$  entsprechend



Ein sehr erfolgreicher Taschenrechner war der TI-89 von Texas Instruments (Abbildung). Mit  $-89,2^{\circ}\text{C}$  wurde am 21. Juli 1983 in der sowjetischen Antarktisstation Wostok die niedrigste Lufttemperatur gemessen.

Fortsetzung

Die 89 ist auch kleinste Radieschen-Primzahl, Chen-Primzahl, Sophie-Germain-Primzahl, Eisenstein-Primzahl und einsame Primzahl.

Die kleinste hohle Primzahl ist 89, gefolgt von 409, 449, 499, 809, 4409, ... Die 89 ist auch die kleinste Primzahl, die nur aus Ziffern besteht, die selbst zusammengesetzte Zahlen sind.

Im 196-Algorithmus benötigen Zahlen kleiner als 100 nur wenige Iterationen bis zum Erreichen eines Palindroms. Der Algorithmus sieht vor, dass immer wieder die erreichte Zahl mit der gespiegelten Zahl (umgekehrte Reihenfolge der Ziffern) addiert wird, bis eine Palindrom-Zahl entsteht.

Obwohl noch kein Beweis existiert und eine Vielzahl von Startzahlen noch nicht bis zum Palindrom berechnet werden konnten, gehen die Mathematiker davon aus, dass der Algorithmus stets endet.

Die 89 benötigt 24 Iterationen:

$$89 + 98 = 187 \quad 187 + 781 = 968$$

$$968 + 869 = 1837 \quad 1837 + 7381 = 9218$$

$$9218 + 8129 = 17347 \quad 17347 + 74371 = 91718$$

$$91718 + 91719 = 173437 \quad 173437 + 734371 = 907808$$

$$907808 + 8087091 = 1716517 \quad 1716517 + 7156171 = 8872688$$

$$8872688 + 8862788 = 17735476 \quad 17735476 + 67453771 = 85189247$$

$$85189247 + 74298158 = 159487405 \quad 159487405 + 504784951 = 664272356$$

$$664272356 + 653272466 = 1317544822 \quad 1317544822 + 2284457131 = 3602001953$$

$$3602001953 + 3591002063 = 7193004016 \quad 7193004016 + 6104003917 = 13297007933$$

$$13297007933 + 33970079231 = 47267087164 \quad 47267087164 + 46178076274 = 93445163438$$

$$93445163438 + 83436154439 = 176881317877 \quad 176881317877 + 778713188671 = 955594506548$$

$$955594506548 + 845605495559 = 180120002107$$

$$180120002107 + 702100021081 = 8813200023188$$

92  
736  
5888  
47104  
376832  
3014656  
24117248  
192937984  
9999999...

## 90

(franz. quatre-vingt-dix, span. noventa, ital. novanta, engl. ninety, latein. nonaginta) Die 90 beschreibt die Maßzahl des rechten Winkels. 90 ist die Zahl, die mit 9 verschiedenen Summen, die meisten Goldbachschen Zerlegungen aller zweistelligen Zahlen besitzt.

Es gibt 90 verschiedene dreistellige Palindromzahlen, z.B. 101, 111, 121, ..., 979, 989 und 999.

$$90 = 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 = 1 \cdot 2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 12 + 14 + 16 + 18 = 7 + 11 + 13 + 17 + 19 + 23 = 9^1 + 9^2 = 10^2 - 10^1$$

Die 90 ist auch Harshad-Zahl, semiperfekte Zahl und Perrin-Zahl.

In der biblischen Mythologie bringt Sarah, die Frau Arahams, mit 90 Jahren Isaak zur Welt?!

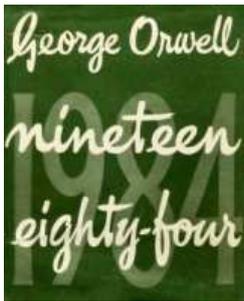
## 91

(franz. quatre-vingt-onze, span. noventa y uno, ital. novantuno, engl. ninety-one)

Die 91 ist die kleinste Zahl, welche pseudoprime zur Basis 3 ist. 91 Tage hat ein Vierteljahr; bei 13 Wochen zu 7 Tagen. 91 ist Dreieckszahl wie auch eine quadratische Pyramidenzahl und eine ausgefüllte Sechseckzahl.







## 101

(franz. cent-un, span. ciento uno, ital. centun, engl. one hundred one)

Mit der 101 beginnt das kleinste dreistellige Quadrupel (101, 103, 107, 109) von Primzahlvierlingen, welche innerhalb eines Zehners liegen und auf die Ziffern 1, 3, 7 und 9 enden.

$$101 = 13 + 17 + 19 + 23 + 29 = 5! - 4! + 3! - 2! + 1! = 2^2 + 4^2 + 9^2$$

Die 101 ist die kleinste undulierende Primzahl. Die Zahl Gogol  $10^{100}$  hat 101 Stellen. Die kleinste ungerade Primzahl, für die die Mertens-Funktion einen Wert 0 ergibt, ist die 101.

Ein Raum 101 kommt in mehreren Romanen und Filmen vor, so beispielsweise in dem Roman "1984" (einer Anklage faschistoider Überwachungsstaaten) von George Orwell, Matrix, Kill Bill 2 usw. Neos Zahl in Matrix ist ebenfalls 101. In "A Beautiful Mind" hat das Arbeitszimmer von John Nash die Nummer 101. Das Terminator-Modell in den Terminator-Filmen war T-800 Modell 101. Im Science-Fiction-Film "Contact" senden die Aliens die Primzahlen bis 101. Im Film heißt es: "Ok, a hundred and one, the pulse sequence through every prime number between two and a hundred and one."

Die Formulierungen "101 Dinge, die man tun soll", "101 Orte, die man besuchen soll" usw., wollen auf wichtige, aber gleichzeitig viele Sachen hinweisen.

## 102

(franz. cent-deux, engl. one hundred two)

Die 102 ist die kleinsten Zahl mit drei verschiedenen Ziffern. Es gilt:

$$102 = 1^2 + 4^2 + 6^2 + 7^2 = 2^2 + 3^2 + 5^2 + 8^2 ; \text{kurios, da } 1 + 4 + 6 + 7 = 2 + 3 + 5 + 8$$

$$102 = 2 \cdot 3 \cdot 17 = 33 + 34 + 35 = 19 + 23 + 29 + 31$$

$$102^7 = 12^7 + 35^7 + 53^7 + 58^7 + 64^7 + 83^7 + 85^7 + 90^7$$

Im Forsetzungsfilm von "101 Dalmatiner" kämpft die böse Cruella nun gegen 102 Dalmatiner.

## 103

(franz. cent-trois, engl. one hundred three)

$103 = 2^2 + 5^2 + 5^2 + 7^2$ . Die 103 ist die kleinste Zahl, außer der 1, die nicht mit zwei Dart-Pfeilen erzielt werden kann. Auf einem Schachbrett existieren genau 103 verschiedene geschlossene Springerzüge, deren Zugfolge ein magisches Quadrat bildet.

## 104

(franz. cent-quatre, engl. one hundred four)

Die 104 ist semivollkommen, d.h. gleich der Summe eines Teiles seiner Teiler:  $104 = 52 + 26 + 13 + 8 + 4 + 1$ . Die 104 ist auch irreduzibel semivollkommen, weil kein Faktor von 104 selbst semivollkommen ist.

$$104 = 13 \cdot 2^3 = (13 - 23)^3 - 1^3 - 23 = 6 + 8 + 10 + 12 + 14 + 16 + 18 + 20$$

104 ist die kleinste bekannte Zahl von Einheitsstrecken, die in der Ebene so angeordnet werden können, dass sich in jedem Schnittpunkt genau 4 Strecken treffen.

Der Zeus-Tempel in Olympia hatte 104 korinthische Säulen.

## 105

(franz. cent-cinq, engl. one hundred five)

Die 105 ist die kleinste Zeisel-Zahl. Ist  $N = p_1 p_2 \dots p_n$  und dessen Primfaktoren paarweise verschieden ( $n > 2$ ), so ist N eine Zeisel-Zahl, wenn für die Primfaktoren  $p_i = A p_{i-1} + B$  gilt und A und B fest gewählte natürliche Zahlen sind.

Für  $A = 2$  und  $B = 3$  ist  $1885 = 1 \cdot 5 \cdot 13 \cdot 29$  eine Zeisel-Zahl, da  $5 = 2 \cdot 1 + 3$ ,  $13 = 2 \cdot 5 + 3$  und  $29 = 2 \cdot 13 + 3$ . Die ersten Zeisel-Zahlen sind 105, 1419, 1729, 1885, 4505, ... Zieht man von 105 eine Potenz zwischen 2 und 64 ab, erhält man stets eine Primzahl. Die einzigen anderen Zahlen dieser Eigenschaft sind 7, 15, 21, 45 und 75. Bis  $2^{44}$  wurde bestätigt, dass es sonst keine solche Zahl mehr gibt.

Das Kreisteilungspolynom  $\Phi_{105}$  ist das erste, dessen Koeffizienten nicht alle -1, 0 oder 1 lauten. Die 105 ist die kleinste natürliche Zahl, für die es keine Potenzquersummenzahl gibt.

105 ist auch Dreieckszahl, Zwölfeckzahl und sphenische Zahl.

$$105 = 1 + 2 + 3 + \dots + 13 + 14 = 6 + 7 + 8 + \dots + 14 + 15 = 12 + 13 + \dots + 17 + 18 = 15 + 16 + 17 + 18 + 19 + 20 = 19 + 20 + 21 + 22 + 23 = 34 + 35 + 36 = 52 + 53$$

Die 105 ist auch die größte Zahl n, so dass eine natürlichen  $n - 2^k$  ( $k > 1$ ) stets prim ist. Auf 100 Mädchen werden in Europa im Durchschnitt 105 Jungen geboren.

## 106

(franz. cent-six, engl. one hundred six)

Es existieren genau 106 verschiedene Bäume mit 10 Knoten. 106 ist Brahmagupta-Zahl, zentrierte Fünfeckzahl, zentrierte Siebeneckzahl und Neunzehneckzahl.  $106 = 25 + 26 + 27 + 28 = 5^2 + 9^2 = 2^2 + 2^2 + 7^2 + 7^2$

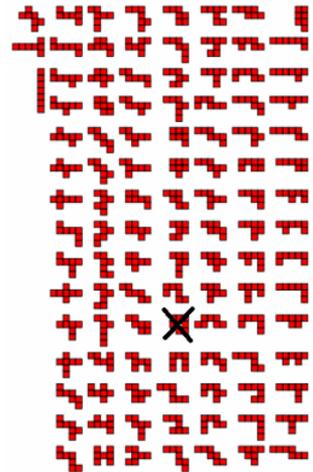
## 107

(franz. cent-sept, engl. one hundred seven)

Die 107 ist die kleinste dreistellige Mirpzahl, d.h. 107 und 701 sind Primzahlen.  $107 = 2^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3$

Der Wert für Lehmers Polynom  $n^2 - n + 67374467$  (n natürliche Zahl) ist niemals teilbar durch irgendeine Primzahl kleiner als 107.

Es existieren genau 107 Heptominos ohne(!) Loch. In der Abbildung ist auch das eine Heptomino mit Loch zu sehen. Abbildung: Heptominos



Tragisch war, dass der Space Shuttle-Flug STS-107 "Columbia" am 1. März 2003 beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre verglühte und alle sieben Astronauten ums Leben kamen.



## Zahl 108

Mathematisch gesehen ist an der 108 nicht viel dran:

Die Größe des Innenwinkels im regelmäßigen Fünfeck

ist  $108^\circ$ . Die 108 ist Harshad-Zahl und Selbstzahl. Es existieren genau 108 Polyminos der Ordnung 7.

$$108 = 36 \cdot 3 = 27 \cdot 4 = 0^0 \cdot 1^1 \cdot 2^2 \cdot 3^3 = 3^3 + 3^3 + 3^3 + 3^3 = 6^2 + 6^2 + 6^2 = 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 = 3^2 + 5^2 + 5^2 + 7^2 = 8 + 15 + 29 + 56$$

Jedoch spielt die Zahl 108 in hinduistischer und buddhistischer Religion eine bedeutsame Rolle. Das Ergebnis der Rechnung  $1 \cdot 2^2 \cdot 3^3$ , ist 108. Es findet sich wieder in der Zahl der Perlen einer Mala (religiöse Halskette, Abbildung) oder der Zahl der Gebetsmühlen einer großen buddhistischen Tempelanlage.

Während des Abzählens der 108 Steine der Mala spricht ein Gläubiger auch 108 Mantras.

Krishna soll mit 108 Mädchen getanzt haben, von denen er 16(!) heiratete. Für die Hare Krishna ist die 108 ein heilige Zahl.

Shiva Nataraja, eine Erscheinungsform des Hindu-Gottes Shiva, führt seinen Tanz in 108 verschiedenen Posen aus. Der tibetanische Buddhismus kennt 108 verschiedene Sünden. Auch im Tempel von Angkor Wat findet man die 108 an mehreren Stellen. Viele buddhistische Tempel haben 108 Stufen.

Im Sanskrit-Alphabet gibt es 54 Buchstaben, jeweils männlich als auch weiblich, d.h. also 108. Es gibt 108 verschiedene Vishnu-Tempel, usw. usf.

In Homers Odyssee werben 108 Freier um die Hand Penelopes, Odysseus Frau.

Während des Angelus-Geläuts, morgens um 6 Uhr, wird die Glocke traditionell 108 mal geschlagen. In Japan wird zu Neujahr eine Glocke ebenfalls 108 mal geschlagen.

In der US-amerikanischen Fernsehserie "Lost" wird gezielt auf die 108 angespielt. Die in der Serie ständig auftauchende Zahlenfolge 4, 8, 15, 16, 23 und 42 ergibt in der Summe gerade die 108. Die Oceanic 6 bleiben auch 108 Tage auf der Insel.

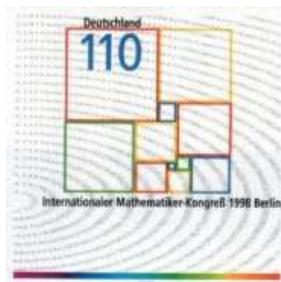
siehe auch [http://de.wikipedia.org/wiki/Lost\\_%28Fernsehserie%29](http://de.wikipedia.org/wiki/Lost_%28Fernsehserie%29)

## 109

109 ist die kleinste Zahl, die zu den Basen 5 und 9 palindrom ist. Die 109 ist zentrierte Dreieckszahl. Die Größe des Tetraeders-Winkels ist  $109,45^\circ = 109^\circ 28'$ .

$$109 = 31 + 37 + 41 ; 109^2 = 60^2 + 91^2$$

Seifenblasen können mit einer anderen nur einen Winkel von  $109^\circ$  oder  $120^\circ$  bilden.



## Zahl 110

(englisch: one hundred ten; niederländisch: éénhonderdtien; französisch: cent dix; spanisch: ciento diez)

Mit der abgebildeten Briefmarke wurde der erste Internationale Mathematiker-Kongress in Deutschland seit 94 Jahren gewürdigt. Der Nennwert der Marke (110 Pf.) stellt eine mathematische Besonderheit dar, denn 110 lässt sich auf drei verschiedene Weisen als Summe dreier verschiedener Quadrate darstellen

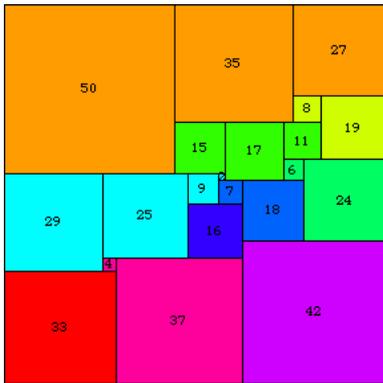
$$110 = 1^2 + 3^2 + 10^2 = 2^2 + 5^2 + 9^2 = 5^2 + 6^2 + 7^2$$

und ist damit die zweitkleinste Zahl mit dieser Eigenschaft, nach 101.

Die 110 ist Polizei-Notruf in Deutschland, im Iran, in Japan, in Estland und in China. Der, eigentliche sinnlose, Ausdruck "110 % geben" bedeutet nichts anderes, als mehr zu tun als möglich und nötig ist.

Im englischsprachigen Raum wird die 110 auch "eleventy" genannt. Dieser Begriff wurde von J.R.R.Tolkien im "Herr der Ringe" eingeführt und bezieht sich auf das altenglische "hund endleofantig" für 110.

In der Bibel wird Joseph  $110 = 5 \cdot 22$  Jahre alt, davon ist er 22 Jahre von seinem Vater Jakob getrennt.



### 111

Die 111 ist die magische Konstante des kleinsten magischen Quadrates, das nur aus Primzahlen besteht, inklusive der 1. 111 ist auch die zweite Repunitzahl, Harshad-Zahl und Zuckerman-Zahl.

$$\begin{matrix} 67 & 1 & 43 \\ 13 & 37 & 61 \\ 31 & 73 & 7 \end{matrix}$$

111 ist auch die magische Konstante des 6-Damen-Problems.

$111 = 3 \cdot 37 = 12 \cdot 9 + 3 = 16 + 17 + 18 + 19 + 20 + 21 = (1 + 2 + 3 + \dots + 34 + 35 + 36) / 6 = 20^2 - 17^2 = 56^2 - 55^2$

$$\begin{aligned} 111 \cdot 111 &= 12321 \\ 1111 \cdot 1111 &= 1234321 \\ 11111 \cdot 11111 &= 123454321 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 111111 \cdot 111111 &= 12345654321 \\ 1111111 \cdot 1111111 &= 1234567654321 \\ 11111111 \cdot 11111111 &= 123456787654321 \\ 111111111 \cdot 111111111 &= 12345678987654321 \end{aligned}$$

### 112

Die 112 ist Euronotrufnummer, abundant und Siebeneckzahl.  $112 = 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29$   
112 ist auch die Seitenlänge des kleinsten Quadrates, dass in kleinere Quadrate mit unterschiedlichen, ganzzahligen Seitenlängen geteilt werden kann. (siehe Abbildung)

### 113

113 ist die kleinste dreistellige Primzahl, die bei allen Umordnungen ihrer Ziffern wieder eine Primzahl ergibt. Die anderen sind 337 und 199. Die zweistelligen Primzahlen dieser Eigenschaft sind 11, 13, 17, 37 und 79.

Die 113 ist Eisenstein-Primzahl, Sophie Germain-Primzahl, Proth-Primzahl, Chen-Primzahl und einsame Primzahl.

### 114

Der Koran besteht aus 114 Suren mit insgesamt 6236 Versen.  $114 = 19 \cdot 6$  und  $1 + 1 + 4 = 6$

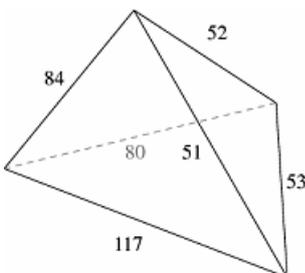
### 115

Gewurzelte Bäume mit 8 Knoten gibt es 115. 115 ist heptagonale Pyramidenzahl und glückliche Zahl.  $115 = 23(2 + 3) = 5! - 5$

In einigen Teilen Deutschlands ist die 115 die einheitliche Behördenrufnummer.

### 116

Im einfachsten magischen Hyperwürfel der Ordnung 3 beträgt die magische Summe 123, die auf 116 Reihen zutreffen muss, je 27 Reihen parallel zur x-Achse, y-Achse, z-Achse und w-Achse sowie 8 Quadragonalen. Seit April 2012 ist die 116 in Deutschland einheitliche Bereitschaftsarzttrufnummer.



### 117

117 ist der kleinste mögliche Wert der längsten Seite eines Heronischen Tetraeders (Abbildung). 117 ist Fünfeckzahl und der Polizeinotruf in der Schweiz. Die US-amerikanische Fernsehserie "Crossing Jordan" besteht aus 117 Folgen.

$117 = 11^3 - 2^3 = 5^3 - 2^3$

### 118

Die kleinste Zahl, die sich als Summe von vier Tripeln schreiben lässt, deren Produkte alle gleich sind, ist 118:  $118 = 14+50+54 = 15+40+63 = 18+30+70 = 21+25+72$ . Das Produkt ist jeweils 37800. Feuerwehnotruf in der Schweiz.

Die 118 ist die kleinste natürliche Zahl  $n$ , für die  $n$ ,  $n + 1$ , ...,  $4n/3$  mindestens eine Primzahl der Form  $4x + 1$ ,  $4x - 1$ ,  $6x + 1$  und  $6x - 1$  entsteht.

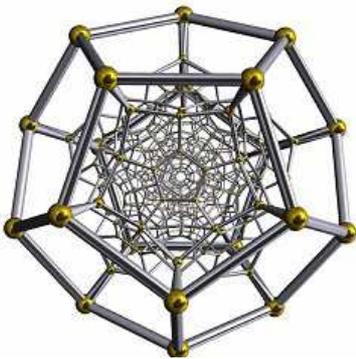
### 119

An der 119. Kommastelle des PI-Codes tritt erstmals ein dreibuchstabiges, deutsches Wort auf, nämlich HUF.  $119 = 17 + 19 + 23 + 29 + 31$ .

Die 119 ist die größte natürliche Zahl, die sich nicht als Summe von drei starken Zahlen darstellen lässt.

119 ist die Ordnung der größten zyklischen Untergruppe der Monster-Gruppe.

### 120



120 ist die kleinste 3-perfekte Zahl.  $120 = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 59 + 61 = 23 + 29 + 31 + 37 = 8 + 16 + 32 + 64 = 3 + 9 + 27 + 81$ . 120 ist hoch zusammengesetzt, superabundant und besitzt 16 Teiler.

Die 120 ist die kleinste Zahl, die im Pascalschen Dreieck sechs Mal auftritt und die erste mehrfach vollkommene Zahl der Ordnung 3.

120 ist auch die fünfzehnte Dreieckszahl und achte Tetraederzahl, als Summe von Dreieckszahlen:  $120 = 1 + 3 + 6 + 10 + \dots + 28 + 36$ . Die erste Zahl, die sechsmal im Pascalschen Dreieck steht. Die Innenwinkel im regelmäßigen Sechseck sind  $120^\circ$  groß.

120 ist die höchstmögliche Anzahl von Ecken eines Archimedischen Körpers beim Großen Rhombenikositodekaeder.

Das 120-Zell (Abbildung) ist eines der konvexen, regelmäßigen, vierdimensionalen Polytope. Es besteht aus 120 Dodekaederzellen, von

denen ich jeweils 4 an einer Ecke treffen.

Nach Coxeter hat das Polytop 600 Ecken und 720 regelmäßige Fünfecke.

Hypervolumen  $V = 15/4 (105 + 47\sqrt{5}) a^4$ , Kantenlänge  $a$

120 wurde früher "die große Hundert" genannt. Dies leitet sich aus der teutonischen "Hundert" ab, die gleich 120 war. Die 100 wurde auch "kleine Hundert" genannt.

Auf 120 Jahre begrenzt Gott in Gen 6,1-3 die maximalen Lebensjahre eines Menschen. Ganz konsequent ist er aber wohl nicht, da Abraham nach Gen 25,7 noch stattliche 175 Jahre wird.

### 121

121 ist die kleinste Zahl, welche stark pseudoprim zur Basis 3 ist und damit die kleinste Euler-Jacobi-Pseudoprimzahl zur Basis 3. Weitere Zahlen dieser Art sind: 703, 1729, 1891, 2821, 3281, 7381, ...

Die palindromische Quadratzahl eines Palindroms. 121 ist in allen Zahldarstellungssystemen, beginnend mit der Basis drei, eine Quadratzahl. Jede natürliche Zahl  $>121$  lässt sich als Summe von verschiedenen Primzahlen der Form  $4n+1$  darstellen.

Die 121 ist die größte bekannte Quadratzahl der Form  $1 + p + p^2 + p^3 + p^4$ , wobei  $p$  eine Primzahl ist, hier  $p = 3$ . Wenn es eine weitere Quadratzahl dieser Form gibt, so ist sie größer als  $10^{35}$ .

$$121 = 38 + 83 = 5! + 1 = 37 + 41 + 43 = 11^2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + \dots + 19 + 21$$

### 122

Jeanne Calment wurde 122. Das ist das höchste Alter, das ein Mensch bislang (2005) nachweislich(!) erreichte. Feuerwehrnotruf in Österreich.  $122 = 29 + 30 + 31 + 32 = 115 + (1 + 1 + 5)$

### 123

Die 123 ist 10. Lucas-Zahl, 42-Eckzahl und gilt als Symbol für die Heilige Dreifaltigkeit. Die Zahl 123 selbst tritt dreimal in der Bibel auf.  $123 = 18 + 19 + 20 + 21 + 22 + 23$

Gegeben sei ein natürliche Zahl, z.B. 64861287124425928

Nun zählt man die Anzahl der geraden Ziffern, die Anzahl der ungeraden Ziffern und die Anzahl aller Ziffern und schreibt diese nebeneinander: 12 | 5 | 17

Mit der entstandenen Zahl 12517 verfährt man auf gleiche Weise, d.h.  $1 | 4 | 5$ , also 145.

Wiederholt man den Vorgang, so gelangt man nach einigen Schritten mit Sicherheit bei der 123.

### 124

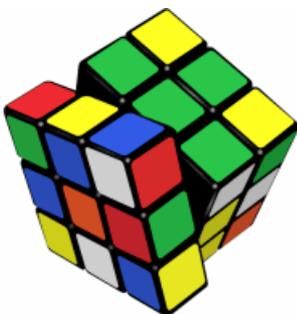
124 ist unberührbare Zahl.  $124 = 5 + 7 + 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 = 2^7 - 2^2 = 5^2 + 5^2 + 5^2 + 7^2$   
In der Original-Star Trek-Serie sagt Spock 124 mal faszinierend.

### 125

$125 = 5^{1+2}$ ; identische Ziffern auf der linken und rechten Seite der Gleichung. Auch  $125 = 10^2 + 5^2 = 11^2 + 2^2$

Die 125 ist auch die kleinste natürliche Zahl, die Primzahlkubus und Summe von Primzahlquadraten ist. Die berühmte 9. Sinfonie d-Moll Beethovens trägt die Bezeichnung Opus 125. Sie enthält den noch berühmteren Schlusschor über Friedrich Schillers "Ode an die Freude".

Quasiquientennial ist ein Zeitraum von 125 Jahren.



### 126

Man benötigt 126 Züge, um den 3x3-Rubik-Würfel in seine Ausgangssituation zurückzuführen. Die 126 ist pentagonale Pyramidenzahl, Zehneckzahl und Pentatop-Zahl.

126 ist die siebente magische Zahl in der Kernphysik (2, 8, 20, 28, 50, 82, 126), d.h. eine Ordnungszahl, bei der alle Elektronenschalen eines Atoms vollständig besetzt sind.

$$126 = 6 \cdot 21 = 2 \cdot 3^2 \cdot 7 = \binom{9}{4} = 6 + 8 + 10 + 12 + 14 + 16 + 18 + 20 + 22$$

### Zahl 127

Die 127 ist Mersennesche Primzahl. Dabei ist interessant, dass  $2^7 - 1 = 127$  auf beiden Seiten der Gleichung identische Ziffern hat. Weiterhin existieren genau 127 primitive punktierbare Brüche des Typs  $2/4$ .

127 ist die größte Zahl, die mit einem vorzeichenenthaltenden Byte dargestellt werden kann.

$$127 = [1111111]_2 = 2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6 = 2^7 - 2^0 \\ = 3 + 5 + 7 + 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 ; \text{ Summe aufeinanderfolgender Primzahlen}$$

Die 127 ist auch die kleinste ungerade Primzahl, die nicht als Summe einer Zweierpotenz und einer Primzahlen dargestellt werden kann.

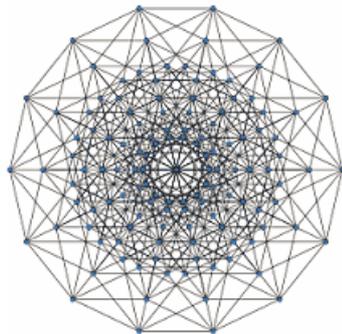
In einem Schaltjahr gibt es 127 Tage deren Nummer eine Primzahl ist.

Durch Benjamin Franklin wurde ein magisches Quadrat der Ordnung 8 (Abbildung) angegeben. Maya Mohsin Ahmed bewies, dass 127 verschiedene Gleichungen notwendig sind, um dieses magische Quadrat zu beschreiben.

Bis heute rätseln Mathematiker, wie es Frankling gelang, dieses Quadrat zu finden. U.a. liefern auch die "geknickten" Diaognalen die magische Summe 260.

In Dan Browns Roman "Das verlorene Symbol" (engl. "The lost symbol") wird mehrfach auf das Quadrat angespielt.

52	61	4	13	20	29	36	45
14	3	62	51	46	35	30	19
53	60	5	12	21	28	37	44
11	6	59	54	43	38	27	22
55	58	7	10	23	26	39	42
9	8	57	56	41	40	25	24
50	63	2	15	18	31	34	47
16	1	64	49	48	33	32	17



### 128

$128 = 2^7$ . Im Dualsystem 10 000 000. Die kleinste Zahl, die Produkt von 7 Primfaktoren ist. Zweierpotenz, deren Ziffern ebenfalls Zweierpotenzen sind. Es ist nicht bekannt, ob 128 die einzige solche Zahl ist. Die 128 ist die größte Zahl, die nicht als Summe von verschiedenen Quadraten dargestellt werden kann.

Ein Hepterakt, d.h. 7-Zell, hat 128 Ecken. Die Abbildung zeigt eine orthogonale Projektion des siebendimensionalen Hyperwürfels auf die Ebene. Dieser Körper hat weiterhin 448 Kanten, 672 quadratische Flächen, 560 Würfel-Zellen, 280 Tesserakte, 84 Penterakte und 14 Hexerakte.

$$128 = 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23$$

### 129

Die 129 ist die Summe der ersten 10 Primzahlen. Es ist die kleinste Zahl, die auf drei verschiedene Arten als Summe von 3 Quadraten dargestellt werden kann:  $129 = 11^2 + 2^2 + 2^2 = 10^2 + 5^2 + 2^2 = 8^2 + 7^2 + 4^2$ . Da 3 und 43 Gaußsche Primzahlen sind, ist die 129 Blum-Zahl.

Das deutsche Luftschiff, das am 6.Mai 1937 bei der Landung explodierte, war die LZ 129 Hindenburg.

### 130

130 ist die Anzahl von Funktionen von 6 nichtmarkierten Punkten auf sich selbst. Die 130 ist auch die Summe der Quadrate ihrer ersten 4 Teiler:  $130 = 1^2 + 2^2 + 5^2 + 10^2$ .

### 131

Der in der Genetik am häufigsten untersuchte Organismus, der Fadenwurm *Caenorhabditis elegans*, eliminiert mittels "programmierten Zelltod" 131 seiner Zellen; was das auch sein mag?

### 132

Die 132 ist gleich der Summe aller zweistelligen Zahlen, die man aus den Ziffern von 132 bilden kann, die kleinste Zahl dieser Eigenschaft. Sie ist 8.Catalan-Zahl, Harshad-Zahl und Selbstzahl.

### 133

133 ist die kleinste Zahl, deren echte Teiler die Eulersche Funktion  $\phi(133)$  teilen, Polizeinotruf in Österreich.  $133 = 2^{2^2} + (2 \cdot 3)^2 + 3^{2^2} = 2^3 + 5^3$

### 134

$$134 = \binom{8}{1} + \binom{8}{3} + \binom{8}{4} \text{ und } 34^2 - 67^2 = 13467$$

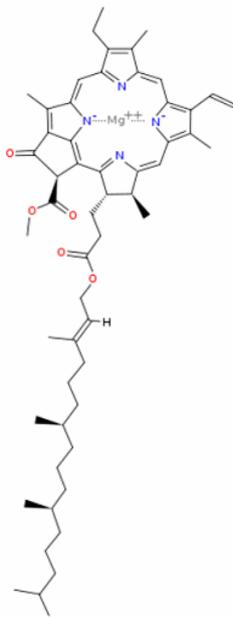
### 135

$135 = 1 + 3^2 + 5^3 = (1 \cdot 3 \cdot 5) (1 + 3 + 5)$ . (Andere Beispiele:  $175 = 1 \cdot 7^2 + 5^3$  oder  $518 = 5 + 1^2 + 8^3$  oder  $598 = 5 + 9^2 + 8^3$ ). Die 135 ist Harshad- und Zuckerman-Zahl.

### 136

136 ist die kleinste Seite des kleinsten heronischen Dreiecks, ein Dreieck, bei welchem außer den Seiten auch die Seitenhalbierenden natürliche Zahlen sind. Die anderen Seitenlängen sind 170 und 174.

Summe der Kuben der Ziffern ist gleich:  $1^3+3^3+6^3 = 244$ . Wiederholt man dies:  $2^3+4^3+4^3$  kommt man wieder auf 136. Die 136 ist auch die Summe der ersten 16 natürlichen Zahlen.



### Zahl 137

Alle hinreichend großen Zahlen sind Summen von höchstens 137 siebten Potenzen. Die Feinstrukturkonstante ist rund  $1/137$ . Das Chlorophyll-Molekül  $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$  (Abbildung) besteht aus 137 Atomen.

1853 berechnete William Shanks die Logarithmen von 2, 3, 5 und 10 auf 137 Dezimalstellen. 137 ist der größte Primfaktor von 123456787654321.

1993 bewies Mabkhout, dass  $x^4+1$  für jedes natürliche  $x > 3$  mindestens einen Primfaktor größer oder gleich 137 hat. Für  $x = 4$  und  $6$  liegen Primzahlen vor.

$$\begin{aligned} x = 5 &: 626 = 2 \cdot 313 \\ x = 7 &: 2402 = 2 \cdot 1201 \\ x = 8 &: 4097 = 17 \cdot 241 \\ x = 9 &: 6562 = 2 \cdot 17 \cdot 193 \dots \end{aligned}$$

Im Song "Whole lotta Rosie" von AC/DC ist die Summe der Maße (42-39-56) von Rossie gleich 137. Zentimeter ist wohl etwas wenig, aber Inch doch zu viel. Merkwürdig!?

Der numerische Wert von "Kaballah" in der hebräischen Zahlenmystik ist gerade 137.

Hawaii soll aus genau 137 Inseln bestehen.

Im Buch Genesis 25,17 heißt es: "Und dies sind die Lebensjahre Ismaels: 137 Jahre ..."

In Genesis 6,1-3 steht zwar: "Da sprach der HERR: Mein Geist soll nicht ewig im Menschen bleiben, da er ja auch Fleisch ist. Seine Tage sollen 120 Jahre betragen."

Wie immer stimmt die logische Reihenfolge nicht.



### 138

Es gibt 138 verschiedene Sternkörper des Triakistetraeders, d.h. Pyramidentetraeder. Einer der Sternkörper ist in der Abbildung zu sehen.  $138 = 29 + 31 + 37 + 41$

### 139

139 und 149 sind die ersten aufeinanderfolgenden Primzahlen mit einem Abstand von 10. 139 ist auch die kleinste Primzahl, die aus Ziffern besteht, von denen eine Primzahl, eine zusammengesetzt und eine weder das eine noch das andere ist.

In der Stirlingschen Formel zur Berechnung von  $n!$  ist die 139 der erste Primzahlzähler

$$n! = \sqrt{(2\pi n)} n^n e^{-n} (1 + 1/(12n) + 1/(288n^2) - 139/(51840n^3) - \dots)$$

1975 bewies Pomerance, dass der zweitgrößte Primfaktor einer evtl. existierenden ungeraden vollkommenen Zahl mindestens 139 sein muss.

### 140

Die 140 ist die kleinste nichttriviale harmonische Teilerzahl:  $12 / (1/1 + 1/2 + 1/4 + 1/5 + 1/7 + 1/10 + 1/14 + 1/20 + 1/28 + 1/35 + 1/70 + 1/140) = 5$

$$140 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2$$

### 141

Scheinbar ist die 141 die erste nicht interessante Zahl. Das allerdings macht sie wieder interessant.

### 142

Die zweite uninteressante Zahl, was sie nicht sehr viel interessanter macht. Alle folgenden uninteressanten Zahlen werden immer weniger interessant, so dass sie ab sofort weggelassen werden.

### 143

Jede natürliche Zahl ist die Summe von maximal 143 7. Potenzen (Waring-Problem)

$$143 = 2^2 + 3^2 + 3^2 + 11^2 = -3^4 - 4^4 - 5^4 - 6^4 + 7^4 = 43 + 47 + 53 = 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31$$

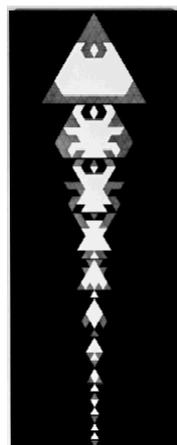
Die 143 ist auch die kleinste Quasi-Carmichael-Zahl zur Basis 8.

### Zahl 144

$12^2$  oder ein Gros. 100 im Duodezimalsystem.

Neben der Eins ist die 144 die einzige Fibonacci-Zahl, die zugleich Quadratzahl ist. Die 12. Fibonacci-Zahl.

Das kleinste magische Quadrat, das aufeinanderfolgenden Primzahlen besteht, enthält



144 ungerade Primzahlen, die mit 3 beginnen. Die zugehörige Konstante ist 4515.

$$144 = (1 + 4)! + 4! = 71 + 73 = 3! \cdot 4! = 4! + 5! = 4^2 + 2 \cdot 8^2 = 6^2 + 3 \cdot 6^2$$

Die 144 ist auch die kleinste positive natürliche Zahl, deren fünfte Potenz sich als Summe von 4 fünften Potenzen positiver natürlicher Zahlen schreiben lässt:  $144^5 = 27^5 + 84^5 + 110^5 + 133^5$ ; Diese Identität wurde im Jahr 1966 entdeckt und widerlegte eine von Leonhard Euler im Jahr 1769 vermutete Verallgemeinerung des großen Satz von Fermat.

Die 144 ist eine selbstbeschreibende Zahl, da  $144 = (1 + 4)! + 4!$ . Selbstbeschreibend heißt eine Zahl, wenn sie aus ihren Ziffern in der korrekten Reihenfolge und elementaren Rechenoperationen konstruiert werden kann.

144 Ellen beträgt die Höhe der Mauer des Neuen Jerusalem in Offb. 21,17. Rettungsnotruf in Österreich und der Schweiz.

Das erste einsatzfähige Überschallpassagierflugzeug der Welt war die sowjetische TU-144.

1987/88 schuf Rune Mields mehrere Bilder mit dem Titel "Evolution: Progression und Symmetrie". Links ist eines zu sehen.

Diese Bilder zeigen in aufsteigender Linie jeweils eine Progression von 12 Figuren, die aus Dreiecken zusammengesetzt sind. Alle Figuren einer Progression sind spiegelsymmetrisch. Die Anzahlen der kleinen Dreiecke in den so erhaltenen Figuren sind die Zahlen 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ..., d.h. die Fibonacci-Zahlen.

### 145

$145 = 1! + 4! + 5!$ , womit diese Zahl ein "Factorion" ist. d.h die Zahl ist gleich der Summe der Fakultäten ihrer einzelnen Ziffern. Außer ihr existieren noch genau 3 andere, die 1, 2 und 40585.

145 ist die kleinste Zahl, die sich nicht durch die ersten fünf Primzahlen 2, 3, 5, 7 und 11 im Sinne von "Des chiffres et des lettres" konstruieren lässt.

Wählt man eine beliebige natürliche Zahl und bildet die Summe der Quadrate der Ziffern der Zahl und wiederholt mit dem Ergebnis dieses Verfahren immer wieder, so gelangt man entweder zum Ergebnis 1 oder zur Zahl 145. Mit dieser ergibt sich dann der Zyklus 145, 42, 20, 4, 16, 37, 58, 89, 145, ...

$$145 = 1! + 4! + 5! = 4^3 + 3^4 = 12^2 + 1^2 = 8^2 + 9^2 = (1^2 + 2^2)(2^2 + 5^2) = 3^3 + 3^3 + 3^3 + 4^3$$

### 147

Es gibt genau 147 verschiedene, einseitige Polyhexe. Im Snooker können, ohne Fouls, maximal 147 Punkte erzielt werden, das Maximum Break.

### 148

Die 148 ist Siebeneckzahl und gleich der Anzahl vollkommener Graphen mit 6 Knoten.

$$148 = 3^2 + 3^2 + 3^2 + 11^2 = 5^2 + 5^2 + 7^2 + 7^2 = 2^2 + 12^2 = (1^2 + 1^2)(5^2 + 7^2)$$

### 149

Es existieren 149 verschiedene Möglichkeiten 8 Damen auf ein 7x7-Schachbrett so zu platzieren, dass jede Dame genau eine andere bedroht.

Die 149 ist die einzige bekannte Primzahl, die aus aufeinanderfolgenden Quadraten besteht. Elvis Presley hatte genau 149 Songs in den US-amerikanischen Billboard Hot 100.  $149 = 6^2 + 7^2 + 8^2$

### 150

Nach Gen 7,24; 8,3 stieg das Wasser bei der biblischen Sintflut 150 Tage lang an. Anzahl der Psalmen. Weiterhin haben Ulam (Chr. 8:40), Parosh und Zechariah (Ezra 8:3) jeweils 150(!) Söhne.

Die 150 besitzt keinen Primteiler größer als 5. Unter 1000 ist das größte Intervall ohne Primzahlzwillinge 150 lang, von [659, 661] bis [809, 811].

Sesquicentennial ist ein Zeitraum von 150 Jahren. Die 150 ist auch Dunbars Zahl.

siehe [http://en.wikipedia.org/wiki/Dunbar%27s\\_number](http://en.wikipedia.org/wiki/Dunbar%27s_number)

$$150 = 7 + 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31$$

### 151

Ursprünglich gab es genau 151 verschiedene Pokémons (ohne Missingno). 151 ist Palindrom-Zahl.

טוב

### 153

153 ist die kleinste, nicht triviale Armstrong-Zahl oder plusperfekte Zahl. Es ist  $153 = 1^3 + 3^3 + 5^3$  und  $153 = 1! + 2! + 3! + 4! + 5!$ .  $153 = 77^2 - 76^2 = 3 \cdot 51$

= 17

Die Summe der Ziffern ist ein vollkommenes Quadrat  $1 + 5 + 3 = 9 = 3^2$ , aber auch die Summe der Teiler von 153:  $1 + 3 + 9 + 17 + 51 = 81 = 9^2$

= tow

Außerdem ist 153 Dreieckszahl mit  $153 = 1 + 2 + \dots + 17$  und damit in der Zahlenmystik von hoher Bedeutung. So fingen die Jünger, nach dem sie das Netz auf Jesus' Geheiß auf der rechten (richtigen) Seite ausgeworfen hatten, genau 153 Fische (Joh. 21, 10).

Das Summieren der Zahlen von 1 bis 17 ergibt sich aus der hebräischen Zahlenmystik. Das Wort "tow" = "gut, richtig, rechtens" (siehe Abbildung) entspricht gerade dem Zahlenwert 17. Steht in der christlichen Zahlensymbolik für die gesamte Menschheit.

### 154

Die 154 ist Neuneckzahl und die kleinste natürliche Zahl, die zu den Basen 6, 8 und 9 Palindrom ist.  
 $154 = 2 \cdot 7 \cdot 11 = 2^2 + 2^2 + 5^2 + 11^2$

### 155

155 ist die Summe der Primzahl zwischen ihrem kleinsten und größten Primfaktor.  
 $155 = 3^3 + 4^3 + 4^3 = 5^1 + 5^2 + 5^3 = 2^2 + 3! + 5! + 7^2 - 11 - 13$

### 156

Es existieren genau 156 primitive punktierbare Brüche des Typs 3/3. Außerdem gibt es 156 verschiedene Graphen mit 6 Knoten.

156 ist Harshad-Zahl, Zwölfeckzahl und Pronic-Zahl. Von der berühmten Serie "Twilight Zone" wurden zwischen 1959 und 1964 156 Folgen gedreht. Eine Kirchturmuhren schlägt im Laufe eines Tages 156 mal. Die nachfolgende Gleichung enthält alle Ziffern von 1 bis 9:  $2 \cdot 78 = 156 = 39 \cdot 4$

### 157

Im Dezimalsystem ist  $157^2 = 24649$  und  $(157+1)^2 = 158^2 = 24964$ , d.h. die gleichen Ziffern in anderer Reihenfolge. Die 157 ist die größte bekannte natürliche Zahl, für die das gilt.

Die 157 ist eine psychologische Zahl. Viele Produkte erhalten von den Herstellern die Nr.157. So gibt es Uhren, Radios, Kaffeemaschinen, Snowboards, Wetterstationen, einen Holzofen, einen Herd, Lastkraftwagen und andere Fahrzeuge usw. mit der Produktnummer 157.

### 160

Die 160 ist die Summe der ersten 11 Primzahlen und die Summe der Kuben der ersten 3 Primzahlen:  
 $160 = 2 + 3 + 5 + 7 + 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31 = 2^3 + 3^3 + 5^3$

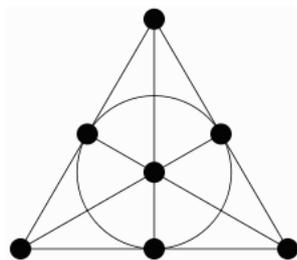
### 161

Jede Zahl  $> 161$  lässt sich als Summe von unterschiedlichen Primzahlen der Form  $6n-1$  darstellen. Auf einem Roulette-Tisch gibt es 161 verschiedene Möglichkeiten zu setzen. Der Planet im Film "Alien 3" heißt Fiorina Fury 161.

### 163

163 ist in der Ramanujan-Konstante  $e^{\pi \cdot \sqrt{163}}$  enthalten, welche fastganz ist.  
 $e^{\pi \cdot \sqrt{163}} = 262537412640768743,99999999999925007259...$

In der Zahlentheorie ist die 163 sehr wichtig, da  $d = 163$  die größte Zahl ist, für welche ein imaginäres quadratisches Feld  $Q(-\sqrt{d})$  eine Klassenzahl  $h(-d) = 1$  besitzt, d.h. die 163 ist die größte Heegner-Zahl. Weiterhin gilt  $163 = 2^3 + 3^3 + 4^3 + 4^3 = 1 + 2 \cdot 3^4 = \binom{8}{0} + \binom{8}{1} + \binom{8}{2} + \binom{8}{3} + \binom{8}{4}$ . Ebenso existiert eine auf 3 Stellen gültige Näherung der Kreiszahl  $\pi \approx 512/163 = 3,1411043...$  und es ist  $e \approx 163/(3 \cdot 4 \cdot 5) \approx 2,7166...$



### 166

Die 166 ist die kleinste natürliche Zahl die im 196-Algorithmus fünf Schritte bis zu einer Palindrom-Zahl benötigt. Es gibt 166 boolesche Funktionen mit 4 Variablen.

Von der Serie über die Familie Feuerstein gibt es 166 Episoden.  
 »196-Algorithmus

### 168

168 ist die Anzahl der Stunden einer Kalenderwoche und die Ordnung der zweitkleinsten nichtabelschen einfachen Gruppe. Es gibt auf einer Riemannfläche 3.Ordnung maximal 168 Automorphismen. Die Fano-Ebene (Abbildung) hat 168 Symmetrien.  $168 = 37 + 41 + 43 + 47$   
 Die 28 Steine eines Dominospiels haben insgesamt 168 Punkte.

### 169

$169 = 13^2$ , 961 = 31<sup>2</sup>, Pell-Zahl, Quadratzahl und Markow-Zahl  
 $169 = 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31 + 37$ ;  $\sqrt{169} = 13$

### 170

Die 170 ist die kleinste Zahl, für die ihre Teilersumme  $\sigma(n) = 324$  und die Eulersche Funktion  $\phi(n) = 64$  Quadratzahlen sind.

170 ist auch das höchstmögliche Finish beim Darts im "Double-Out"-Modus.

### 172

Zwischen 1995 und 2001 liefen 172 Folgen der Science Fiction-Serie "Star Trek Voyager".

$$172 = 1 \cdot 2^2 \cdot 43 = 3^3 + 3^3 + 3^3 + 3^3 + 4^3$$

### 175

175 ist die magische Konstante eines  $7 \times 7$ -magischen Quadrates. 175 ist Zehneckzahl, Neunzehneckzahl, zentrierte 29-Eck-Zahl, defizient, Ulam-Zahl und Zuckerman-Zahl.  $175 = 1^1 + 7^2 + 5^3$ . Das Beatles-Album "Sgt. Pepper's Lonely Hearts Club Band" von 1967 hielt sich 175 Wochen in den Billboard-Charts, 15 Wochen auf Platz 1.

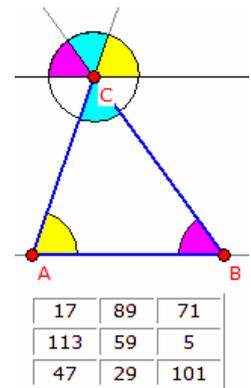
Demisemiseptcentennial oder quartoseptcentennial ist ein Zeitraum von 175 Jahren.

### 177

Die 177 ist eine 60-Eck-Zahl und die Anzahl der Graphen mit 7 Kanten. 177 ist auch die Summe der ersten 15 Primzahlen =  $2 + 3 + 5 + 7 + 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31 + 37 + 41 + 43 + 47$ . Die magische Konstante des magischen Primzahlquadrates von Chen ist 177 (untere Abbildung).

### 179

Die 179 ist Gaußsche Zahl, quadratfrei, Chen Primzahl, Eisenstein Primzahl und Sophie Germain Primzahl. Es ist  $179 = 90^2 - 89^2$  und  $179^3 = 3^2 + 691^2 + 2293^2$ . Die Serie "Charmed" hatte von 1998 bis 2006 genau 179 Folgen. 179 Tage eines Normaljahres haben gerade Tagesnummern.



### 180

In jedem ebenen Dreieck ist die Summe der Innenwinkel gleich  $180^\circ$ . 180 Grade im Halbkreis, Fahrenheit-Grade zwischen Gefrierpunkt und Siedepunkt des Wassers. Da 180 die Teiler 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 30, 36, 45, 60, 90, 180 können viele Teilwinkel günstig angegeben werden.

$180^3$  ist die Summe einer Folge von aufeinanderfolgenden Kuben:

$$6^3 + 7^3 + 8^3 + \dots + 68^3 + 69^3.$$

$$180 = 19 + 23 + 29 + 31 + 37 + 41 = 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31 + 37$$

Der 180. Längengrad ist der Meridian der Datumsgrenze. Ein Radiant ist das Maß eines Winkels von  $180^\circ/\pi$ . Das Szilassi-Polyeder hat eine Symmetrieachse von  $180^\circ$ .

Bilden zwei Planeten einen Winkel von  $180^\circ$ , d.h. die Planeten stehen auf entgegengesetzten Seiten der Sonne, so spricht man von Opposition.

### 184

$184 = 41 + 43 + 47 + 53$ . Im Ternärsystem ist 184 eine Kaprekar-Konstante. In der Kernphysik ist die 184 magische Zahl.

### 187

Aus 187 Teilen besteht das Scrabble-Spiel.  $187 = 59 + 61 + 67 = 7 + 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31 + 37 = 2^3 + 3^3 + 3^3 + 5^3$

### 188

Es gibt 188 verschiedene Halbgruppen der Ordnung 4.  $188 = 2^2 + 3^2 + 7^2 + 11^2$

### 190

190 ist Dreieckszahl und Sechseckzahl. Die 190 ist die größte natürliche Zahl, für die die Primfaktordarstellung in römischen Ziffern aus Palindromzahlen besteht:  $190 = CXC = II \cdot V \cdot XIX$ ; 190 ist auch  $= 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 = 1 + 2 + 3 + \dots + 17 + 18 + 19$

### 193

Die 193 ist die größte Zahl, die nur auf eine Art in der Form  $ab + ac + bc$  mit  $0 < a < b < c$  geschrieben werden kann. 193 ist auch die einzige bekannte ungerade Primzahl  $p$ , für die 2 keine Primitivwurzel von  $4p^2 + 1$  ist.

Ein Dreieck mit den Seitenlängen 193, 194 und 195 hat eine ganzzahlige Fläche von 16296 Flächeneinheiten, ist also ein Heron-Dreieck.

### 196

196 ist die kleinste natürliche Zahl, von der man nicht weiß, ob sie jemals palindromisch nach Umstellung wird. (siehe Palindrom-Zahl) Lychrel-Zahl.

196 ist Elfeckzahl, Vierunddreißigeckzahl, pentagonale und heptagonale Pyramidenzahl.

**199**

1669	<b>199</b>	1249
619	1039	1459
829	1879	409

Addiert man 210 zu 199 wieder und wieder, so ergeben sich 8 Primzahlen, die in Form eines magischen Quadrates angeordnet werden können (Abbildung).

Die 199 ist eine vollständig permutierbare Primzahl, da auch 919 und 991 prim sind.

$$199 = 2^2 + 5^2 + 7^2 + 11^2 = 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 = 61 + 67 + 71 = 31 + 37 + 41 + 43 + 47$$

**200**

Winkelsumme in einem ebenen Dreieck, gemessen in Gon.

$$200 = 66^3 - 536^2 = 2^3 \cdot 5^3 = 7^0 + 7^1 + 7^2 + 7^3 = 2^3 + 4^3 + 4^3 + 4^3$$

**204**

Auf einem Schachbrett kann man 204 verschiedene Quadrate finden.

$$204 = 101 + 103 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 = 23 + 29 + 31 + 37 + 41 + 43 = 2^2 \cdot 3 \cdot 17$$

**205**

Jede natürliche Zahl  $> 205$  lässt sich als Summe unterschiedlicher Primzahlen der Form  $6n+1$  darstellen.

$$205 = 2^3 + 2^3 + 4^3 + 5^3$$

**206**

206 ist die kleinste Zahl, die im englischen Zahlwort jeden Vokal genau einmal enthält: two hundred and six. Nach "Greys Anatomy" besteht der menschliche Körper aus 206 Knochen. 206 ist unberührbare Zahl.

$$206 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + 5^3$$

**209**

209 ist die kleinste Euklidische Zahl der Form  $p\# - 1$ , welche keine Primzahl ist, da  $209 = 11 \cdot 19$ . Die Kurve  $42x^2 - y^2 = 209$  enthält vier Punkte mit Primzahlkoordinaten: (3, 13), (5, 29), (7, 43) und (13, 83).

$$209 = 1^6 + 2^5 + 3^4 + 4^3 + 5^2 + 6^1 = 3^3 + 3^3 + 3^3 + 4^3 + 4^3$$

**210**

Untersucht man die Abstände zwischen zwei benachbarten Primzahlen  $< 10^{245}$ , so stellt sich heraus, dass 210 der häufigste auftretende Abstand ist. Bis  $1,75 \cdot 10^{35}$  ist dies der Abstand 6.

Primordial (7) =  $2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ . Dreieckszahl und Fünfeckszahl. Die nächste Zahl dieser Eigenschaft ist 40755.

$$210 = 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31 + 37 + 41$$

**211**

Nach 211 Durchläufen findet das Conway-Primzahlsieb mit der 5 die dritte Primzahl.  $211 = 3^5 - 2^5 = 67 + 71 + 73$

211 ist eine einsame Primzahl.

**212**

Siedetemperatur des Wassers in Fahrenheit auf Meereshöhe. Die 212 ist die kleinste dreistellige Zahl ABC, so dass  $(ABC)/(A \cdot B \cdot B)$  Primzahl ist.

12	1	18
9	6	4
2	36	3

**216**

216 ist die Kubikzahl  $6^3$  und die Summe von drei aufeinanderfolgenden Kubikzahlen  $3^3 + 4^3 + 5^3 = 6^3$ . 216 ist die magische Konstante des kleinstmöglichen multiplikativen Quadrates. (Abbildung)

Mit 216 beginnt das pythagoreische Tripel (216, 630, 666), welches auch  $(6 \cdot 6 \cdot 6)^2 + (666 - 6 \cdot 6)^2 = 666^2$  geschrieben werden kann. 216 ist auch die einzige natürliche Zahl für die

keine Zhi-Wei Sun-Zerlegung, als Summe einer Primzahl und einer Dreieckszahl, existiert.

Für Pythagoras war die 216 eine heilige Zahl. So glaubten er und seine Anhänger an eine Reinkarnation aller 216 Jahre.

**217**

217 ist die kleinste Zahl, welche pseudoprim zur Basis 5 ist. 217 ist Gaglütz-Zahl:  $217 \bmod 712 = 217$ .

$$217 = 1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 20 + 25 + 50 + 100 \text{ (Faktorsumme der Zahl 100)} = 1^3 + 6^3 = (-8)^3 + 9^3$$

**218**

es gibt 218 verschiedene Doppelgraphen mit 4 Ecken

## 219

Es gibt 219 Bewegungsgruppen im Raum, die den siebzehn grundlegenden Tapetenmustern im Zweidimensionalen entsprechen. Die 219 Bewegungsgruppen legen die Formen fest, die mineralische Kristalle annehmen können.

Für 11 dieser Gruppen gibt es eine linke und eine rechte Form, so dass auch von 230 Raumgruppen gesprochen wird.  $219 = 3^3 + 4^3 + 4^3 + 4^3$

Die 219 ist die kleinste Zahl für deren Kubus vier verschiedene Darstellungen der Form  $t^3 = x^3 + y^3 + z^3$  mit teilerfremden  $x, y, z$  existieren (siehe Ramanujan-Quadrupel):

$$219^3 = 50^3 + 67^3 + 216^3 = 51^3 + 152^3 + 190^3 = 67^3 + 167^3 + 177^3 = 108^3 + 163^3 + 170^3$$

## 220

Die 220 gehört mit 284 zusammen zum kleinsten befreundeten Zahlenpaar (siehe befreundete Zahlen)

Die Suche und Beschäftigung mit diesen Zahlen hat ihren Ursprung im Zahlenmystizismus der Pythagoreer. Befreundete Zahlen wurden so bis ins Mittelalter zum Untermauern von Freundschaften genutzt. M.Cantor zitiert 1907 in seinen Vorlesungen über "Geschichte der Mathematik" das Rezept von El Madschriti (um 1000):

"Man soll die Zahlen 220 und 284 aufschreiben, die kleinere der betreffenden Person zu essen geben, die größere selbst essen."

Der mittelalterliche Verfasser beteuert, die Wirkung des Verfahrens selbst erprobt zu haben. Selbst in der Bibel findet man einen Bezug auf das kleinste Paar befreundeter Zahlen. So versucht Jakob die Freundschaft Esaus zu erringen, indem er ihm 220 Ziegen und 220 Schafe schenkt (Moses 1, Kapitel 32, Vers 14-15):

"Und er blieb die Nacht da und nahm von dem, was er erworben hatte, ein Geschenk für seinen Bruder Esau: zweihundert Ziegen, zwanzig Böcke, zweihundert Schafe, zwanzig Widder..."

$$220 = 47 + 53 + 59 + 61 ; \text{ Summe aufeinanderfolgender Primzahlen}$$

## 221

Unter der Adresse Baker Street 221B ließ Arthur Conan Doyle seinen Helden Sherlock Holmes in London wohnen.

Es gibt 221 verschiedene hamiltonsche ebene Graphen mit 7 Knoten.

$$221 = 37 + 41 + 43 + 47 + 53 = 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31 + 37 + 41$$

## 223

223 ist die einzige natürliche Zahl, die sich nicht als Summe von weniger als 37 positiven fünften Potenzen schreiben lässt (Waring-Problem)

$$223 = 71 + 73 + 79 = 19 + 23 + 29 + 31 + 37 + 41 + 43$$

## 225

225 ist Achteck-Quadrat-Zahl.  $225 = 113^2 - 112^2 = (1 + 2 + 3 + 4 + 5)^2 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + 5^3 = 3^2 \cdot 5^2 = 15 \cdot 15$

## 230

Anzahl der dreidimensionalen Symmetriegruppen unter Berücksichtigung der Orientierung im Raum (Raumgruppe), siehe oben unter 219.  $230 = 6^2 + 7^2 + 8^2 + 9^2$

## 235

235 ist die Zahl der Monate im Metonischen Kalender-Zyklus: 19 tropische Jahre  $\approx$  235 synodische Monate  $\approx$  6939,6... Tage. U235 ist das spaltbare Isotop des Urans. Es gibt 235 verschiedene Graphen mit 11 Knoten.

## 237

237 ist die kleinste natürliche Zahl  $k$ , für welche die Zahlen  $k \cdot 2^n - 1$  und  $k \cdot 2^n + 1$  niemals Primzahlzwillinge sind.

Der Raum 237 spielt in Stanley Kubricks Film "The Shining" eine zentrale Rolle.

## 239

Die Zahl 239 besitzt mehrere interessante Eigenschaften. Z.B. tritt sie in der Machinschen Formel  $\pi/4 = 4 \arctan(1/5) - \arctan(1/239)$

auf. Dies steht in Beziehung zu der Gleichung  $2 \cdot 13^4 - 1 = 239^2$ . Damit ist 239/169 der siebente konvergente Bruch zu  $\sqrt{2}$ .

Es gilt außerdem  $\arctan(1/239) = \arctan(1/70) - \arctan(1/99) = \arctan(1/408) + \arctan(1/577)$ . Die Zahl 239 benötigt als Summendarstellung 4 Quadrate (das Maximum), zusammen mit 23 die maximalen 9 Kuben und 19 4. Potenzen (das Maximum); siehe Waring-Problem.

$$239 = 5^3 + 3^3 + 3^3 + 3^3 + 2^3 + 2^3 + 2^3 + 2^3 + 1^3 = 15^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2$$

Allerdings benötigt die 239 für ihre Summendarstellung nicht die maximale Zahl von 5. Potenzen.

### 240

Keine Zahl unter 1 Million kann mehr als 240 Teiler besitzen. Es gibt 5 Zahlen, die diesen Rekord schaffen: 720720-831600-942480-982800-997920. Das Soma-Würfel-Puzzle hat 240 verschiedene Lösungen. Bis 1971 waren in Großbritannien 240 Pence gleich einem Pfund.  
 $240 = 53 + 59 + 61 + 67 = 17 + 19 + 23 + 29 + 31 + 37 + 41 + 43$

### 242

242 ist die kleinste Zahl  $n$ , für die  $n$ ,  $n+1$  und  $n+2$  die gleiche Anzahl Teiler haben  
 $242 = 11 \cdot 22 = 59 + 60 + 61 + 62 = 44 + 55 + 66 + 77$

### 243

1997 bemerkte Feynman, dass der Dezimalbruch  $1/243$  folgende merkwürdige Darstellung besitzt:  
 $1/243 = 0,004115226337448559670781893...$   
 Die Ursache findet sich in  $1/9 = 0,111111...$  und  $1/81 = 0,01234567890123456789...$

### 248

248 ist die kleinste Zahl  $n > 1$ , für welche das arithmetische, geometrische und harmonische Mittel von  $\phi(n)$  und  $\sigma(n)$  ganzzahlig sind

### 250

Im 4. Buch Mose Numeri lässt Gott kurzerhand 250 Leute sterben.  
 Numeri 26:10: "... und die Erde ihren Mund aufat und sie verschlang mit Korah, da die Rotte starb, da das Feuer zweihundertfünfzig Männer fraß und sie ein Zeichen wurden."  
 Und als das Volk immer noch keine Lust sich drangsalierten zu lassen, tötet Gott einmal (4. Mose 17, 14) "vierzehntausendsiebenhundert."  
 Ursprünglich gab es 250 Pokemons, bis Celebi hinzugefügt wurde.

### 251

Die kleinste Zahl, die sich auf zwei verschiedene Weise als Summe dreier verschiedener Kuben schreiben lässt:  $251 = 1^3 + 5^3 + 5^3 = 2^3 + 3^3 + 6^3$ .

### 253

253 ist die kleinste, nicht triviale Dreiecks-Sternzahl  
 $253 = 1 + 2 + 3 + \dots + 20 + 21 + 22 = 1/2 (22 \cdot 23) = 4^3 + 4^3 + 5^3$

### 255

Das häufige Vorkommen der 255 in der Informatik ergibt sich daraus, dass sie um eins kleiner ist als die achte Potenz der Zahl Zwei:  $2^8 - 1 = 256 - 1 = 255$ .  
 Dadurch ist sie die größte natürliche Zahl, deren duale Darstellung in einem Oktett (Byte) gespeichert werden kann.

### 256

Die Zahl ist gleich  $2^8$  und ist die Anzahl von verschiedenen Zahlen, welche in einem Byte gespeichert werden können.  
 Im erweiterten Braille-System können 256 verschiedene Zeichen kodiert werden.

### 257

52	61	4	13	20	29	36	45
14	3	62	51	46	35	30	19
53	60	5	12	21	28	37	44
11	6	59	54	43	38	27	22
55	58	7	10	23	26	39	42
9	8	57	56	41	40	25	24
50	63	2	15	18	31	34	47
16	1	64	49	48	33	32	17

Die 257 ist Fermat-Primzahl.  $4^4 + 1 =$  Primzahl. Die einzigen bekannten Primzahlen der Form  $n^n + 1$  sind  $n = 1, 2$  und  $4$ .

### 260

Der Sakral-Kalender Tzolkin der Maya war 260 Tage (20 Wochen mit je 13 Tagen) lang; auf einem 4x4-Schachbrett gibt es 260 Varianten 6 Läufer so zu positionieren, dass sie sich nicht gegenseitig bedrohen.  
 260 ist die magische Konstante des von Benjamin Franklin konstruierten magischen 8x8 Quadrates (Abbildung).  
 $260 = 2^2 \cdot 5 \cdot 13 = (1 + 2 + 3 + \dots + 62 + 63 + 64) / 8$

### 261

261 ist die Anzahl der Möglichkeiten ein Sechzehneck in 7 Vierecke zu zerlegen.

### 264

264 ist die größte bekannte Zahl, deren Quadrat 69696 eine undulierende Zahl ist.  
 $264 = 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31 + 37 + 41 + 43$

## 276

276 ist Dreieckszahl ( $276 = 1 + 2 + \dots + 23$ ) und damit in antiken Quellen als Sinnbild des Vollkommenen wieder vertreten. So rettete Paulus bei einem Schiffbruch 276 Menschen (Apostelgeschichte 27:37)

Eine Teilersummenfolge (Aliquot-Folge) besteht darin, dass die Teiler eines Gliedes (unter Ausschluss des Gliedes selbst) gerade das nächste Glied ergeben. Diese Kette kann zu ihrem Anfang zurückkehren. Aliquot-Folgen nehmen im Durchschnitt unbegrenzt zu, möglicherweise alle, die mit einer geraden Zahl beginnen.

Andere führen auf eine gesellige Kette, die sich in alle Ewigkeit wiederholt. Alle bekannten geselligen Folgen sind tatsächlich Endstücke von Aliquot-Folgen. Viele enden mit dem Paar befreundeter Zahlen 1184 und 1210.

Es gibt Ketten mit mehr als 5000 Glieder. 276 ist die kleinste Zahl, von der man nicht weiß, wohin sie führt.

## 279

Jede positive ganze Zahl ist die Summe von höchstens 279 8. Potenzen (Waring-Problem)

## 280

Es gibt 280 ebene Bäume mit genau 10 Knoten.

## 284

Die 284 gehört mit 220 zusammen zum kleinsten befreundeten Zahlenpaar

284 ist die kleinste Zahl, die sich nicht durch die natürliche Zahlen 1 bis 6 im Sinne von "Des chiffres et des lettres" konstruieren lässt.

## 285

In Star Trek gibt es 285 Erwerbsregeln der Ferengi, darunter erstaunlich wahre wie die 29. und 35. "Wenn jemand sagt: Es ist nicht wegen des Geldes, dann lügt er." / "Krieg ist gut für den Profit" siehe <http://www.cologneweb.com/StarTrek/ferengi.htm>

$$285 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 7^2 + 8^2 + 9^2$$

## 292

292 ist fünfte Zahl in der Kettenbruchentwicklung der Kreiszahl  $\pi$ . Da diese Zahl relativ groß ist, liefert der nach der vierten Stelle abgebrochene Kettenbruch  $355/113$  eine sehr gute Näherung für  $\pi$ : Die beiden Zahlen stimmen in 6 Nachkommastellen überein, das ist eine wesentlich bessere Näherung, als für einen Näherungsbruch mit einem Nenner dieser Größenordnung zu erwarten wäre

## Zahl 297

Kaprekar-Zahlen: 297 ist die 5. Kaprekar-Zahl. Quadriert man eine n-stellige Kaprekar-Zahl und addiert man die letzten n Stellen zu den ersten n oder n-1 Stellen, ergibt sich die Ausgangszahl:

$$297^2 = 88209 \text{ und } 209 + 88 = 297.$$

Die Folge lautet anfangs: 1-9-45-55-297-703-2223-2728-7272-7777...

142857 ist eine Kaprekar-Zahl, 1 111 111 111 ist die kleinste zehnstellige Kaprekar-Zahl, ihr Quadrat ist 12 345 678 900 987 654 321.

Quadriert man eine Kaprekar-Zahl, nachdem man sie zyklisch permutiert hat und addiert die "Hälften" der entstehenden Zahl, so ist das Resultat eine zyklische Permutation der Ausgangszahl. z.B. 972 (von 297):

$$972^2 = 944784; 784 + 944 = 1728.$$

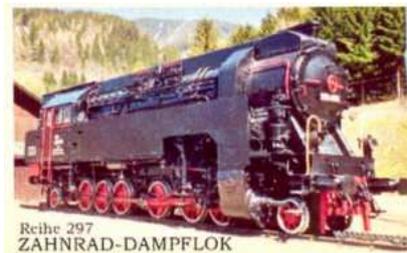
Die Addition der Hälften kann man dadurch vervollständigen, dass man die 1 zu 728 addiert. Das Ergebnis ist wieder 729, eine zyklische Permutation von 297.

Auch 7272 ist eine Kaprekar-Zahl, deren einzige zyklische Permutation 2727 lautet.  $2727^2 = 7\,436\,529$ ;  $783 + 6529 = 7272$ .

297 ist auch eine Kaprekar-Triade, weil  $297^3 = 026\,198\,073$  ist und  $026 + 198 + 073 = 297$  ist.

Kaprekar-Zahlen hängen mit den Repunit-Zahlen zusammen. Wenn die n-stellige Zahl X eine Kaprekar-Zahl ist, stellt die Zahl  $X^2 - X$  ein Vielfaches der n-stelligen Repunitzahl  $10^n - 1$  dar.

In Österreich gibt es die Reihe 297 einer Zahnrad-Dampflokomotive.



## 299

Eine Kugel kann mit 12 Schnitten in 299 Teile zerlegt werden.

## 300

300 ist Dreieckszahl, d.h. die Summe aller natürlichen Zahlen von 1 bis 24.  $300 = 149 + 151$  (Primzahlzwillinge)  $= 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31 + 37 + 41 + 43 + 47$ .

Während wir heute 300 in römischen Zahlen als CCC schreiben, findet man bei den antiken Römern auch XV<sup>xx</sup> oder III<sup>c</sup>.

Der König der Spartaner Leonidas kämpfte 480 v.u.Z. mit nur 300 Mann an den Thermopylen gegen die 20fach überlegene, anrückende persische Armee des Xerxes. Die "Dreihundert" (griech. οι τριακοσιοι) wurden ein Synonym für Heldenmut.

### 303

Eine Centillion ist eine 1 mit 303 Nullen und die Bezeichnung der größten Zahl mit einem eigenen klassischen Namen.

### 307

307 m Höhe hat der höchste Schornstein Deutschlands. Dieser steht in Chemnitz.

### 313

Warum die Zahl der Propheten vor Muhammad 313 betragen soll, ist nicht mit normalen Mitteln erklärbar; Auto-Kennzeichen von Donald Duck, steht für 13. März oder 3 mal 13.

Die 313 ist die einzige dreistellige Zahl die im Zehner- und Dualsystem (100111001) ein Palindrom. Die nächste derartige Zahl ist die 7284717174827.

### 317

Die aus 317 Ziffern 1 bestehende Zahl ist Primzahl.

### 318

Im 1. Buch Mose 14:14, wird von 318 Knechten Abrahams berichtet, mit denen er vier Völkern alles Gut raubte.  $318 = 7 + 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31 + 37 + 41 + 43 + 47$

### 323

Es existieren genau 323 primitive punktierbare Brüche des Typs  $2/5$ .  $323 = 19 + 23 + 29 + 31 + 37 + 41 + 43 + 47 + 53$

### 325

Die kleinste darstellbare Zahl und das kleinste Quadrat mit drei verschiedenen Zerlegungen in eine Summe von 2 Quadraten ist die  $325 = 1^2 + 18^2 = 6^2 + 17^2 = 10^2 + 15^2$

### 341

341 ist die kleinste Zahl, welche pseudoprim zur Basis 2 ist und damit Poulet-Zahl.

$$341 = 37 + 41 + 43 + 47 + 53 + 59 + 61 = 4^0 + 4^1 + 4^2 + 4^3 + 4^4$$

### 343

$343 = (3+4)^3$ ; identische Ziffern auf der linken und rechten Seite der Gleichung.  $343 = 18^0 + 18^1 + 18^2$

### 352

Auf einem 9x9-Schachbrett gibt es 352 Möglichkeiten, neun Damen so zu platzieren, dass sie sich nicht schlagen können.

### 353

$353^4$  ist die kleinste vierte Potenz, die sich als Summe von vier anderen vierten Potenzen darstellen lässt:  $30^4 + 120^4 + 272^4 + 315^4$ .

### 354

Zahl der Tage in einem Mondjahr ( $6 \times 29 + 6 \times 30$ ).  $354 = 1^4 + 2^4 + 3^4 + 4^4$

### 360

360 Grad hat ein Vollkreis; mitunter wird die 360 auch Kreiszahl genannt. Allerdings ist die Bezeichnung für  $\pi$  üblicher.

360 war in verschiedenen Kulturen eine wichtige Zahl; zum Beispiel findet man in einem vedischen Tempelritual 360 Altarsteine. Anzahl der Tage eines Jahres bei der Zinsrechnung in Deutschland. Zahl der Monate im islamischen Kalender-Zyklus. Die Innenwinkelsumme eines Vierecks ist gleich  $360^\circ$ . 360 ist die kleinste Zahl, die durch 2, 3, 4, 5, 6, 8 und 9 teilbar ist.

### 361

Auf einem Go-Brett gibt es 361 Plätze für die Spielsteine.

### 365

Ungefähr die Zahl der Tage im Jahr. Entspricht 365 Tagen, 5 Stunden, 48 Minuten und 46,08 Sekunden.

365 ist die kleinste Zahl, die auf zwei Arten als Summe aufeinanderfolgender Quadrate geschrieben werden kann:  $365 = 13^2 + 14^2 = 12^2 + 11^2 + 10^2$

Mit ursprünglich 365 m Höhe ist der in der DDR gebaute Fernsehturm Berlin immer noch das höchste Gebäude Deutschlands. Heute ist er durch eine größere Antenne 368 m hoch.



Im antiken Ägypten sollten kleine Uschebti-Figuren den Toten ins Totenreich begleiten und dort die Arbeit für den Verstorbenen tun. Vollständig war nur ein Satz von 365 Uschebti-Figuren, für jeden Tag des Jahres eine Figur.

### 366

Anzahl der Tage im Schaltjahr. Die 366 ist 26-Eckzahl und 123-Eckzahl.  $366 = 8^2 + 9^2 + 10^2 + 11^2$

### 367

Die 367 ist die größte Zahl, deren Quadrat aus streng monoton steigenden Ziffern besteht:  $367^2 = 134689$

### 370

370 ist die Summe der Kuben seiner Ziffern, wie 153 und 371, d.h. narzistische Zahl oder Armstrong-Zahl.  $370 = 83 + 89 + 97 + 101$

### 371

$371 = 7 \cdot 53$  ist Armstrong-Zahl, da  $3^3 + 7^3 + 1^3 = 371$ . Ebenso ist  $371 = 113 + 127 + 131 = 41 + 43 + 47 + 53 + 59 + 61 + 67 = 7 + 11 + 13 + \dots + 43 + 47 + 53$ .

Die 371 ist auch die Summe aller Primzahlen von ihrem kleinsten Primteiler 7 bis zum größten Primteiler 53. Die nächste Zahl mit dieser Eigenschaft ist die 2935561623745.

### 374

Die 374 ist die kleinste natürliche Zahl, die auf acht verschiedene Arten als Summe von drei Quadraten dargestellt werden kann:

$374 = 19^2 + 3^2 + 2^2 = 18^2 + 7^2 + 1^2 = 18^2 + 5^2 + 5^2 = 17^2 + 9^2 + 2^2 = 17^2 + 7^2 + 6^2 = 15^2 + 10^2 + 7^2 = 14^2 + 13^2 + 3^2 = 13^2 + 13^2 + 6^2$

### 400

$400^2 = 20^2 = 7^0 + 7^1 + 7^2 + 7^3$ . Die Summe der Teiler von  $7^3$  ist eine Quadratzahl. Auch die Summe der Teiler von 400 ergibt eine Quadratzahl:  $961 = 31^2$ . 400 ist gleich dem Produkt der echten Teiler von 20. die Mondgöttin Coyolxauhqui der Maya hatte 400 Sternenbrüder, was das Sinnbild für "unzählig viele" war. Anzahl der Grade eines Vollkreises, gemessen in Gon

Nach 400 Jahren wiederholt sich der gregorianische Kalender (ohne Osterdatum). Das gleiche Kalenderdatum fällt danach stets wieder auf den gleichen Wochentag.

### 407

407 ist narzistische Zahl oder Armstrong-Zahl, da  $407 = 4^3 + 0^3 + 7^3$

### 420

Die 420 ist kleinste natürliche Zahl, die durch 2 bis 7 ohne Rest teilbar ist.  $420 = 101 + 103 + 107 + 109$ .



### 432

Ein Golfball besitzt Einkerbungen, die seine Flugeigenschaften so verbessern, dass er stabiler fliegt. Experimentell wurde ermittelt, dass 432 Einkerbungen optimal sind (United States Patent 5106096).

$432 = 4 \cdot 3^3 \cdot 2^2 = 103 + 107 + 109 + 113 = 12^3 - 6^4 = 12^2 + 12^2 + 12^2 = 6^3 + 6^3 = 55 + 144 + 233$

### 440

Seit 1939 ist der in vielen Ländern gültige Standard-Kammerton auf 440 Hz festgelegt. 440 ist die Summe der ersten 17 Primzahlen:  $440 = 2 + 3 + 5 + 7 + 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31 + 37 + 41 + 43 + 47 + 53 + 59 = 2^2 \cdot 5 \cdot 11 = 21^2 - 1^2 = 27^2 - 17^2 = 111^2 - 109^2 = 23 + 33 + 43 + 53 + 63$

### 441

441 ist die kleinste Quadratzahl, die Summe von 6 aufeinanderfolgenden Kuben ist:  $441 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + 5^3 + 6^3 = 3^2 \cdot 7^2 = 21^2 = 29^2 - 20^2 = 35^2 - 28^2 = 75^2 - 72^2 = 221^2 - 220^2 = (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)^2$

### 450

Im biblischen Mythos soll die Arche Noahs 450 Fuß lang gewesen sein (und da passten von jeder der 1,2 Millionen Tierarten 2 Stück hinein ???).  $450 = (5 + 4)(5 + 5)(5 + 0) = 3^2 + 21^2$

#### 451

Temperatur in Fahrenheit, bei der Papier angeblich Feuer fängt. Fahrenheit 451 ist ein Roman von Ray Bradbury über einen fernen(?) Zukunftsstaat, in dem Feuerwehreinheiten Verdächtige überwachen und jedes bedruckte Papier zerstören. Nebenbei: Die Selbstentzündungstemperatur von Schreibpapier ist 360°C bzw. 680° Fahrenheit.

451 ist die kleinste Zahl mit einer Periodenlänge 10.

#### 454

Die 454 ist die größte natürliche Zahl, die sich nicht als Summe von weniger als acht Kubikzahlen schreiben lässt (Waring-Problem)

#### 466

größte natürliche Zahl, die sich nicht als Summe von weniger als 32 positiven ganzzahligen fünften Potenzen schreiben lässt (Waring-Problem)

#### 483

in der Dezimalziffernfolge der Kreiszahl  $\pi$  tritt die dreistellige Zahl 483 als letzte der möglichen Tripel 000 bis 999 an der 8553.Stelle auf.

#### 484

$484 = 22^2$ . Eine palindromische Quadratzahl, die Quadrat eines Palindroms ist.

#### 492

Die 492 ist die kleinste Zahl für deren Kubus sechs verschiedene Darstellungen der Form  $t^3 = x^3 + y^3 + z^3$  mit teilerfremden  $x, y, z$  existieren (siehe Ramanujan-Quadrupel):

$$492^3 = 48^3 + 85^3 + 491^3 = 113^3 + 264^3 + 463^3 = 149^3 + 336^3 + 427^3 = 190^3 + 279^3 + 449^3 = 243^3 + 358^3 + 389^3 = 281^3 + 322^3 + 399^3$$

#### 495

495 ist die Kaprekar-Zahl dreistelliger Zahlen.

#### 496

ist die dritte vollkommene Zahl.  $1+2+4+8+16+31+62+124+248 = 496$ .

#### 499

Die 499 ist Primzahl und die kleinste Zahl, deren ersten 12 Vielfache die Ziffer 9 enthalten.  $499 = 3 + 5 + 7 + 11 + 13 + 17 + 19 + 23 + 29 + 31 + 37 + 41 + 43 + 47 + 53 + 59 + 61$

#### 500

500 ist der größter Wert einer Euro-Banknote. Als römische Ziffer wurde "D" für die 500 verwendet.

#### 504

sowohl  $12 \cdot 42$  als auch  $21 \cdot 24$ . Es gibt 13 solche zweiziffrigen Paare, das größte ist  $36 \cdot 84$  und  $63 \cdot 48 = 3024$ .

#### 524

Ist die kleinste Zahl, die sich nicht durch die ersten sechs Primzahlen 2, 3, 5, 7, 11 und 13 im Sinne von "Des chiffres et des lettres" konstruieren lässt.

#### 532

nach 532 Jahren wiederholt sich der julianische Kalender

#### 536

die Lösungsanzahl bei dem archimedischen Stomachion-Puzzle

#### 548

in der Dezimalziffernfolge der Eulerschen Zahl  $e$  tritt die dreistellige Zahl 548 als letzte der möglichen Tripel 000 bis 999 an der 7880.Stelle auf.

#### 561

ist die kleinste Carmichael-Zahl;  $561 = 3 \cdot 11 \cdot 17$ . ebenso ist 561 die kleinste Euler-Jacobi-Pseudoprimzahl zur Basis 2. Für diese gilt

$$(a | n) \equiv a^{(n-1)/2} \pmod{n},$$

wobei  $a$  die Basis und  $(a | n)$  das Jacobi-Symbol darstellen. Weitere Euler-Jacobi-Pseudoprimzahlen zur Basis 2 sind 1105, 1729, 1905, 2047, 2465, ...

### 563

ist Wilson-Primzahl:  $(p-1)!+1$  ist nur dann durch  $p$  teilbar, wenn  $p$  eine Primzahl ist. Ganz selten liegt sogar eine Teilbarkeit durch  $p^2$  vor. Die einzigen Zahlen unter 200183 sind 5, 13 und 563.

### 567

$567^2 = 321489$ . Jede Ziffer 1-9 kommt genau einmal vor. Die zweite Zahl, die diese Eigenschaft hat, ist 854.



### 587

damit beginnt eine Folge von 11 Primzahlen, die man alle durch Verdreifachung und anschließende Addition von 16 erhält: 587 - 1777 - 5347 - 16 057 - 48 187 - 144 577 - 433 747 - 1 301 257 - 3 903 787 - 11 711 377 - 35 134 147.

### 601

In der DDR war der Trabant 601 das Kultauto (Abbildung). Insgesamt wurden 3 Millionen Autos produziert.

### 606

Die 606 ist die kleinste Zahl für deren Kubus genau fünf verschiedene Darstellungen der Form  $t^3 = x^3 + y^3 + z^3$  mit teilerfremden  $x, y, z$  existieren (siehe Ramanujan-Quadrupel):

$$606^3 = 9^3 + 290^3 + 583^3 = 24^3 + 389^3 + 547^3 = 47^3 + 358^3 + 561^3 = 95^3 + 393^3 + 544^3 = 167^3 + 436^3 + 513^3$$

### 613

Es gibt 613 Gebote in der Tora. Ursprünglich waren es 612. Das 613. Gebot "Du sollst überleben" wurde nach dem faschistischen Völkermord an den Juden hinzugefügt.

Die 613 ist die erste Primzahl eines Tripels  $(p, p+4, p+6)$  und die mittlere eines Sexy-Primzahltripels  $(p-6, p, p+6)$ .



### Zahl 616

In einigen alten Bibelhandschriften findet sich an Stelle der 666 in Offb. 13,18 gerade die 616.

Dies ist an sich nichts Neues, da schon vor über 120 Jahren Friedrich Engels diskutierte, wie man die "sehr alte Lesart" der Offenbarung/Apokalypse des Johannes erklären könne, wonach 616 die "Zahl des Tiers" sei.

Und schon vor über 1800 Jahren wusste Irenäus von Lyon, dass in vielen Schriften statt der 666 die 616 zu lesen war — nur entschied er sich damals, die 616 für einen Schreibfehler zu halten und nicht die 666.

Genau umgekehrt entschied sich der Schweizer Reformator Huldrych Zwingli. Deshalb steht auch nicht in jeder Bibel die 666 als Satanzahl, sondern in der auf Zwingli zurückgehenden "Zürcher Bibel" die Zahl 616.

Allerdings entblödet sich die bild-"Zeitung" am 4. Januar 2006 nicht, mit der linken Abbildung und dem Text:

"Nicht 666, sondern 616 ist die Zahl des Satans!

Im 2. Jahrhundert schrieben Theologen die 666 dem Teufel zu. (...) Die Theologen beriefen sich auf das "Buch der Apokalypse" des Evangelisten Johannes. Wie sich jetzt herausstellte, ein Übersetzungs- und Abschreibfehler!

Forscher fanden nun im griechischen Originaltext die richtige Satanzahl: Es ist die 616 und nicht die in jeder Bibel genannte 666!"

zu erscheinen.

Nochmals! Das stellte sich nicht(!) jetzt heraus, sondern ist seit Hunderten von Jahren bekannt.

Außerdem veröffentlichte "Die Zeit" schon am 4. Mai 2005 einen entsprechenden Artikel.

### 625

$625 = 5^4$ .  $625^2$  endet mit 625, damit enden auch alle Potenzen von 625 mit 625.

$5^4 = 2^4 + 2^4 + 3^4 + 4^4 + 4^4$ ; die kleinste vierte Potenz, die sich als Summe von fünf anderen vierten Potenzen darstellen lässt.

### 641

Die 641 ist Teiler der kleinsten nicht primen Fermat-Zahl  $F_5 = 4294967297 = 641 \cdot 6700417$

### 657

657 ist die kleinste Reziprok-Pseudoprimzahl mit einer Periodenlänge von 8

N	50
E	
R	200
O	6
N	50
K	100
E	
S	60
A	
R	200
SUMMA	666

## 666

Die 666 ist die biblische Nummer des Antichristen (Offenbarung 13:18) und wird als die "Zahl des Tieres" (Beast-Number) bezeichnet:

"... Hier ist Weisheit! Wer Verstand hat, der überlege die Zahl des Tieres; denn es ist eines Menschen Zahl, und seine Zahl ist sechshundertsechszig. ..."

Die Zahl 666 ist mit der Erwähnung im Neuen Testament ein begehrtes Ziel der Numerologen, mit allen Merkwürdigkeiten und Auswüchsen. (siehe Zahlenmystizismus) In einer antiken griechischen Abschrift (Nestle-Aland, 1994):

ὡδε ἡ σοφία ἐστὶν ὁ ἔχων νοῦν ψηφισατὼ τὸν ἀριθμὸν τοῦ θηρίου ἀριθμὸς γὰρ ἀνθρώπου ἐστὶν καὶ ὁ ἀριθμὸς αὐτοῦ ἑξακοσίοι ἐξηκόντα ἕξ.

Wörtlich übersetzt ergibt sich der oben genannte Spruch.

Wie immer in der Johannesoffenbarung fehlen konkrete Hinweise auf Namen und Orte, sondern sind chiffriert, wie in Kapitel 17,9 Babylon nach kirchlicher Meinung für Rom steht. Damit wird vermutet, dass die Zahl 666 die verschlüsselte Form eines Namens darstellt.

Im 16. Jahrhundert "bewies" der Protestant Michael Stifel, dass Papst Leo X. der "Antichrist" ist; der Katholik Petrus Bungus "bewies" analog, dass Luther aber auch Muhammad (Mahometus) die Antichristen sind. Wen wundert's!

In der Abbildung ist der "Beweis" zu sehen, dass der römische Kaiser Nero der Antichrist war.

Außer der Tatsache, dass solche numerologische Spielchen ohnehin Blödsinn sind, wird die Sache noch problematischer, wenn man bedenkt, dass zum Beispiel im Codex Ephraemi Rescriptus nicht von der 666, sondern von 616 die Rede ist. Auch in der auf den Schweizer Reformator Huldrych Zwingli zurückgehenden "Zürcher Bibel" steht die Zahl 616.

Der Kirchenvater Irenäus von Lyon wusste, dass in vielen Schriften statt der 666 die 616 zu lesen ist. Er(!) entschied, die 616 für einen Schreibfehler zu halten und nicht die 666.

Abbildung: altgriechischer Papyrus mit der 616 an Stelle der 666

Es gilt  $666 = 2^2 + 3^2 + 5^2 + 7^2 + 11^2 + 13^2 + 17^2$  und  $\phi(666) = 6 \cdot 6 \cdot 6$ .

Außerdem ist 666 die 36. Dreieckszahl  $1 + 2 + 3 + \dots + 36 = 666$ , und die größte "Repdigit"-Dreieckszahl.



Addiert man von den Primfaktoren von  $666 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 37$  deren Ziffern, ergibt sich  $18 = 6 + 6 + 6$ .

Aus der Zahlenfolge 123456789 können zwei Summendarstellungen für 666 gewonnen werden, aus der Folge 987654321 genau eine:

$666 = 1 + 2 + 3 + 4 + 567 + 89 = 123 + 456 + 78 + 9 = 9 + 87 + 6 + 543 + 21$

Weiterhin ist  $666 = 1^6 - 2^6 + 3^6$  / In römischen Ziffern kommt jede Ziffer einmal vor: DCLXVI. Und außerdem

$$666 = 6 + 6 + 6 + 6^3 + 6^3 + 6^3 \quad 666 = (6 + 6 + 6) \cdot (6^2 + 1^2)$$

$$666 = 6! \cdot (6^2 + 1^2) / (6^2 + 2^2)$$

Die ersten 144 Dezimalziffern von  $\pi - 3$  ergeben in der Summe 666 und außerdem  $144 = (6 + 6) \cdot (6 + 6)$ .

Eine Zahl der Form  $2^n$ , die die Ziffernfolge 666 enthält, heißt apokalyptische Zahl. Hat eine Zahl 666 Ziffern, so wird sie Apokalypse-Zahl genannt.

In Dan Browns "Da Vinci Code" wird behauptet, die Glaspyramide vor dem Pariser Louvre würde aus 666 Glasteilen bestehen. Das ist literarische Freiheit. In Wirklichkeit sind es 698 Teile.

Weitere Kuriositäten findet man unter <http://users.aol.com/s6sj7gt/mike666.htm>. So werden Bill Gates, Sex, Ronald Reagan aber auch Adolf Hitler als Antichristen "bewiesen". Hitler (er war Katholik!) ist zwar einer der größten Verbrecher aller Zeiten, dennoch sind alle diese mathematischen Rechnereien einfach nur Unfug.

Auch in der Rockmusik wird auf die Zahl 666 angespielt. Beispiele sind

- "The Number of the Beast" auf dem gleichnamigen Album von Iron Maiden aus dem Jahr 1982

- Aphrodite's Child veröffentlichte 1972 ein Doppelalbum mit Musik von Vangelis zur

Johannesoffenbarung mit dem Titel 666

- Die Band Genesis nimmt in "Supper's Ready" auf der LP Foxtrot ebenfalls Bezug auf die Zahl 666 usw. usf.

Der versuchten Verdummung der Menschen durch die auflagenstärkste, sogenannte "Zeitung" ist kein Ende zu setzen. Natürlich konnte es sich dieses Blatt nicht verkneifen, am 6.6.2006 folgendes zu veröffentlichen:

"6.6.06 - Ist heute ein gefährlicher Tag?

Die unheimlichste Zahlenkombination - heute regiert sie die Welt: Der Kalender rückt auf "666" (6.6.06), nach altem Glauben die Zahl des Satans. Wie gefährlich wird dieser Tag?

Der Zahlencode stammt aus der Bibel (Offenbarung 13:18): „Hier ist Weisheit. Wer Verstand hat, der überlege die Zahl des Tieres; denn es ist die Zahl eines Menschen, und seine Zahl ist sechshundertundsechszig, heißt es da.“

Doch Numerologe Arndt Aschenbeck (34) gibt Entwarnung: „Durch die Jahreszahl 2006 rückt eine 2 zwischen die drei Sechsen. Sie steht für die Harmonie und Liebe, neutralisiert die negative 666. Vor diesem Tag muß keiner Angst haben.“

Ausnahmsweise hat dieser selbst ernannte Numerologe recht. Niemand braucht sich vor dem 6.6.6 oder sonst einem Tag zu fürchten, allerdings vor dem, was dieses Blatt, Numerologen, Astrologen usw. in den nächsten Jahren an weiteren Schwachsinnigkeiten noch verbreiten. Außerdem rücken zusätzlich noch zwei Nullen und eine 2 zwischen die drei Sechsen! Aber wahrscheinlich hat der Numerologe noch nicht verstanden, dass auch die Null eine Zahl ist. Übrigens sollte diese "Zeitung" endlich einmal die neue Rechtschreibung lernen!

Nebenbei: Der US-amerikanische Präsident Ronald Reagan und seine Frau Nancy änderten ihre Adresse in Kalifornien von 666 St.Cloud Road auf 668 ab! Offenbar können auch abergläubige Menschen Präsident werden.

In Quentin Tarantinos Film "Pulp Fiction" hatte die mysteriöse Aktentasche die Schlosskombination 666, was sonst. In "Flucht aus L.A." schaltet "Snake" Kurt Russell weltweit alle Elektronik aus, natürlich mit dem Code 666.

### 672

672 ist 3-perfekte Zahl. Durch Mathematiker wird vermutet, dass Hugo von Hofmannsthal den Namen seiner Erzählung "Das Geheimnis der 672sten Nacht" wegen der dreifachperfekten Zahl wählte, Literaturkritiker bestreiten dies

### 676

In der Maya-Mythologie dauerte die erste Schöpfung unter Tezcatlipocas genau 676 Jahre

### 679

Die kleinste Zahl, deren multiplikative Beharrlichkeit gleich fünf ist, ist die 676. Das Produkt der Ziffern ist 378. Wiederholt man dies, erhält man folgende insgesamt fünfgliedrige Kette: 168, 48, 32, 6.  
 $679 = 7 \times 97 = 223 + 227 + 229 = 59 + 61 + 67 + 71 + 73 + 79 + 83 + 89 + 97$

### 709

709 ist die kleinste Zahl, deren 3.Potenz als Summe von drei Kuben dargestellt werden kann  
 $709^3 = 193^3 + 461^3 + 631^3$

### 720

Die 720 lässt sich auf zwei verschiedene Arten als Produkt unmittelbar aufeinanderfolgender Zahlen darstellen:  $720 = 10 \cdot 9 \cdot 8 = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2$ .

### 777

Mystisch und biblisch die "göttliche Zahl"; mit der Bedeutung der absoluten Perfektion.

### 780

Die 780 ist mit 990 das zweitkleinste Paar von Dreieckszahlen, deren Summe und Differenz wieder Dreieckszahlen sind: 1770 und 210.  $780 = (5+7) (5+8) (5+0)$   
 $780 = 2^2 \times 3 \times 5 \times 13 = 59 + 61 + 67 + 71 + 73 + 79 + 83 + 89 + 97 + 101$

### 781

781 ist die kleinste Zahl, welche stark pseudoprim zur Basis 5 ist

### 807

807 ist die kleinste natürliche Zahl  $k$ , für welche  $k \cdot 2^n - 1$  und  $k \cdot 2^{n+1} - 1$  niemals gleichzeitig Primzahlen sind, d.h. Sophie-Germain-Primzahlen.

### 836

Fast alle Zahlen, deren Quadrate palindromisch sind, scheinen eine ungerade Stellenzahl zu besitzen. 836 ist die kleinste Zahl, deren Quadrat eine ungerade Stellenzahl hat und palindromisch ist.: 698896.

### 840

$840 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$  und damit die kleinste Zahl die restlos durch 1 bis 8 teilbar ist. Unter 1000 die Zahl mit den meisten Teilern: 32

### 841

$841 = 29^2$  ist die Summe von zwei aufeinanderfolgenden Quadraten  $20^2 + 21^2$ ; das einzige kleinere Beispiel ist  $5^2 = 25 = 3^2 + 4^2$ .

Die nächsten derartigen Quadrate  $q^2$  sind  $169^2$ ,  $985^2$ ,  $5741^2$ ,  $33461^2$ ,  $195025^2$ , ... Nummeriert man diese  $q$  durch, so gilt die Rekursion  $q_{n+1} = 6 \cdot q_n - q_{n-1}$

### 858

858 ist die kleinste Giuga-Zahl mit 4 Faktoren

### 874

Die Gleichung  $(1 + 1/a)(1 + 1/b)(1 + 1/c)(1 + 1/d)(1 + 1/e) = 2$  hat genau 874 verschiedene Lösungen, wenn  $a, b, c, d$  und  $e$  natürliche Zahlen sind

### 880

es gibt 880 magische Quadrate der Ordnung vier, vorausgesetzt, man zählt Quadrate, die durch Spiegelung und Drehung ineinander übergehen, nur einmal.

### 909

909 ist die kleinste Reziprok-Pseudoprimzahl mit einer Periodenlänge von 4.

### 926

926 ist die kleinste Zahl, die sich nicht durch die natürliche Zahlen 1 bis 6 mit den Operationen  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $:$  und Potenzbildung konstruieren lässt.

$926 = 139 + 149 + 151 + 157 + 163 + 167$

### 940

Zahl der Monate in einem kallippischen Zyklus. Die 940 ist die Summe der ersten 55 natürlichen Zahlen.

### 945

945 ist die erste ungerade abundante Zahl, sie ist semivollkommen. Die Summe der Teiler beläuft sich auf 975.  $945 = 3^3 \cdot 5 \cdot 7$ . Ungerade abundante Zahlen sind selten. Im Bereich bis 10000 gibt es nur 23 Stück.

### 969

Im Alten Testament erreicht Methusalem das biblische Alter von 969 Jahre. In der griechischen Bibelübersetzung sind es allerdings "nur" 962 Jahre.

### 981

Es gibt bis jetzt nur 5 Zahlentripel mit der Eigenschaft, dass ihre Summe und Produkte alle übereinstimmen: 6-480-495; 11-160-810; 12-144-825; 20-81-880; 33-48-900.

Die Summe dieser Tripel ist immer 981, das Produkt 1425600.

### 991

Jede Zahl größer als 991 lässt sich als Summe von abundanten Zahlen darstellen.

### 999

Kleinste Summe von gesamtstelligen dreiziffrigen Primzahlen:  $149+263+587$ . Gesamtstellig bedeutet, dass alle Ziffern zwischen 1-9 einmal auftreten.  $999^2 = 998001$ ,  $998+001 = 999$ . Wie alle Zahlen aus 9ern ist 999 eine Kaprekar-Zahl.

Jedes Vielfache von 999 lässt sich so in dreiziffrige Gruppen einteilen, dass sich als deren Summe 999 ergibt. Dasselbe gilt für Vielfache von 9, 99, 9999 usw.

$999 = 27 \cdot 37$ , weshalb  $1/27 = 0,037037037...$  und  $1/37 = 0,027027027...$  ist.



### Zahl 1000

"Ein Bild sagt mehr als tausend Worte."

Die 1000 ist gleich  $10^3$ , d.h. die 1000 ist Kubikzahl. 1000 ist Harshad-Zahl zur Basis 10 und 24-Eck-Zahl. Die 1000 hat die Teiler 1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 25, 40, 50, 100, 125, 200, 250, 500 und 1000 und ist

abundant.

Aus der 1000 können drei Primzahlen konstruiert werden, die durch Hinzufügen weiterer Ziffern an die vorhergehende Zahl entstehen:

1000999, 1000999998997 und 1000999998997996995994993

Die Zahl 1000 erhielt im römischen Zahlensystem als größte Zahl ein eigenes Symbol, das 'M'. In allen Kulturen, die ein Dezimalsystem nutzen, wurde die 1000 als die "große, umfassende" Zahl angesehen. Zum Beispiel wünschen Chinesen zum Geburtstag "tausend Lenze". Einige Wörter drücken die Größe der 1000 auch aus, z.B. Tausendfüßler, Tausendschönchen oder Tausendsassa. Die griechische Seherin Sibylle erbat von Apollo 1000 Lebensjahre, vergaß aber, 1000 Jugendjahre sich zu wünschen, und alterte entsprechend. Das griechische Wort χίλιοι für Tausend findet sich im Deutschen bei Kilo- (ein Tausendfaches) wieder.

Dass die Zahl 1000 ziemlich groß ist, erkennt man auch daran, dass es nicht in allen Währungen eine Banknote mit dem Wert 1000 gibt. Einen 1000-Euro-Schein gibt es (noch) nicht. In der BRD gab es einen 1000-DM-Schein, in der Sowjetunion einen 1000-Rubel-Schein (Abbildung), in den USA einen 1000-Dollar-Schein usw. Dagegen gab es in der DDR keinen "Tausender".

In der Offenbarung des Johannes wird von der tausendjährigen Herrschaft Christi gesprochen, d.h. von einem Tausendjährigen Reich. Im 20. Jahrhundert wurde dies von den Nazis aufgegriffen und als Vorhersage für ihre Schreckensherrschaft interpretiert.

### Zahlen 1001 bis 10000

<b>1001</b>	1001 ist das Produkt von drei aufeinanderfolgenden Primzahlen $1001 = 7 \cdot 11 \cdot 13$ Die Überschreitung der "Großen Summe" von 1000 um 1 wurde historisch für "unzählig, unendlich" verwendet. Das bekannteste Beispiel sind die orientalischen "Erzählungen aus 1000 und einer Nacht" ("Alf laila wa-laila"). Interessant ist, dass es ein persisches Äquivalent gibt, die "Erzählungen: Tausendundein Tag" ("Hezar-o-yäk ruz") Im Arabischen ist die 1001 magische Zahl, Stabreim im Türkischen (bin bir). "Alf shukran wa shukran" bedeutet "1000 und ein Dank".
<b>1009</b>	1009 ist die kleinste vierstellige Mirpzahl (1009 und 9001 sind Primzahlen) und auch die kleinste vierstellige Primzahl
<b>1012</b>	In der keltischen Mythologie wird Etain, die schönste Frau Irlands, 1012 Jahre nach ihrer ersten Geburt, erneut als Menschenkind geboren. Zwischenzeitlich war sie ein Schmetterling.
<b>1024</b>	$1024 = 2^{10} = 32^2$ ist die kleinste Zahl mit 11 Faktoren. $1024 \times 768$ Pixel ist eine Standardgröße der Auflösung eines Computerbildschirms. Da $2^{10} \approx 10^3$ ist, ergibt sich die Beziehung $2^{10a+b} \approx 2^b \cdot 10^{3a}$ , z.B. $2^{53} \approx 8 \cdot 10^{15}$ .
<b>1031</b>	Die aus 1031 Ziffern 1 bestehende Zahl ist Primzahl
<b>1089</b>	$1089 \cdot 9 = 9801$ . Dieselbe Eigenschaft besitzen 10989, 109989 usw. $1089 = 33^2 = 65^2 - 56^2$ . Das ist das einzige Beispiel dieser Art mit zweiziffrigen Zahlen. Die 1089 = $33^2$ ist Quadratzahl, Neuneckzahl, 32-Eckzahl und zentrierte Achteckzahl. Im Dezimalsystem gilt folgendes 1) man nehme eine dreistellige Zahl, die kein Palindrom ist 2) man drehe die Ziffern um und subtrahiere die kleinere von der größeren Zahl 3) man addiere das Ergebnis mit der Zahl, die entgegengesetzte Ziffernfolge hat, und erhält 1089 Beispiele: $732 - 237 = 495 \dots 495 + 594 = 1089$ $342 - 243 = 099 \dots 099 + 990 = 1089$
<b>1093</b>	1093 ist eine der beiden bekannten Wieferich-Primzahlen, die andere ist 3511
<b>1105</b>	1105 ist die kleinste darstellbare Zahl, die sich auf vier Arten als Summe zweier Quadratzahlen schreiben lässt: $1105 = 4^2 + 33^2 = 9^2 + 32^2 = 12^2 + 31^2 = 23^2 + 24^2$ . 1105 ist Carmichael-Zahl, Zehneckzahl und zentrierte Quadratzahl.
<b>1129</b>	1129 ist kleinste vierstellige einsame Primzahl.
<b>1141</b>	$1141^6 = 74^6 + 234^6 + 402^6 + 474^6 + 702^6 + 894^6 + 1077^6$ . Die kleinste bekannte Zahl, die eine sechste Potenz ist und die sich als Summe von sieben sechsten Potenzen darstellen lässt, ist die 1141.
<b>1184</b>	1184 bildet mit 1210 das zweitkleinste Paar befreundeter Zahlen
<b>1189</b>	Anzahl der Kapitel der Bibel
<b>1233</b>	$1233 = 12^2 + 33^2$
<b>1234,8</b>	km/h - Schallgeschwindigkeit in der Luft bei 20°C
<b>1260</b>	ist die kleinste vierstellige Vampir-Zahl, da $1260 = 21 \cdot 60$ , d.h. die Zahl ist in zwei zweistellige Faktoren zerlegbar, die genau die Ziffern der Ausgangszahl beinhalten. Weitere Vampir-Zahlen sind 1395, 1435, 1530, 1827, 2187 und 6880.
<b>1296</b>	$1296 = 6^4 = 36^2$ ist die Summe der Kuben der ersten 8 positiven natürlichen Zahlen. Auf einem $8 \times 8$ Schachbrett können 1296 verschiedene Rechtecke gefunden werden.
<b>1385</b>	die 3.Eulersche Zahl
<b>1413</b>	1413 ist die kleinste Zahl, die sich nicht durch die natürliche Zahlen 1 bis 7 im Sinne von "Des chiffres et des lettres" konstruieren lässt.
<b>1430</b>	10.Catalan-Zahl
<b>1435</b>	mm - Normalspur bei der Eisenbahn

<b>1440</b>	Anzahl der Minuten eines Tages; Anzahl Kilobyte einer normalformatierten 3.5"-Diskette
<b>1444</b>	Quadratzahlen können im Dezimalsystem auf maximal drei gleiche, von 0 verschiedene Ziffern enden. $1444 = 38^2$ ist die kleinste Quadratzahl mit dieser Eigenschaft.
<b>1460</b>	Zahl der Jahre in einer Sothis-Periode
<b>1634</b>	$1634 = 1^4 + 6^4 + 3^4 + 4^4$ .
<b>1679</b>	Die 1679 ist halbprime Zahl. 1974 wurde die erste Radiosignalbotschaft mit dem Radioteleskop in Arecibo/Puerto Rico in Richtung des offenen Sternhaufens M13 im Sternbild des Herkules gesendet. Die Nachricht enthielt eine mit 1679 Pulsen binär codierte Nachricht mit Informationen. Es lässt sich entschlüsseln, wenn man erkennt, dass 1679 das Produkt der Primzahlen 23 und 73 ist.
<b>1709</b>	Die 1709 ist die erste Primzahl einer Folge von Primzahlen, die durch Einfügen der Ziffern 57 entstehen: 1709, 175709, 17575709, 1757575709, 175757575709, 17575757575709, 1757575757575709 and 175757575757575709 sind alle prim, jedoch $175757575757575709 = 232433 \cdot 75616446785773$
<b>1722</b>	1722 ist die größte Giuga-Zahl mit 4 Faktoren
<b>1729</b>	ist die kleinste Carmichael-Zahl, welche die Struktur $1296 k^3 + 396 k^2 + 36 k + 1$ besitzt. Nach einer Anekdote kam Hardy zu Ramanujan in einem Taxi mit der Nummer 1729 und stellte fest, dass diese Zahl keine Besonderheit besitzt. Ramanujan entgegnete aber, dass diese Zahl die kleinste natürliche Zahl ist, welche sich auf zwei Arten als Summe zweier Kuben darstellen lässt: $1729 = 12^3 + 1^3 = 10^3 + 9^3$ . 1729 wird deshalb Hardy-Ramanujan-Zahl genannt. 1729 ist eine Harshad-Zahl, also durch die Summe ihrer Ziffern teilbar. Sie ist auch die 3.Carmichael-Zahl.
	
<b>1729</b>	1729 veröffentlichte John Flamsteed seinen berühmten Sternatlas (Abbildung).
<b>1791</b>	Die 1791 ist die größte natürliche Zahl, die nicht als Summe von vier Hexagonalzahlen dargestellt werden kann.
<b>1806</b>	dritte primär pseudovollkommene Zahl
<b>1830</b>	Zahl der Tage in einer Yuga-Periode
<b>1848</b>	1848 ist die größte idoneale Zahl, d.h. nicht in der Form $ab + bc + ac$ mit verschiedenen natürlichen $a, b, c$ darstellbar
<b>1852</b>	1852 Meter ist eine Seemeile lang.
<b>1885</b>	die einzigen Primzahlen $p$ für welche auch $2^{p-1} + p$ prim ist, sind 1, 3, 7, 237 und 1885
<b>2010</b>	2010 ist das Jahr, in dem wir nach Meinung von Stanley Kubrick "Kontakt aufnehmen". Komisch, das ist ja schon vorbei.
<b>2047</b>	2047 ist die kleinste Zahl, welche stark pseudoprim zur Basis 2 ist; kleinste Mersenne-Zahl mit primen Exponenten, die nicht prim, also keine Mersenne-Primzahl ist: $2047 = 23 \times 89$ . Der Nachweis wurde 1536 von Hudalrichus Regius (Walter Hermann Ryff) gegeben.
<b>2178</b>	Das Vierfache ist 8712, was genau die Kehrzahl ist. Diese Eigenschaft haben auch 21978, 219978 usw. 2178 ist eine gegenüber Ziffernoperationen vierter Stufe invariante Zahl: $2^4 + 1^4 + 7^4 + 8^4 = 6514$ und $6^4 + 5^4 + 1^4 + 4^4 = 2178$ .
<b>2187</b>	die Ziffern von 2187 bilden die zwei Vampir-Zahlen: $21 \times 87 = 1827$ und $2187 = 27 \times 81$ . 2187 ist auch gleich $3^7$
<b>2201</b>	Kleinste nichtpalindromische Kubikwurzel aus einer palindromischen Zahl: $2201^3 = 10\ 662\ 526\ 601$ .
<b>2240</b>	Anzahl Pfunde in der englischen Tonne oder US-amerikanischen langen Tonne: 1Tonne = 2240 Pfund = 160 Stounes = 80 Quarters = 20 Hundredweight
<b>2310</b>	2310 ist die kleinste Zahl mit fünf verschiedenen Primfaktoren
<b>2520</b>	 Auf einer Steinplatte eines Grabmals innerhalb einer ägyptischen Pyramide wurde die links abgebildete Zahl gefunden. Es wird vermutet, dass die 2520 gewählt wurde, da sie die kleinste natürliche Zahl ist, die durch alle Zahlen von 1 bis 10 teilbar ist.
<b>2922</b>	Zahl der Tage in einer Oktaeteris-Periode
<b>3003</b>	die kleinste Zahl, die achtmal im Pascalschen Dreieck auftritt. Es gibt keine weitere Zahl $< 2^{23}$ dieser Eigenschaft.
<b>3184</b>	Die Fibonacci-Zahl $F_{3184}$ enthält die Ziffernfolge 666 und ist damit Apocalypse-Zahl
<b>3435</b>	Die 3435 ist einzige Zahl, die gleich der Potenzen ihrer Ziffern mit gleichem Exponenten ist: $3^3 + 4^4 + 3^3 + 5^5 = 3435$ Eine solche Zahl wird Münchhausen-Zahl genannt. Die Zahl 438579088 ist nur dann Münchhausen-Zahl, wenn man $0^0 = 0$ setzt.
<b>3511</b>	ist eine der beiden bekannten Wieferich-Primzahlen, die andere ist 1093
<b>3600</b>	Sekunden in der Stunde, Sekunden im Grad
<b>3888</b>	Die 3888 ist streng genommen die größte natürliche Zahl, die durch römische Ziffern darstellbar ist, wenn diese in korrekter Reihenfolge auftreten sollen: $3888 = \text{MMMDCCLXXXVIII}$

<b>4150</b>	$4150 = 4^5 + 1^5 + 5^5 + 0^5$ , die gleiche Eigenschaft hat auch 4151
<b>4208</b>	Die 4208 ist die größte bekannte natürliche Zahl, die nicht als Summe von zwei Primzahlen, die Primzahlzwilling sind, dargestellt werden kann.
<b>4225</b>	Die kleinste darstellbare Zahl mit fünf verschiedenen Zerlegungen in eine Summe von 2 Quadraten ist die $4225 = 0^2 + 65^2 = 16^2 + 63^2 = 25^2 + 60^2 = 33^2 + 56^2 = 39^2 + 52^2$
<b>4900</b>	Quadratische Pyramiden-Zahlen sind 1, 5, 14, 30, 55, .... Die einzige dieser Art, welche gleichzeitig Quadratzahl darstellt, ist 4900
<b>5015</b>	"Telefonnummer Gottes" („Rufe mich an in der Not, so will ich dich erretten...“ Psalm 50,15)
<b>5040</b>	5040 ist gleich $7! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7$ Ist $\sigma(n)$ die Teileranzahlfunktion und $\gamma$ die Euler-Mascheroni-Konstante, dann ist 5040 die größte natürliche Zahl, für die die nachfolgende Ungleichung gilt: $\sigma(n) \geq e^\gamma n \ln n$ Guy Robin zeigte 1984, dass keine größere Zahl die Ungleichung erfüllt genau dann, wenn die Riemannsche Vermutung gilt.
<b>5041</b>	$5041 = 7! + 1 = 71^2$ . Diese Zahl ist die größte bekannte Quadratzahl, welche eine um 1 erhöhte Faktorzahl darstellt. Die anderen bekannten sind $25 = 4! + 1 = 5^2$ und $121 = 5! + 1 = 11^2$
<b>5196</b>	Ist die kleinste Zahl, die sich nicht durch die ersten sieben Primzahlen 2, 3, 5, 7, 11, 13 und 17 im Sinne von "Des chiffres et des lettres" konstruieren lässt.
<b>5525</b>	Die kleinste darstellbare Zahl mit sechs verschiedenen Zerlegungen in eine Summe von 2 Quadraten ist die $5525 = 7^2 + 74^2 = 14^2 + 73^2 = 22^2 + 71^2 = 25^2 + 70^2 = 41^2 + 62^2 = 50^2 + 55^2$
<b>5777</b>	die 5777 ist das kleinste Gegenbeispiel für die Vermutung, dass alle ungeraden Zahlen in der Form $p + 2a^2$ ( $p$ Primzahl oder Eins) dargestellt werden können. 1752 hatte Goldbach in einem Brief an Euler diese Vermutung geäußert. 1856 fand M.A.Stern das Gegenbeispiel. Es gibt nur noch ein zweites Gegenbeispiel, die 5993.
<b>5913</b>	$5913 = 1!+2!+3!+4!+5!+6!+7!$
<b>6174</b>	ist die Kaprekar-Zahl für vierstellige Ausgangszahlen
<b>6666</b>	Anzahl der Aya im Koran
<b>6788</b>	6788 ist die kleinste natürliche Zahl mit einer multiplikativen Beharrlichkeit von 6.
<b>6999</b>	Addiert man sie mit ihrer Kehrzahl und wiederholt man dies, braucht man 20 Schritte, um zu einer Palindromzahl zu gelangen. Das Ergebnis ist die längste Palindromzahl, die man für eine Ausgangszahl kleiner als 10000 erhält.
<b>7187</b>	7187 ist die kleinste Zahl, die sich nicht durch die natürliche Zahlen 1 bis 8 im Sinne von "Des chiffres et des lettres" konstruieren lässt.
<b>7200</b>	Zahl der Tage in einer Katun-Periode
<b>7744</b>	$7744 = 88^2$ . Die einzige Quadratzahl, die ein derartiges Muster zeigt
<b>7980</b>	7980 Jahre entsprechen dem Zeitraum der Julianischen Periode
<b>8000</b>	$8000 = 20^3 = 11^3 + 12^3 + 13^3 + 14^3$ , ist die kleinste Kubikzahl, welche Summe von vier aufeinanderfolgenden Kubikzahlen ist
<b>8128</b>	ist die vierte vollkommene Zahl und es gilt $8128 = 1^3 + 3^3 + 5^3 + 7^3 + 9^3 + 11^3 + 13^3 + 15^3$
<b>8191</b>	ist Mersennesche Primzahl
<b>8208</b>	$8208 = 8^4 + 2^4 + 0^4 + 8^4$
<b>8766</b>	Anzahl der Stunden eines Jahres
<b>8833</b>	$8833 = 88^2 + 33^2$
<b>9474</b>	$9474 = 9^4 + 4^4 + 7^4 + 4^4$
<b>9801</b>	$9801=99^2$ und $98+1=99$ , also eine Kaprekar-Zahl.
<b>10000</b>	eine Myriade. In China wünscht man sich so viele Jahre Glück

### Zahlen von 10000 bis 1 Million

<b>10080</b>	Anzahl der Minuten einer Kalenderwoche
<b>10101</b>	$10101 = 1^2 + 10^2 + 100^2$ , gilt analog für alle Stellenwertsysteme
<b>10631</b>	Zahl der Tage in einer islamischen Periode
<b>11111</b>	11111 ist die kleinste Reziprok-Pseudoprimzahl mit einer Periodenlänge von 5.
<b>11593</b>	das erste Glied einer Folge von 9 aufeinanderfolgenden Primzahlen der Form $4n+1$ .
<b>12000</b>	biblisch: Länge, Breite und Höhe des Neuen Jerusalem in Offb. 21,16 betragen 12.000 Stadien
<b>12285</b>	mit 14595 das kleinste Paar befreundeter ungerader Zahlen.
<b>12496</b>	Gesellige Zahlen: 12496 ist die erste Zahl in einer Kette von 5 geselligen Zahlen. Die Summe der Teiler jeder Zahl (unter Ausschluss der Zahl selbst) ergibt die nachfolgende Zahl. Wobei die sich Teiler der letzten Zahl zur ersten Zahl summieren: 12496-41288-15472-14536-14264(-12496).
<b>12758</b>	die größte Zahl, die sich nicht als Summe unterschiedlicher Kuben darstellen lässt
<b>14107</b>	14107 ist kleinste fünfstelligen einsame Primzahl.
<b>14316</b>	mit der Zahl 14316 beginnt eine Kette geselliger Zahlen mit 28 Gliedern.
<b>16277</b>	ist die kleinste ungerade Zahl, die sich auf 5 verschiedene Arten als Summe

	aufeinanderfolgender Primzahlen darstellen lässt und zwar der Summen von Primzahlen von 331 bis 563, von 359 bis 577, von 1213 bis 1291, von 1451 bis 1511 und von 2297 bis 2347.
<b>16661</b>	16661 ist die erste Palindrom-Primzahl der Form $1[0\dots 0]666[0\dots 0]1$ . Die nächste ist $1000000000000666000000000000001$ , welche auch in der Form $10_{13}6660_{13}1$ geschrieben wird. Harvey Dubner ermittelte, dass die ersten 7 derartigen Zahlen vor und nach 666 jeweils 0, 13, 42, 506, 608, 2472 und 2623 Nullen haben.
<b>16843</b>	erste Wolstenholme-Primzahl
<b>17296</b>	mit 18416 das zweite Paar befreundeter Zahlen, das entdeckt wurde
<b>18980</b>	$18980 = 52 \cdot 365$ . Die Kalender-Periode der Maya ist so viele Tage lang
<b>19600</b>	eine der zwei Zahlen, die Quadrat- und Tetraederzahlen sind, die andere ist 4. $19699 = 144^2 = 1+3+6+10+15+\dots+1176$ .
<b>19607</b>	 <p>Im Papyrus Rhind des ägyptischen Schreibers Ahmes findet sich die Aufgabe 79:  "7 Personen besitzen je 7 Katzen; jede Katze vertilgt 7 Mäuse; jede Maus frisst 7 Ähren Gerste; aus jeder Ähre können 7 Maß Getreidekörner entstehen; wie heißen die Glieder der nach diesen Angaben zu bildenden Zahlenreihe und wie groß ist ihre Summe?"  Dem antiken Schreiber gelingt es vor über 3500 Jahren, die Summe der geometrischen Reihe mit 19607 korrekt zu bestimmen.</p>
<b>20161</b>	alle Zahlen $>20161$ lassen sich als Summe von zwei abundanten Zahlen schreiben
<b>21978</b>	ergibt mit 4 multipliziert ihre Spiegelzahl: $21978 \cdot 4 = 87912$
<b>26861</b>	Primzahlen der Form $4n+1$ und $4n+3$ : Im Bereich bis 26861 gibt es von beiden Formen gleich viele. 26861 selbst ist eine Primzahl der Form $4n+1$ . Alle Primzahlen $>2$ sind von diesen beiden Formen. Von den ersten zwanzig Primzahlen sind 11 von der Form $4n+3$ . Dieses Übergewicht setzt sich fort bis 26849, wo Gleichheit eintritt. Bei 26861 verändert sich das Verhältnis erstmals zugunsten der Form $4n+1$ , doch nur kurz: zwischen 26863 und 26979 sind wieder $4n+3$ -Primzahlen in der Überzahl. Es gibt unendlich viele Stellen, an denen die beiden Folgen sich hinsichtlich der Mehrheit einander abwechseln.
<b>27625</b>	Die kleinste darstellbare Zahl mit sieben und acht verschiedenen Zerlegungen in eine Summe von 2 Quadraten ist die $27625 = 20^2 + 165^2 = 27^2 + 164^2 = 45^2 + 160^2 = 60^2 + 155^2 = 83^2 + 144^2 = 88^2 + 141^2 = 101^2 + 132^2 = 115^2 + 120^2$
<b>27720</b>	Die 27720 ist die kleinste natürliche Zahl, die durch alle Zahlen von 2 bis 12 geteilt wird.
<b>27759</b>	Zahl der Tage im kallippischen Zyklus
<b>29341</b>	10.Carmichael-Zahl, kleinste Pseudoprimzahl zu den Basen 2, 3, 5, 7 und 11
<b>30031</b>	ist die kleinste Euklidische Zahl der Form $p\# + 1$ , welche keine Primzahl ist, da $30031 = 59 \cdot 509$
<b>30240</b>	ist die kleinste 4-perfekte Zahl
<b>31169</b>	Anzahl der Verse der Bibel
<b>32768</b>	$2^{15}$ ; Grenze der einfachen Ganzzahlen in BASIC und Pascal
<b>40311</b>	Beginn der längsten bekannten Folge von Zahlen, deren Teiler übereinstimmen: 40311-40312-40313-40314-40315
<b>40585</b>	ist Factorion und die größte Zahl dieser Art, $40585 = 4!+0!+5!+8!+5!$
<b>40755</b>	nach der Eins die erste Zahl, die Dreiecks-, Fünfecks- und Sechseckszahl ist
<b>41041</b>	ist die kleinste Carmichael-Zahl, welche 4 Primfaktoren besitzt = 7, 11, 13, 41
<b>44760</b>	Anzahl der Krieger von Ruben, dem ersten Sohn Jakobs (1 Chr 5,18).
<b>45045</b>	$45045 = 5 \cdot 7 \cdot 3^2 \cdot 11 \cdot 13$ . Die erste ungerade abundante Zahl, die von Bovillus entdeckt wurde
<b>50070</b>	in der Luther-Übersetzung der Bibel bringt Gott "funffzig tausend und siebenzig Mann" (1.Samuel 6,19) um, da sie die Bundeslade angesehen haben. In der aktuellen Bibel der EKD wurden daraus "siebzig Mann". Für heutige Verhältnisse sind wohl 50070 Tote doch zu viel.
<b>54748</b>	gleich der Summe der fünften Potenzen ihrer Ziffern
<b>60606</b>	Die aus der Beast-Zahl 666 durch Einschieben von Nullen entstehende Zahl hat ebenso bemerkenswerte Eigenschaften. Es ist $60606 = 7 \times 13 \times 666 = 91 \times 666 = T(13) \times T(36)$ , d.h. Produkt zweier Dreieckszahlen. 60606 hat exakt 6 Primfaktoren. 60606 ist, wie 666, die Summe zweier aufeinanderfolgender Palindromprimzahlen.
<b>65533</b>	Funktionswert $a(4,1) = a(5,0)$ der Ackermannfunktion
<b>65535</b>	65535 ist der größte binäre Wert, den eine 16-Bit-Variable annehmen kann: $65535 = 2^{16} - 1 = [1111111111111111]_2 = [FFFF]_{16}$
<b>65537</b>	$2^{2^4} + 1$ ist 4.Fermat-Primzahl. Mit 384 quadratischen Gleichungen lässt sich das reguläre 65537-Eck mit Zirkel und Lineal konstruieren
<b>66198</b>	4.Giuga-Zahl
<b>71825</b>	Die kleinste darstellbare Zahl mit neun verschiedenen Zerlegungen in eine Summe von 2 Quadraten ist die $71825 = 1^2 + 268^2 = 40^2 + 265^2 = 65^2 + 260^2 = 76^2 + 257^2 = 104^2$

<b>78557</b>	$+ 247^2 = 127^2 + 236^2 = 160^2 + 215^2 = 169^2 + 208^2 = 188^2 + 191^2$ ist die kleinste Zahl $k$ , für welche $k \cdot 2^n + 1$ für alle $n$ stets zusammengesetzt ist, Sierpinski-Zahl
<b>81081</b>	die kleinste ungerade, abundante Zahl, die nicht auf 5 endet
<b>86400</b>	Anzahl der Sekunden eines Tages
<b>99954</b>	Das Kaprekar-Verfahren führt, wenn man es auf vierstellige Zahlen anwendet, deren Ziffern nicht alle übereinstimmen, in einen von drei Zyklen: 99954-95553; 98532-97443-96642 und 98622-97533-96543-97641.
<b>100000</b>	 Deutsche Briefmarke (Michel 257) aus der Zeit der Inflation 1923 Anekdote: Excel 2007 von Microsoft rechnet übrigens $850 \cdot 77,1 = 100000$ . Das ist allerdings falsch, richtig wäre 65535.
<b>131071</b>	ist Mersennesche Primzahl
<b>138125</b>	Die kleinste darstellbare Zahl mit zehn verschiedenen Zerlegungen in eine Summe von 2 Quadraten ist die $138125 = 22^2 + 371^2 = 35^2 + 370^2 = 70^2 + 365^2 = 110^2 + 355^2 = 125^2 + 350^2 = 163^2 + 334^2 = 194^2 + 317^2 = 205^2 + 310^2 = 218^2 + 301^2 = 250^2 + 275^2$
<b>142857</b>	ist die kleinste zyklische Zahl; 142857 ist durch die Repunit-Zahlen 11 und 1111 teilbar
<b>144000</b>	der 144000 kommt in der "Offenbarung des Johannes" Kap. 7/4 eine besondere Stellung zu. Wörtlich heißt es: "Und ich hörte die Zahl derer, die versiegelt wurden, hundertvierundvierzigtausend, die versiegelt waren von allen Geschlechtern der Kinder Israel". Konkret ist damit die Anzahl der Menschen gemeint, die die Apokalypse überstehen werden. Ergibt sich aus "je 12000 Söhnen aus den 12 Stämmen Israels"; Söhne nicht Töchter!
<b>146097</b>	Zahl der Tage im 400jährigen gregorianischen Kalender-Zyklus
<b>148349</b>	einzig bekannte Zahl, die gleich der Summe der Subfakultäten ihrer Ziffern ist: $!1+!4+!8+!3+!4+!9$
<b>160225</b>	Die kleinste darstellbare Zahl mit elf und zwölf verschiedenen Zerlegungen in eine Summe von 2 Quadraten ist die $160225 = 15^2 + 400^2 = 32^2 + 399^2 = 76^2 + 393^2 = 81^2 + 392^2 = 113^2 + 384^2 = 140^2 + 375^2 = 175^2 + 360^2 = 183^2 + 356^2 = 216^2 + 337^2 = 228^2 + 329^2 = 252^2 + 311^2 = 265^2 + 300^2$ (12)
<b>161038</b>	$161038 = 2 \cdot 73 \cdot 1103$ . Die kleinste gerade Pseudoprimzahl zur Basis zwei. Sie sind sehr selten, die nächste ist 215326
<b>177147</b>	Anzahl der Möglichkeiten ( $3^{11}$ ) beim Fußballtoto (Elferwette)
<b>208135</b>	Größte bekannte Zahl, die Dreiecks- und quadratische Pyramidenzahl ist. Es ist nicht bekannt, ob es eine größere gibt, noch, ob es unendlich davon gibt
<b>216401</b>	mit dieser Zahl beginnt die kleinste Menge von fünf aufeinanderfolgenden Primzahlen, die auf die Ziffer 1 enden: 216401, 216421, 216431, 216451, 216481
<b>248832</b>	$248832 = 12^5 = 4^5 + 5^5 + 6^5 + 7^5 + 9^5 + 11^5$ . Die kleinste fünfte Potenz, die sich als Summe von nur sechs fünften Potenzen darstellen lässt.
<b>271441</b>	ist die kleinste Perrin-Pseudoprimzahl. Das Glied der zugehörigen Perrin-Zahlenfolge $A(271441)$ ist eine 33150stellige Zahl.
<b>304805</b>	Anzahl der Buchstaben in der Tora
<b>351120</b>	die dritte Potenz lässt sich als Summe von drei, vier, fünf, sechs, sieben und acht Kuben darstellen
<b>360360</b>	360360 ist die kleinste natürliche Zahl, die durch alle Zahlen von 2 bis 15 geteilt wird.
<b>362880</b>	$362880 = 9! = 7! \cdot 3! \cdot 2!$
<b>369119</b>	die Summe der Primzahlen, die kleiner als 369119 sind, beträgt 5 537 154 119. Diese Zahl ist durch 369119 teilbar.
<b>509203</b>	kleinste bekannte Riesel-Zahl
<b>510510</b>	gleich dem Produkt der ersten sieben Primzahlen: $2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13 \cdot 17$ , und dem Produkt von vier aufeinanderfolgenden Fibonacci-Zahlen: $13 \cdot 21 \cdot 34 \cdot 55$
<b>523776</b>	$523776 = 2^9 \cdot 3 \cdot 11 \cdot 31$ . Die dritte dreifach-vollkommene Zahl. Die Summe der Teiler, sich selbst eingeschlossen, beträgt $3 \cdot 523776$ .
<b>524287</b>	19. Mersennesche Primzahl
<b>548834</b>	$548834 = 5^6 + 4^6 + 8^6 + 8^6 + 3^6 + 4^6$
<b>549945</b>	549945 ist die 1. Kaprekar-Konstante für sechsstellige Zahlen, die 2. Konstante ist 631764.
<b>604800</b>	Anzahl der Sekunden in einer Woche
<b>617716</b>	die 1111. Dreieckszahl ist ein Palindrom
<b>666666</b>	im pythagoräischen Dreieck der Kantenlängen 693, 1924 und 2045 ist dies der Flächeninhalt.
<b>720720</b>	die kleinste natürliche Zahl, die durch alle Zahlen von 2 bis 16 geteilt wird, ist die 720720.
<b>739397</b>	Größte zweiseitige Primzahl. Welche Ziffer man auch immer von einem der beiden Enden

<b>801125</b>	weggenommen hat, das Übriggebliebene ist eine Primzahl Die kleinste darstellbare Zahl mit vierzehn bis sechzehn verschiedenen Zerlegungen in eine Summe von 2 Quadraten ist die $801125 = 10^2 + 895^2 = 95^2 + 890^2 = 127^2 + 886^2 = 158^2 + 881^2 = 193^2 + 874^2 = 230^2 + 865^2 = 241^2 + 862^2 = 335^2 + 830^2 = 370^2 + 815^2 = 430^2 + 785^2 = 458^2 + 769^2 = 463^2 + 766^2 = 529^2 + 722^2 = 545^2 + 710^2 = 554^2 + 703^2 = 610^2 + 655^2$ (16)
<b>828828</b>	außer 55, 66 und 666 die einzige palindromische Dreieckszahl
<b>990100</b>	$990^2 + 100^2$
<b>1000000</b>	Der Begriff "Million" wurde erstmals im 14. Jahrhundert gebraucht, allerdings nicht von den Mathematikern, die von "Tausend Tausend" sprachen. Vor allem in der Literatur nutzte man das Wort "Million" um eine große, aber unbestimmte Zahl zu benennen. Zum Beispiel findet man in Shakespeares "Hamlet" 2. Akt, 2. Szene: "for the play, I remember, pleased not the million" Im "Bamberger Rechenbuch" von 1483 wird die 86 789 325 178 wie folgt bezeichnet sechshundertachtzig tausend tausend mal tausend / siebenhundert tausend mal tausend / neunundachtzig tausend mal tausend / dreihundert tausend / fünfundzwanzig tausend / einhundert und achtundsiebzig Erst Ende des 18. Jahrhunderts wurde 1000000 auch in der Mathematik mit "Million" bezeichnet. Wie wird die Million abgekürzt? In der "Deutschen Rechtschreibung" werden Mill. und Mio. (in der Reihenfolge!) genannt. Damit sollte Mill. verwendet werden. Nach dem Hessischen Statistischen Landesamt (2011) soll ebenfalls Mill. verwendet werden. In DIN 5008 wird nicht(!), wie oft behauptet, die Abkürzung Mio. vorgeschrieben. Nach ISO 31 soll an Stelle der Abkürzung bei Maßeinheiten der Präfix M (Mega) verwendet werden.

## Zahlen über 1 Million

<b>1006301</b>	Bei dieser Zahl beginnt der erste Primzahlvierling, dessen Abstand zum nächstfolgenden Vierling genau 30 ist. Erstaunlicherweise ist die Quersumme dieser Zahl 11, so dass 1006301, 1006303, 1006307, 1006309 die Quersummen 11, 13, 17, 19, den ersten Primzahlvierling, reproduzieren.
<b>1048576</b>	Anzahl der Byte in einem MiB ( $1024^2$ )
<b>1111111</b>	1111111 ist die kleinste Reziprok-Pseudoprimzahl mit einer Periodenlänge von 7.
<b>1122659</b>	eine Cunningham-Kette von Primzahlen ist eine Folge, in der jedes Glied gleich dem um eins vergrößerten Doppelten des vorangehenden Gliedes ist. Es gibt drei dieser Ketten mit sieben Gliedern, deren erstes Glied kleiner als $10^7$ ist. Die Kette mit dem kleinsten Anfangsglied ist: 1 122 659 - 2 243 319 - 4 490 639 - 8 981 279 - 17 962 559 - 35 925 119 - 71 850 239
<b>1175265</b>	mit 1 438 983 das erste Paar befreundeter ungerader Zahlen
<b>1741725</b>	$1741725 = 1^7 + 7^7 + 4^7 + 1^7 + 7^7 + 2^7 + 5^7$
<b>2082925</b>	Die kleinste darstellbare Zahl, die sich auf 17 und 18 Arten als Summe zweier Quadratzahlen schreiben lässt: $2082925 = 26^2 + 1443^2 = 134^2 + 1437^2 = 163^2 + 1434^2 = 195^2 + 1430^2 = 330^2 + 1405^2 = 370^2 + 1395^2 = 429^2 + 1378^2 = 531^2 + 1342^2 = 541^2 + 1338^2 = 558^2 + 1331^2 = 579^2 + 1322^2 = 702^2 + 1261^2 = 730^2 + 1245^2 = 755^2 + 1230^2 = 845^2 + 1170^2 = 894^2 + 1133^2 = 926^2 + 1107^2 = 1014^2 + 1027^2$
<b>3447360</b>	Zahl der Jahre im jüdischen Kalender-Zyklus
<b>3628000</b>	... 10!; die einzige Fakultät, die sich als Produkt von anderen Fakultäten darstellen lässt (abgesehen von $1! = 0!*1!$ oder $2! = 0!*1!*2! = 1!*2!$ ) → $10! = 6!*7!$ oder $3!*5!*7!$
<b>3674160</b>	Anzahl der Positionen eines Rubik-Würfels der Größe $2 \times 2 \times 2$ ( <i>Pocket Cube</i> ), die durch manuelles Verdrehen erreicht werden können
<b>4005625</b>	kleinste Zahl, die sich auf 20 Weisen als Summe zweier Quadratzahlen schreiben lässt
<b>5700000</b>	Zahl der Jahre im gregorianischen Oster-Zyklus, danach ist stets wieder zum selben Datum Ostern
<b>5882353</b>	$588^2 + 2353^2$
<b>5928325</b>	die 5928325 ist die kleinste Zahl, die sich auf 24 Weisen als Summe zweier Quadratzahlen schreiben lässt: $5928325 = 63^2 + 2434^2 = 94^2 + 2433^2 = 207^2 + 2426^2 = 294^2 + 2417^2 = 310^2 + 2415^2 = 465^2 + 2390^2 = 490^2 + 2385^2 = 591^2 + 2362^2 = 690^2 + 2335^2 = 742^2 + 2319^2 = 849^2 + 2282^2 = 878^2 + 2271^2 = 959^2 + 2238^2 = 1039^2 + 2202^2 = 1062^2 + 2191^2 = 1201^2 + 2118^2 = 1215^2 + 2110^2 = 1290^2 + 2065^2 = 1410^2 + 1985^2 = 1454^2 + 1953^2 = 1535^2 + 1890^2 = 1614^2 + 1823^2 = 1633^2 + 1806^2 = 1697^2 + 1746^2$
<b>8145060</b>	Anzahl der Möglichkeiten beim Schweizer und Österreichischem Zahlenlotto (6 aus 45). Die Wahrscheinlichkeit für einen "Sechser" beträgt 1 zu 8145060
<b>9721368</b>	größte Zahl im Dezimalsystem aus verschiedenen Ziffern, aus der man eine beliebige Ziffer streichen kann, so dass der Rest durch die gestrichene Ziffer teilbar ist
<b>10518300</b>	Anzahl der möglichen Kombinationen für die Kartenhand eines Spielers beim Schafkopf
<b>13983816</b>	Anzahl der möglichen Kombinationen im Lotto 6 aus 49

<b>16777216</b>	$2^{24}$ ; Verwendung in der EDV, z.B. Anzahl der möglichen Farbabstufungen bei 24 Bit Farbtiefe
<b>24678050</b>	$24678050 = 2^8 + 4^8 + 6^8 + 7^8 + 8^8 + 0^8 + 5^8 + 0^8$
<b>31536000</b>	Anzahl der Sekunden eines Jahres
<b>33550336</b>	$2^{12}(2^{13}-1)$ ist die fünfte vollkommene Zahl
<b>73939133</b>	... ist Primzahl. Streicht man an ihrem Ende eine oder mehrere Ziffern weg, entsteht jeweils eine Primzahl (7393913, 739391, ... 73, 7). Diese Zahl ist die größte Zahl mit dieser Eigenschaft.
<b>87539319</b>	kleinste Zahl, die sich auf drei verschiedene Weisen als Summe zweier Kubikzahlen darstellen lässt: $Ta(3) = 87539319 = 167^3 + 436^3 = 228^3 + 423^3 = 255^3 + 414^3$ . Die Zahl ist damit die dritte Taxicab-Zahl.
<b>94122353</b>	$9412^2 + 2353^2$
	<b>100 Millionen</b> eine Wertstufe, die nur in der Hyperinflation in mehreren Ländern auf Geldscheinen erreicht wurde. In der Abbildung ist ein 100 Millionen Pengő Schein Ungarns zu sehen.
<b>104000000</b>	für 104 Millionen Dollar wurde 2005 Picassos „Junge mit Pfeife“ versteigert, das bis dahin teuerste Gemälde der Welt
<b>105183000</b>	Anzahl der möglichen Kombinationen für die Kartenhand eines Spielers beim Schafkopf
<b>134217728</b>	... ist gleich $2^{27} = 500^3 + 200^3 + 100^3 + 60^3 + 12^3$
<b>13983816</b>	Anzahl der möglichen Kombinationen im Lotto 6 aus 49
<b>146511208</b>	$1^9 + 4^9 + 6^9 + 5^9 + 1^9 + 1^9 + 2^9 + 0^9 + 8^9$
<b>149597870</b>	km, eine Astronomische Einheit, AE, mittlerer Abstand der Erde zur Sonne
<b>272400600</b>	Die Summe der harmonischen Reihe $1+1/2+1/3+1/4...$ strebt ungewöhnlich langsam gegen unendlich. Sie braucht 272400600 Glieder, um die zwanzig zu überschreiten (von 19,999 999 997 9... zu 20,000 000 0016). Man braucht $1,5 \cdot 10^{43}$ Glieder, um über 100 zu kommen
<b>275305224</b>	die Anzahl der magischen Quadrate der Ordnung fünf, ohne Berücksichtigung von Drehungen und Spiegelungen
<b>299792458</b>	m/s, Lichtgeschwindigkeit im Vakuum
<b>381654729</b>	381654729 ist die einzige neunstellige Zahl deren erste Ziffer durch 1, deren ersten zwei Ziffern durch 2, deren ersten drei Ziffern durch 3, ... deren ersten neun Ziffern durch 9 ohne Rest teilbar ist und bei der jede Ziffer von 1 bis 9 nur einmal vorkommt.
<b>438579088</b>	$438579088 = 4^4 + 3^3 + 8^8 + 5^5 + 7^7 + 9^9 + 0^0 + 8^8 + 8^8$ . Die einzige weitere Zahl dieser Eigenschaft ist 3455.
<b>455052511</b>	Anzahl von Primzahlen im Bereich bis $10^{10}$
<b>472335975</b>	$4^9 + 7^9 + 2^9 + 3^9 + 3^9 + 5^9 + 9^9 + 7^9 + 5^9$
<b>635318657</b>	Kleinste Zahl, die sich auf zwei verschiedene Arten als Summe von zwei Biquadraten schreiben lässt, nämlich als $158^4 + 59^4 = 133^4 + 134^4$
<b>739391133</b>	im Dezimalsystem die größte Primzahl, bei der man jeweils die letzte Ziffer wegnehmen kann und es sich immer wieder Primzahlen ergeben. Die Folge hört mit 739, 73, 7 auf
<b>1073741824</b>	Anzahl der Byte in einem GigaByte ( $1024^3$ )
<b>1234567891</b>	Eine der drei bekannten Primzahlen, deren Ziffern in aufsteigender Folge angeordnet sind, wobei mit eins begonnen und von neun zu eins oder falls erforderlich zur null zurückgegangen wird. Die beiden anderen: 12 345 678 901 234 567 891 und 1 234 567 891 234 567 891 234 567 891.
<b>1787109376</b>	Eine der beiden zehnstelligen automorphen Zahlen, d.h. das Quadrat dieser Zahl endet mit den Ziffern ...1 787 109 376. Daraus folgt, dass jede Zahl, die aus dieser Zahl durch Wegnehmen der führenden Ziffern entsteht, ebenfalls automorph sein wird. Die andere ist 8 212 890 625.
<b>1979339339</b>	Die größte Primzahl, bei der man Ziffern vom rechten Ende nehmen kann, so dass sich immer wieder Primzahlen ergeben. Eins soll dabei als Primzahl gelten. Eine Zahl, die nur wenig kleiner ist und dieselbe Eigenschaft hat: 1 979 339 333.
<b>2147483647</b>	Mersenne-Primzahl $M_{31}$
<b>2236133941</b>	Das erste Glied einer Folge von 16 Primzahlen, die in arithmetischer Progression stehen. Die Differenz zweier Glieder: 223 092 870
<b>3215031751</b>	ist die kleinste Starke Pseudoprimzahl zu den Basen 2, 3, 5 und 7
<b>3405691582</b>	Javas "Magicnumber" Jede Java class-Datei beginnt mit (0xCAFEBABE)
<b>3430751869</b>	Die zweitlängste bekannte Folge von Primzahlen, die in arithmetischer Progression stehen, aus 17 Zahlen, beginnend mit dieser Zahl, die Differenz zwischen zwei Glieder beträgt je 87 297 210. Die letzte Primzahl der Folge ist 4 827 507 229.
<b>4294967295</b>	Nur mit Zirkel und Lineal sind genau 31 Polygone mit ungerader Eckenzahl

konstruierbar. Das größte hat 4294967295 Ecken.	
<b>4294967297</b>	Die 5.Fermatsche Zahl = $2^{2^5} + 1$ . Eine zusammengesetzte Zahl, damit wurde die Vermutung von Fermat widerlegt, dass alle Zahlen $2^{2^n} + 1$ prim seien.
<b>4679307774</b>	Die einzige bekannte zehnstellige Zahl, die gleich der Summe der zehnten Potenzen ihrer Ziffern ist. $4^{10} + 6^{10} + 7^{10} + 9^{10} + 3^{10} + 0^{10} + 7^{10} + 7^{10} + 7^{10} + 4^{10}$
<b>5391411025</b>	Die kleinste abundante Zahl, die weder durch 2 noch durch 3 teilbar ist, ist 5391411025.
<b>8589869056</b>	... die 6.vollkommene Zahl
<b>9192631770</b>	Das Mehrfache der Periodendauer der dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstrukturniveaus des Grundzustands von Atomen des Nuklids 133Cs (Cäsium) entsprechenden Strahlung; exakte Dauer von einer (1) Sekunde
	
<b>1000000000</b>	Wahrscheinlich die größte Wertstufe einer jemals ausgegebenen Briefmarke
<b>15170835645</b>	Kleinste Zahl, die sich auf drei verschiedene Arten als Summe von je zwei Kubikzahlen schreiben lässt, nämlich als $517^3 + 2468^3 = 709^3 + 2456^3 = 1733^3 + 2152^3$
<b>15527402881</b>	Die einzige bekannte vierte Potenz, die sich als Summe von nur vier vierten Potenzen schreiben lässt: $353^4 = 30^4 + 120^4 + 272^4 + 315^4$
<b>18465126293</b>	Die Anzahl Primzahlen, die die Form $4n+3$ haben, übertrifft die Anzahl der Primzahlen der Form $4n+1$ bis in den Bereich der ersten Milliarden. Der sechste und größte bekannte Bereich, für den das nicht der Fall ist, geht von 18 465 126 293 bis 19 033 524 538.
<b>23295638016</b>	$23295638016 = 2856^3$ ist die kleinste Kubikzahl, welche auf zwei verschiedene Arten als Summe von aufeinanderfolgenden Kuben dargestellt werden kann: $2856^3 = 213^3 + 214^3 + \dots + 555^3 = 273^3 + 274^3 + \dots + 560^3$
<b>32164049650</b>	$= 3^{11} + 2^{11} + 1^{11} + 6^{11} + 4^{11} + 0^{11} + 4^{11} + 9^{11} + 6^{11} + 5^{11} + 0^{11}$
<b>40874929095</b>	ist die kleinste natürliche Zahl z für die $z-2^5, z-2^4, z-2^3, z-2^2, z-2^1, z+2^1, z+2^2, z+2^3, z+2^4, z+2^5$ zehn Primzahlen darstellen.
	
<b>50000000000</b>	50 Milliarden ist der Rekordhalter unter den Nennwerten auf Briefmarken. Die Marke erschien am 22. November 1923, nach der Einführung der Rentenmark am 15.November. In dieser Währung war die Briefmarke 5 Pfennig wert.
<b>107928278317</b>	diese Primzahl ist das erste Glied von einer Folge von 18 Primzahlen, die in einer arithmetischen Progression stehen. Die Zahlen der Form $107\ 928\ 278\ 317 + k \cdot 9\ 922\ 782\ 870$ sind für alle Werte für k von Null bis 17 prim.
<b>137438691328</b>	Siebte vollkommene Zahl
<b>158753389900</b>	der Kehrwert drückt die Wahrscheinlichkeit aus, mit der man beim Bridge eine Straße bekommt
	
<b>500 Milliarden</b>	Auf dem Geldschein befindet sich die größte Zahl, die nach der Inflation von 1923 auf einem Geldschein zu sehen war. Eine 5 mit 11 Nullen. Das sind in Worten 500 Milliarden Dinar, herausgegeben wurde die Banknote 1993.
<b>800 Milliarden</b>	In der Folge "Wem gehört Data?" der Science Fiction-Serie "Enterprise - das nächste Jahrhundert" gibt der Android Data seine Speicherkapazität mit 800 Milliarden Bits an, d.h. 100 Gigabyte. 1988 hielt man dies wohl für unvorstellbar viel. Im Jahre 2009 hat jede "normale" Festplatte diese Kapazität.
<b>1 Billion</b>	Während der deutschen Inflation gab es auch Geldscheine dieser Wertstufe!
<b>5 Billionen</b>	Und es gab in der deutschen Inflation Geldscheine noch höherer Wertstufe!
<b>7625597484987</b>	die größte mit Ziffern 3 ausdrückbare Zahl, d.h. $3^{3^3}$
<b>28116440335967</b>	$= 2^{14} + 8^{14} + 1^{14} + 1^{14} + 6^{14} + 4^{14} + 4^{14} + 0^{14} + 3^{14} + 3^{14} + 5^{14} + 9^{14} + 6^{14} + 7^{14}$
<b>30856775670287</b>	km, ein Parsec
<b>758083947856951</b>	Eine Cunningham-Reihe ist eine Folge von Primzahlen, wobei nach einem Glied p als nächste $2 \cdot p + 1$ folgt. Zum Beispiel ist $\{2, 5, 11, 23, 47\}$ eine Reihe der Länge 5 und $\{89, 179, 359, 719, 1439, 2879\}$ die erste Reihe der Länge 6. Gunter Loh entdeckte eine Reihe der Länge 13, welche mit 758083947856951 beginnt
<b>48988659276962496</b>	die kleinste Zahl, die sich auf fünf verschiedene Arten als Summe von

je zwei Kubikzahlen schreiben lässt, nämlich als $231518^3 + 331954^3 = 221424^3 + 336588^3 = 205292^3 + 342952^3 = 107839^3 + 362753^3 = 38787^3 + 365757^3$
<b>11111111111111111111 (19 Stellen)</b> Repunitzahlen, welche Primzahl ist.
<b>200 Quadrillionen</b> Im Mai 1946 wurde ein Schein über 100 Millionen Adopengo (Steuerpengo) ausgegeben. Ein Adopengo waren 2 Trilliarden Pengo. In Pengo ausgedrückt waren dies also 200 Quadrillionen Pengo - eine 2 mit 26 Nullen. Damit brachte die ungarische Inflation die höchsten Nennwerte hervor, die es jemals in einer Inflation gegeben hat
<b>2305843008139952128 (19 Stellen)</b> achte vollkommene Zahl
<b>2305843009213693951 (19 Stellen)</b> Mersenne-Primzahl $M_{63}$
<b>18446744073709551615 (20 Stellen)</b> $2^{64}-1$ , Anzahl der Weizenkörner auf dem legendären Schachbrett. Zufällig auch die Anzahl Züge, die die Priester des Tempels von Benares brauchen, um gemäß der Legende die goldenen Scheiben des Turmes von Hanoi umzulegen.
<b>43252003274489856000 (20 Stellen)</b> Gleich $(8! \cdot 12! \cdot 3^{8 \cdot 1^{12}}) / (2 \cdot 3 \cdot 2) \dots$ das ist die Gesamtzahl von Positionen, die auf dem Original-Rubick's Kube der Abmessungen drei auf drei auf drei auftreten können
<b>6670903752021072936960 (22 Stellen)</b> Anzahl möglicher Sudoku-Rätsel
<b>11111111111111111111111111111111 (23 Stellen)</b> die 23. Repunitzahl, die 3. Repunitprimzahl
<b>357686312646216567629137 (24 Stellen)</b> die größte Primzahl im Dezimalsystem mit der folgenden Eigenschaft: Nimmt man von vorn beginnend Ziffern von dieser Zahl weg, entstehen wieder Primzahlen. Die Folge endet mit 37, 7
<b>200 Quadrillionen</b> Im Mai 1946 wurde ein Schein über 100 Millionen Adopengo (Steuerpengo) ausgegeben. Ein Adopengo waren 2 Trilliarden Pengo. In Pengo ausgedrückt waren dies also 200 Quadrillionen Pengo - eine 2 mit 26 Nullen. Damit brachte die ungarische Inflation die höchsten Nennwerte hervor, die es jemals in einer Inflation gegeben hat
<b>2.658.455.991.569.831.744.654.692.615.953.842.176 (37 Stellen)</b> neunte vollkommene Zahl, 1883 von Pervusin entdeckt
<b><math>2^{127}-1</math> (39 Stellen)</b> Die 127. Mersenne-Zahl. Sie ist prim und ist die größte Primzahl, die man ohne die Hilfe von modernen Geräten gefunden hat (vermutet 1876 von Lucas, bestätigt 1914 von Fauquembergue)
<b>7.401.196.841.564.901.869.874.093.974.498.574.336.000.000.000 (46 Stellen)</b> Anzahl der Positionen eines Rubik-Würfels der Größe $4 \times 4 \times 4$ ( <i>Master Cube</i> ), die durch manuelles Verdrehen erreicht werden können
<b>808.017.424.794.512.875.886.459.904.961.710.757.005.754.368.000.000.000 (54 Stellen)</b> die Ordnung der Monstergruppe (der größten sporadischen Gruppe)
<b><math>2^{223}+1</math></b> 20. Fermatsche Zahl. Laut Guinness-Buch der Rekorde 1992 Grund der längsten Berechnung für eine Ja-Nein-Antwort auf einem CRAY-2, ob diese Zahl prim sei. Die Antwort lautete nach 10 Tagen "Nein".
<b>282.870.942.277.741.856.536.180.333.107.150.328.293.127.731.985.672.134.721.536 <math>\times 10^{15}</math></b> Anzahl der Positionen eines Rubik-Würfels der Größe $5 \times 5 \times 5$ ( <i>Professor's Cube</i> ), die durch manuelles Verdrehen erreicht werden können
<b>6.086.555.670.238.378.989.670.371.734.243.169.622.657.830.773.351.885.970.528.324.860.512.791.691.264</b> Die zweite erhabene Zahl, von Kevin Brown entdeckt.
<b>13 407 807 929 942 597 099 574 024 998 205 846 127 479 365 820 592 393 377 723 561 443 721 764 030 073 546 976 801 874 298 166 903 427 690 031 858 186 486 050 853 753 882 811 946 569 946 433 649 006 084 096 (155 Stellen)</b> = $4^{(4^4)}$
<b><math>9^{9^9}</math> (369 693 100 Stellen)</b> Die größte Zahl, die man im Dezimalsystem mit nicht mehr als drei Ziffern und ohne weitere Symbole darstellen kann. 1906 wurde bereits die Stellenzahl dieser Zahl gezeigt. 1947 berechnete Uhler 250 Stellen von $\log 9^{9^9}$ .
<b><math>2^{65536} - 3</math></b> Funktionswert $a(4,2)$ der Ackermannfunktion (Dezimalzahl mit 19.729 Ziffern)
<b>70388830...50240001</b> Mit 16.142.049 Stellen die, bis 1996, größte gefundene Carmichael-Zahl die 1.101.518 verschiedene Primteiler besitzt. Gefunden wurde sie von Löh und Niebuhr
<b><math>9^{9^9}</math> (369 693 100 Stellen)</b> Die größte Zahl, die man im Dezimalsystem mit nicht mehr als drei Ziffern und ohne weitere Symbole darstellen kann. 1906 wurde bereits die Stellenzahl dieser Zahl gezeigt. 1947 berechnete Uhler 250 Stellen von $\log 9^{9^9}$ . Heute kennt man die ersten Ziffern 428 124 773 175 747 048 036 987 115 930 563 521 339 055 482 241 443 514 174 753 ... und die letzten: 24 178 799 539 681 422 627 177 289. Drückt man die ganze Zahl auf Seiten mit je 14000 Ziffern aus, so benötigt man 33 Bände zu je 800 Seiten.
<b><math>10^{\text{Googol}}</math> = <math>10^{10^{100}}</math> Googolplex</b>
<b><math>9^{999}</math></b> Diese Zahl wurde von Gauß eine messbare Unendlichkeit genannt. Die Zahl hat $10^{369693100}$ Ziffern.

## Grahams Zahlen $3 \uparrow \uparrow 3$ usw., usw.

Weltmeister bei großen Zahlen ist eine obere Schranke, die Graham für ein Teilgebiet der Kombinatorik aufgestellt hat, das man Ramsey-Theorie nennt. Grahams Zahl lässt sich mit herkömmlichen Mitteln wie Potenzen und Potenzen von Potenzen nicht darstellen. Würde man alle im Universum enthaltene Materie in einem Füllhalter und in Tinte für diese umwandeln, so würde das Resultat nicht ausreichen, um Grahams Zahl schreiben zu können.

$3 \uparrow 3$  bedeutet  $3^3$  oder 3 "kubiert".

$3 \uparrow \uparrow 3$  bedeutet  $3 \uparrow (3 \uparrow 3)$ , d.h.  $3^{27}$ , also 7 625 597 484 987.

$3 \uparrow \uparrow \uparrow 3$  ist  $3 \uparrow \uparrow (3 \uparrow \uparrow 3)$ . Das ist  $3 \uparrow \uparrow 7\,625\,597\,484\,987$  oder  $3^{7\,625\,597\,484\,987}$ .

Man betrachte  $3 \uparrow \uparrow \uparrow \dots \uparrow \uparrow \uparrow 3$ , in der es  $3 \uparrow \uparrow \uparrow 3$  Pfeile geben soll! Man konstruiere jetzt die Zahl  $3 \uparrow \uparrow \uparrow \dots \uparrow \uparrow \uparrow 3$ , in der die Anzahl der Pfeile gleich der vorangegangenen Zahl  $3 \uparrow \uparrow \uparrow \dots \uparrow \uparrow \uparrow 3$  ist.

Eine unbegreifliche und unglaubliche Zahl! In jedem weiteren Schritt wird die Anzahl der Pfeile gerade so groß gemacht, wie das die unmittelbar vorangehende Zahl angibt. Das mache man so lange, bis man 63 Schritte von  $3 \uparrow \uparrow \uparrow 3$  entfernt ist. Dies ist Grahams Zahl.

## Googol

Googol ist die Zahl  $10^{100}$ .

Ende der 1930er Jahre suchte Edward Kasner (1878-1955) nach einem Namen für eine große Zahl. Googol wurde von seinem 9jährigen Neffen vorgeschlagen. Kasner veröffentlichte seine Arbeiten zu dieser Zahl in seinem Buch "Mathematik und Vorstellung".

Ein Googol ist etwas kleiner als  $70!$ . Dies bedeutet, dass es etwa ein Googol Möglichkeiten gibt, 70 Objekte in verschiedenener Reihenfolge zu ordnen.

Ein Googol ist größer als die Anzahl der Atome im beobachtbaren Universum, die auf  $10^{80}$  bis  $10^{85}$  geschätzt wird. Die einzigen Primfaktoren eines Googol sind 2 und 5.

Als Googolplex wird die Zahl  $10^{10^{100}}$  bezeichnet. Ein Googolplex ist somit eine 1 mit  $10^{100}$  Nullen. Es ist nicht möglich, ein Googolplex mit Hilfe von Ziffern im Dezimalsystem aufzuschreiben.

Auch in üblicher Integer-Darstellung oder als Gleitkommazahl kann man die Zahl nicht im Computer repräsentieren oder speichern, selbst wenn man alle Materieteilchen im sichtbaren Universum in dafür nötige Materialien verwandeln würde: Ein Googolplex hat wesentlich mehr Nullen als die geschätzte Teilchenzahl des Universums groß ist.

Einige Objekte wurden nach dieser Zahl benannt:

- 1) Von Googol leitet die Suchmaschine Google ihren Namen ab, angelehnt an das Bestreben, möglichst viele Internetseiten zu indizieren. Der Name des Firmensitzes lautet Googleplex in Anlehnung an den Googolplex.
- 2) Es existiert ein Roman namens "Googol" und die Fortsetzung "Googolplex" von H. D. Klein.
- 3) Durch das Sachbuch "Dr. Googols wundersame Welt der Zahlen" von Clifford A. Pickover führt der fiktive Lehrmeister Dr. Francis Googol.
- 4) Das Kino von Springfield in der Fernsehzeichentrickserie "Die Simpsons" heißt Googolplex.
- 5) Auch das Kino in Disneys Zeichentrickserie "Phineas und Ferb" heißt Googolplex.
- 6) In Douglas Adams "Per Anhalter durch die Galaxis" wird ein mächtiger Computer Googleplex Stardanker genannt.

## Abundanzen

1874 veröffentlichte Krönig das Buch mit dem Titel "Das Dasein Gottes". In diesem gibt er die Folge der Zahlen

$$2^2, 3^{3^3}, 4^{4^{4^4}}$$

an. Um die dritte dieser Zahlen zu charakterisieren schreibt der Verfasser:

"Man denke sich eine gerade Linie von solcher Länge, dass ein Lichtstrahl eine Quintillion von Jahren gebrauchen würde. Ferner denke man sich mit dieser Linie als Halbmesser eine Kugel beschrieben und den Inhalt mit Druckerschwärze angefüllt.

Diese letztere würde nicht hinreichen, um jene Zahl mit den kleinsten existierenden Lettern leserlich zu drucken."

H. Maurer beschäftigte sich vom zahlentheoretischen Standpunkt mit diesen Zahlen und nannte sie Abundanzen.

Bezeichnet man  $x^{xx}$  mit  ${}^3x$  und allgemein  ${}^n x = x^{(n-1)x}$

so gelingt es von diesen Zahlenriesen die letzten Stellen zu berechnen. Es enden

$${}^2 9 \text{ mit } 89 \quad {}^3 9 \text{ mit } 289 \quad {}^4 9 \text{ mit } 5289 \quad {}^5 9 \text{ mit } 45289 \text{ usw.}$$

$${}^{10} 9 \text{ mit } 9\,392\,745\,289$$

Die letzten Ziffern kehren in der nächsthöheren Abundanz wieder.

## Unendliche Größen

$\infty$ : Unendlich, in bestimmten Rechensystemen der Kehrwert von 0, ist größer als alle Zahlen dieser Liste und ist selbst keine Zahl. Mit  $\infty$  lässt sich zwar in beschränktem Umfang rechnen, jedoch sind viele Ausdrücke, die  $\infty$  enthalten, entweder selbst  $\infty$  oder nicht definiert

$\aleph_0$  (aleph 0),  $\omega$  (klein Omega):  $\aleph_0$  ist die abzählbare Mächtigkeit der natürlichen, rationalen und algebraischen Zahlen und damit die kleinste transfinite Kardinalzahl.  $\omega$  ist die kleinste Ordinalzahl, die

größer ist als jede natürliche Zahl, und damit die kleinste transfinite Ordinalzahl. Es gilt zwar  $\omega = \aleph_0$ , die Arithmetik mit diesen Zahlen unterscheidet sich jedoch.

Es ist  $\aleph_0 + \aleph_0 = \aleph_0$   
 $\aleph_0 + \aleph_0 + \dots + \aleph_0 = \aleph_0$   
 $\aleph_0 \cdot \aleph_0 = \aleph_0$   
 $\aleph_0 \cdot \aleph_0 \cdot \dots \cdot \aleph_0 = \aleph_0$

$\varepsilon_0$ : kleinste Ordinalzahl, die nicht mit einer endlichen Anzahl von Rechenoperationen (Addition, Multiplikation, Potenzierung) von  $\omega$  aus erreichbar ist. Sie ist immer noch abzählbar, deshalb gilt  $\omega = \aleph_0 < \varepsilon_0 < \aleph_1 = \omega_1$

$\aleph_1$ : Die nach  $\aleph_0$  nächstgrößere Mächtigkeit. Sofern man die Kontinuumshypothese akzeptiert, stimmt sie mit der Mächtigkeit des Kontinuums, der Menge der reellen Zahlen überein.

$c = 2^{\aleph_0}$ : Die überabzählbare Mächtigkeit der irrationalen, transzendenten, reellen und komplexen Zahlen und Quaternionen, die Mächtigkeit der Potenzmenge der natürlichen Zahlen.

### Unbestimmter Ausdruck

Ein unbestimmter Ausdruck ist in der Mathematik ein Term, dem kein Zahlenwert und auch nicht das Symbol  $\infty$  zugeordnet werden kann.

Da die Division durch Null nicht möglich ist, stellt der Term  $1 : 0$ ; allgemein  $a : 0$ ,  $a \neq 0$ ; keine Zahl dar. Führt man jedoch das Symbol  $\infty$  ein, so ist die Festsetzung " $1 : 0 = \infty$ " unter Umständen sinnvoll. Dem Term  $0 : 0$  dagegen kann weder eine Zahl noch das Symbol  $\infty$  zugeordnet werden.  $0 : 0$  ist deshalb ein unbestimmter Ausdruck. Weitere unbestimmte Ausdrücke sind  $0^0$ ,  $0 \cdot \infty$  und  $\infty - \infty$ .

Solche Terme können erst dann einen mathematischen Sinn erhalten, wenn ihre Bestandteile als Grenzwerte von Funktionen aufgefasst werden.

Folgende Terme sind unbestimmte Ausdrücke:

$$0 : 0, \infty : \infty, 0 \cdot \infty, \infty - \infty, 1^\infty, 0^0, \infty^0$$

Durch mathematische Umformungen lassen sich die verschiedenen Typen unbestimmter Ausdrücke auf den ersten Typ zurückführen.

### Kleinste Potenzen-Anwendungsbeispiel

Mathematisch gesehen sind Potenzen der Größenordnung  $10^{-10}$ ,  $10^{-100}$ ,  $10^{-1000}$  oder noch kleiner sinnvoll. In der Praxis sind derartige Größen aber nur im kosmischen oder atomaren Bereich oder aber gar nicht anzutreffen.

Man schätzt die Größenordnung der Anzahl der Elementarteilchen im Universum auf  $10^{87}$ , andere Quellen auf "nur"  $10^{80}$ .

Ein erschreckendes Beispiel ist die Pseudolehre der Homöopathie. Angeblich bewirken extrem hochverdünnte Medikamente eine Heilung. Da die betrogenen Patienten meist keine Ahnung haben, dass sie nur reines Wasser für extrem hohe Preise erwerben, verdienen kriminelle Herstellerfirmen riesige Summen.

U.a. werden Beispielverdünnungen von  $1 : 10^{24}$ ,  $1 : 10^{60}$ ,  $1 : 10^{1000}$  und  $1 : 10^{2000}$  verkauft.

In der Verdünnung  $1 : 10^{24}$  enthält nach der Avogadrozahl ein Mol Endprodukt im Mittel 0,6 Moleküle des Stoffes der Urtinktur. Mit jedem weiteren Potenzierungsschritt vermindert sich die Wahrscheinlichkeit der Anwesenheit von Molekülen der Ausgangssubstanz um den Faktor der Verdünnung, das heißt 10mal, 100mal oder 50000mal.

Beim Verdünnungsverhältnis  $1 : 10^{60}$  (weniger als ein Tropfen in mehreren Erdvolumina) ist die Wahrscheinlichkeit, in einem Mol Materie ein Molekül der Urtinktur wiederzufinden, etwa  $1 : 10^{36}$ .

Dies ist in etwa die Wahrscheinlichkeit, mit jeweils einem Tipp an fünf aufeinanderfolgenden Tagen stets einen Sechser im Lotto zu erzielen.

Diese Wahrscheinlichkeit entspricht auch der, dreimal von einem Meteoriten erschlagen zu werden, 5 mal vom Blitz getroffen zu werden oder 6 mal Opfer einer Flugzeugentführung zu werden.

Größere Faktoren treten in diesem Zusammenhang auch beim Preis auf.

Der Endkundenpreis für raffinierten Zucker, der Grundsubstanz der Globuli, beträgt etwa 0,65 € pro Kilogramm. Mit homöopathischem "Wirkstoff" werden durchschnittlich 800 € pro Kilogramm verlangt, d.h. das 1200fache des Ausgangsmaterials,

### Komplexe Zahlen

$i$  : Eine komplexe Zahl, deren Quadrat den Wert  $-1$  hat, die andere Zahl ist  $-i$ .  $i$  und  $-i$  sind vierte Einheitswurzeln

$(-1 \pm i\sqrt{3})/2$ : die primitiven dritten Einheitswurzeln; die dritte Potenz dieser beiden Zahlen ist 1

$\pi i$  : liefert als Argument der Exponentialfunktion den Wert  $-1$

$2\pi i$  : Periode der komplexen Exponentialfunktion

### Ungerade Zahlen-Numerologie

Pythagoras betrachtete ungerade Zahlen als gut und assoziierte sie mit Licht; gerade Zahlen dagegen sah er als schlecht an und verband sie mit Dunkelheit.

Die Ursache dieses Mystizismus findet sich wieder in der allgemeinen Frauenfeindlichkeit, da den Pythagoreern alle geraden Zahlen als weiblich und alle ungeraden Zahlen als männlich galten. Die 2 ist

die erste weibliche Zahl. Warum ausgerechnet die geraden Zahlen als weiblich galten, ist allerdings unklar.

Bezugnehmend auf Pythagoras findet sich dieser Unfug auch in anderen Religionen:

"Wahrlich, Gott ist eine ungerade Zahl und liebt die ungeraden Zahlen" (Islamische Weisheit)

"An der ungeraden Zahl erfreut sich der Gott = Numera deus impare gaudet" (Vergil)

"Zweifellos war der Ursprung zu Beginn eins: Der Ursprung aller Zahlen ist eins und nicht zwei." (Abdu'l-Baha, 19. Jahrhundert)

"Die ungrade Zahl ist eine heilige" (Shakespeare, Die lustigen Weiber von Windsor)

Weitere Beispiele sind: Der Talmud enthält ungerade Zahlen und vermeidet gerade. Der Prophet Mohammed brach sein Fasten, indem er eine ungerade Anzahl von Datteln verzehrte. Beim Zaubern soll immer eine ungerade Anzahl an Personen anwesend sein.

Quelle: C.Pickover, "Die Mathematik und das Göttliche"

## Zahlenmystizismus

Zu den kuriosen (gefährlichen ?) Auswüchsen des Umgangs mit Zahlen gehört der Zahlenmystizismus. Eine beliebte Form ist die Deutung von Namen als Zahlenwert, indem in Anlehnung an die altgriechischen Zahlensymbole jedem Buchstaben ein Zahlenwert zugeordnet wird. Bildet man dann die Summe der Einzelwerte, ergibt sich eine Zahl die nun interpretiert werden kann.

Nutzt man zum Beispiel den Namen "EINSTEIN", so ergibt sich nach dem deutschen Zahlenalphabet

$$E + I + N + \dots = 5 + 9 + 50 + 100 + 200 + 5 + 9 + 50 = 428$$

Deutsches Zahlenalphabet

A	1	J	10	S	100
B	2	K	20	T	200
C	3	L	30	U	300
D	4	M	40	V	400
E	5	N	50	W	500
F	6	O	60	X	600
G	7	P	70	Y	700
H	8	Q	80	Z	800
I	9	R	90		

und nach dem lateinischen Zahlenalphabet (J = I, W = V)  
= 298

Entsteht nun etwa der Zahlenwert 666, so fällt es Zahlenmystikern nicht schwer, sofort vom "Antichristen" zu sprechen.

Zum Beispiel wurde zur Zeit der Reformation von katholischer Seite der Name Martin Luthers lateinisch ausgewertet:

$$\text{"MARTINLUTERA"} = 666 \text{ mit dem gewünschten Ergebnis.}$$

Ein abweichende Methode, Wörtern und Sätzen Zahlenwerte zuzuordnen ist folgende. Aus den Buchstaben werden alle diejenigen, welche römischen Ziffern entsprechen (I = 1, V = 5, X = 10, L = 50, C = 100, D = 500 und M = 1000) herausgenommen und deren Summe bestimmt. Ergibt sich dabei eine Jahreszahl mit „Bedeutung“ spricht man von einem Chronogramm.

Natürlich kann man diesen Unsinn auch für alles Mögliche anwenden. Beispiel: Der Papst wird bezeichnet mit VICARIUS FILII DEI (Stellvertreter des Sohnes Gottes). Addiert man darin die Werte der römischen Ziffern, so ergibt sich 666 (**VICARIVS FILII DEI**), was fast zu erwarten war.

Lateinisches Zahlenalphabet

A	1	K	10	T	100
B	2	L	20	U	200
C	3	M	30	V	300
D	4	N	40	X	400
E	5	O	50	Y	500
F	6	P	60	Z	600
G	7	Q	70		
H	8	R	80		
I	9	S	90		

## Numerologie, Zahlenmystik

Unter Numerologie bzw. Zahlenmystik versteht man die Überzeugung, dass Zahlen und Kombinationen aus Zahlen außer ihrer mathematischen Funktion

eine weitere Bedeutung zukommt.

Diese unwissenschaftliche Vorstellung ist trotz aller wissenschaftlicher Gegenbeweise immer wieder zu finden.

Die angeblich verblüffenden Ergebnisse, die sich aus Verknüpfungen von Personen und Ereignissen mit mystischen Zahlen ergeben, erweisen sich stets(!) als pseudowissenschaftlicher Unfug. Numerologen gehen dabei derart vor, dass sie alle für ihre Theorien günstigen Ereignisse in den Vordergrund stellen, dagegen fehlerhafte Voraussagen einfach ignorieren.

Während Zahlenmystik und Numerologie in der Antike und dem Mittelalter das Ergebnis unzureichender Kenntnisse über Mathematik, Ursachen verschiedener Naturvorgänge usw. waren, wird die Numerologie heutzutage von verantwortungslosen Personen zur eigenen Bereicherung genutzt. Gegen hohe Gebühren werden numerologische "Vorhersagen" an die leichtgläubigen Kunden verkauft. Nicht überraschend ist, dass alle Ausgeburten der Esoterik, Astrologie und Numerologie in gesellschaftlich schwierigen Zeiten extremen Zulauf haben. Gerade in Deutschland beobachtet man seit 2002 eine regelrechte Schwemme an neuen Hellsehern, Propheten usw.

Bedauerlicherweise haben die Medien (Fernsehen, Zeitungen und Zeitschriften, Internet) Astrologie und Numerologie als neue Geldquelle entdeckt und nutzen diese schamlos.

## Kabbalistik

Die Kabbalistik ist eine spezielle Form der Numerologie, die von jüdischen Numerologen geprägt wurde. Zentraler Aspekt ist die Gematrie, also die oben beschriebene mystische Deutung der Buchstaben anhand ihres Zahlenwertes.

Wie weit dieser pseudowissenschaftliche Unfug getrieben wird, sieht man an folgendem Beispiel. In der Genesis 49,10 steht: "Es wird das Zepter von Juda nicht entwendet werden, ... bis dass der Held komme." Da im Hebräischen "bis dass der Held komme" den gleichen Zahlenwert wie "meshiach" (Messias) besitzt, sehen Kabbalisten darin die "Prophezeiung eines Messias".



Ende des 20., Anfang des 21. Jahrhunderts sollte man erwarten, dass der kabbalistische Unfug ausgestorben ist. Im Gegenteil!

Während des 2. Golfkrieges Anfang 1991 gegen den Irak wurde durch Numerologen "herausgefunden", dass "Saddam" einen sehr speziellen Zahlenwert besitzt. Im Hebräischen (dieser Numerologen!) sollen die Buchstaben

samech = s = 60, aleph = a = 1, dalet = d = 4, mem = m = 600

entsprechen. Damit ergibt sich (Abbildung, im Hebräischen von rechts nach links)

samech 60 + aleph 1 + dalet 4 + aleph 1 + mem 600 = 666,

wie zu erwarten, die Zahl des Antichristen, der während der Apokalypse erscheinen wird.

Natürlich könnte man erwidern, dass im Vornamen Saddam Husseins zweimal das "d" auftritt. So etwas interessiert Kabbalisten aber nicht, da sie stets solange an den Begriffen herumdrehen, bis sie das Gewünschte erhalten.

Wohl gemerkt! Dies ist kein numerologisches Beispiel aus dem tiefsten Mittelalter. Diese Interpretation stammt von 1991!

Übrigens. Wieso dem hebräischen Buchstaben mem die 600 entspricht, bleibt wohl das Geheimnis der Zahlenmystiker. Im antiken, hebräischen Zahlenalphabet entspricht mem der 40. Aber dann hätte es ja nicht mit der gewünschten 666 funktioniert.

### Drosnins Bibelcode

Die merkwürdigen Ideen von Pseudowissenschaftlern und Zahlenmystikern sind scheinbar unbegrenzt. Nachdem 1994 der Mathematiker Eliyahu Rips in der Zeitschrift „Statistical Science“ einen Beitrag über in der hebräischen Bibel „zusätzlich enthaltene Wörter“ veröffentlichte, war es nur eine Frage der Zeit, bis irgendjemand auf die Idee kam, in diesen Konstruktionen zusätzliche Informationen einer höheren Macht zu suchen. Michael Drosnin präsentierte seinen „Bibelcode“. Dabei wird wie folgt vorgegangen: Drosnin wählt ein Schlüsselwort und sucht nun in der Bibel nach dem ersten Buchstaben dieses Wortes. In dem er nun konstant eine gewisse Anzahl von Buchstaben überspringt, gelangt er zum zweiten des Schlüsselwortes, zum dritten usw. Findet er alle Buchstaben, so liegt ein Treffer vor. Zum Beispiel würde sich ergeben:

```
WennichdenTextdenichg
eradeschreibenacheine
rkonstantenBuchstaben
folgedurchsucheundfes
tstelledasseinesolche
beieinzwanzigueberspr
ingungenfuerdenBegrif
fEselvorliegtsohabeic
heinenTreffergelandet
```

(nach J.Werlitz, „Das Geheimnis der heiligen Zahlen“)

In diesem Text hätte man mit einem Abstand von 21 Buchstaben das Wort „Esel“ gefunden. So weit, so gut. Verrückt wird es aber nun, wenn man, wie Drosnin, in der Lage der gefundenen Buchstaben die Mitteilung einer höheren Macht sieht und sogar prophetische Vorhersagen macht. Zum Beispiel behauptet er, die Ermordung des israelischen Ministerpräsidenten Rabin, die Weltwirtschaftskrise von 1929, den Watergate-Skandal aber auch das „Dritte Reich“ gefunden zu haben. Damit ist der Spaß aber zu Ende; denn mit der Behauptung, in der Bibel wäre das faschistische deutsche System prophezeit worden, erklärt man die Verbrechen Hitlers und seiner Komplizen zu einem unabänderlichen, gottgewollten Ereignis.

Wie stichhaltig Drosnins Bibelcode ist, sieht man an seinen Vorhersagen. Zum Beispiel sagte er für 1996 einen von Libyen ausgelösten atomaren Holocaust in Israel voraus. Wie bei allen Hellsehern, Propheten und Astrologen konnte er natürlich eine „stichhaltige“ Begründung geben, warum das Ereignis nicht eintrat. Als „wissenschaftliche“ Begründung seines Bibelcodes verweist Drosnin darauf, dass ähnliche Untersuchungen an anderen Werken, z.B. an „Krieg und Frieden“ von Dostojewski, keine solchen Buchstabenfolgen ergaben. Auch andere Fassungen der Bibel, als der von Drosnin verwendete hebräische „Textus receptus“, hätten keine brauchbaren Ergebnisse geliefert. Diese Aussage ist aus zwei Gründen falsch!

Es spielt überhaupt keine Rolle, welche Bibelversion sie nehmen. In jedem hinreichend langen Text, kann man mit dem beschriebenen Verfahren, jedes beliebige Wort finden. Jeder beliebige Roman, ja selbst ein Kochbuch, würden ähnliche Ergebnisse liefern. Dies ist mit einfachsten programmtechnischen Mitteln nachweisbar und wurde schon mehrfach publiziert. Drosnin ignoriert dies natürlich! Und zweitens existiert DAS Bibel-Original gar nicht. Neben den hebräischen Fassungen gibt es auch altgriechische oder sogar aramäische, von denen noch nicht geklärt ist, welche die älteste ist. Im übrigen wird der Bibelcode sowohl von der katholischen als auch der protestantischen Kirche als unwissenschaftlicher Unfug bezeichnet.

Anmerkung: Interessant wäre zu erfahren, wie Drosnin und seine Anhänger folgendes Ergebnis deuten: Trägt man als Abkürzung für George W. Bush das Schlüsselwort GBUSH ein und sucht, so ergibt sich für den Abstand 316

G R A U S A M E W U E S T E D A F E U R I G E S C H L A N G E N U N D S K O R  
 B E N M I R D I E S V E R M O E G E N A U S G E R I C H T E T S O N D E R N D  
 U E B E R E U C H D A S S I H R U M K O M M E N W E R D E T E B E N W I E D I  
 S H O C H V O L K D I E K I N D E R E N A K I M D I E D U E R K A N N T H A S  
 H A T V O R D I R H E R S O S P R I C H N I C H T I N D E I N E M H E R Z E N

Normalerweise findet der extrem konservative, teilweise faschistoide, Drosnin in seinem Bibelcode immer nur Hinweise auf Verbrechen von Moslems und anderen Nicht-Israelis oder Nicht-Amerikanern. Einiges deutet daraufhin, dass Drosnin Scientologe ist; allerdings ist dies wie beiden den meisten Mitgliedern von Scientology nicht exakt beweisbar. In verschiedenen westeuropäischen Ländern wird Scientology mittlerweile als kriminelle Vereinigung betrachtet. Es ist sehr bedenklich, dass auch pseudomathematische Ideen in den letzten Jahren massiv genutzt werden, um das amerikanische Volk in einem permanenten Angstzustand zu halten.

Durch den US-amerikanischen Mathematiker Mike Keith, der den Bibel-Code als „infamous“ bezeichnet, wurde nachgewiesen, dass auch in dem PI-Code alle möglichen Wörter mit dem gleichen Verfahren gefunden werden können. So erhält man ab Position 148655 mit einem Abstand 14061 gleich die Wörter ALPHA, OMEGA und GOD. Darüberhinaus zeigt er, dass selbst kleine Gedichte oder DIG MODAL BEBOP, ein Begriff des Jazz der 50ziger Jahre, gefunden werden. Wenn man hinreichend lange sucht, findet man alles! Übrigens hat der PI-Code überhaupt nichts mit dem Bibel-Code gemein. Der PI-Code ist eine rein mathematische Anwendung.

Fazit: Die Idee des Bibel-Codes ist vielleicht eine nette mathematische Spielerei. Verbrecherisch wird die ganze Angelegenheit, wenn irgendwelche Informationen hineingedeutet werden, um reaktionäre Ideologie als „Wissenschaft“ zu verkaufen.

### Babylonische Zahlensymbolik



Für altorientalische Religionen wie z.B. in Babylon hatten Zahlen eine mystische Bedeutung.

Eins: Ist das Zeichen für Einheit

Zwei: Ist das Zeichen für die Zweiteilung des Weltalls, oben und unten; auch Mond und Sonne, Winter und Sommer wurden damit in Verbindung gebracht.

Drei: Entspringt der Dreiteilung des Kosmos in drei Sphären der Fixsterne; ebenso Dreiteilung des irdischen Alls in Lufthimmel, Erde und Ozean. Auch die Trias Vater, Mutter, Sohn (Ea, Damkina, Marduk) lässt sich damit in Verbindung bringen.

Vier: Die vier Weltecken, vier Weltrichtungen, vier Winde, vier Jahreszeiten, vier Phasen des Mondes usw. stehen in damit in Zusammenhang.

Fünf: Das mystische Pentagramm entstand durch Hinzuziehen der Venus als fünfte Dimension zu den Planeten der vier Weltecken. Die Woche von fünf Tagen, die kosmischen Türme von fünf Stufen sind zu identifizieren.

Sechs: Zahl des Hadad. Sechs Doppelmonate, sechs Weltalter zuweilen wird das Sonnenrad mit sechs Strahlen dargestellt.

Sieben: Zahl der Gestirne (Sonne, Mond, Planeten Merkur-Saturn), sieben kosmische Türme mit sieben Stufen, sieben Locken des Gilgamesch, sieben Zweige des Lebensbaums, sieben Plejaden, sieben Hauptsterne am großen Himmelswagen, sieben Namen des Mars, sieben Wochentage mit Hervorhebung des 7. als Unglückstag. Sieben Tage steigt die babylonische Flut, sieben Tage fällt die Flut, sieben Sühneriten, Schlange mit sieben Köpfen oder sieben Zungen. Sieben Tore hat die Unterwelt in der Höllenfahrt der Ištar.

Acht: Ist die Zahl der Ištar-Venus. Sie wird durch ein 8-strahliges Zeichen dargestellt, verdreifacht bedeutet das Zeichen "Stern". Acht Richtungen der Windrose, acht Speichen des Glücksrades, acht Tore hat ein Bauwerk Sanheribs.

Zehn: Zahl des Marduk

### Chinesische Zahlensymbolik

In der chinesischen Zahlensymbolik haben die Zahlen folgende Bedeutung:

- 1 Symbol für das am Anfang der Welt bestehende Allerhöchste GröÙte (tai chi) sowie das hieraus entstandene Allerhöchste Eine (tai yi), die Ursprung aller Dinge sind
- 2 Symbol für Yin und Yang, allgemein für alle Gegensätze, für die Erde
- 3 Symbol für die Triade Himmel/Erde/Mensch, drei Lehren Konfuzianismus, Daoismus und Buddhismus, die drei Reinen des Daoismus
- 4 Symbol für Unheil, häufig fehlt in Hochhäusern die 4.Etage, und in Taiwan gibt es keine Autokennzeichen, die auf 4 enden, vier Ecken der Erde, vier Meere, vier Barbarenvölker, vier Jahreszeiten, die vier Künste der Gelehrten werden durch Gitarre, Schachbrett, Buch und Gemälde

symbolisiert, die vier Seile stehen für die Moralprinzipien des Konfuzianismus: Rituelles Verhalten, Pflichtbewußtsein, Scham und Unbestechlichkeit.

5 Symbol für die fünf Weltrichtungen einschließlich Mitte, fünf Elemente (Holz, Feuer, Wasser, Erde und Metall), die fünf Verbote des Buddhismus sind "nicht töten", "nicht stehlen", "nicht lügen", "nicht wollüstig sein", "nicht Alkohol trinken", die fünf moralischen Qualitäten des Konfuzianismus dagegen Humanität, Pflichtgefühl, Weisheit, Zuverlässigkeit und Teilnahme an gemeinschaftlichen Zeremonien, die fünf Glücksgüter sind Reichtum, Langes Leben, Frieden, Tugend und Gesundheit, am 5.Tag des 5.Mondmonats wird das Drachenbootfest gefeiert

6 Sechs Körperteile (Kopf, Rumpf, Arme, Beine), sechs Richtungen (Nord, Süd, Ost, West, oben, unten, sechs Gefühlsregungen (Zorn und Freude, Schmerz und Lust, Liebe und Hass)

7 Sieben Gestirne (Sonne, Mond, Planeten Merkur-Saturn), am 7.Tag des 7.Monats wird das Fest der Liebenden gefeiert

8 Acht Symbole des Buddhismus (Meeresschnecke, Schirm, Baldachin, Lotus, Vase, Fisch, endloser Knoten, Rad der Lehre), acht Pfeiler des Himmels der alten Kosmologie

9 Symbol für den Drachen, 9 Riten (Männerweihe, Hochzeit, Audienz, Gesandtschaft, Beerdigung, Opfer, Gastverhältnis, Gautrinken, Heeresbräuche)

10 im Altertum ursprüngliche Zahl des chinesischen Tierkreises

12 Zwölf Doppelstunden des Tages, zwölf Monate des Mondkalenders, zwölf chinesische Tierkreiszeichen (Ratte, Rind, Tiger, Hase, Drache, Schlange, Pferd, Schaf, Affe, Hahn, Hund, Schwein)

13 Symbol für Störung und Unvollkommenheit

### Zahlensymbolik in der Architektur

Die Zahlensymbolik findet sich in Kunst und Architektur wieder, insbesondere der des Mittelalters. Schöne Beispiele für die Verwendung der Zahl Zwei findet man in der Kirche San Carlino alle quattro fontane in Rom, erbaut von F. Borromini um 1634. (Abbildung links)



Die Drei findet sich wieder in der Dreifaltigkeitskirche in Kappel bei Waldsamen; (Abbildung rechts) erbaut von G. Dientzenhofer, 1685 – 1698; oder in der Dreifaltigkeitskirche in Stadl Paura bei Lanbach, erbaut von Joh.M. Prunner, 1714 - 1724).

Die Sieben erkennt man in San Francesco in Rimini, die vom berühmten Architekten und Theoretiker L.B. Alberti umgebaut worden war. So sind die Seitenfronten des sogenannten Tempio Malatestiano durch 7 Pfeilerarkaden gegliedert, in denen Sarkophage bedeutender Persönlichkeiten des humanistischen Hofstaates des Bauherrn Sigismondo Malatesta stehen. Ein weiteres Beispiel für die

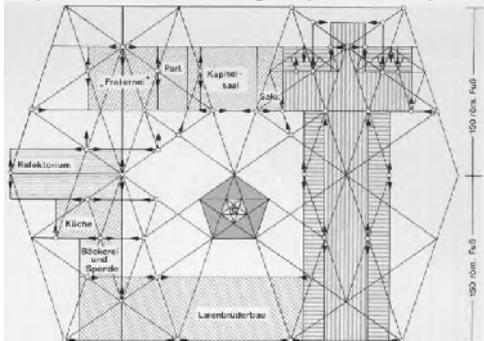


Berücksichtigung der Sieben ist die Capella Rucellai in S.Pancrazio von Florenz.

Eine überraschende Verwendung der Zahl Fünf finden wir in der 1145 begonnenen Anlage des Zisterzienserklosters Eberbach. (zweite Abbildung links)

Ebenso ungewohnt erscheint uns der fünfeckige Treppenturm am Martinsturm des Baseler Münsters (Hans von Nussdorf, Ende des 15.Jh.).

Die Zahl Acht tritt in der Architektur häufig bei altchristlichen Baptisterien auf, so zum Beispiel am leider nicht mehr erhaltenen Baptisterium der Theklakirche in Mailand (ehem. am heutigen Domplatz, abgerissen um 1461) oder im gleichzeitig entstandenen Baptisterium von Frejus (nach 374). Einen Höhepunkt in der



frühmittelalterlichen Architektur setzte sicher die Pfalzkapelle in Aachen (erbaut um 800).

Der Dom von Florenz (Abbildung rechts), dessen Bau im Jahre 1296 begonnen wurde und den als herausragendes Element die von

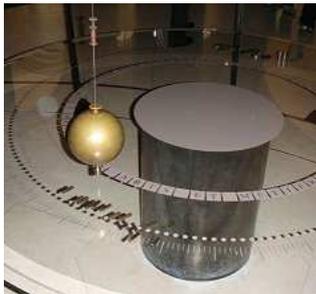


Brunelleschi ausgeführte Kuppel zielt, diene als Ueberleitung zu zwei weiteren grundlegenden ästhetischen Prinzipien, die die Architektur- wie die Musikgeschichte durchdringen und sich mathematischer Sachverhalte bedienen: *Mass und Proportion*.

Die Begriffe Mass und Proportion wurden schon im griechischen Altertum mit verschiedenen Deutungen erörtert. So orientierte sich das Mass bei Platon an einer als unwandelbar erklärten göttlichen Ordnung des Universums, dem sich der Mensch fügen muss, um an ihr teilhaben zu können. Die gegensätzliche Position wurde von Pythagoras vertreten, für den aller Dinge Mass der Mensch war. Aber auch Augustinus sah in den Massen des menschlichen Körpers ein ästhetisches Vorbild, das Vitruv später in der Architektur berücksichtigt sehen wollte:

[...] kein Tempel kann ohne Symmetrie und Proportion eine vernünftige Formgebung haben, wenn seine Glieder nicht in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen wie die Glieder eines wohlgeformten Menschen. (M. Vitruvius Pollio. De architectura libri decum).

So verbindet Vitruv die menschlichen Proportionen mit den geometrischen Grundformen Kreis und Quadrat. Dieser Zusammenhang wurde im Mittelalter zu einem sehr wichtigen ästhetischen Prinzip, wie man sich anhand von Werken von Leonardo da Vinci, Luca Pacioli, Leon Battista Alberti oder von Albrecht Dürer vergewissern kann.



### Zahlensymbolik

Eng mit der Zahlenmystik ist auch das Streben von teilweise ernsthaften Wissenschaftlern verbunden, in antiken und mittelalterlichen Bauwerken, Erfindungen, Aussagen, ... verborgene Zahlen zu finden und so ein geheimes, verlorengegangenes Wissen nachzuweisen.

Dazu äußert sich Umberto Eco in seinem faszinierenden Buch "Das Foucaultsche Pendel" (ISBN 3423115815, der "Da Vinci Code für denkende Menschen" :-):

"Zum Teil handelt es sich um einen Haufen Dummheiten. Zunächst einmal, wenn man die genaue Basis der Pyramide durch das genaue Doppel ihrer Höhe teilt und auch die Stellen hinter dem Komma mitzählt, erhält man nicht die Zahl  $\pi$ , sondern 3,1417254. Eine kleine, aber wichtige Differenz. ...

Und: 'Sehen Sie jenen Kiosk dort', sagte er, 'Ich lade Sie ein, nachher hinzugehen und ihn zu vermessen. Sie werden sehen, dass die Breite des Bodens 149 Zentimeter beträgt, also ein Hundertmilliardstel der Entfernung von der Erde zur Sonne.

Die Höhe der Rückwand geteilt durch die Breite des Fensters ergibt  $176 : 56 = 3,14$ , die Zahl  $\pi$ . Die vordere Höhe beträgt 19 Dezimeter, soviel wie die Zahl der Jahre des griechischen Mondzyklus.

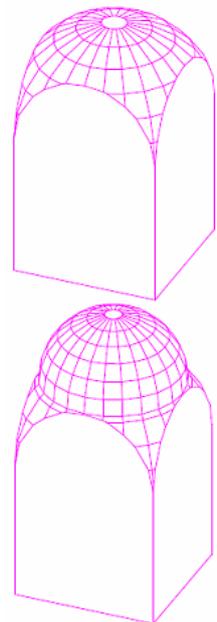
Die Summe der Höhen der beiden vorderen und der beiden hinteren Kanten macht  $190 \times 2 + 176 \times 2 = 732$ , das Datum der Schlacht von Poitiers.

Die Dicke des Bodens beträgt 3,10 Zentimeter und die Breite des Fensterrahmens 8,8 Zentimeter. Ersetzt man die Zahlen vor dem Komma durch die entsprechenden Buchstaben des Alphabets, so erhält man  $C_{10}H_8$ , die Formel des Naphtalins."

Abbildung: Foucaultsches Pendel im Musée des Arts et Métiers in Paris

### Mathematik in der Architektur

Mathematik ist schon seit Jahrhunderten in verschiedener Form in der Architektur, d.h. bei der Konstruktion verschiedenster Gebäude genutzt worden.



Ein wichtiges Merkmal eines Bauwerkes ist die mit ihm verknüpfte Gruppe automorpher Kongruenztransformationen. Sie ist verantwortlich für den Eindruck, den das Bauwerk auf uns hinterlässt. Bei Zentralbauten ist die Gruppe der automorphen Kongruenzabbildungen eine sogenannte Rosettengruppe.

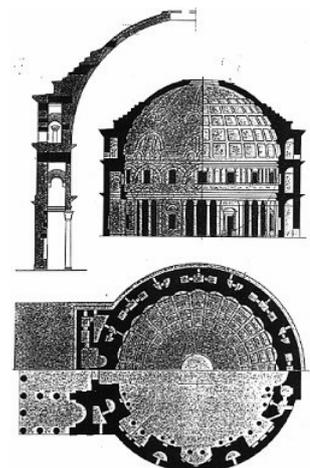
Schon seit früher Zeit kennt man Rundtempel als Zentralbauten. Beispiele sind das Asklepieion in Epidauros, das Philippeion in Olympia und das Pantheon in Rom.

### Pantheon

Das Pantheon ist eines der Bauwerke, an denen sich die Architekten durch viele Jahrhunderte hindurch orientiert haben. Das Pantheon wurde in der heutigen Form in den Jahren 120-125 unter Kaiser Hadrian errichtet.

Es besteht aus einem Zylinder mit  $r = h$  und einer aufgesetzten Halbkugel, die Fortsetzung zu einer ganzen Kugel somit den Boden berührt. Die Innenmaße sind  $2r = h = 43,2$  m, die Kuppel weist aus Gründen der Stabilität eine Öffnung in 98% der Höhe auf, deren Durchmesser 4,4 m betragen sollte.

Die Mauerstärke des Zylinders beträgt 6,2 m, die der Kuppel verkleinert sich von 5,9 m unten auf 1,5 m oben,



die Mauer ist gegossenes Mauerwerk mit Steineinlagen aus nach oben zu immer leichterem Gestein. Sie ist bis heute die größte Backsteinkuppel. Der Durchmesser ist etwa so groß wie der von San Pietro in Rom oder Sante Maria del Fiore in Florenz.

Abbildung: Kern des Zentralbaues ohne und mit Kuppel

Fundamental beim Zentralbau des Pantheons ist die Verbindung von Kugel mit Kubus.

Ausgegangen wird dabei von einem Würfel mit den Eckpunkten  $(\pm a; \pm a; a \pm a)$  mit der Kantenlänge  $2a$ . Darauf wird eine Halbkugel gesetzt, deren Grundkreis der Umkreis der obersten Würfelfläche ist.

Die Halbkugel wird durch die Ebenen  $x = \pm a, y = \pm a$  geschnitten, wodurch man vier Begrenzungshalbkreise mit dem Radius  $a$  erhält. Belässt man den Bau derart, so spricht man von einer Stutzkuppel, die den einfachsten Typ sphärischer Kuppeln darstellt.

Schneidet man die Halbkugel zusätzlich mit der Ebene  $z = 3a$  ab, so erhält man insgesamt vier Halbkreise und einen ganzen Kreis mit dem Radius  $a$ , und es bleiben von ihr nur vier Gewölbezwickel übrig, die Pendentifs (von frz. pendent = hängend).

Der oberste Kreis ist nun Basis einer weiteren Kuppel. Im Westen wird meistens noch ein Drehzylinder dazwischengeschaltet, der Tambour. Er enthält oft Fenster.

Damit ist Grundaufbau des Pantheontyps gegeben, der vor allem bei nicht allzu großen Bauten so belassen wird, beispielsweise bei der Dolmabahçe Camii.

Technische Gegebenheiten verhindern jedoch, den Bau beliebig groß anzulegen, so dass bei Bedarf Erweiterungen vorgenommen wurden.

Die Zentralbauten, wie beim Pantheon, werden mitunter erweitert, zum Beispiel durch Apsiden. Apsiden sind halbrunde oder polygonale Räume, die meist mit einer Halbkuppel überwölbt sind.

Die lotrechten Seitenflächen des Würfels, entweder alle vier oder zwei gegenüberliegende, wurden durch lotrechte Halbzylinder ersetzt, diese durch Viertelkugeln überwölbt. Auf diese Weise wird der gesamte Bau einem Würfel mit der Kantenlänge  $4a$  eingeschrieben.

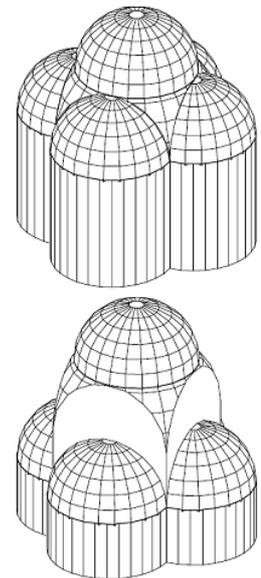
Haben die Apsiden die Höhe  $a$ , so entstehen oberhalb im Zentralkörper des Baues Platz für riesige Fenster.

Haben die Apsiden jedoch die Höhe  $2a$ , so bleibt kein Platz für große Fenster, in diesem Fall befinden sich viele kleinere Fenster in den Wänden.

Diese Lösung ist im Orient die Regel. Vier Apsiden findet man etwa bei der Sultan Ahmet-Moschee (Blaue Moschee), zwei Apsiden bei der Hagia Sophia und bei der Süleymaniye-Moschee.

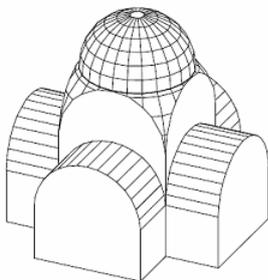
obere Abbildung: Erweiterung des Kernes durch hohe Apsiden

untere Abbildung: Erweiterung des Kernes durch niedrige Apsiden



Eine weitere Möglichkeit der Erweiterung des Zentralbaus sind Tonnengewölbe.

Im Prinzip wurden dabei die Seitenflächen des Baues durch tonnen- oder auch kreuzgewölbte Schiffe ersetzt, wobei verschiedene Abmessungen verwendet wurden. Diese Lösung wurde so häufig im Abendland verwendet, dass man sie als Standardform ansprechen kann.

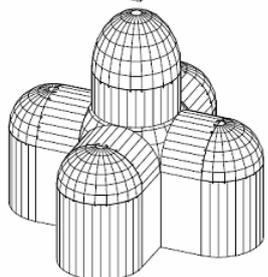
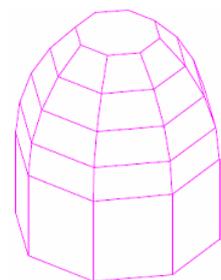


Als prominentes Beispiel sei der erste Entwurf für San Pietro in Rom von Bramante angeführt, der Tonnen mit anschließenden Apsiden vorsah.

Die Schiffe konnten aber auch weniger hoch gebaut werden, etwa bis zur Höhe  $2a$ , was dann wieder für riesige Fenster Platz ließ.

obere Abbildung: Erweiterung des Kernes durch Tonnengewölbe

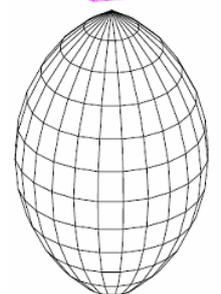
untere Abbildung: Erweiterung des Kernes durch Tonnengewölbe und Apsiden



### Brunelleschi-Kuppel

Abbildung: Modell der Kuppel, bestehend aus acht kongruenten Teilen eines schiefen Kreiszyinders (oben) bzw. aus einem Spindeltorus (unten)

Kugelgewölbe wurden in Europa im Römischen Kaiserreich und in Frankreich kaum verwendet. In der Romanik und Gotik wurden praktisch keine Kuppeln gebaut.



Da die Stabilität von sphärischen Kuppeln nicht hoch war, was die vielen Einstürze beweisen, konnte man gewisse Ausmaße nicht ohne Gefahr überschreiten.

Deshalb erfand Brunelleschi eine neue Kuppelbauweise, die das Überspannen riesiger Räume gestattete.

Dabei hat die Kuppel nicht mehr die Form einer Kugel, sondern eines Spindeltorus bzw. eines differenzgeometrischen Modells davon, beispielsweise aus acht jeweils durch Kreisschnitte begrenzten Teilen eines schiefen Kreiszylinders. Oft wurde unter die eigentliche Kuppel ein Tambur in Form eines Drehzylinders oder eines regelmäßigen, achteckigen Prismas eingeschoben.

Die erste derartige Kuppel erhielt der Dom von Florenz. In den 1420er Jahren wurde der Dombau abgeschlossen und durch eine Vierungskuppel gekrönt.

Entgegen den Erwartungen stürzte die Kuppel nicht nur während des Baues nicht ein, sie tat dies bis zum heutigen Tage nicht.

Gleichzeitig erwies sich diese Kuppelbauweise als so optimal, dass sie jahrhundertlang verwendet wurde, meist ebenfalls über einem achteckigen Grundriss.



### Polygonale Kernbauten

Die meisten Gebäude basieren auf einem vierseitigen Grundriss. Als Körper werden Würfel oder Quader genutzt. Dies ist nicht unbedingt notwendig.

Ersetzt man den Quader durch ein regelmäßiges Prisma mit beliebiger Eckenzahl  $n$ , so sind auch hier Variationsmöglichkeiten gegeben, wie zum Beispiel Kuppeln. Die Eckenzahl ist dabei allerdings meist nicht von mathematischen sondern von anderen Überlegungen abhängig:

$n = 8$ : Wird sehr gern verwendet, da man mit dieser Zahl alle Richtungen auf der Erde verband (N, NO, O, SO, usw.).

Diese Zahl wurde nur von Mächten gewählt, die eine gewisse Größe erreicht hatten, etwa von Karl dem Großen (Pfalzkapelle in Aachen), von den Hohenstauffer Kaisern (Castel del Monte), oder den Osmanensultanen, oder bei großen sakralen Bauwerken (Santa Maria della Salute in Venedig). Seit ältester Zeit werden Baptisterien achteckig gebaut.

$n = 6$ : Für das vom geometrischen Standpunkt her schöne  $n = 6$  ist kaum ein Beispiel zu finden, nur Sant'Ivo alla Sapienza in Rom (Borromini).

$n = 3$ : Es sind starke ideologisch-mystische Überlegungen vorhanden (Dreifaltigkeit), z.B. Dreifaltigkeitskirche in Stadt-Paura (Abbildung).

$n = 5$ : Als Kuriosität gibt es diesen Fall bei St. Nepomuk in Saar in Mähren. Nach dem Martyrium des Heiligen schwammen fünf Sterne in der Moldau.

$n = 10$ : Eine absolut singuläre Erscheinung ist das Mausoleum des Theoderich in Ravenna.

$n = 9$ : Die von Venedig erbaute Festungsstadt Palmanova, gegen Habsburg gerichtet, ist eine Rarität. Der Grundriss ist ein regelmäßiger neuneckiger Stern.

### Kunst und Goldener Schnitt



*Ohne Mathematik gibt es keine Kunst*

*Luca Pacioli*

Mathematik und Kunst sind mehr miteinander verbunden, als mancher glauben möchte. Wirklich große darstellende Künstler sind oft auch gute Mathematiker. Als Beispiel seien nur Leonardo da Vinci und Albrecht Dürer genannt. Insbesondere Kenntnisse über den goldenen Schnitt sind für einen Maler, Bildhauer oder Architekten von größter Bedeutung. Der Mensch empfindet nun einmal im Goldenen Schnitt dargestellte Objekte als besonders harmonisch und schön.

Dieses Schönheitsempfinden der Menschheit ist auch der Grund, warum diese Proportion so häufig in der Architektur, der Bildhauerei, der Malerei und der Fotografie zu finden ist. Ein guter Fotograf wird sein Hauptmotiv nie in die Mitte setzen,

sondern in die Proportion des Goldenen Schnittes. Platziert man eine Blumenvase auf einer Kommode, so wird der Sinn für Schönheit und Harmonie einen, ohne dass man nachdenken muss, den Punkt für den Goldenen Schnitt finden lassen.

Ob bereits die Ägypter ihre Pyramiden nach dem Goldenen Schnitt oder nach anderen geometrischen Prinzipien bauten, darüber streiten sich die Experten noch heute. Die Bedeutung des Goldenen Schnittes erkannte Euklid 300 v. Chr. Dieses Streckenverhältnis bildete später die Grundlage der griechischen Malerei, Plastik und Architektur. (Beispiel: das Parthenon).

Im Mittelalter hielt man den Goldenen Schnitt gar für "göttlich", er war die Verkörperung der vollkommenen Schöpfung, in der Renaissance stellte er die göttliche Logik dar. Danach verschwand er als Grundlage der Kunst für einige Zeit, wurde in den 20er Jahren unseres Jahrhunderts von vielen Künstlern angewandt, so zum Beispiel von Le Corbusier in der Architektur und von Piet Mondrian in der Malerei.

Prominente Beispiele im Bildnerischen sind die Mona Lisa von Leonardo da Vinci und das Selbstbildnis von Albrecht Dürer.

Zum Beispiel zeichnete Eugène Delacroix in seinem berühmten Werk über die Julirevolution 1830 in Frankreich „Die Freiheit führt das Volk auf die Barrikaden“ die allegorische Darstellung der Freiheit genau in den Goldenen Schnitt. Dadurch wirkt das Bild noch dynamischer und spricht den Betrachter stärker an. Eine eindrucksvollste Bildbeschreibung stammt zum Beispiel von Heinrich Heine:

*"... trotz etwaiger Kunstmängel atmet in dem Bilde ein großer Gedanke, der uns wunderbar entgegenweht. Eine Volksgruppe während den Juliustagen ist dargestellt, und in der Mitte, beinahe wie eine allegorische Figur, ragt hervor ein jugendliches Weib, mit einer roten phrygischen Mütze auf dem Haupte, eine Flinte in der einen Hand, und in der anderen eine dreifarbige Fahne. Sie schreitet dahin über Leichen, zum Kampfe auffordernd, entblößt bis zur Hüfte, ein schöner, ungestümer Leib, das Gesicht ein kühnes Profil, frecher Schmerz in den Zügen, eine seltsame Mischung von Phyrne, Poissarde und Freiheitsgöttin. ... "*

### Mathematische Kunst

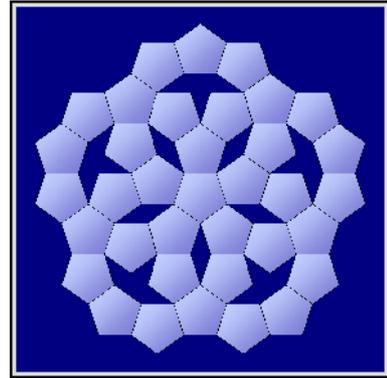
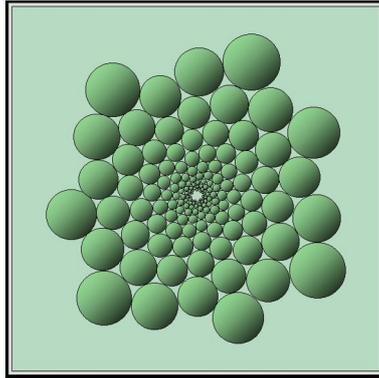
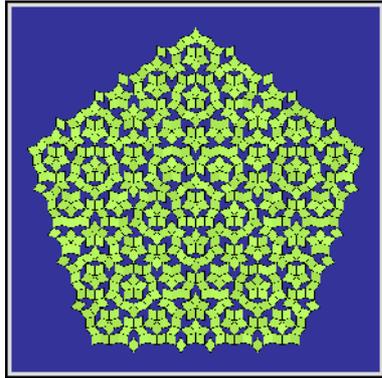


Das Bild, mit dem Titel *Katastrophe im Möbiusband*, wurde 1986 von Gert Bär (geb. 1946), Professor für Geometrie an der Technischen Universität Dresden, gemalt. Es ist eine Adaption eines bekannten Bildes von M.C. Escher. Bär hat das Möbiusband in den Weltraum verlegt, wo es gerade von einem Laserstrahl getroffen und beschädigt wurde, so dass eine der Ameisen sich kurz vor dem Absturz befindet.



Bei diesem Bild von Gert Bär sind Formen und Farben exakt konstruiert. Prof. Bär war der Initiator einer kleinen Ausstellung von Werken zeitgenössischer Dresdner Künstler mit Bezug zur Mathematik anlässlich der Jahrestagung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV) im September 2000 in Dresden.

## Geometrische Figuren mit dem goldenen Schnitt als Grundlage



### Griechische Zahlvorsilben

1	mono-	2	di-	3	tri-	4	tetra-
5	penta-	6	hexa-	7	hepta-	8	octa-
9	ennea-	10	deca-	11	hendeca-	12	dodeca-
13	trideca-	14	tetradeca-	15	pentadeca-	16	hexadeca-
17	heptadeca-	18	octadeca-	19	enneadeca-	20	icosa-
21	icosimono-	22	icosidi-	23	icositri-	24	icositetra-
25	icosipenta-	26	icosihexa-	27	icosihepta-	28	icosiocta-
29	icosiennea-						
30	triaconta-	31	triacontamono-	32	triacontadi-	33	triacontatri-
40	tetraconta-	50	penteconta-	60	hexeconta-	70	hebdomeconta-
80	ogdoeconta-	90	eneneconta-				
100	hecaton-	200	diacosi-	300	triacosi-	400	tetracosi-
500	pentacosi-	600	hexacosi-	700	heptacosi-	800	octacosi-
900	enacosi-						
1000	chilia-	2000	dischilia-	3000	trischilia-	4000	tetrakischilia-
5000	pentakischilia-	6000	hexakischilia-	7000	heptakischilia-	8000	octakischilia-
9000	enakischilia-	10000	myria-				

### Zahlschreibweise

Durch die Normen DIN 1333 (Zahlenangaben) und die DIN 5008 (Schreib- und Gestaltungsregeln für die Textverarbeitung) ist die Schreibweise von Zahlen in Deutschland und Österreich geregelt.

Als Dezimaltrennzeichen wird ausschließlich das Komma "," verwendet.

Zur Gliederung von längeren Ziffernfolgen in Dreierblöcke "können" (DIN 1333) bzw. "sollten" (DIN 5008) Leerzeichen verwendet werden. Bei gebrochenen Zahlen gilt dies sowohl links als auch rechts des Kommas. Die DIN 1333 sieht die Verwendung des Punktes "." zur Tausendertrennung ausdrücklich nicht vor.

Folgt auf die Zahl eine kurze Maßeinheit (cm, €, EUR) oder steht eine Abkürzung vor der Zahl, so ist sie durch Leerzeichen anzubinden.

In der Schweiz und Liechtenstein wird als Dezimaltrennzeichen der Punkt verwendet. Zur Gliederung von längeren Ziffernfolgen in Dreierblöcke dient das Leerzeichen oder der Apostroph.

### Internationale Standards

Die internationale Normierungsorganisation ISO (International Organization for Standardization) definiert die Schreibweise von Zahlen im Standard ISO 31.

Laut dieser Norm können Zahlen zur besseren Lesbarkeit in Dreiergruppen gegliedert werden und zwar sowohl links als auch rechts des Dezimaltrennzeichens. Dieses Tausendertrennzeichen soll ein Leerzeichen sein; niemals ein Komma, Punkt oder irgendein anderes Zeichen.

Als Dezimaltrennzeichen sieht ISO 31 das Komma vor.

Die Generalkonferenz für Maße und Gewichte (Conférence Générale des Poids et Mesures, CGPM) legte schon 1948 fest, dass das Tausendertrennzeichen ein Leerzeichen sein soll, Punkte und Kommata werden auch hier explizit von der Verwendung für diesen Zweck ausgeschlossen. Seit den Beschlüssen der 22. Generalkonferenz im Jahr 2003 sind Punkt und Komma als Dezimaltrennzeichen gleichberechtigt.

### Dezimaltrennzeichen

Das Dezimaltrennzeichen, der Dezimalpunkt bzw. das Dezimalkomma, ist das mathematische Zeichen, das den ganzzahligen Teil von dem gebrochenen Teil einer Dezimalzahl trennt.

Historisch wurde ein Dezimaltrennzeichen erstmals von den Sumerern im 18. Jahrhundert v.u.Z. verwendet.

In der antiken, chinesischen Mathematik wurde der gebrochene Teil durch tiefergesetzte Ziffern gekennzeichnet. 1400 schrieb al-Kashi den ganzzahligen Teil schwarz, den gebrochenen Teil rot. 1492 verwendete Francesco Pellos einen Dezimalpunkt, später auch François Viète (1579), Christophorus Clavius (1593), Johannes Kepler, Henry Briggs und Jérôme Lalande (1805). Unter französischem Einfluss wurde das Dezimalkomma im 18. Jahrhundert in Europa populär. Im englischen Sprachraum blieb der Punkt das Dezimaltrennzeichen.

Wichtige Länder, die das Dezimalkomma verwenden:

Albanien, Argentinien, Belgien, Bolivien, Brasilien, Bulgarien, Chile, Dänemark, Deutschland, Ecuador, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Indonesien, Island, Italien, Kanada (französischer Teil), Kolumbien, Kroatien, Kuba, Lettland, Liechtenstein, Litauen, Luxemburg, Mazedonien, mittelamerikanische Staaten (außer Mexiko), Moldawien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Paraguay, Peru, Polen, Portugal, Rumänien, Russland, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Türkei, Ukraine, Ungarn, Uruguay, Venezuela, Vietnam, Weißrussland und alle anderen ehemaligen Sowjetrepubliken

Wichtige Länder, die den Dezimalpunkt verwenden:

Australien, China, Großbritannien, Indien, Irland, Israel, Japan, englischsprachiges Kanada, KVDR, Malaysia, Malta, Mexiko, Namibia, Neuseeland, Pakistan, Philippinen, Singapur, Südafrika, Südkorea, Taiwan, Thailand, USA

In Ländern auf der arabischen Halbinsel und im Iran wird das Momayyez ("umgedrehtes" Dezimalkomma) verwendet. In den afrikanischen Staaten nutzt man im Allgemeinen das Trennzeichen, das die ehemalige Kolonialmacht verwendet.

Potenz	Zahlwort	Potenz	Zahlwort	Potenz	Zahlwort	Potenz	Zahlwort
$10^0$	Eins	$10^1$	Zehn	$10^2$	Hundert	$10^3$	Tausend
$10^6$	Million	$10^9$	Milliarde	$10^{12}$	Billion	$10^{15}$	Billiarde
$10^{18}$	Trillion	$10^{21}$	Trilliarde	$10^{24}$	Quadrillion	$10^{27}$	Quadrilliarde
$10^{30}$	Quintillion	$10^{33}$	Quintilliarde	$10^{36}$	Sextillion	$10^{39}$	Sextilliarde
$10^{42}$	Septillion	$10^{45}$	Septilliarde	$10^{48}$	Oktilion	$10^{51}$	Oktiliarde
$10^{54}$	Nonillion	$10^{57}$	Nonilliarde	$10^{60}$	Dezillion	$10^{63}$	Dezilliarde
$10^{66}$	Undezillion	$10^{69}$	Undezilliarde	$10^{72}$	Duodezillion	$10^{75}$	Duodezilliarde
$10^{78}$	Tredezillion	$10^{81}$	Zentillion				

in den englischsprachigen Ländern werden Zahlwörter auf die Endung -illiarde übersprungen, d.h.

$10^6$	Million	$10^9$	Billion
$10^{12}$	Trillion	$10^{15}$	Quadrillion
$10^{18}$	Quintillion	usw.	

### Zitiert aus CONWAY/GUY "Zahlenzauber":

Die Italiener fügten an mille (lateinisch "tausend") ein Vergrößerungssuffix und erhielten millione ("große Tausend"), woraus dann milione wurde. Hiervon leitet sich unser Wort "Million" ab.

Um 1484 prägte N. Chuquet die Wörter Billion, Trillion, ..., Nonillion, die 1520 in einem Buch von Emil de la Roche auch im Druck erschienen. Diese Arithmetiker setzten die Präfixe b, tr, quadr, quint, sext, sept, oct und non vor "illion" und bezeichneten damit die 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. und 9. Potenz einer Million.

Um die Mitte des 17. Jahrhunderts wurden die obigen Ausdrücke dann aber von anderen französischen Arithmetikern zur Bezeichnung der 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. und 10. Potenz von Tausend verwendet. Obwohl dies von den größten Lexikographen als "irrig" (Littré) und als "eine völlige Perversion der ursprünglichen Nomenklatur von Chuquet und de la Roche" (Murray) bezeichnet wurde, ist der neuere Sprachgebrauch heute in den USA der Standard.

Der ältere Sprachgebrauch ist dagegen in Großbritannien erhalten geblieben und stellt auf dem europäischen Kontinent immer noch den Standard dar (wobei aber die Franzosen heute "llion" anstelle von "llion" schreiben). Das europäische System ist das korrekte!

Zur Konstruktion sehr großer Zahlwörter werden folgende Vorsilben verwendet. Die erste Potenz wird mit der Endung -illion, die zweite mit -illiarde gebildet.

Dieses System wird logarithmisches Zillionensystem genannt und geht auf Nicolas Chuquet und Jacques Peletier du Mans zurück.

Dezi-	$10^{60}, 10^{63}$	Undezi-	$10^{66}, 10^{69}$	Duodezi-	$10^{72}, 10^{75}$
Tredezzi-	$10^{78}, 10^{81}$	Quattuordezzi-	$10^{84}, 10^{87}$	Quindezi-	$10^{90}, 10^{93}$
Sexdezzi-	$10^{96}, 10^{99}$	Septendeci-	$10^{102}, 10^{105}$	Duodeviginti-	$10^{108}, 10^{111}$
Undeviginti-	$10^{114}, 10^{117}$	Viginti-	$10^{120}, 10^{123}$	Unviginti-	$10^{126}, 10^{129}$
Duoviginti-	$10^{132}, 10^{135}$	Treviginti-	$10^{138}, 10^{141}$	Quattuorviginti-	$10^{144}, 10^{147}$
Quinviginti-	$10^{150}, 10^{153}$	Sexviginti-	$10^{156}, 10^{159}$	Septenviginti-	$10^{162}, 10^{165}$
Oktoviginti-	$10^{168}, 10^{171}$	Novemviginti-	$10^{174}, 10^{177}$	Triginti-	$10^{180}, 10^{183}$

Untriginti-	$10^{186}, 10^{189}$	Duotriginti-	$10^{192}, 10^{195}$	Tretriginti-	$10^{198}, 10^{201}$
Quattuortriginti-	$10^{204}, 10^{207}$	Quintriginti-	$10^{210}, 10^{213}$	Sextriginti-	$10^{216}, 10^{219}$
Septentriginti-	$10^{222}, 10^{225}$	Oktotriginti-	$10^{228}, 10^{231}$	Novemtriginti-	$10^{234}, 10^{237}$
Quadraginti-	$10^{240}, 10^{243}$	Unquadraginti-	$10^{246}, 10^{249}$	Duoquadraginti-	$10^{252}, 10^{255}$
Trequadraginti-	$10^{258}, 10^{261}$	Quattuorquadraginti-	$10^{264}, 10^{267}$	Quinquadranti-	$10^{270}, 10^{273}$
Sexquadraginti-	$10^{276}, 10^{279}$	Septenquadraginti-	$10^{282}, 10^{285}$	Oktoquadraginti-	$10^{288}, 10^{291}$
Novemquadraginti-	$10^{294}, 10^{297}$				
Quinquagintillion	$10^{300}$	Sexagintillion	$10^{360}$	Septuagintillion	$10^{420}$
Oktogintillion	$10^{480}$	Nonagintillion	$10^{540}$	Centillion	$10^{600}$

## Zahlnamen

Für die Bildung deutscher Zahlnamen größer als 10 gibt es, im Gegensatz zu anderen Sprachen, einige Besonderheiten.

Elf und Zwölf: gotisch ainlif und twalif mit der Nachsilbe -lif (= 'das darüber hinausgehende'). Auch im Englischen und Niederländischen gibt es diese Ausnahmen.

Dreizehn bis Neunzehn: Im Gegensatz zu den Zahlen über Zwanzig, bei denen die Einerstelle und die Zehnerstelle mit einem 'und' verknüpft werden, entfällt dies hier. Bei den Zahlen sechzehn und siebzehn wird die Einerstelle verkürzt ausgesprochen.

Zwanzig bis Neunzig: Zwanzig von gotisch twai tigjus (= 'zwei zehn-Einheiten'), später twai tig. Diese Bildungsform setzt sich bis neunzig fort.

Die deutsche Sprache unterscheidet sich zu anderen Sprachen (russisch, englisch oder französisch), in der Reihenfolge der Zehner- und Einer-Namen.

Im Deutschen wird die Einereinheit zuerst genannt. Weitere Sprachen mit einer ähnlichen Zahlbildung sind Niederländisch, Dänisch, Slowenisch und auch Arabisch.

Hunderter: gotisch hunda und lateinisch centum. Ursprünglich nur ab zweihundert verwendet. Das erste Hundert wurde bis ins Mittelhochdeutsche durch das Zahlwort zehan tig ("zehnzig") benannt.

Tausender: gotisch thusundi. Der Wortstamm 'Tausend' kommt nur im germanischen, slawischen und baltischen Sprachraum vor, während im romanischen die Bezeichnung von lateinisch mille hergeleitet ist.

Million und Milliarde: von lateinisch mille (= tausend) und -one (vergrößerndes Suffix), d.h. streng genommen 'Großtausend'

Die Zahlwortbildung in der deutschen Sprache weicht von fast allen anderen Sprachen durch das Voranstellen der Einer vor die Zehner im Zahlbereich 11-99 ab. Zusätzlich fehlt noch für 13 bis 19 das verbindende "und".

Besonders schlimm ist, dass die Zahlwortbildung auch unlogisch ist!

Während "dreihundert" oder "dreitausend" auch tatsächlich 300 bzw. 3000 bedeuten, steht "dreizehn" nicht für 3 mal Zehn, also dreißig, sondern eben für die 13.

Völlig widersprüchlich wird dies bei größeren Zahlen, da dort niemals zwei Ziffern in der richtigen Reihenfolge genannt werden. Zum Beispiel ergibt sich für 234567 "zwei hundert vier und dreißig tausend fünf hundert sieben und sechzig" die Ziffernreihenfolge 243576.

Im Vergleich zu anderen Sprachen ergeben sich für die Zahlen unter 100, ohne Berücksichtigung von 11 und 12, im Deutschen 79 Umstellungen; in Schwedisch, Englisch, Litauisch und Russisch 7 Umstellungen, in Französisch und Italienisch 4, in Spanisch und Portugiesisch 3 und im Griechischen und Latein keine Umstellung.

Die Zahlwortbildung ist damit in der deutschen Sprache wesentlich unzweckmäßiger als in anderen Sprachen.

Die verwandten Sprachen Niederländisch und Dänisch besitzen die gleiche Eigenart wie die deutsche Sprache. In Norwegen wurde am 25. Mai 1951 die alte Zahlbildung abgeschafft und die Sprechfolge der Schreibfolge angepasst, d.h. aus - einundzwanzig (norwegisch ursprünglich) wurde - zwanzigeins (norwegisch neu)

Die deutschen Zahlwörter besitzen aber nicht nur diesen "Schönheitsfehler" sondern bewirken auch erhebliche Nachteile. Beim Erlernen der deutschen Sprache, aber auch bei leseschwachen Kindern (Legasthenikern) und rechenschwachen Kindern (Dyskalkulikern) führt dies zu großen Behinderungen. Der Unternehmensberater Günter Löblein aus Passau gibt an, dass nach seiner Schätzung durch Zifferndreher ein wirtschaftlicher Schaden in Höhe von 300 bis 500 Millionen EURO in Deutschland pro Jahr entsteht.

Aus diesem Grund wurde 2004 der Verein "Zwanzigeins e.V." gegründet, der sich zum Ziel stellt, auch in der deutschen Sprache die international übliche Sprechweise einzuführen.

siehe <http://www.verein-zwanzigeins.de/>

Am 6. März 2005 gab Professor Lothar Gerritzen von der Ruhr-Universität Bochum der Süddeutschen Zeitung folgendes Interview:

sueddeutsche.de: Warum sollen wir statt einundzwanzig zwanzigeins sagen?

Gerritzen: Es gibt viele gute Gründe dafür. Im didaktischen Bereich würde es das Lernen an der Schule erleichtern. Kinder werden durch unsere heutige Sprechweise verwirrt. Auch Ausländer hätten es leichter, Deutsch zu lernen.

Und die jetzige Zahlsprechweise ist anfällig für Fehler. Beim Übertragen der Zahlen vom Mündlichen ins Schriftliche oder umgekehrt passieren leicht Zahlenverdrehen. Dadurch entsteht ein relativ großer wirtschaftlicher Schaden.

Ich weiß von Unternehmen, die deswegen dazu übergegangen sind, dass ihre Mitarbeiter die Zahlen nur noch auf Englisch aussprechen. Viele Notare empfinden die verdrehte Sprechweise bei großen Zahlen als wirkliche Belastung. Und beispielsweise auch Vermessungsingenieure sind der Meinung, dass das eine Fehlerquelle ist, die man ausschalten sollte.

sueddeutsche.de: Würde es nicht zu großer Verwirrung führen, wenn alle Zahlen plötzlich anders gesprochen werden? Vor allem die Tausender klingen gewöhnungsbedürftig.

Gerritzen: Ganz zu Anfang mag man diesen Eindruck haben. Es wird nicht komplizierter, es ist nur ungewohnt. Dadurch meint man, dass es schwieriger ist. Das ist aber nicht der Fall.

Wenn Sie als Deutscher eine fünfstellige Zahl lesen, zum Beispiel 54321, beginnen Sie mit vierundfünfzig. Sie fangen also mit der zweiten Ziffer an, dann kommt die erste, dann die dritte, dann die fünfte und dann die vierte.

Es ist eine Erleichterung, wenn man die Ziffern in der Reihenfolge abarbeiten kann, in der sie schriftlich aufgeführt sind. 54321 heißt dann fünfzigviertausend dreihundertzwanzigeins.

sueddeutsche.de: Auch das "und" zwischen den Zahlen würde wegfallen.

Gerritzen: Ja, das würden wir vorschlagen. Manche wollen auch schon bei der dreizehn anfangen und zehndrei sagen.

Andere sagen statt der elf zehneins. Für die einundzwanzig müsste es dann zweizehneins heißen. So machen das die Chinesen und die Japaner. Und man kann auch nachweisen, dass das bessere Lernergebnisse ergibt.

sueddeutsche.de: Wollen Sie die jetzige Sprechweise ganz abschaffen?

Gerritzen: Nein, wir kämpfen dafür, dass die nicht verdrehte Form des Sprechens eingeführt und verwendet wird, dass sie in den Schulen unterrichtet wird. Das ist unser Hauptziel. Die Gewohnheiten, die ein Mensch angenommen hat, kann er nicht so leicht ändern, das soll er auch nicht.

Gerritzen: Aber die nächste Generation wird mit beiden Sprechweisen aufwachsen. Die bessere, die einfachere, wird sich dann auch durchsetzen. Das ist etwas anderes als bei der Rechtschreibreform, wo es plötzlich hieß, die Form ist jetzt richtig, die andere ist falsch.

sueddeutsche.de: Wie neu ist die Idee eigentlich?

Gerritzen: Die Diskussion ist in Deutschland schon hundert Jahre alt. Seither hat es immer wieder Anläufe gegeben, die Zahlsprechweise zu verändern. Es gab immer wieder Briefe an Ministerien, in der DDR wurden auch Schulversuche damit gemacht. Aber das ist bisher nie richtig vorangekommen, weil die öffentliche Diskussion gefehlt hat.

sueddeutsche.de: Und wie reagiert die Politik?

Gerritzen: Die Politiker äußern sich bisher nicht genau. Das Thema ist ihnen zu heiß. Sie sträuben sich, weil sie nicht wissen, was sie sagen sollen. Sie können sich noch nicht auf Studien stützen. Deshalb ist momentan unsere größte Forderung, dass Studien in Auftrag gegeben werden. Dann hat man auch ein Fundament, um Entscheidungen zu treffen.

Unsere Initiative hat auch einen politischen Aspekt. Es geht um die Stellung des Deutschen in der Welt. In anderen Sprachen gibt es das Verdrehen von Ziffern wie im Deutschen nicht - mit Ausnahme des Holländischen und Dänischen.

Wir müssen uns als Nation im Zuge der europäischen Einigung sowieso anderen Strukturen anpassen. Wenn wir die Zahlen anders sprechen als unsere Nachbarn, müssen wir da vielleicht auch eine Änderung vornehmen.

sueddeutsche.de: Aber die Franzosen sprechen doch beispielsweise noch komplizierter. Sie sagen quatre-vingt für 80, also vier mal zwanzig.

Gerritzen: In den französischsprachigen Teilen der Schweiz und Belgiens wurde das schon weitgehend geändert. Hier spricht man inzwischen octante oder huitante für 80. In Frankreich bewegt sich nur nichts, weil die Academie Francaise alles blockiert.

...

sueddeutsche.de: Was hat Sie persönlich am neuen System überzeugt?

Gerritzen: Es ist eigenartig, die Ziffern zu verdrehen. Das macht keinen Sinn. In der Mathematik bemühen wir uns um klare Ausdrucksweisen. Aber bei den Zahlen, den fundamentalsten mathematischen Objekten, wird so ein Kauderwelsch gesprochen. Das finde ich unpassend.

Zahlwörteranzeige

## Zahlwörter alphabetisch

Die Liste enthält die alphabetische Anordnung der deutschen Zahlwörter von 0 bis 100.

acht, achtundachtzig, achtunddreißig, achtundfünfzig, achtundneunzig, achtundsechzig, achtundsiebzig, achtundvierzig, achtundzwanzig, achtzehn, drei, dreiundachtzig, dreiunddreißig, dreiundfünfzig, dreiundneunzig, dreiundsechzig, dreiundsiebzig, dreiundvierzig, dreiundzwanzig, dreizehn, einhundert, eins, einundachtzig, einunddreißig, einundfünfzig, einundneunzig, einundsechzig, einundsiebzig, einundvierzig, einundzwanzig, elf, fünf, fünfundachtzig, fünfunddreißig, fünfundfünfzig, fünfundneunzig, fünfundsechzig, fünfundsiebzig, fünfundvierzig, fünfundzwanzig, fünfzehn, neun, neunundachtzig, neununddreißig, neunundfünfzig, neunundneunzig, neunundsechzig, neunundsiebzig, neunundvierzig, neunundzwanzig, neunzehn, null, sechs, sechsendachtzig, sechsenddreißig, sechsendfünfzig, sechsendneunzig, sechsendsechzig, sechsendsiebzig, sechsendvierzig, sechsendzwanzig, sechzehn, sieben, siebenundachtzig, siebenunddreißig, siebenundfünfzig, siebenundneunzig, siebenundsechzig, siebenundsiebzig, siebenundvierzig, siebenundzwanzig, siebzehn, vier, vierundachtzig, vierunddreißig, vierundfünfzig, vierundneunzig, vierundsechzig, vierundsiebzig, vierundvierzig, vierundzwanzig, vierzehn, zehn, zwanzig, zwei, zweiundachtzig, zweiunddreißig, zweiundfünfzig, zweiundneunzig, zweiundsechzig, zweiundsiebzig, zweiundvierzig, zweiundzwanzig, zwölf

## Zahlen in anderen Sprachen

Zahlen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Deutsch	eins	zwei	drei	vier	fünf	sechs	sieben	acht	neun	zehn
Afghanisch	yak	du	sei	tschorr	paidnj	schasc h	aft	ascht	nou	da
Afrikaans	een	twee	drie	vier	vyf	ses	sewe	agtal	nege	tien
Albanisch	një	dy	tre	katër	pesë	gjasht ë	shtatë	tetë	nëntë	dhjetë
Apices	igin	andras	ormis	arbas	quimas	caltis	zenis	temnias	celentis	
Arabisch	wahid	itnen	talata	arbaa	hamsa	sitta	sabaa	tamanya	tissa	aschara
Armenisch	mek	erku	jerek	tschors	hing	vez	jot	ut	inne	tas
Baskisch	bat	bi	hiru	lau	bost	sei	zazpi	zortzi	bederatzi	hamar
Bosnisch	jedan	dva	tri	cetir	pet	schest	sedam	osam	dewet	deset
Bulgarisch	edno	dwe	tri	tschetri	pet	sches	sedem	ossem	dewet	desset
Chinesisch	yi	èr	san	sì	wu	liù	qi	ba	jiu	shí
Dänisch	en	to	tre	fire	fem	seks	syv	otte	ni	ti
Englisch	one	two	three	four	five	six	seven	eight	nine	ten
Esperanto	unu	du	tri	kvar	kvin	ses	sep	ok	nauk	dek
Estnisch	üks	kaks	kolm	neli	viis	kuus	seitse	kaheksa	üheksa	kümme
Färöisch	eitt	tveir	trý	fýra	fim	seks	sjey	átta	níggju	tíggju
Finnisch	yksi	kaksi	kolme	neljä	viisi	kuusi	seitsemä n	kahdeksan	yhdeksän	kymmen
Französisch	un	deux	trois	quatre	cinq	six	sept	huit	neuf	dix
Friesisch	ien	twá	trije	fourwe r	fiif	seis	souje	acht	njoggen	tsien
Gälisch	aon	da	trì	ceithir	còig	sia	seachd	ochd	naoi	deich
Griechisch	ena	dio	tria	tessera	pende	exi	efta	ochto	ennea	deka
Guaraní	petei	moköi	mboha py	irundy	po	potei	poköi	poapy	porundy	pa
Hausa	d'aya	biyyu	ukù	hud'u	biyar	shidà	bakwàì	takwàs	tarà	goomà
Hawaiisch	nje	dy	tre	kater	pese	gjasht e	shtate	tete	nente	dhjete
Hebräisch	echa d	steim	shalos ch	arba	chames ch	schesc h	schewa	schmone	teyscha	esser
Hindi	ek	do	tin	tschaar	pansch	tsche	saat	aath	no	das
Indonesisch	satu	dud	tiga	empot	lima	enam	tudjuh	delapan	sembilan	sepuluh
Isländisch	einn	tveir	þrír	fjórír	fimm	sex	sjö	átta	níu	tíu
Italienisch	uno	due	tre	quattro	cinqúe	sei	sette	otto	nove	dieci
Japanisch	ichi	ni	san	yon	go	roku	nana	hachi	ku	juh
Kasachisch	bir	eki	üşch	tort	bes	alte	jeti	segis	togis	on
Katalanisch	un	dos	tres	quatre	cinc	sis	set	vuit	nou	deu
Koreanisch	il	ih	sam	sa	oh	yuk	tchil	pal	gu	shib
Kroatisch	jedan	dva	tri	cetiri	pet	sest	sedam	osam	devet	deset
Kurdisch	yek	du	sê	Çar	pênc	shesh	heft	heysht	neh	dehe
Ladinisch	un	dui	trëi	cater	cinch	sis	set	ot	nü	diesc
Latein	unus	duo	tres	quattu or	quinqú e	sex	septem	octo	novem	decem
Lettisch	viens	divi	tris	cetri	pieci	sesi	septini	astoni	devini	desmit

Litauisch	viena	du	trys	keturi	penki	schesc	septyni	aschtuoni	devyni	deschim
Lombardisch	vun	duu	tri	quatter	cinch	ses	sett	vott	noeuv	t
Luxemburgisch	een	zwee	dräi	véier	fënnef	sechs	siwen	aacht	neng	des
Malayisch	satu	dua	tiga	empat	lima	enam	tujuh	delapan	sembilan	sepuluh
Maltesisch	wiehed	tnejned	tljeta	erbgha	hamsa	sitta	sebgha	tmienja	disgha	ghaxra
Maori	tahi	rua	toru	wha	rima	ono	whitu	waru	iwa	tekau
Marokkanisch	Wahe	Tnin	Tleta	Arba	Khamsa	Setta	Seba	Tmenia	Tse'oed	Asjra
Mazedonisch	eden	dwa	tri	tschetiri	pet	sches	sedum	osum	dewet	deset
Niederländisch	een	twee	drie	vier	vijf	zes	zeven	acht	negen	tien
Norwegisch	en	to	tre	fire	fem	seks	sju	åtte	ni	ti
Okpe	ohu	eva	esa	enee	isiori	erie	irhirie	ereeree	irhiri	ikpee
Pakistanisch	Aik	Dou	Tin	Tchar	Pantch	Tchhe	Saat	Aath	Nou	Dass
Papiamentu	un	dos	tres	kuatro	cinco	seis	kola	ocho	nuebe	djes
Persisch	jek	do	se	tschahar	pandech	schesch	haft	hascht	noh	dah
Polnisch	jeden	dwa	trzy	cztery	piec	szesc	siedem	osiem	dziewiec	dziesiec
Portugiesisch	um	dois	três	quatro	cinco	seis	sete	oito	nove	dez
Rätoromanisch	in	dus	treis	quater	tschun	sis	siat	otg	nov	diesch
Rotwelsch	eck	beiss	träss	quatter	panx	woff	sein	kess	tess	jud
Rumänisch	unu	doi	trei	patru	cinci	sase	sapte	opt	noua	zece
Russisch	adin	dwa	tri	tschetirje	pjatje	schestch	sjem	wosjem	dewjatch	desjatch
Schwedisch	en	två	tre	fyra	fem	sex	sju	åtta	nio	tio
Schweizerdeutsch	eis	zwoi	drü	vier	foif	sechs	siibe	acht	nüün	zäh
Slowenisch	jeden	dva	tri	stiri	pet	schest	sedem	osem	devet	desat
Sorbisch	jedyn	dwa/dwe	tri	stiri	pjec	sesc	sydom	wosom	dzewjec	dzesac
Spanisch	uno	dos	tres	cuatro	cinco	seis	siete	ocho	nueve	diez
Sranan	wan	tu	tri	fo	feyfi	siksi	seybi	ayti	neygi	tin
Swahili	moja	mbili	tatu	nne	tano	sita	saba	nane	tisa	kumi
Tagalog	uno	dalawá	atlatlá	kuwatro	sinko	ánim	siyete	waló	siyám	diyes
Tahitisch	tahi	piti	toru	maha	pae	ono	hitu	va'u	iva	ahuru
Tamil	onru	irandu	mondru	naangu	ejendur	aaru	eilu	ettu	onbadu	pattu
Thai	nueg	soong	sam	zi	ha	hook	djet	bed	gau	zip
Tschechisch	jedna	dva	tri	ctyri	pet	sest	sedm	osm	devet	deset
Türkisch	bir	iki	ütsch	dört	besch	alt	yedi	sekiz	dokuz	on
Ukrainisch	odyn	dva	try	cotyry	pjat	shist	sim	visim	devjat	desjat
Ungarisch	egy	kettö	három	négy	öt	hat	hét	nyolc	kilenc	tíz
Vietnamesisch	môt	hai	ba	bon	nam	sáu	bà	tám	chin	muoi
Walisisch	un	dau	tri	pedwar	pump	chwec	saith	wyth	naw	deg
Yucatec	hun-	ka'-	ox-	kan-						
Zulu	-nye	-bili	-thathu	-ne	-hlanu	isithupha	isikhombisa	isihiyagalombili	isihiyagalolu	ishumi
Klingonisch	wa'	cha'	wej	loS	vagh	jav	Soch	chorgh	Hut	wa'ma

## Fremdsprachige Zahlwörter

	Englisch	Französisch	Spanisch	Italienisch
1	one	un	uno	uno
2	two	deux	dos	due
3	three	trois	tres	tre
4	four	quatre	cuatro	quattro
5	five	cinq	cinco	cinque
6	six	six	seis	sei
7	seven	sept	siete	sette
8	eight	huit	ocho	otto
9	nine	neuf	nueve	nove
10	ten	dix	diez	dieci
11	eleven	onze	once	undici
12	twelve	douze	doce	dodici
13	thirteen	treize	trece	treddici

20	twenty	vingt	veinte	venti
30	thirty	trente	treinta	trenta
40	fourty	quarante	cuarenta	quaranta
50	fifty	cinquante	cincuenta	cinquanta
80	eighty	quatre-vingt	ochenta	ottanta
90	ninety	quatre-vingt-dix	noventa	novanta
100	one hundred	cent	cien	cento
200	two hundred	deux cents	doscientos	duecento
1000	one thousand	mille	mil	mille
1 Million	one million	un million	un millon	unmillione

	<b>Hindi</b>	<b>Tamil</b>	<b>Walisisch dezimal ... vigesimal</b>	
0	sifar			
1	ek	onru	un	un
2	do	irandu	dau	dau
3	tin	mondru	tair	tair
4	tschaar	naangu	pedwar	pedwar
5	pansch	ejendu	pum	pum
6	tsche	aaru	chwe	chwe
7	saat	eilu	saith	saith
8	aath	ettu	wyth	wyth
9	no	onbadu	naw	naw
10	das	pattu	deg	deg
11	gjaara	un deg un	un ar ddeg	
12	baara	un deg dau	deuddeg	
13	tera	un deg tri	tri ar ddeg	
14	tschoda	un deg pedwar	pedwar ar ddeg	
15	pandra	un deg pump	pymtheg	
16	sola	un deg chwech	un ar bymtheg	
17	satra	un deg saith	dau ar bymtheg	
18	ataara	un deg wyth	deunaw	
19	unis	un deg naw	pedwar ar bymtheg	
20	bis	dauddeg	ugain	
30	tis	trideg	deg ar hugain	
40	tschaalis	pedwar deg	deugain	
50	patschas	pump deg	hanner cant	
60	saath	chwe deg	trigain	
70	satar	saith deg	deg ar drigain	
80	assih	wyth deg	pedwar ugain	
90	nabbhe	naw deg	deg ar bedwar ugain	
100	so	nooru	cant	cant
1000	hasaar	aajiram	mil	mil
100000	lakh			

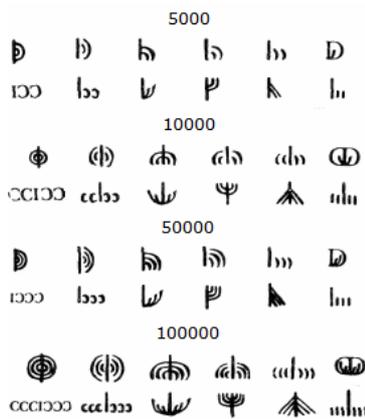
### Lateinische Zahlwörter

	Grundzahlen	Ordnungszahlen	Verteilungszahlen
1	I unus, una, unum	primus, -ae, -a	singuli, -ae, -a
2	II duo, duae, duo bini, -ae, -a	secundus, -ae, -a alter, altera, alterum	
3	III tres, tres, tria	tertius, -a, -um	terni, -ae, -a
4	IV quattuor	quartus, -a, -um	quaterni, -ae, -a
5	V quinque	quintus, -a, -um	quini, -ae, -a
6	VI sex	sextus, -a, -um	seni, -ae, -a
7	VII septem	septimus, -a, -um	septeni, -ae, -a
8	VIII octo	octavus, -a, -um	octoni, -ae, -a
9	IX novem	nonus, -a, -um	noveni, -ae, -a
10	X decem	decimus, -a, -um	deni, -ae, -a
11	XI undecim	undecimus, -a, -um	undeni, -ae, -a
12	XII duodecim	duodecimus, -a, -um	duodeni, -ae, -a
13	XIII tredecim	tertius, -a, -um decimus, -a, -um	terni, -ae, -a deni, -ae, -a
14	XIV quattuordecim	quartus, -a, -um decimus, -a, -um	quaterni, -ae, -a deni, -ae, -a
15	XV quindecim	quintus, -a, -um decimus, -a, -um	quini, -ae, -a deni, -ae, -a
16	XVI sedecim	sextus, -a, -um decimus, -a, -um	seni, -ae, -a deni, -ae, -a
17	XVII septendecim	septimus, -a, -um decimus, -a, -um	septeni, -ae, -a deni, -ae, -a
18	XVIII duodeviginti	duodevicesimus, -a, -um decimus, -a, -um / octoni, -ae, -a deni, -ae, -a	
-a			

19	XIX	undeviginti	undevicesimus,-a, -um	decimus, -a, -um / noveni, -ae, -a deni, -ae, -a
20	XX	viginti	vicesimus, -a, -um	viceni, -ae, -a deni, -ae, -a
30	XXX	triginta	tricesimus, -a, -um	triceni, -ae, -a deni, -ae, -a
40	XL	quadraginta	quadragagesimus, -a, -um	quadrageni, -ae, -a deni, -ae, -a
50	L	quingenta	quingagesimus, -a, -um	quingeni, -ae, -a deni, -ae, -a
60	LX	sexaginta	sexagesimus, -a, -um	sexageni, -ae, -a deni, -ae, -a
70	LXX	septuaginta	septuagesimus, -a, -um	septuageni, -ae, -a deni, -ae, -a
80	LXXX	octoginta	octogesimus, -a, -um	octogeni, -ae, -a deni, -ae, -a
90	XC	nongenta	nonagesimus, -a, -um	nongeni, -ae, -a deni, -ae, -a
100	C	centum	centesimus, -a, -um	centeni, -ae, -a deni, -ae, -a
200	CC	ducenti, -ae, -a	ducesimus, -a, -um	ducenti, -ae, -a deni, -ae, -a
500	D	quingenti, -ae, -a	quingentesimus, -a, -um	quinceni, -ae, -a deni, -ae, -a
1000	M	mille	millesimus, -a, -um	singula milia

Über die bekannten Zahlensymbole I, V, X, L, C, D und M hinaus wurden von den antiken Römern auch für andere Zahlen Kurzzeichen eingeführt, die sich allerdings nicht über die Jahrhunderte hinweg halten konnten:

1	I	unus, una unum	5	V	quinque
10	X	decem	11	XI; O	undecim
40	XL; F	quadraginta	50	L; K	quingenta
70	LXX; S	septuaginta	80	LXXX; R	octoginta
90	XC; N	nonaginta	100	C	centum
150	CL; Y	centum quingenta	160	CLX; T	centum sexaginta
200	CC; H	ducenti	250	CCL; E	
300	CCC; B	trecenti	400	CCCC; P; G	quadringenti
500	D; A; Q	quingenti	1000	M	mille
2000	MM; Z	duo milia			



### Römische Zahlen

Mit Hilfe römischer Ziffern können problemlos kleine Zahlen bis etwa 2000 dargestellt werden.

siehe dazu römische Zahlzeichen.

Schwieriger wird die Darstellung größerer Zahlen. In einer Inschrift aus dem 3. Jahrhundert v.u.Z. wird durch 34 Hintereinanderreihungen des Symbols für 1000 die Zahl 34000 gebildet.

Um diesem Problem zu entgehen, wurden in republikanischen Zeiten Symbole auch für größere Grundzahlen im 5er- und 10er-Abstand genutzt (siehe Abbildung). Ähnlichkeiten sind zu den Zeichen für die Zahlen 500 und 1000 zu erkennen.

Gegen Ende der römischen Republik kam eine andere Methode für die Schreibung großer Zahlen in Gebrauch.

Im einfachsten Fall wurde über den Zahlbuchstaben einen Querstrich mit der Bedeutung 1000fach gezogen. Ab hadrianischer Zeit schrieb man nicht nur oberhalb der Zahlzeichen, sondern auch links und rechts davon einen kleinen Strich, um Verwechslungen zu vermeiden. Aber: die beiden oberen Schreibweisen stellen die Zahl 17000 dar, die unterste jedoch 1700000, da mit langen Seitenstrichen ein Faktor 100000 dargestellt wurde.

Kaiser Tiberius verwendete diese Mehrdeutigkeit zu seinen Gunsten, um nicht 50 Millionen, sondern nur 500000 Sesterzen auszahlen zu müssen. Ein Schreiber hatte die Balken beim nach unten offenen Rechteck zu kurz

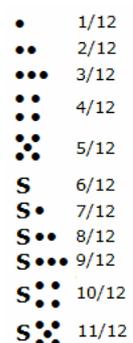
gezeichnet, was Tiberius (Politiker!) schamlos ausnutzte.

Daneben wurde auch eine einfache Methode verwendet, bei der vor das Tausenderzeichen M einfach der Multiplikator geschrieben wurde, zum Beispiel XVIIIM für Siebzehntausend. Allerdings führt auch diese Schreibweise ab 1 Million zu Mehrdeutigkeiten.

### Römische Bruchzahlen

Im antiken Rom gab es für einige gebrochene Zahlen spezielle Wörter. Durch die Kompliziertheit der römischen Zahlenschreibweise beschränkte sich das Rechnen mit gebrochenen Zahlen im Wesentlichen auf Teile von Zwölf.

<b>Wert</b>	<b>lateinisches Wort</b>	<b>Wert</b>	<b>lateinisches Wort</b>
1/12	uncia	2/12 = 1/6	sextans
1/4 = 3/12	quadrans	1/3 = 4/12	triens



5/12	quincunx	1/2 = 6/12	semis
7/12	septunx	2/3 = 8/12	bes
3/4 = 9/12	dodrans	5/6 = 10/12	deunx
11/12	deunx	1 = 12/12	as

Einige Brüche hatten weitere Namen: 1/2 = semuncia, 1/3 = duella, 1/4 = sicilicus, 1/6 = sextula und 1/24 = scripulum.

Für die Zwölftel-Brüche wurden auch eigene Symbole genutzt. Ein Zwölftel wurde durch einen Punkt markiert, 1/2 = 6/12 durch ein S (semis).

Anwendung fand die Bruchrechnung vor allem bei Gewichts- und Geldeinheiten. Beispielhaft für die Verwendung von Brüchen ist ein mathematischer Lehrtext von Horaz (65 v.u.Z. - 8 v.u.Z.) in "De arte poetica" von 13 v.u.Z.:

Romani pueri longis rationibus assem  
discunt in partis centum diducere.  
"dicat filius Albini: si de  
quincunce remota est uncia, quid superat?  
poteras dixisse."  
"triens."  
eu! rem poteris servare tuam.  
redit uncia, quid fit?"  
"semis."

### Französische Zahlwörter

Für die Kardinalzahlen von 0 bis 16 gibt es spezielle Wörter:

0 - zéro	1 - un	2 - deux	3 - trois	4 - quatre
5 - cinq	6 - six	7 - sept	8 - huit	9 - neuf
10 - dix	11 - onze	12 - douze	13 - treize	14 - quatorze
15 - quinze	16 - seize			

Ab 17 werden nicht durch 10 teilbare Zahlen in der Form Zehner-Einer gebildet

17 - dix-sept 18 - dix-huit 19 - dix-neuf 21 - vingt-et-un(e) ...

Für die Zehner von 20 bis 60 existieren eigene Namen

20 - vingt 30 - trente 40 - quarante 50 - cinquante 60 - soixante

Für 70, 80 und 90 wird ein spezielles Verfahren zur Zahlnamenbildung verwendet, der ein Zwanzigersystem sowie ein Additionssystem zugrunde liegen.

70 - soixante-dix = sechzig + zehn  
80 - quatre-vingts = vier mal zwanzig  
90 - quatre-vingt-dix = vier mal zwanzig + zehn

Zum Beispiel wird 71 als soixante-onze (60+11), 77 als soixante-dix-sept (60+10+7) und 98 als quatre-vingt-dix-neuf (4·20+10+8) bezeichnet.

Mit den Begriffen 100 - cent 1000 - mille

ergibt sich für 1999 mille-neuf-cent-quatre-vingt-dix-neuf = 1000 + 9·100 + 4·20 + 10 + 9.

### Ausnahmen im belgischen und schweizerischen Französisch

Die Zahlwörter siebzig und neunzig werden in Belgien, den Kantonen Genf, Waadt, Freiburg, Wallis, Neuenburg, und Jura sowie in der zweisprachigen Stadt Biel als septante bzw. nonante bezeichnet statt wie in Frankreich soixante-dix und quatre-vingt-dix.

Statt quatre-vingts (achtzig) wird in den Kantonen Waadt, Freiburg und Wallis huitante verwendet.

Ein Beispiel für die Verwendung des Zwanzigersystems ist der Name des Krankenhauses "Hôpital des Quinze-Vingts". Der Name beschreibt, dass 15·20 = 300 Betten vorhanden waren.

### Rätoromanische Zahlwörter

Das im Schweizer Kanton Graubünden gesprochene Rätoromanisch (rät. rumantsch/romontsch/rumauntsch) gehört zur Gruppe der Romanischen Sprachen. Das Ladinische, auch Dolomitenladinisches genannt, ist ebenfalls eine romanische Sprache und wird im Norden Italiens gesprochen. Bei beiden Sprachen existieren mehrere, teilweise sehr unterschiedliche Dialekte.

Zahl	rätoromanisch	ladinisch	italienisch
1	in, egn	ûn	uno
2	dus	duos	due
3	tres, treis	trais	tre
4	quater, quater, catter	quatter	quattro
5	tschun, tschentg, tschintg	tschinch	cinque
6	sis, seis	ses	sei
7	siat, seat, set	set	sette
8	otg	och, ot	otto
9	nov, nof	nouv	nove
10	diesch, diasch	desch	dieci
100	tschien, tsciant, tschient	tschient	cento

## Plattdeutsche Zahlwörter

Als Niederdeutsch oder Plattdeutsch wird die im Norden Deutschlands und im Osten der Niederlande verbreitete westgermanische Sprache genannt, die sich aus dem Altsächsischen entwickelte. Man unterscheidet heute Westniederdeutsch (Niedersächsisch) und Ostniederdeutsch (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und nördliches Sachsen-Anhalt).

Die Zahlwortbildung unterscheidet sich vom Hochdeutschen nicht. Die unterschiedlichen Zahlwörter ergeben sich nur aus den unterschiedlichen Begriffen für die einzelnen Ziffern.

1: een / ein	2: twee / twei	3: drie / drei	: veer
5: fief	6: söss / sess / soss	7: söben / söven	8: acht
9: negen	10: teihn		
11: ölben / ölven / olben	12: twölf / twolf / twalm		
13: dörteihn / darteihn	14: veerteihn		
15: föffteihn / foffteihn	16: sösteihn / sossteihn		
17: söbenteihn	18: achteihn		
19: negenteihn / nee'ntein	20: twintig / twinnich		
30: dörtig / dartig	40: veertig		
50: föfftig / fieftig	60: sösttig / sosstig / sesstig		
70: söbentig / söventig	80: achtig / tachentig		
90: negentig	100: hunnert / hünkert		
1000: dusend	1000000: milljeon		

## Niederländische Zahlwörter

### Zahlwörter (telwoorden) - Kardinalzahlen (hoofdtelwoorden)

Von 0 bis 1000:

0 nul, 1 een, 2 twee, 3 drie, 4 vier, 5 vijf, 6 zes, 7 zeven, 8 acht, 9 negen, 10 tien

11 elf, 12 twaalf, 13 dertien, 14 veertien, 15 vijftien, 16 zestien, 17 zeventien, 18 achttien, 19 negentien

20 twintig, 30 dertig, 40 veertig, 50 vijftig, 60 zestig, 70 zeventig, 80 tachtig, 90 negentig

100 honderd, 1000 duizend

Die Zahlen ab 21 werden mit einem Bindemorphem gebildet:

21 een en twintig 22 twee en twintig

Einer- und Zehnerstellen werden dabei stets zu einem Wort zusammengefasst. Dasselbe gilt für Vielfache von 100 und 1000:

Beispiele:	212	tweehonderd twaalf
	1.233	duizend tweehonderd drieëndertig
	3.058	drieduizend achtenvijftig
	56.707	zesenvijftigduizend zeshonderd zeven
	892.893	achthonderdtweënnegentigduizend achthonderd drieënnegentig
	3.231.562	drie miljoen tweehonderdeenendertigduizend vijfhonderd tweeënzestig
	8.600.101	acht miljoen zeshonderdduizend honderd een
	9.008.000.037	negen miljard acht miljoen zevenendertig

Wie im Deutschen werden Jahreszahlen stets als Vielfaches von Hundert gelesen.

## Dänische Zahlwörter

Zahl	dänisches Zahlwort	Bedeutung	Zahl	dänisches Zahlwort	Bedeutung
10	ti		20	tyve	
30	tredive		40	fyrre	
50	halvtreds	-1/2 + 3 mal	60	tres	3 mal
70	halvfjerds	-1/2 + 4 mal	80	firs	4 mal
90	halvfems	-1/2 + 5 mal			

Während das Altnordische und mit ihm die anderen nordischen Sprachen die Zahlen völlig regelmäßig bilden, geht das Dänische ab 50 zu einer ganz eigenartigen Methode von Zwanzigerschritten über, bei dem 60, 80 und 100 als das N-fache von 20 ausgedrückt werden und 50, 70, 90 als halb-N bezeichnet werden.

Ähnlich bezeichnen wir traditionell die Zwischenwerte auf der Uhr: halb fünf = eine halbe Stunde vor fünf, 04:30 h.

Hier scheint eine alte mitteleuropäische Anschauung zugrunde zu liegen, die von festen Eckdaten; den Zwanzigern; ausging und manche Zwischenwerte als Brüche definierte.

Merkwürdig ist, dass diese Methode erst ab 50 beginnt. Es schien also erst bei den hohen Zahlen sinnvoll, in Zwanzigerschritten zu zählen.

Das dänische Zahlensystem steht einzigartig da und hat anscheinend weder in den germanischen Sprachen noch ihre Vorstufen eine Parallele. Es ist nur bedingt vergleichbar mit dem westeuropäischen (französischen) und georgischen System, da bei den Zahlen zwischen 50 und 90 nur die Multiplikatoren

genannt werden, nicht der Multiplikand 20 selbst, und die Zwischenwerte nicht als  $N+10$ , sondern als  $\frac{1}{2}+N$  definiert werden.

### Griechische Zahlwörter

	Kardinalzahl (Einz, Zwei, Drei,...)	Ordinalzahl (D. Erste, Zweite, Dritte,...)
1	εν [hen]	πρτον [proton]
2	δυο [dyo]	δευτερον [deuteron]
3	τρεις [treis]	τριτος [tritos]
4	τετταρες [tettares]	τετρατος [tetratos]
5	πεντε [pente]	πεμπος [pemptos]
6	εξ [hex]	εκτος [hektos]
7	επτα [hepta]	εβδομος [hebdomos]
8	οκτω [oktoo]	ογδοος [ogdoos]
9	εννεα [ennea]	ενατος [enatos]
10	δεκα [deka]	δεκατος [dekatos]
100	εκατον [hekaton]	
1000	χιλιοι [chilioi]	
10000	μυριοι [myrioi]	

Interessant ist Folgendes: Die griechischen Wörter für Zahl = αριθμος (arithmos) und für Rhythmus = ρυθμος (ruthmos) sind beide vom altgriechischen rheîn = fließen abgeleitet.

Dies ist nicht verwunderlich, da bei den Pythagoreern die Zahl und der Rhythmus; d.h. das Verhältnis, die Proportion; als Maß aller Dinge galten. Der Begriff Rhythmus wurde damals noch umfassender als Synonym für Ästhetik, Psychologie und Metaphysik gesehen.

### Ungarische Zahlwörter

Im Ungarischen werden Zahlen grundsätzlich immer von links nach rechts gelesen. Die Einerzahlen sind

0	nulla	1	egy	2	kettö	3	három
4	négy	5	öt	6	hat	7	hét
8	nyolc	9	kilenc				

Für die Zehnerzahlen existieren eigene Begriffe

10	tíz	20	húsz	30	harminc	40	negyven
50	ötven	60	hatvan	70	hetven		
80	nyolcvan	90	kilencven				

Zahlen über vollständigen Zehnern werden gebildet, in dem die Einerziffer angefügt wird, allerdings mit Bindesilben für 11...19 und 21...29, z.B.

16	tizenhat	24	huszonnégy	37	harminchét
----	----------	----	------------	----	------------

Hunderter ergeben sich durch die erste Ziffer und der Anfügung "száz", z.B. 800 = nyolcszáz. Dabei werden alle Einer, bis auf die zwei, in ihrer Grundform benutzt. Für die Zwei wird két- anstelle von kettö verwendet.

Tausender werden analog, jedoch mit "ezer" gebildet.

Beispiel: 449964 = négyszáznegyvenkilencezerkilencszázhatvannégy

Für noch größere Zahlen werden international überliche Wörter benutzt

1000000 = millió	1000000000 = milliárd	und weiter billió, billiárd, trillió, ...
------------------	-----------------------	---

### Sorbische Zahlwörter

0 nul	Die sorbischen Grundzahlwörter von 5 bis 100 werden im heutigen Obersorbischen gewöhnlich nicht gebeugt. Die ersten Zahlwörter sind links zu sehen. Die Zahlen 11 bis 19 werden durch Anfügen der Silbe -nace aus den Grundzahlen gebildet. Die Zehnerzahlen von zwanzig bis vierzig werden durch Anfügen von -ceci gebildet, ab 50 durch Anfügen des Zahlwortes für zehn = dzesat.
1 jedyn (m) jedna (w) jedne (s)	
2 dwaj (m) dwě (w+s)	
3 tři třo (m pers)	
4 štyri štyrjo (m pers)	
5 pjeć	
6 šěšć	
7 sydrom	
8 wosom	
9 džewjeć	

Die zusammengesetzten Zahlen im Bereich von 21 bis 99 werden wie im Deutschen gebildet, indem der Einer und der Zehner mit dem Bindewort a (= und) verbunden werden.

Unter Umständen werden diese Wörter auch gebeugt.

Für die Hunderter-Zahlwörter gibt es ebenfalls eigene, teils gebeugte Wörter: sto = hundert; dwescé = zweihundert; trista = dreihundert ...

Die Tausend ist tysac. Bei den Zahlen 200 bis 900 wird mitunter auch eine Getrennschreibung genutzt.

Werden größere Zahlen als Hundert zusammengesetzt, so werden die einzelnen Teile getrennt geschrieben.

### Esperanto Zahlwörter

In Esperanto sind die Grundzahlwörter unveränderlich und heißen

"unu" (1)	"du" (2)	"tri" (3)
"kvar" (4)	"kvin" (5)	"ses" (6)

"sep" (7)      "ok" (8)      "nau" (9)  
 "dek" (10)    "cent" (100)    "mil" (1000)

Hinweis: Im Zahlwort für Neun = nau wird der Buchstabe "u" normalerweise mit einem Brevis geschrieben und kurz ausgesprochen, wie im deutschen Wort "glauben".

Zehner und Hunderter werden durch einfache Anreihung der Zahlwörter gebildet, z.B.: "kvincent tridek tri" = 533.

Ordnungszahlwörter entstehen, indem sie die Endung des Eigenschaftsworts annehmen, z.B. "kvar-a" (vierter).

Vervielfältigungszahlwörter erhalten den Zusatz "obl", z.B. "tri-obl-a" (dreifach).

Bruchzahlwörter entstehen durch Einfügung des Zusatzes "on", z.B. "kvar-on-o" (ein Viertel).

Sammelzahlwörter bildet man mit "op", z.B. "du-op-e" (zu zweit).

Beispiele:

unua = erster, erste, erstes    kvarobla = vierfach    triono = ein Drittel    dekope = zu zehnt

### UNI-Zahlwörter

Von Elisabeth Wainscott wurde 1974 die Kunstsprache "UNI, the new international language" geschaffen.

In dieser sind die Zahlwörter von 0 bis 9:

ZE, UN, TO, TI, KA, SI, SA, ET, PO, NI

Es gibt kein Wort für Zehn, diese wird UNZE genannt. Für Einhundert verwendet man UNZEZE = "Eins Null Null".

Quelle: [http://en.wikipedia.org/wiki/UNI\\_\(language\)](http://en.wikipedia.org/wiki/UNI_(language))

### Inuit-Zahlwörter

Das Zahlensystem der Inuit Grönlands (grönländisch "Kalaallit Nunaat" = "Land der Menschen") basiert auf einem Zwanzigersystem, das in vier Perioden von je fünf Zahlwörtern eingeteilt wird.



Grundzahlwörter existieren fünf, die durch die Finger einer Hand dargestellt werden:

1 ... atuseq                      2 ... mardluk                      3 ... pingasut  
 4 ... sisamat                      5 ... tatdlimat

Größere Zahlen werden durch Hinzufügen der zweiten Hand, der Füße oder weiterer Personen gebildet:

6 ... arfineq = zweite Hand  
 7 ... arfineq-mardluk = zweite Hand-zwei  
 8 ... arfineq-pingasut = zweite Hand-drei  
 9 ... arfineq-sisamat = zweite Hand-vier  
 10 ... arfineq-tatdlimat = zweite Hand-fünf

Für 10 existiert ein eigenes Wort qulit.

11 ... arkaneq = erster Fuß  
 12 ... arkaneq-mardluk = erster Fuß-zwei ...  
 16 ... arfersaneq = zweiter Fuß  
 17 ... arfersaneq-mardluk = zweiter Fuß-zwei ...  
 20 ... arfersaneq-tatdlimat (auch inuk nâvdlugo) = zweiter Fuß-fünf ...

und weiter

32 ... inûp áipagssâne arquaneq-mardluk = 2.Person erster Fuß-zwei  
 48 ... inûp pingajugssâne arfineq-pingasut = 3.Person zweite Hand-drei  
 94 ... inûp tatdlimagssâne arqaneq-sisamat = 5.Person erster-Fuß-vier ...

Für Zahlwörter ab 100 wurden dänische Wörter entlehnt, z.B. unrite = 100, tûsinte = 1000, miliûne = 1 Million, piliûne = 1 Billion usw.

מִסְפָּר	mispār
אַחַד	'āḥād
שְׁתַּיִם	š <sup>e</sup> tajim
שְׁלוֹשׁ	šālōš
אַרְבַּע	'arbā'ā
חֲמִשָּׁה	ḥāmēš/
שֵׁשׁ	šeš
שִׁבְעָה	šäba'
שְׁמוֹנָה	š <sup>e</sup> monä
תְּשַׁע	těsa'
עֶשְׂרֵה	'äsär

### Hebräische Zahlwörter

In der Darstellung sind von oben (ab 2.Zeile) nach unten die Zahlwörter von Eins bis Zehn im Hebräischen angegeben. Die oberste Zeile ist das hebräische Wort für "Zahl".

In einer vereinfachenden Umschrift lauten die Zahlwörter von 1 bis 10:

1	ächad	2	schnajim
3	shalosch	4	arba
5	chamäsch	6	schäsch
7	schäwa	8	schmonä
9	täscha	10	äsär

## Chinesische Zahlen

Tabelle:

1. Zeile: traditionelle Zeichen
2. Zeile: vereinfachte Zeichen
3. Zeile: Druck traditionelle Zeichen
4. Zeile: Druck vereinfachte Zeichen

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	100	1000	10000
零	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	百	千	萬
零	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	百	千	万
零	壹	貳	參	肆	伍	陸	柒	捌	玖	拾	佰	仟	萬
零	壹	貳	參	肆	伍	陆	柒	捌	玖	拾	佰	仟	万

Dezimalkomma 點

Obwohl auch in China sich die arabischen Ziffern durchgesetzt haben, werden die traditionellen Zahlzeichen weiter genutzt. Das chinesische Zahlssystem ist ebenfalls ein Zehnersystem. Zusammengesetzte Zahlen werden auf einfache Weise gebildet: 11 heißt "Zehn Eins", 12 "Zehn Zwei", 20 "Zwei Zehn", 21 "Zwei Zehn Eins" usw. bis 99.

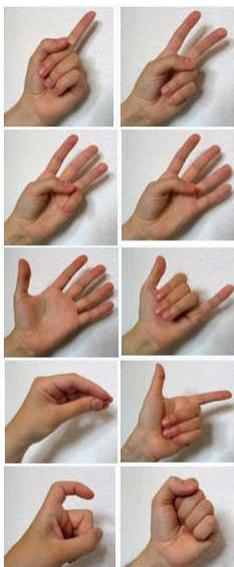
100 heißt "Eins Hundert", 101 "Eins Hundert Null Eins", 111 "Eins Hundert Eins Zehn Eins", ...

Für die Zahl 97375 ergibt sich  $9 \times 10000 + 7 \times 1000 + 3 \times 100 + 7 \times 10 + 5$

Pinyin: *jiuwànqīqiānsānbǎiqīshíwǔ*

### Chinesische Zahlen (2)

Zahl	chinesisch (Pinyin)	deutsche Entsprechung	
1	yi	eins	0 1 2
2	er	zwei	零 一 二
3	san	drei	3 4 5
4	si	vier	
5	wu	fünf	三 四 五
6	liu	sechs	
7	qi	sieben	6 7 8
8	ba	acht	
9	jiu	neun	六 七 八
10	shi	zehn	9 10 100
11	shi-yi	zehn-eins	
12	shi-er	zehn-zwei	九 十 百
13	shi-san	zehn-drei	
14	shi-si	zehn-vier	
15...	shi-wu	zehn-fünf	
20	er-shi	zwei-zehn	
21	er-shi-yi	zwei-zehn-eins	
22...	er-shi-er	zwei-zehn-zwei	
30	san-shi	drei-zehn	
40	si-shi	vier-zehn	
50...	wu-shi	fünf-zehn	
100	bai	hundert	
101	bai-yi	hundert-eins	
123	bai-er-shi-san	hundert-zwei-zehn-drei	
200	er-bai	zwei-hundert	
300...	san-bai	drei-hundert	
1000	qian	tausend	
2000	er-qian	zwei-tausend	



In China werden Zahlen auch durch Gestik mit einer Hand angedeutet. Dies entspricht dem früher in Europa verbreiteten Fingerrechnen.

Die Abbildungen zeigen von links oben nach rechts unten die Zahlen von Eins bis Zehn.

- 1 - der Zeigefinger ist gestreckt
- 2 - Zeigefinger und Mittelfinger sind gestreckt und bilden ein V
- 3 - Zeige-, Mittel- und Ringfinger sind gestreckt
- 4 - alle Finger sind gestreckt, der Daumen ist geschlossen
- 5 - Finger und Daumen sind gestreckt
- 6 - der kleine Finger und der Daumen werden gespreizt, die anderen Finger geschlossen
- 7 - die Spitzen des Daumens und der Finger berühren sich
- 8 - Daumen und Zeigefinger werden gespreizt, wie ein 'L', die anderen Finger sind geschlossen
- 9 - alle Finger sind geschlossen, bis auf den Zeigefinger, der einen Haken zeigt
- 10 - die Hand wird zur Faust geballt, dem Betrachter zugewendet

Für die 10 gibt es auch die Alternative mit Kreuzen des Zeige- und Mittelfingers.

### Suzhou-Ziffern

Im frühen China wurden neben den traditionellen Ziffern auch die Suzhou-Ziffern genutzt.

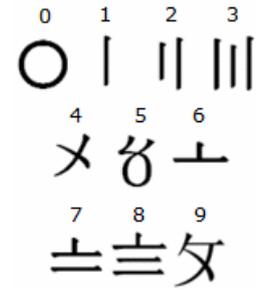
Auch dieses System ist ein dekadisches Positionssystem. Die Zahlen werden von links nach rechts geschrieben. Jede Stelle erhält ihre entsprechende Dezimalziffer. Diese Zahlendarstellung geht auf eine im 4. Jahrhundert v.u.Z. gebräuchliche Form zurück, als Ziffern ausschließlich mit Strichen geschrieben wurden, d.h. mit chinesischen Zählstabziffern.

Deren Form erklärt sich auch aus der Tatsache, dass zu ihrer Darstellung oft Bambusstäbe verwendet wurden.

Anfänglich fehlte diesem System ein Platzhalter für eine fehlende Ziffer. Im 13. Jahrhundert wurde durch indischen Einfluss auch hier die Null eingeführt.

Mit der Einführung des Zeichens für die Null wurden auch Dezimalbrüche kleiner als 1 als Zählstabzahlen geschrieben. Um einen Bruch zu kennzeichnen wurde die Darstellung mit einer Ziffer Null begonnen.

Mitunter werden diese Ziffern auch Hangzhou-Ziffern genannt, was jedoch ein Übersetzungsfehler ist.



一	二	斗	卅	卌
emu 1	juwe 2	ilann 3	duwin 4	shunja 5
𠄎	𠄏	𠄐	𠄑	𠄒
ningu 6	nadan 7	jhakun 8	uyun 9	juwa 10
乇	𠄓	𠄔	𠄕	五
amso 11	jhirhon 12	gorhon 13	durhon 14	tobohon 15
𠄖	𠄗	𠄘	𠄙	𠄚
nilhun 16	darhonn 17	niuyhun 18	onoyhon 19	orin 20
𠄛	𠄜	𠄝	𠄞	𠄟
gushin 30	tehi 40	susai 50	ninju 60	nadanju 70
𠄠	𠄡	𠄢	𠄣	𠄤
jhakunju 80	uyunju 90	tangu 100	mingan 1000	tuman 10000

### Mandschu-Zahlwörter, Jurchen-Zahlwörter

Die Jurchen waren die unmittelbaren Vorfahren der Mandschu. Ihre Sprache war ebenfalls eine alte Form der Mandschu-Sprache. Eine Schrift der Jurchen wurde 1120 von Wanyan Xiyin aus einer chinesischen entwickelt und 1145 eingeführt.

Die Jurchen wurden erstmals 1069 erwähnt, stürzten 1125 die in Nordchina regierende Liao-Dynastie und gründeten die Jin-Dynastie. 1234 wurde die Jurchen durch die Mongolen gestürzt, begründeten aber 1680 als Mandschu die Qing-Dynastie in China.

Während Mandschu im 17. Jahrhundert eine weit verbreitete Sprache war, sprechen sie heute nur noch wenige ältere Menschen, wahrscheinlich nicht einmal mehr 100. Die Sprache wird in den nächsten Jahren aussterben.

Die Zahlsymbole sind den chinesischen sehr ähnlich. Für die Einer und Zehner existieren jeweils selbstständige Symbole.

Hunderter und Tausender werden durch Voransetzen einer Ziffer vervielfacht.

### Japanische Zahlwörter

Das problematische an japanischen Zahlen ist, dass die reinen Ordinalzahlen zwar recht einfach sind, diese aber nicht zu allzuviel nütze sind. Sobald man versucht etwas zu zählen, benötigt man zusätzliche Zahlwörter und teilweise sogar ganz eigene Zahlwörter.

#### Zahlen von 1 - 10:

ichi = Eins	roku = Sechs	ni = Zwei	ana (shichi) = Sieben
san = Drei	hachi = Acht	yon (shi) = Vier	kyu (ku) = Neun
go = Fünf	ju = Zehn		

Beachten Sie die Alternativen bei Vier, Sieben und Neun. Beim reinen zählen sind meist die oberen die üblicheren. Die Null heisst rei oder zero, besonders das letztere lässt sich einfach merken.

#### Rein japanische Zahlen 1 - 10:

hitotsu = Eins	muttsu = Sechs	futatsu = Zwei	nanatsu = Sieben
mittsu = Drei	yattsu = Acht	yottsu = Vier	kokonotsu = Neun
itsutsu = Fünf	to = Zehn		

Der Vorteil der rein japanischen Zahlen ist der, dass sie zum Zählen ohne Zahlwort verwendet werden können. Die zweistelligen Zahlen (mit Ausnahme von 10) werden einfach dadurch gebildet, dass man sie aus ju (mit einem Multiplikator) und dem Rest zusammensetzt, das System entspricht damit weitgehend dem Deutschen. Es ergeben sich damit folgende Tabellen:

#### Zahlen 11 - 19:

ju ichi = Elf	ju roku = Sechzehn	ju ni = Zwölf	ju nana = Siebzehn
ju san = Dreizehn	ju hachi = Achtzehn	ju yon = Vierzehn	ju kyu = Neunzehn
ju go = Fünfzehn			

#### Zahlen 10 - 100:

ju = 10	roku-ju = 60	ni-ju = 20	nana-ju = 70
san-ju = 30	hachi-ju = 80	yon-ju = 40	kyu-ju = 90
go-ju = 50			

Im Japanischen wird immer das grössere zuerst bezeichnet, so auch bei den Zahlen. Daher ist das deutsche Fünfzehn auf Japanisch eben Zehn Fünf. Um nun eine beliebige Zahl zu bilden setzt man die Zahlen einfach zusammen, so etwa ni-ju ni (22), hachi-ju yon (84) oder san-ju san (33).

#### Zahlen von 100 - 999:

hyaku = 100    rop-pyaku = 600    ni-hyaku = 200    nana-hyaku = 700  
 san-byaku = 300    hap-pyaku = 800    yon-hyaku = 400    kyu-hyaku = 900  
 go-hyaku = 500

Um nun beliebige Zahlen zusammensetzen verfährt man nach dem gleichen Strickmuster wie bei den zweistelligen: Man setzt zusammen, von den grossen zu kleinen Zahlen. hyaku san-ju go (135), hap-pyaku hachi-ju hachi (888) oder ni-hyaku go-ju san (253).

### Zahlen 1000 - 9000:

sen = 1000    roku-sen = 6000    ni-sen = 2000    nana-sen = 7000  
 san-zen = 3000    has-sen = 8000    yon-sen = 4000    kyu-sen = 9000  
 go-sen = 5000

### Zahlen über 10000

ichi-man = 10000    ju-man = 100000    hyaku-man = 1000000    sen-man = 10000000  
 ichi-oku = 100000000

## Koreanische Zahlwörter

In Korea sind zwei Systeme gebräuchlich, mit denen Zahlen dargestellt und ausgesprochen werden. Ein System besteht aus koreanischen Wörtern, während das andere chinesischen Ursprungs ist, allerdings sowohl mit koreanischen als auch chinesischen Zeichen geschrieben wird.

0	영	零	yeong	Geschrieben werden die Zahlen oft mit den arabischen Ziffern, in Texten auch mit den koreanischen Zeichen, seltener mit den chinesischen. Welches System Verwendung findet, hängt von der Art des darzustellenden Gegenstands ab. In der Abbildung sind von links nach rechts die koreanischen und chinesischen Zeichen für das chinesische System und die koreanische Aussprache angegeben.  Das Zahlensystem hat einen einfachen Aufbau. Es gibt Wörter für die Zahlen von null bis zehn sowie für Potenzen von zehn. Damit können alle Zahlen zusammengesetzt werden. 23 wird damit zum Beispiel isipsam = zwei-zehn-drei, 1754 wird cheonchilbaegosipsa = tausend-sieben-hundert-fünf-zehn-vier. Wie auch im Deutschen werden führende Einsen nur in der Arithmetik oder anderen Deutlichkeit erfordernden Situationen gesprochen und geschrieben, sonst sagt man einfach hundert-drei statt eins-hundert-drei. Das koreanische System wird nur für Zahlwörter von 1 bis 99 verwendet. Bezeichnungen für höhere Zahlen sind veraltet.
1	일	一	il	
2	이	二	i	
3	삼	三	sam	
4	사	四	sa	
5	오	五	o	
6	육	六	yuk	
7	칠	七	chil	
8	팔	八	pal	
9	구	九	gu	
10	십	十	sip	
11	십일	十一	sibil	
20	이십	二十	isip	
100	백	百	baek	
1000	천	千	cheon	
10000	만	萬	man	
100000	십만	十萬	simman	

In der Koreanischen Volksdemokratischen Republik werden für die Null und die Sechs leicht veränderte Zeichen verwendet.

## Hausa-Zahlwörter

Hausa oder Hausa ... Sudansprache, die in Westafrika am weitesten verbreitete Verkehrssprache Die Kardinalzahlen sind weiblichen Geschlechtes ("Die Fünf"). Bei Verbindungen mit Substantiven ist es nicht nötig das Substantiv in die Mehrzahl zu setzen; es genügt bereits die Mengenangabe, die durch das Zahlwort selbst ausgedrückt wird. Dabei wird das Zahlwort nachgestellt und erhält keine Genitivmarkierung.

### Zahlwörter von 0 - 10:

0 sifrii, 1 d'aya, 2 biiyu, 3 ukù, 4 hud'u, 5 biyar, 6 shidà, 7 bakwàì, 8 takwàs, 9 tarà, 10 goomà

### Zahlwörter von 11 - 19:

Sie sind Zusammensetzungen aus 10 und dem entsprechenden Einer. Verbunden werden diese beiden Zahlwörter mittels dem Wort shà.

11 goomà shà d'aya, 12 goomà shà biiyu, 13 goomà shà ukù, 14 goomà shà hud'u, 15 goomà shà biyar,

16 goomà shà shidà, 17 goomà shà bakwàì, 18 goomà shà takwàs oder: àshìrin biiyu baabù

19 goomà shà tarà, oder: àshìrin d'aya baabù

Bei den Zahlen 18 und 19 kann auch eine andere Verbindung gebildet werden, sie bedeutet 20 weniger 2 bzw. 1. Diese Form baabù ist bei Kombinationen von -8 und -9 bei allen Zehnern (28,29,38,39,48,49,...) verwendbar.

### Zahlwörter ab 20:

Die Zusammensetzungen werden mit dà gebildet.

20 àshìrin, 21 àshìrin dà d'aya, 22 àshìrin dà biiyu

30 tàlaatin, 40 àrbà'in, 50 hàmsin, 60 sittin, 70 sàbà'in, 80 tàmànin, 90 tìs'in, oder: càsà'in

100 d'àrii, oder: minya, 200 d'àrii biiyu, oder: mèètan, 300 d'àrii ukù, 400 d'àrii hud'u, oder: arbaminyà

500 d'àrii biyar, oder hamsaminyà, 1000 dubuu, oder: alif, 2000 dubuu biiyu, oder: alif, zambar, àlfyan

1.000.000 miliyàn

Die Verbindung der Zahlwörter erfolgt entweder durch shà oder, bei allen Zahlen über 19, durch dà. Also:

41	àrbà'in dà d'aya
123	d'àri dà àshìrin dà ukù
497	d'àri hud'u dà tìs'in dà bakwài
1358	dubuu dà d'àri ukù dà hàmsin dà takwàs

### Huli-Zahlwörter

Das Volk der Huli in den südlichen Bergregionen von Papua-Neuguinea benutzt ein Zahlensystem mit der Basis 15. Gegenwärtig gibt es 65000 Huli, die in verschiedenen Clans organisiert sind. siehe auch <http://www.gabelomas.org/>

Die Huli kennen keine Null und haben für die Zahlen 1 bis 15 verschiedene Zahlwörter. Die anderen Zahlen werden durch Addition und Multiplikation der Grundzahlen gebildet. Dabei werden auch Ordinalzahlen verwendet. Zum Beispiel bedeutet

68 = ngui ma ngui dauni-gonaga halira

15 mal 4 + die 8.Zahl vom 5. Fünfeznerblock. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zahlen von 1 bis 100.

Zahl	Huli-Wort	Bedeutung	Zahl	Huli-Wort	Bedeutung
1	mbira		2	kira	
3	tebira		4	maria	
5	duria		6	waragaria	
7	karia		8	halira	
9	dira		10	pira	
11	bearia		12	hombearia	
13	haleria		14	deria	
15	ngaira		16	ngaira-ni mbira	15 und 1
17	ngaira-ni kira	15 und 2	18	ngaira-ni tebira	15 und 3
19	ngaira-ni maria	15 und 4	20	ngaira-ni duria	15 und 5

### Nimbia-Zahlwörter

Eines der wenigen auf der Zahl 12 basierenden Zahlensysteme wird vom Volk der Nimbia genutzt. Die Nimbia leben im Tschad und in Nigeria. Ihre Sprache ist ein Dialekt von Gwandara.

Die Nimbia kennen keine Null und haben für die Zahlen 1 bis 12 verschiedene Zahlwörter.

Andere Zahlen werden durch Addition und Multiplikation der Grundzahlen gebildet. Dabei erhält die Grundzahl 12 eine andere Bezeichnung, wenn sie zur Multiplikation genutzt wird. Für  $12^2 = 144$  existiert ein eigenständiges Zahlwort. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zahlen von 1 bis 100.

Zahl	Nimbia-Wort	Bedeutung	Zahl	Nimbia-Wort	Bedeutung
1	da		2	bi	
3	ugu		4	furu	
5	biyar		6	shide	
7	bo'o		8	tager	
9	tanran		10	gwom	
11	kwada		12	tuni	
13	tuni mbe da	12 und 1	14	tuni mbe bi	12 und 2
15	tuni mbe ugu	12 und 3	16	tuni mbe furu	12 und 4
17	tuni mbe biyar	12 und 5	18	tuni mbe shide	12 und 6
19	tuni mbe bo'o	12 und 7	20	tuni mbe tager	12 und 8
21	tuni mbe tanran	12 und 9	22	tuni mbe gwom	12 und 10

### Ndom-Zahlwörter

Das einzige bekannte, auf der Zahl 6 basierende Zahlensystem wird vom Volk der Ndom genutzt. Der 450 Menschen umfassende Stamm der Ndom lebt auf der Frederik Hendrik Insel in Papua-Neuguinea. Die Ndom kennen keine Null und für die Zahlen 1 bis 6 verschiedene Zahlwörter.

1	sas	2	thef	3	ithin
4	thonith	5	meregh	6	mer

Darüber hinaus gibt es eigenständige Wörter für 18 und  $36 = 6^2$ . Andere Zahlen werden durch Addition und Multiplikation der Grundzahlen gebildet. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zahlen von 1 bis 100.

Zahl	Ndom-Wort	Bedeutung	Zahl	Ndom-Wort	Bedeutung
1	sas	1	2	thef	2
3	ithin	3	4	thonith	4
5	meregh	5	6	mer	6
7	mer abo sas	6 und 1	8	mer abo thef	6 und 2
9	mer abo ithin	6 und 3	10	mer abo thonith	6 und 4
11	mer abo meregh	6 und 5	12	mer an thef	6 mal 2
13	mer an thef abo sas	(6 mal 2) und 1	14	mer an thef abo thef	(6 mal 2) und 2
15	mer an thef abo ithin	(6 mal 2) und 3	16	mer an thef abo thonith	(6 mal 2) und 4

17	mer an thef abo meregh (6 mal 2) und 5	18	tondor 18
19	tondor abo sas 18 und 1	20	tondor abo thef18 und 2
21	tondor abo ithin 18 und 3	22	tondor abo thonith 18 und 4

### Alamblak-Zahlwörter

Eine besondere und weltweit einmalige Form besitzt das Zahlensystem der Alamblak. Das Volk der Alamblak umfasst 1500 Menschen und lebt im Norden von Papua-Neuguinea.

Die Alamblak kennen nur Zahlwörter für 1, 2, 5 und 20. Aus diesen werden alle anderen Zahlen durch teilweise anspruchsvolle Additionen und Multiplikationen gebildet. Große Zahlen sind dabei nur durch sehr lange Wörter zu kennzeichnen.

Zahl	Alamblak-Wort	Bedeutung	Zahl	Alamblak-Wort	Bedeutung
1	rpat	1	2	hosf	2
3	hosfirpat	2 und 1	4	hosfihosf	2 und 2
5	tir yohttt	5 genau	6	tir yohttti rpat	(5 genau) und 1
7	tir yohtti hosf	(5 genau) und 2	8	tir yohtti hosfirpat	(5 genau) und (2 und 1)
9	tir yohttti hosfihosf	(5 genau) und (2 und 2)	10	tir hosf	5 × 2
11	tir hosfi rpat	(5 × 2) und 1	12	tir hosfi hosf	(5 × 2) und 2
13	tir hosfi hosfirpat	(5 × 2) und (2 und 1)	14	tir hosfi hosfihosf	(5×2) und (2 und 2)
15	tir hosfirpat	5 × (2 und 1)	16	tir hosfirpati rpat	(5×(2 und 1)) und 1
17	tir hosfirpati hosf	(5 × (2 und 1)) und 2			
18	tir hosfirpati hosfirpat	(5 × (2 und 1)) und (2 und 1)			
19	tir hosfirpati hosfihosf	(5 × (2 und 1)) und (2 und 2)			
20	yima yohttt	20 genau			

### Maya-Zahlzeichen

Eine der faszinierendsten Kulturen in Amerika waren die Maya. Sie besiedelten breite Gebiete des heutigen Guatemala, Belize, Honduras, El Salvador und Teile im Süden von Mexiko.

Man fand die ersten Siedlungen der Maya an der karibischen und pazifischen Küste datiert auf 5000 v.u.Z. Die klassischen Maya-Städte wurden später verlassen und im zehnten Jahrhundert von den Azteken übernommen.

In der klassischen Periode der Maya (300 v.u.Z. bis 300 u.Z.) erfanden die Maya das Schreiben. Das Rechnen beherrschten sie bereits in der vorklassischen Periode.

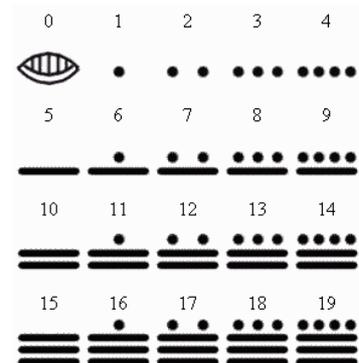
Das Maya-Zahlensystem basiert auf der Zahl 20, d.h. ein Vigesimalssystem. Dieses hochentwickelte Volk kannte mehr als 1000 Jahre vor den Europäern die Zahl Null.

Insgesamt benutzten die Maya 3 verschiedene Zeichen, um daraus alle anderen Zahlen zu entwerfen, eine Muschel für die Null, einen Punkt für die Eins und einen Balken für die Zahl Fünf.

### Maya-Zahlwörter

Darstellung der ersten zwanzig Zahlen mit Maya-Zahlzeichen  
Die 20 Grundzahlen des Maya-Zahlensystems haben folgende Bezeichnungen:

0	xix im	10	lahun
1	hun	11	buluc
2	caa	12	lahca
3	ox	13	oxlahun
4	can	14	canlahun
5	hoo	15	hoolahun
6	uac	16	uaclahun
7	uuc	17	uuclahun
8	uaxac	18	uaxaclahun
9	bolon	19	bolonlahun



Erstaunlich ist, dass die Maya bei den Bezeichnungen wie im Zehnersystem vorgegangen sind. Die Zahlen 0 bis 12 besitzen eigene Bezeichnungen, während die größeren Zahlen als Zusammensetzung der Einerbezeichnung und der Zahl 10 gebildet werden.

Eine der faszinierendsten Kulturen Amerikas waren die Mayas. Sie besiedelten breite Gebiete des heutigen Guatemala, Belize, Honduras, El Salvador und Teile im Süden von Mexiko. In der klassischen Periode (300 v.Chr. bis 300 n.Chr.) erfanden die Maya das Schreiben und man nimmt an, dass die Maya bereits in der vorklassischen Periode rechneten. Sie waren große Astronomen und verfolgten genau die Bahnen von Sonne und Mond und führten Tabellen von Sonnenfinsternissen und den Perioden der Sichtbarkeit anderer Planeten.

$$\begin{array}{r} 5 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{r} 8 \\ \dots \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r} 13 \\ \dots \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ \dots \\ \hline \end{array} - \begin{array}{r} 5 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r} 8 \\ \dots \\ \hline \end{array}$$

### Rechnen mit den Zahlen der Maya, Maya-Mathematik

Auf Grund der Konstruktion der Zahlen bei den Maya waren die Addition und Subtraktion von Zahlen einfach zu realisieren:

Bei der Addition müssen nur Punkte und Balken an der gleichen Stelle im Positionssystem zusammengeschoben werden. Treten 5 oder mehr Punkte auf, so sind die 5 Punkte durch einen Balken zu ersetzen. Bei 4 Balken an einer Position sind diese zu entfernen und ein Punkt in der nächsthöheren Position zu setzen.

Die Subtraktion erfolgt entgegengesetzt. Die Punkte und Balken des Minuenden sind bei dem Subtrahenden zu entfernen. Sind nicht genügend Punkte vorhanden, so wird ein Balken in 5 Punkte verwandelt. Fehlt ein Balken, so werden 4 Balken hinzugefügt und ein Punkt an der nächsthöheren Stelle entfernt.

Bei beiden Operationen kann es vorkommen, dass eine Position leer wird. Dafür setzten die Maya ihre "Null" ein, die durch ein Muschelsymbol dargestellt wurde.

Das Maya-Zahlssystem basiert auf dem 20er-System (Vigesimalsystem), d.h. ein Punkt über zwei Nullen stellt die 400 dar. Im Langen Zyklus ihres Kalenders verwendeten die Maya eine andere Rechnung. Dort kommt der 3.Stelle nicht der Wert 400, sondern die  $360 = 18 \cdot 20$  zu, der 4.Stelle  $7200 = 18 \cdot 20^2$  ... Obwohl die Maya die Jahreslänge schon zu 365,2422 Tagen bestimmten, wird angenommen, dass diese Abweichung genutzt wurde, um mit 360 der Anzahl der Tage eines Jahres nahezukommen.

### Tzotzil-Zahlwörter

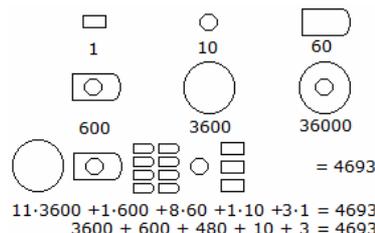
Die Tzotzil-Maya sind ein Indianervolk in Mittelamerika. Tzotzil ist auch die Bezeichnung für eine Sprache, die von rund 350000 in Mexiko und Guatemala gesprochen wird. Sie leben im zentralen Hochland von Chiapas, Mexiko als direkte Nachfahren der klassischen Maya, die das Gebiet schon in präkolumbischer Zeit besiedelten.

Damit haben sie auch ein Zahlensystem das auf der Zahl 20 beruht. Eine Besonderheit ist, dass sie für die Zahlen 1 bis 10 verschiedene Zahlwörter besitzen und dennoch ein Vigesimalsystem vorliegt. Zahlen über 20 werden nach ihrer Position im laufenden Zwanzigerblock bezeichnet, z.B.  $27 = \text{vukub xcha'-vinik}$  = die 7.Zahl im 2.Zwanziger.

Eigenständige Wörter gibt es für die  $400 = 20^2$  und die  $8000 = 20^3$ . Andere Zahlen werden durch Addition und Multiplikation der Grundzahlen gebildet, zum Beispiel

$1976 = \text{chan - bok' vak lajuneb sbalun lajun - vinik} = 4 \times 400 + (6 + 10) \text{ vom } (9 + 10)$ . Zwanziger  
Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zahlen von 1 bis 100.

Zahl	Tzotzil-Wort	Bedeutung	Zahl	Tzotzil-Wort	Bedeutung
1	jun		2	chib	
3	'oxib		4	chanib	
5	vo'ob		6	vakib	
7	vukub		8	vaxakib	
9	baluneb		10	lajuneb	
11	buluchib	9 + 2	12	lajcheb	10 + 2
13	'ox lajuneb	3 + 10	14	chan lajuneb	4 + 10
15	vo' lajuneb	5 + 10	16	vak lajuneb	6 + 10
17	vuk lajuneb	7 + 10	18	vaxak lajuneb	8 + 10
19	balun lajuneb	9 + 10	20	j-tob	1 x 20
21	jun xcha'-vinik	1 von der 2. 2022	chib xcha'-vinik	2 von der 2. 20	
23	'oxib xcha'-vinik	3 von der 2. 2024	chanib xcha'-vinik	4 von der 2. 20	
25	vo'ob xcha'-vinik	5 von der 2. 2026	vakib xcha'-vinik	6 von der 2. 20	
27	vukub xcha'-vinik	7 von der 2. 2028	vaxakib xcha'-vinik	8 von der 2. 20	
29	baluneb xcha'-vinik	9 von der 2. 2030	lajuneb xcha'-vinik	10 von der 2. 20	



### Sumerische Zahlzeichen

Das sumerische Zahlensystem beinhaltet ab 3200 v.u.Z. zwei Zahlensysteme, die abwechselnd den Stellenwert bestimmen. 10 mal die 1 ergibt 10 ... 6 mal die 10 ergibt 60 ... 10 mal die 60 ergibt 600 usw. Praktisch liegt ein Sechzigersystem (Sexagesimalsystem) vor, das um ein Zeichen für die 10 ergänzt wurde.

Die Grundzahlen des System sind links abgebildet.

Auch bei diesem Zahlensystem werden die Zahlen, wie beim späteren babylonischen Zahlensystem, durch wiederholtes Schreiben des nächstkleineren Zahlensymbols dargestellt. Es wird von links nach rechts geschrieben.

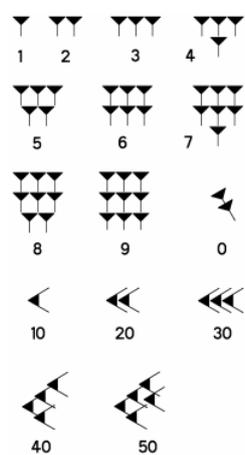
Damit ergibt sich zum Beispiel die unten abgebildete Darstellung der 4693.

Die Form der Grundzahlen ergibt sich aus deren Herstellungsweise. Die Sumerer verwendeten zum Schreiben einen schmalen und eine breiten Stab. Wurde der schmale Stab schräg in den Ton gedrückt, entstand eine 1; wurde er senkrecht verwendet eine 10. Der schräge breite Stab ergab eine 60 und senkrecht eine 3600.

Wurden beide Stäbe kombiniert, z.B. schräger breiter Stäbe und senkrechter schmaler Stab (= 600), konnten die anderen zwei Zeichen erzeugt werden.

Die archaischen Symbole der sumerischen Zahlen wurden um 2750 v.u.Z. von der babylonischen Zahlenschreibweise abgelöst.

### Babylonische Zahlzeichen, Keilschriftzahlen



Für die Darstellung von Zahlen wurde ab 2750 v.u.Z. ein echtes Stellenwertsystem benutzt. Zahlen wurden im Sexagesimalsystem dargestellt, ein Stellenwertsystem zur Basis 60.

Reste dieses Zahlensystems finden sich noch heute in unserer Darstellung von Winkeln ( $1^\circ = 60'$ ,  $1' = 60''$ ) und Uhrzeiten. Da  $60 = 4 \cdot 3 \cdot 5$  als Teiler die Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20 und 30 hat, können wesentlich mehr Zahlen als im Dezimalsystem in endlicher Darstellung geschrieben werden, was numerische Berechnungen sehr erleichtert hat.

Zahlen wurden ziffernweise wie heute von links nach rechts geschrieben, wobei links die Ziffern mit größerem Stellenwert standen. Ein Keil stand für eine 1, ein Haken für die 10.

Eine Schwierigkeit ergab sich, wenn zwei zum Beispiel Keile nebeneinander geschrieben wurden. Dies konnte 2, aber auch 61 oder 120 symbolisieren.

Zur Lösung dieses Problems wurde ein Leerzeichen eingeführt, das die Funktion der Null übernahm. Allerdings kannten die Babylonier die Null in unserem, heutigen Sinne nicht.

Um zwei nebeneinanderliegende Keile als 2 bzw. 61 zu unterscheiden, berührten sich die zwei Keile bei der 2, während sie im anderen Fall einen deutlichen Zwischenraum aufwiesen.

Um 2350 v.u.Z. übernahm Akkad die babylonische Zahlenschreibweise, ergänzte diese aber um einen waagerechten Keil, der für die Zahl 100 verwendet wurde.

1	𐎶	10	𐎵	100	𐎶𐎵	1000	𐎶𐎶𐎵
2	𐎶𐎶	20	𐎶𐎵𐎶	200	𐎶𐎵𐎶𐎵	2000	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎵
3	𐎶𐎶𐎶	30	𐎶𐎵𐎶𐎶	300	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎵	3000	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎵
4	𐎶𐎶𐎶𐎶	40	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶	400	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎵	4000	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵
5	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	50	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶	500	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	5000	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵
6	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	60	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	600	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	6000	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵
7	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	70	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	700	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	7000	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵
8	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	80	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	800	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	8000	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵
9	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	90	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶	900	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵	9000	𐎶𐎵𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵

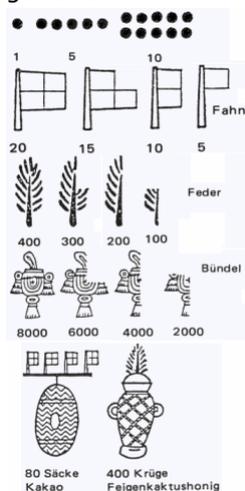
### Hieratische Schriftzeichen

Mit dem Aufkommen des Papyrus wurde eine zum Schreiben besser geeignete Schrift entwickelt, die hieratische Schrift. Die hieratischen Zahlensymbole erlauben Zahlen sehr viel kompakter zu schreiben als mit den Hieroglyphen. Allerdings brauchten sie dafür 36 verschiedene Zahlzeichen.

Mit diesem System können Zahlen mit wenigen Symbolen dargestellt werden. So lässt sich die Zahl 9999 mit 4 hieratischen Zahlzeichen anstatt mit 36 Hieroglyphen schreiben.

Der Hauptunterschied zu unserem Zahlensystem besteht darin, dass das hieratische Zahlensystem kein Positionssystem, wie unseres, ist. Man kann die Zahlen also von links nach rechts oder auch von rechts nach links schreiben oder in beliebiger Anordnung.

Wie auch die Hieroglyphen wechselten die hieratischen Zahlzeichen im Laufe von zwei Jahrtausenden ihr Aussehen. Man unterscheidet 6 Perioden. Die abgebildeten Zahlzeichen wurden etwa 1800 v.u.Z. genutzt.



Die Schreibweise mit Hieroglyphen und die hieratische Schreibweise von Zahlen benutzten die alten Ägypter 2000 Jahre lang nebeneinander.

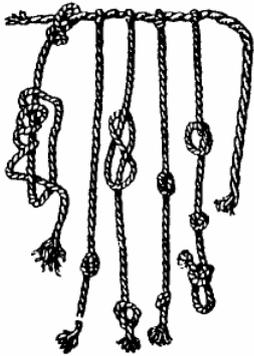
### Azteken-Zahlzeichen

Die Azteken kannten keine Aufzeichnungen in unserem Sinne, sie benutzten "Bilderbücher", die sogenannten Codices (Einzahl: Codex). Die meisten Symbole der aztekischen Schrift zeichnen sich durch eine naturalistische Bildtechnik aus. Die meisten Faltbücher wurden von den Spaniern zerstört. Ganze vierzehn Codices aus ganz Mexiko sind erhalten geblieben. Die meisten befinden sich in europäischen Museen und Bibliotheken. Der Franziskanerpater Bernadino de Sahagun rettete die Faltbücher, die der spanischen Zerstörungswut entgehen konnten. Sahagun hatte indianische Helfer, die Informationen über den Inhalt der zerstörten Faltbücher sammelten.

Die Azteken zählten und rechneten nach dem Zwanziger-System, d.h. mit der Zahl 20 als Basis. Die Basiseinheiten haben eigene Symbole. Das Zeichen für 20 ist zum Beispiel eine Fahne.

## Inka-Knotenschnur, Quipu

Die Inkas kannten keine herkömmliche Form der Schrift. Der Inka-Herrscher und seine Untertanen benutzten statt dessen den Quipu, ein Bündel von kompliziert verknoteten Schnüren. Ein Quipu ("Knoten") bestand in der Regel aus einer Kopfschnur, von der etwa hundert Schnüre verschiedener Farben und Längen herabhingen. Oft wurden noch mehr Schnüre an den Hauptstrang angebracht, so dass ein Bündel von bis zu mehreren tausend Schnüren entstand.



Die Position und Zahl der Knoten an einer Schnur hatten eine genaue Bedeutung. Ein einzelner Knoten oben war gleich 1 000, ein Knoten auf der nächsten Ebene bedeutete 100, und ein Knoten am Ende des Fadens entsprach der Zahl 1. Eine Gruppe von vier Knoten bedeutete je nach ihrer Position 4 000, 400, 40, oder 4. Von rechts nach links gelesen, ergaben die Schnüre mehrere Zahlen. Verschiedene Farben dienten der weiteren Kennzeichnung.

Der Inka-Herrscher gebrauchte den Quipu z.B. um die Größe seiner Armee aufzuzeichnen. Die Inka-Familie benutzte den Quipu, um über ihren Besitz wie Gold, Silber, Kleidung, Mais oder Lamas genau Buch zu führen.

Die Inkas vervollkommneten das uralte Zählverfahren der Knotenschnüre zu erstaunlicher Perfektion. Diese Art des Rechnens wird auch im I-Ging, einem alten chinesischen Buch der Weissagung, erwähnt, wo es heißt: "In den allerältesten Zeiten wurden die Menschen durch ein System verknoteter Schnüre regiert."

Selbst heute verknoten Arbeiter auf den Ryukyu-Inseln zwischen Japan und Taiwan Fäden, um ihre Arbeitstage aufzuzeichnen, und südamerikanische Einheimische benutzen ein Gerät mit Knoten, um ihren Viehbestand vermerken zu können.



## Warazan, Stroh-Rechnen

Eine den Knotenschnüren der Inkas ähnliche Methode zur Zahldarstellung wurde auch in Japan genutzt.

Quelle: Arithmeum Bonn

"Diese japanischen Knotenschnüre aus Reisstroh wurden seit dem 17. Jahrhundert auf den Ryukyu-Inseln zur Zahldarstellung bei Verträgen und Steuerforderungen verwendet.

Die Abbildung zeigt eine Knotenschnur von 1930 der Hauptinsel Okinawa, die von Professor Takara Kurayoshi geschenkt wurde."

## Frühgriechische Zahlzeichen

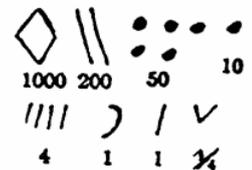
Die frühesten Nachweise von Zahlensymbolen im griechischen Kulturkreis finden sich aus dem 11. Jahrhundert v. Chr. in Kreta (obere Abbildung). Im 5. Jahrhundert v. Chr. rechneten die Griechen ursprünglich mit den neun ersten Buchstaben des Alphabets, wobei diese zur Kennzeichnung der Tausendereinheiten mit einem Schrägstrich an der linken unteren Seite versehen wurden. Später wurden die 24 Buchstaben des griechischen Alphabets zusammen mit drei Buchstaben eines älteren Alphabets in der abgebildeten Weise verwendet (Ionisches System).

Dieses System bei dem die Null nicht bekannt war, wurde ein Jahrtausend lang benutzt. Die Hebräer und Araber passten es dem Alphabet ihrer jeweiligen Sprache an. Zum Rechnen bediente man sich Rechentabellen. Dabei waren die Zahlen durch in mehreren Reihen angeordnete Steine symbolisiert.

Die Griechen, die auf dem Wissen der Babylonier und Ägypter aufbauen, machen die Mathematik erst zur echten Wissenschaft, das heißt zu einem Gebiet, auf dem man nach Erkenntnis um ihrer selbst willen strebt. Die griechischen Mathematiker verbessern nicht nur die Rechenmethoden, sondern formulieren und beweisen eine Reihe wichtiger Lehrsätze und Prinzipien (Zahlentheorie, Proportionenlehre, Inhaltsbestimmungen, Geometrie, Algebra ...).

Die Zahlen wurden nun durch Addition der einzelnen Zeichen gebildet. „ρoε“ steht für 175. Damit konnte man Werte bis 1000 darstellen.

Um Beträge darüber schreiben zu können, verwendete man einen kleinen Strich links unterhalb eines Buchstabens und zählte erneut von vorne mit dem Faktor 1000 durch, was das System bis zu 900.000 erweiterte. Beispiel: „ρ,οε“ steht nun für 170005.



1 α Alpha	10 ι Jota
2 β Beta	20 κ Kappa
3 γ Gamma	30 λ Lambda
4 δ Delta	40 μ My
5 ε Epsilon	50 ν Ny
6 ς Vau	60 ξ Xi
7 ζ Zeta	70 ο Omicron
8 η Eta	80 π Pi
9 θ Theta	90 ς Koppa
100 ρ Rho	600 χ Chi
200 σ Sigma	700 ψ Psi
300 τ Tau	800 ω Omega
400 υ Ypsilon	900 ϖ Sampi
500 φ Phi	
,α = 1000, ,β = 2000, usw.	



## Große Zahlen im griechischen, alphabetischen Ziffernsystem

Um noch größere Zahlen darstellen zu können, wurden verschiedene Verfahren genutzt. Die wichtigste war die Zählung nach Myriaden (10000er). Über dem Zeichen M schrieb man jene Zahl, die mit 10000 zu multiplizieren war. Damit waren Zahlen bis 100 Millionen darstellbar. Die Zählung nach Myriaden war weitverbreitet und erfuhr im Laufe der Zeit manche Abwandlung.

Aristarchos von Samos schrieb Mitte des 3. Jahrhunderts v.u.Z. die zu multiplizierenden Zahlen links vom M, die zu addierenden Zahlen rechts davon:

$$\zeta\rho\omicron\epsilon \text{ M } \epsilon\omega\omicron\epsilon = 7175 \cdot 10000 + 5875 = 71755875$$

Ein halbes Jahrtausend später ersetzte Diophantus von Alexandria das M durch einen Punkt:

$$\delta\tau\omicron\beta \cdot \eta\theta\zeta = 4372 \cdot 10000 + 8097 = 43728097$$

Der Mathematiker und Astronom Apollonios von Perge schlug Anfang des 2. Jh. v.u.Z. ein System vor, das auf den Potenzen der Myriade beruhen sollte. Die Zahl über dem M wäre dann die jeweilige Potenz von 10000 (erste Myriade, zweite Myriade, usw.). Damit liessen sich auch sehr große Zahlen darstellen.

Die Myriaden wurden mit dem Wort και (= plus) verbunden. Aus einem Papyrus des 3. Jahrhunderts u.Z. kennt man die links abgebildete Zahl:

Dies sind 5462 dritte Myriaden, 3600 zweite Myriaden und 6400 erste Myriaden (das vorletzte Zeichen ist ein Digamma), was die Zahl 5.462.360.064.000.000 ergibt; also gut fünfeinhalb Billiarden. An diesem Beispiel ist auch der langsame Einzug des Stellenwertsystems zu erkennen.

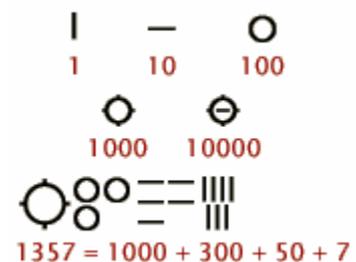
Die Rückseite der unten abgebildeten Münze aus Ephesos, geprägt 575/576, zeigt ein großes M, das griechische Zahlzeichen für 40. Dabei handelt es sich um eine Wertangabe, das Stück repräsentiert einen Wert von 40 nummi.

## Attische Zahlzeichen

1		Das Attische war ein Dialekt des Altgriechischen, der in Attika, der Region um Athen, gesprochen wurde. Das Attische des 5. Jahrhunderts v.u.Z. gilt als klassische Form des Griechischen. Auf ihr beruht größtenteils die Gemeinsprache der hellenistischen Zeit, aus der sich wiederum das Neugriechische entwickelte.
5	Γ	
10	Δ	
50	Ϟ	Innerhalb der altgriechischen Dialekte ist das Attische eng mit dem ionischen Dialekt verwandt.
100	H	
500	Ϟ	Ab dem 7. Jahrhundert v.u.Z. entwickelte sich in Attika eine besondere Zahlenschreibweise.
1000	X	Man verwendete 6 verschiedene Symbole (siehe Abbildung), die von links nach rechts geschrieben wurden:
5000	Ϟ	
10000	M	1 = I ; 5 = Γ (alte Schreibweise des Π, πεντε = pente) ; 10 = Δ (δεκα = deka)
50000	Ϟ	100 = H (εκατον = hekaton) ; 1000 = X (χιλιοι = khilioi) ; 10000 = M (μυριας = myrias)

Zusätzlich wurden vier Zwischenwerte aus dem Zeichen für 5 bzw. der Tausend gebildet. Es gibt auch Schriftstücke, in denen die 50000 durch ein Γ<sup>M</sup> dargestellt wird.

Überliefert ist das System durch ein Manuskript Herodians (um 180 - um 250) und wird deshalb auch herodianisches System genannt.



## Linear B-Zahlzeichen

Die Linearschrift B ist die Silbenschrift der mykenischen Kultur Griechenlands. Sie wurde vom 15. Jahrhundert v.u.Z. bis ins 12. Jahrhundert v.u.Z. ausgehend von Knossos auf Kreta und dem griechischen Festland verwendet. Bekannt sind etwa 90 Silbenzeichen, 160 Zeichen mit Wortbedeutung sowie diverse Zahlzeichen.

Bekannt wurde die Schrift 1878 durch einen Fund auf Kreta. Die Bezeichnung wurde von Sir Arthur Evans geprägt, dem Ausgräber von Knossos, und bezeichnet das Aussehen der mit einzelnen Linien in Tontäfelchen geritzten Schriftzeichen. 1952 gelang dem britischen Sprachforscher Michael Ventris zusammen mit John Chadwick die Entzifferung. Es zeigte sich, dass die aufgefundenen Texte in einer frühen Form der griechischen Sprache abgefasst wurden.

	1	
^	5	
v	10	
x	50	
+	100	
↑	500	
↓	1000	
⊕		
⊗		

Das Zahlensystem von Linear B basiert auf der Basis 10. Man kannte fünf verschiedene Zeichen für die Zehnerpotenzen von 1 bis 10000.

Um eine Zahl zu schreiben, wurde mit der höchstens Potenz begonnen und diese entsprechend oft notiert.

## Etruskische Zahlzeichen

Die Etrusker (lateinisch Etrusci, etruskisch Rasna) waren ein antikes Volk in Italien, dessen Zentrum in Etrurien lag und das seine Blütezeit zwischen dem 7. und 4. Jahrhundert v.u.Z. erlebte.

Herkunft und Ursprung des Volkes sind in der Forschung umstritten. Basierend auf

antiken Geschichtsschreibern wie Herodot und Dionysios von Halikarnassos sah man in ihnen Zuwanderer aus Kleinasien bzw. die vorindogermanische Urbevölkerung Italiens. Im 6. Jahrhundert v.u.Z. erreichte die Macht der Etrusker ihren Zenit. Im 4. Jahrhundert leitete Rom die Unterwerfung der Etrusker ein, die mit der Einnahme von Volsinii um 265 v.u.Z. abgeschlossen war.

Über die Sprache der Etrusker ist trotz vieler Inschriften wenig bekannt. Man nimmt an, dass sie sich aus dem West-Griechischen entwickelte. Dies gilt ebenso für die Zahlzeichen.

Quelle: <http://www.obib.de/Schriften/AlteSchriften/italisch/etruskisch.html>

1	2
3	4
5	6
7	8
9	10

### Demotische Zahlzeichen

Die demotische Schrift entwickelte sich in Ägypten als Schreibschrift ab dem 7. Jahrhundert v.u.Z. aus der hieratischen Schrift.

In der frühdemotischen Phase (7.-4. Jahrhundert v.u.Z.) wurde sie als Alltagsschrift benutzt, später auch für literarische und religiöse Texte. In der Spätantike wurde das Demotische vom Koptischen abgelöst.

Für die Zahlzeichen existierten selbstständige Zeichen. Zahlen wurden durch Aneinanderfügung der einzelnen Zeichen gebildet.

Quelle: [http://www.obib.de/Schriften/AlteSchriften/alte\\_schriften.php](http://www.obib.de/Schriften/AlteSchriften/alte_schriften.php)

### Koptische Zahlzeichen

Das koptische Alphabet ist eine Variante des griechischen Alphabets mit einer Reihe von Zusatzzeichen, die aus der demotischen Schrift entlehnt wurden. Das Alphabet entstand 300 v.u.Z. nach der griechischen Eroberung Ägyptens.

Bis zum 13. Jahrhundert war Koptisch offizielle Sprache in Ägypten. Heute sprechen die koptischen Christen arabisch, nutzen aber in religiösen Dingen die koptische Schrift.

Die koptische Zahldarstellung entspricht noch heute den frühgriechischen Zahlen.

Für alle Einer, Zehner und Hunderter werden Buchstaben des Alphabets genutzt und mit einem Querstrich versehen. Der Buchstabe soo wird nur für die Darstellung der 6 genutzt und entspricht dem griechischen vau. Da das koptische Alphabet mehr Buchstaben als das griechische enthält, ist es hier nicht notwendig, weitere Zeichen einzuführen.

Zahlen werden additiv gebildet, d.h. die Zeichen für die Einer, Zehner und Hunderter werden in absteigender Reihenfolge aneinandergeschrieben.

Quelle: [http://www.copticchurch.net/coptic\\_fonts/alphabet.html](http://www.copticchurch.net/coptic_fonts/alphabet.html)

	1		6
	2		7
	3		8
	4		9
	5		10
	11		60
	20		70
	30		80
	40		90
	50		100
	200		
	1.000		
	10.000		
	100.000		
	1.000.000		

### Amharische Zahlzeichen

Die heutige äthiopische Schrift hat sich aus der Ge'ez, der klassischen Schrift Äthiopiens, entwickelt, welche von der Sabäischen Schrift abgeleitet ist. Die Ge'ez wird sicherlich seit dem 4. Jahrhundert n.Chr. benutzt, wahrscheinlich aber auch schon früher.

Zunächst bestand die Schrift nur aus Konsonanten. Ob allerdings die Zufügung der Vokale mit dem Christentum im Zusammenhang steht ist ungeklärt. Die Ziffern entlehnten die Äthiopen von den Griechen, indem sie deren Alphabet als Ziffern annahmen, diese Zeichen aber ebenso wie die Himyaren einklammerten, nur werden die Klammern oben und unten angesetzt.

Amharisch ist heute die nationale Sprache der Äthiopen mit ca. 14 Millionen Sprechern. Ge'ez, die klassische Sprache Äthiopiens, wird heute noch als liturgische Sprache der äthiopischen Christen und der jüdischen Gemeinde Äthiopiens benutzt.

Zeichen	Wert	Zeichen	Wert
	1		11
	2		12
	3		20
	4		50
	5		100
	6		1000
	10		?

### Himyarische Zahlzeichen

Die sabäische oder himyarische Schrift wurde im südlichen Arabien gebraucht, bis sie durch die arabische Nesih verdrängt wurde. Sie ist die Wurzel der äthiopischen Schrift und steht der Schrift der Berber nahe.

Die ältesten bekannten Inschriften sind von 600 v.Chr. Der Ursprung der Schrift ist unbekannt, aber eine Theorie ist, dass sie von dem Alphabet aus Byblos (biblisch: Gebal; nördlich von Beirut, Libanon) abstammt.

Himyarisch ist in den meisten Inschriften von rechts nach links, wurde aber auch in wechselnden Furchen (Bustrophedon) geschrieben. Es kommt nur auf Inschriften vor, teils einfach eingegraben, teils erhaben ausgehöhelt.

Ähnlich wie Arabisch und Hebräisch beinhaltet das sabäische Alphabet nur Konsonanten. Anders als im Arabischen und Hebräischen hat das Sabäische kein System für die Vokalbezeichnungen. Die Ziffern sind stets eingeklammert, die

Zeichen 1 bis 4 werden auch verbunden. Die Zeichen 5, 10, 100 und 1000 sind Siegel, indem die Anfangsbuchstaben (amaš, ašar, mat, eleph) die Zahlen vertreten.

1	Ⳛ	10	Ⳛ	100	Ⳛ
2	Ⳛ	20	Ⳛ	200	Ⳛ
3	Ⳛ	30	Ⳛ	300	Ⳛ
4	Ⳛ	40	Ⳛ	400	Ⳛ
5	Ⳛ	50	Ⳛ	500	Ⳛ
6	Ⳛ	60	Ⳛ	600	Ⳛ
7	Ⳛ	70	Ⳛ	700	Ⳛ
8	Ⳛ	80	Ⳛ	800	Ⳛ
9	Ⳛ	90	Ⳛ	900	Ⳛ
		1.000	Ⳛ		

### Glagolitische Zahlzeichen

Mit dem glagolitischen Alphabet wurde die altslawonische, die älteste bekannte slawische Sprache, geschrieben.

Sie ist heute nicht mehr in Gebrauch und nur in den liturgischen Büchern der slawischen Anhänger der griechisch-orthodoxen Kirche, Russen, Bulgaren und Serben, vorhanden. Es finden sich zwei Formen dieser Schrift, eine runde und eine eckige. Die runde Form als die Bulgarische (Abbildung), die eckige Form als die Illyrische bezeichnet.

Der Zahlwert der Zeichen wird durch Einschließung der Buchstaben zwischen zwei Punkten angedeutet.

### Hebräische Zahlzeichen

Das System der hebräischen Zahlen stellt Zahlenwerte in einem dezimalen Additionssystem dar. Als Grundlage dient das hebräische Alphabet. Dabei ist den 22 Buchstaben und den 5

Endbuchstaben jeweils ein Zahlenwert der Einer, Zehner und Hunderter zugeordnet.

Eine Zuordnung von Zahlwerten zu den hebräischen Buchstaben kann in vorchristlicher Zeit nicht nachgewiesen werden. In Griechenland aber ist die Verwendung der griechischen Zahlen seit hellenistischer Zeit bekannt, weshalb die Forschung heute davon ausgeht, dass alle alphabetischen Zahlensysteme Europas und des Nahen Ostens Adaptationen die griechische Idee übernahmen.

Im modernen Hebräisch werden keine hebräischen Zahlen, sondern arabische Ziffern verwendet. Die Darstellung von Zahlen mit hebräischen Buchstaben findet sich allerdings noch in alten Texten und bei der Angabe von Daten im jüdischen Kalender.

Die Zahlen werden einfach durch Aneinanderreihen der Buchstaben mit den entsprechenden Zahlenwerten gebildet, beginnend mit dem höchstwertigen Buchstaben in der Schreibrichtung von rechts nach links.

Tausender werden entweder durch ein ' oder durch Leerstellen voneinander getrennt. Stehen hebräische Zahlen nicht allein, sondern in einem Text, so kennzeichnet man sie oft mit ".

Die Endziffern 15 und 16 werden grundsätzlich nicht als 10 + 5 und 10 + 6, sondern als 9 + 6 und 9 + 7 dargestellt, um Ähnlichkeiten mit dem Namen Gottes (JHWH) zu vermeiden.

Hebräisch	Wert	
Aleph	א	1
Beth	ב	2
Gimel	ג	3
Daleth	ד	4
He	ה	5
Waw	ו	6
Zajin	ז	7
Chet	ח	8
Tet	ט	9
Jod	י	10
Kaph	כ	20
Lamed	ל	30
Mem	מ	40
Nun	נ	50
Samech	ס	60
Ajin	ע	70
Pe	פ	80
Tzade	צ	90
Koph	ק	100
Resch	ר	200
Schin	ש	300
Taw	ת	400
Kaph Sofit	ך	500
Mem Sofit	ם	600
Nun Sofit	ן	700
Pe Sofit	ף	800
Tzade Sofit	ץ	900

### Gotische Runenzahlen

Obwohl die Goten unzweifelhaft Runenschrift besaßen, verwendete Bischof Wulfila bei der Übersetzung der Bibel (um 369 n.Chr.) in die gotische Sprache ein eigenes

I	1	IIIV	8
II	2	IIIV	9
III	3	X	10
IIII	4	XX	20
V	5	XXX	30
IV	6	XXXX	40
IIV	7	V	50
		XV	60
		XXV	70
		XXXV	80
		XXXXV	90
		X	100
		X	1000

Alphabet an, das eine Mischung griechischer und runischer Zeichen enthält. Die runischen Namen wurden beibehalten und selbst auf griechische Zeichen angewendet.

Das Alphabet diente zugleich zur Zahlenbezeichnung. Zur Erweiterung der Zahlen auf 900 wurde das lateinische q als 90, sowie die Tyr-Rune für 900 angenommen, welche beiden Zeichen keinen Lautwert hatten, da q bereits als Ziffer 6 und t als 300 vorkommt. Die Zahlen wurden mit Punkten oder Strichen eingeschlossen und ein Strich darüber, manchmal auch darunter gesetzt.

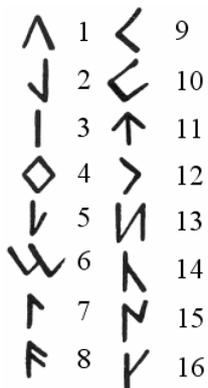
Abgesehen von ein paar Runeninschriften ist diese Wulfilabibel die älteste bewahrt gebliebene Schrift im Gotischen und in einer germanischen Sprache überhaupt. Diese Bibelübersetzung wurde bei den West- und Ostgoten wie bei den Vandalen benutzt und bildete eine wesentliche Grundlage für die Germanenmission.

### Ungarische Runenzahlzeichen

Ungarische Runen (Székely Rovásírás) stammen von der türkischen Schrift Kök Turki (Türkische Runen) ab, die in Zentralasien gebraucht wurde. Sie wurden bei den Székler Magyaren in Ungarn gebraucht, bis István, der erste christliche König von Ungarn, alle vorchristlichen Schriften zerstören ließ. In

Α	1	Ϛ	60
B	2	ϛ	70
Γ	3	Ϝ	80
Δ	4	ϝ	90
Ε	5	Ϟ	100
U	6	ϟ	200
Z	7	Ϡ	300
h	8	ϡ	400
ϕ	9	Ϣ	500
I	10	ϣ	600
R	20	Ϥ	700
Λ	30	ϥ	800
M	40	Ϧ	900
N	50		

entfernten Teilen von Transylvanien wurden die Runen jedoch bis in die 1850er Jahre gebraucht. Ungarische Runen wurden normalerweise auf Holzstäbe in abwechselnder Richtung, erst von rechts nach links und dann von links nach rechts, geschrieben. In der Darstellung sind die Zahlen von rechts nach links geschrieben. Das zugrundeliegende Zahlensystem ist ein Additionssystem. Im Gegensatz zu den römischen Zahlzeichen gibt es aber keine Dekrementbildung für die 4 oder 9, ...



**Welsche Zahlzeichen**

Die welschen Barden haben seit uralter Zeit ein eigenes Runen-Alphabet bewahrt, welches hier nach Gann's "Traethawdar hynafiaeth ac awdurdodaeth Coelbren y Beirdd" abgebildet ist (coelbren bedeutet "Zeichenstäbe"). Nach der Tradition bestand das Alphabet ursprünglich nur aus 16 Zeichen, welche als Zahlzeichen gebraucht wurden und an den unten beigestellten Zahlwerten zu erkennen sind. Später wurden die Zeichen durch Differenzierung vermehrt. Die Schrift wurde auf Holztäfelchen geschrieben oder in diese eingegraben.

**Altkyrillische Zahlzeichen**

863 u.Z. wurden von den Slawenaposteln Cyrillus und Methodus auf Befehl des Kaisers Michael mehrere Bücher aus dem Griechischen in die slawischen Sprachen übersetzt. Dazu wurde von ihnen das kyrillische Alphabet entwickelt, welches allen ostslawischen Schriften zu Grunde liegt.

Außer den abgebildeten Buchstaben existieren weitere, denen aber kein Zahlenwert zugeordnet wurde.

Eine Tilde über dem Buchstaben macht diesen zu einem Zahlzeichen. Der Zahlwert entspricht nicht dem des Glagolithischen, sondern dem altgriechischen System.

А а	1	Ѣ ѣ	60
В в	2	О о	70
Г г	3	П п	80
Д д	4	Ч ч	90
Є є	5	Р р	100
С с	6	С с	200
З з	7	Т т	300
Н н	8	ΟΥ ου	400
Ѧ Ѧ	9	Ф ф	500
І і	10	Х х	600
К к	20	Ψ ψ	700
Л л	30	Ω ω	800
М м	40	Α α	900
Н н	50		

**Armenische Zahlzeichen**

Im historischen armenischen Zahlzeichensystem wurden die Großbuchstaben des armenischen Alphabets zur Kennzeichnung der Zahlen verwendet. Es gab kein Zeichen für die Null. Die links abgebildeten Zahlen erhielten je einen unterschiedlichen Buchstaben zugeordnet.

Die anderen Zahlen wurden durch Aneinanderfügen der abgebildeten Werte dargestellt; ähnlich dem frühgriechischen oder hebräischen Zahlzeichen. Im heutigen Armenien werden arabische Zahlzeichen verwendet, die historischen armenischen Zeichen in ähnlicher Weise wie in Mitteleuropa die römischen Ziffern. Beispiele: Die nachfolgenden Zahlen wurden durch Hintereinanderschreiben der Summanden gebildet  
 1975 = 1000 + 900 + 70 + 5    2222 = 2000 + 200 + 20 + 2  
 2004 = 2000 + 4            120 = 100 + 20  
 Quelle: [http://en.wikipedia.org/wiki/Armenian\\_numerals](http://en.wikipedia.org/wiki/Armenian_numerals)

**Phönizische Zahlzeichen**

Die phönizische Schrift, welche in zahlreichen Varianten aus vielen Inschriften bekannt ist, wird von rechts nach links geschrieben und ist mit der moabitischen Schrift und den Schriftzeichen der Makkabäermünzen eine der ältesten kanaanitischen Schriften.

Die um einiges jüngere punische Schrift geht sehr wahrscheinlich in weiten Teilen aus dieser hervor. Die Altgriechischen Schriften haben sich aus dem phönizischen entwickelt.

Einer umstrittenen These nach haben die phönizischen Schriftzeichen ihren Ursprung in der neolithischen Vinca-Kultur.

1, \	1	1̄	11
	2	0, =, x, z, 3	20
	3	Λ, μ, 10, 1=, 1N	21
, \	4	0, -, =, H	30
	5	=, H, H, N, N	40
	6	7, H, H, H, 7, 3, 3, 3	70
	7	H, H, H, H, N, N, N, N	80
	8	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1	100
	9	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1	200
0, 7, -	10	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1	300

**N'Ko-Zahlzeichen**

Das N'Ko Alphabet (Niger-Kongo-Sprachen) wurde 1949 von Soulemayne Kante aus Kankan in Guinea entwickelt. Es wird hauptsächlich von Sprechern von Malinke, Bambara, Dyula und ihren Dialekten benutzt, besonders in Guinea, Mali und der Elfenbeinküste.

Soulemayne Kante wurde 1922 geboren. Als junger Mann ärgerte er sich, als er las, dass Ausländer Afrika für kulturlos hielten, weil sie angeblich kein eingeborenes

Schriftsystem besitzen würden. Als Reaktion darauf entwickelte er N'Ko um den Afrikanern ein eigenes Alphabet zu geben, mit dem sie ihre Kultur und Geschichte in ihren Muttersprachen aufschreiben könnten. Er verfasste hunderte Lehrschriften in Malinke mit dem N'Ko Alphabet. Sein Ziel war, komplizierte oder fremde Ideen für Malinke-Sprecher in ihrer eigenen Sprache zu erklären. Das N'Ko Alphabet wird von rechts nach links in horizontalen Linien geschrieben, auch die Zahlen.

### Bantu-Zahlzeichen

Die afrikanischen Sprachen in Süd- und Zentralafrika stellen die Gruppe der Bantusprachen ("Bantu" = "die Menschen") dar.

Zu den wichtigen Bantusprachen zählen Zulu und Xhosa in Südafrika, Makua in Moçambique, Nyanja in Malawi, Shona in Zimbabwe, Bemba in Sambia, Kimbundu und Umbundu in Angola, Swahili und Sukuma in Tansania, Kikuyu in Kenia, Ganda in Uganda, Ruanda in Ruanda, Rundi in Burundi, Ngala im Kongo sowie Fang und Bulu in Kamerun.

Das heutige Bantu-Alphabet besteht aus 28 Buchstaben, die sämtlich aus einem Afrika-Alphabet entlehnt wurden.

Das Bantu-Alphabet hat 5 Vokale und 23 Konsonanten. Jedem Buchstaben wird der Schriftsprache ein Zahlenwert zugeordnet.

Zeichen	Zahl	Zeichen	Zahl	
Ч	1	W	100	
Г	2	9	200	
У	3	Р	300	
Х	4	Ω	400	
Λ	5	†	500	
Ω	6	λ	600	
Б	7	Ј	700	
У	8	β	800	
Ь	9	П	900	
Л	10	S	1000	
Г	20			
И	30	Name	Wert	Zeichen
Ψ	40		0	0
Б	50	kow	1	∫
Л	60	labba	2	ε
З	70	saddex	3	ℓ
С	80	afar	4	δ
О	90	shan	5	8
		lix	6	у
		toddoba	7	)
		siddeed	8	С
		sagaal	9	U

### Osmanya-Zahlzeichen

Osmanya, ein somalisches Alphabet, wurde zwischen 1920 und 1922 von Cismaan Yuusuf Keenadiid, dem Bruder des Sultans von Obbia, aufgestellt. In Somalia wird es auch cismaanya oder far soomaali (Somalische Schrift) genannt. Osmanya ersetzte damit einen Versuch von Sheikh Uweys ein auf arabisch basierendes Alphabet für Somalia einzuführen.

Ab 1961 wurden zunächst beide Schriften, Lateinisch und Osmanya, gebraucht. Nach der sozialistischen Revolution 1969 entschied man sich in der Debatte um das Schriftsystem des Landes für die lateinische Variante.

Osmanya wird heute nur noch selten benutzt, obwohl noch während der 1970er Jahre viele Leute die Schrift für persönliche Korrespondenzen und Buchhaltung benutzten und auch Bücher und Zeitschriften in dieser Schrift herausgegeben wurden. In dieser Sprache werden Zahlen aus den 10 Ziffern im Dezimalsystem von links nach rechts gebildet.

×	10 <sup>0</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
1	क	कि	कु
2	ख	खि	खु
3	ग	गि	गु
4	घ	घि	घु
5	ङ	ङि	ङु
6	च	चि	चु
7	छ	छि	छु
8	ज	जि	जु
9	झ	झि	झु
10	ञ	ञि	ञु

### Aryabhata-Zahlzeichen, Sanskrit-Zahlzeichen

Durch Aryabhata wurde im 6. Jahrhundert ein Zahlzeichensystem auf der Basis des Sanskrit eingeführt. Damit ist es möglich Zahlen von 1 bis 10<sup>18</sup> darzustellen.

Dabei symbolisieren die Varga-Buchstaben die Zahlen von 1 bis 25, die Avarga-Buchstaben die Werte 30, 40, ..., 100. In der Grundform enden die Zahlen auf den Vokal a. Werden die Buchstaben mit der Endung i verbunden, erhöht sich der Wert auf das 100-fache, mit einer Endung u auf das 10000-fache, usw. Zum Beispiel ist ka = 1, ki = 100, ku = 10000, ..., kau = 10<sup>16</sup>.

In der Abbildung sind die Grundzahlen mit ihren Symbolen für 10<sup>0</sup> bis 10<sup>4</sup> zu sehen. Wichtig ist, dass von rechts nach links geschrieben wird.

Aryabhata nutzte die Zahlenschreibweise für große Zahlen in seinen mathematischen und astronomischen Texten. Auch Brüche können damit beschrieben werden.

० १ २

### Mong- und Pahawh-Zahlzeichen

Das Neue Mong-Alphabet wurde 1953 von Ian James eingeführt, um dem Volk der Hmong eine alternative Möglichkeit zum

0 4 3 M

0 1 2 3

Schreiben ihrer Sprache zu geben.

Mong wird in Teilen von Vietnam, Laos, Thailand und China gesprochen.

Das Zahlensystem basiert auf dem Dezimalsystem. Die Zeichen sind jeweils in der ersten Zeile unter den europäischen Zahlzeichen abgebildet.

၄ ၅ ၆ ၇

၄ ၅ ၆ ၇

4 5 6 7

### Pahawh-Zahlzeichen

Das Pahawh Hmong-Alphabet geht auf den latoischen Farmer Shong Lue Yang zurück, der behauptet, dieses Alphabet sei ihm 1959 von "Gott eingegeben" worden.

Die Zahlzeichen sind in der jeweils zweiten Zeile zu sehen.

Durchgesetzt haben sich beide Alphabete nicht.

Die chinesischen Hmong (Miao) schreiben mit chinesischen Zeichen oder nutzen Pollard

Λ β ∞

κ κ I

8 9 10

Miao. In Thailand wird das Thai-Alphabet genutzt, in Vietnam das vietnamesische usw.

Thai-Ziffer	Thai-Schrift	Thai-Wort	Arabisches	Thai-Zahlen
๐	ศูนย์	sun	0	<b>Thai-Zahlen</b> Die Thai-Zahlen, d.h. die thailändischen Ziffern, sind eine Zahlschrift, in der Zahlen positionell auf der Grundlage eines Dezimalsystems mit neun Zahlzeichen und einem eigenen als Kreis geschriebenen Zeichen für die Null dargestellt werden.
๑	หนึ่ง	nueng	1	In Thailand wird traditionellerweise das thailändische Zahlensystem verwendet. Im täglichen Gebrauch werden heute jedoch meist arabische Ziffern benutzt.
๒	สอง	song	2	Thailändische Zahlen werden nur noch für Dokumente und Inschriften mit offiziellem oder religiösem Charakter oder mit historischem Bezug verwendet.
๓	สาม	sam	3	
๔	สี่	si	4	
๕	ห้า	ha	5	Die Zahlen von 10 bis 1 Million werden mit den Worten der Potenzen von 10 gebildet. Die Eins wird zu et, wenn sie einer Zehnerpotenz folgt. Die Zahlen 20 bis 29 beginnen mit yi sip.
๖	หก	hok	6	Die Hunderter werden gebildet, indem roi mit Zehner- und Einerwerten kombiniert werden. Zum Beispiel ist zweihunderzweiunddreißig (232) song roi sam sip song.
๗	เจ็ด	chet	7	
๘	แปด	paet	8	Umgangssprachlich werden Dezimalzahlen gebildet, indem chut = Punkt an der Stelle gesprochen wird, an der sich das Dezimaltrennzeichen befindet.
๙	เก้า	kao	9	Negative Zahlen werden mit einem lop = minus gebildet, das vor die Zahl gestellt wird.

Ordnungszahlen wird thi = Ort vorangestellt. Sie werden nicht als eine spezielle Art von Zahlen angesehen, da das Zahlwort dem abgewandelten Nomen folgt, welches in diesem Fall thi ist.

**Weitere Zahlzeichen**

Brahmi Schrift (200v.Chr.)

Hindi हिन्दी (700)

Tibetanisch སྐད་

Khmer ភាសាខ្មែរ

Lao ລາວ

Burma မြန်မာစာ

Äthiopisch አማርኛ

Farsi, Persisch فارسی

Tamil தமிழ்

Mongolisch (Schrift ist vertikal!)



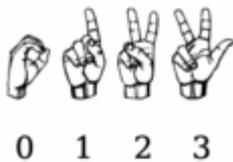
**FE-Zahlzeichen**

Die fälschungerscherwende Schrift, abgekürzt FE-Schrift, ist seit 2000 die Schriftart der deutschen Kfz-Kennzeichen.

Im Vergleich zu herkömmlichen Schriftarten erscheint sie unförmig. Für die automatisierte Datenerfassung müssen die Zeichen allerdings nichtproportional sein, was mit der DIN-Schrift nicht der Fall ist.

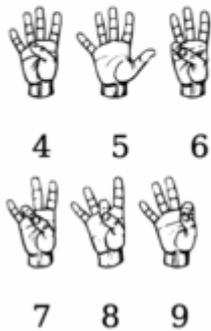
Im Vergleich zur früher verwendeten Schrift DIN 1451 ist es nun nicht mehr leicht möglich, mit schwarzer Farbe einfach aus einem P ein R, oder aus einer 3 eine 8 zu bilden, da alle Zeichen ein völlig individuelles Erscheinungsbild haben, das sich nicht wie üblich aus anderen Zeichen ableitet.

Die FE-Schrift wurde 1978 bis 1980 entwickelt um den Kennzeichenmissbrauch zu erschweren. Die Gestaltung der FE-Schrift entwarf Karlgeorg Hoefler, der im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen tätig wurde.



### Fingerzahlen

Das Fingeralphabet, auch Fingersprache oder Daktylogie genannt, wird dazu genutzt, die Schreibweise eines Wortes mit Hilfe der Finger zu buchstabieren. Gehörlosen verwenden dies, um innerhalb einer gebärdensprachlichen Kommunikation, insbesondere Namen und Worte zu buchstabieren, für die kein Gebärdenzeichen verbreitet ist.

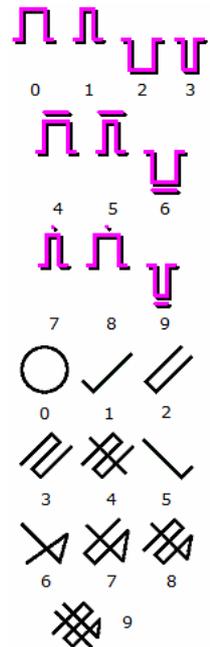


International verbreitet ist das Einhand-Fingeralphabet, mit dem prinzipiell die Buchstaben durch die Finger einer Hand nachgebildet werden. In den 60er Jahren begann die damalige BRD eine Variante des internationalen Fingeralphabetes zu benutzen. Man erkennt noch immer die Ähnlichkeit der gezeigten Handformen für die Buchstaben, mit der frühesten bekannten Aufzeichnung eines Fingeralphabetes aus Spanien von 1593 durch Melchor de Yebra.

Den ersten Erfolg, auch der Darstellung von Zahlen im Fingeralphabet, konnte der französische Geistliche Charles Michel d' L'Épée (1712-1789) erzielen. Er gilt als der Begründer der modernen Fingerzahlen.

1816 übernahm der US-Amerikaner Thomas Hopkins Gallaudet das französische System für Gehörlosenschulen in den USA.

Neben der aufeinanderfolgenden Anzeige der einzelnen Ziffern einer Zahl, existiert auch die Variante, das für Hunderte das Zeichen "C" (abgeleitet vom römischen C = 100) und für Tausender ein "M" (römisch M = 1000) durch die Finger symbolisiert werden.

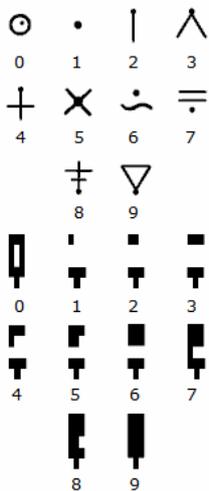


### Tenctonese-System

In den letzten Jahren wurden für diverse Sci-Fi-Filme, -Serien, -Bücher usw. Schriftsysteme entwickelt, die den "Außerirdischen" angedichtet werden. Einige dieser Systeme sind von ihrer mathematischen Struktur her interessant.

Für die Serie "Alien Nation" wurde von Pete Chambers (Präsident der Alien Nation Appreciation Society) das Tenctonese-System entwickelt und erstmals in der Folge "Gimme Gimme" (Nu-Knit) verwendet.

Grundlage ist das Dezimalsystem. Die Ziffern werden in Form von Rechteckkurven unterschiedlicher Länge und Ausrichtung dargestellt.



### Zentlardy-System

Das Zentlardy-System (untere Abbildung) wurde 1980 für den japanischen Cartoon "Robotech" entwickelt. Später wurde das System auch für das Computerspiel "Robotech und Macross II." übernommen.

### Futurama-System

Das Futurama-System (obere Abbildungen) inkl. Alphabet wurde von Matt Groening für die Zeichentrickfilmserie Futurama geschaffen. Diese Zahlzeichen wurden in mehreren Szenen im Hintergrund verwendet und sollen ebenfalls auf dem Dezimalsystem beruhen.

### Antiker-System

Für eine der erfolgreichsten Sci-Fi-Serien aller Zeiten, Stargate SG-1, wurden mehrere Schrift- und Zahlensysteme geschaffen, schließlich treten hier auch viele, viele außerirdische Völker auf :-)

Eines dieser Völker, die Antiker, sagenumwobene Wesen aus grauer Vorzeit, kommt auch in der Nachfolgeserie Stargate - Atlantis vor.

Für dieses wurde eine Schrift geschaffen, deren Zeichen sowohl in Höhe als auch Breite gestreckt bzw. gestaucht werden können, ohne die

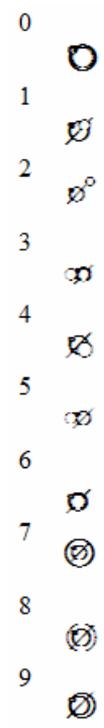
Zeichen zu entstehen.

Da die Antiker, nach dem Willen der Drehbuchautoren, uns Menschen sehr ähnlich sind, haben sie auch 10 Finger und damit ein dekadisches Positionssystem.

### Gallifrey-System

Für die erfolgreichste Science-Fiction-Serie aller Zeiten, Doctor Who, wurde ein Zahlensystem künstlich geschaffen.

Die Hauptperson, der Doctor, stammt nach der Story von Gallifrey. Gallifrey ist der Heimatplanet der Time Lords, einer uralten zeitreisenden Spezies, die sich regenerieren kann. Die wörtliche Übersetzung von Gallifrey ist "Die in den Schatten wandern" (engl.:

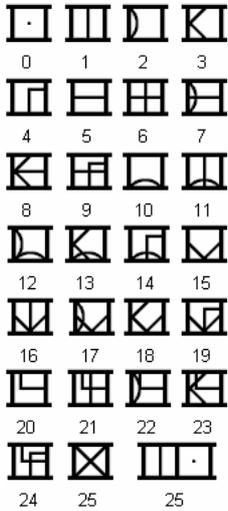


"They that walk in the shadows").

Gallifrey soll sich am Rand der Milchstraße befinden, 250 Millionen Lichtjahre von der Erde entfernt.

Für die Fernsehserie wurde ein Schriftsystem entwickelt, in dem jedes Zeichen durch eine merkwürdige Kombination von Kreisen dargestellt wird, ebenso die Zahlzeichen.

Das Zahlensystem entspricht dem Dezimalsystem. Schwierig zu lesen wird die Schrift, da die Zeichen sich gegenseitig überlappen.



**D'Ni-System**

Ein mathematisch interessantes Zahlensystem, das D'Ni-System, wurde durch Cyan Inc. für die mystischen Computerspiele Myst und Riven geschaffen. Myst gehörte 1993 mit über 9 Millionen verkauften Kopien zu den erfolgreichsten Spielen der Welt, obwohl seine inhaltliche (ideologische ?) Aussage fragwürdig ist.

Die Besonderheit des Zahlensystems besteht in einem Positionssystem zur Basis 25. Ein echtes derartiges System entstand weder in der Antike noch heute.

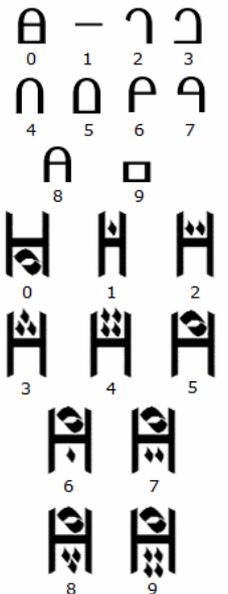
Die Zahlen werden von links nach rechts geschrieben. Eine Besonderheit stellt die 25 dar. Diese kann entweder durch das eigene Symbol oder durch '10' dargestellt werden.

Weiterhin ergeben sich die Symbole für einige Ziffern durch "Übereinanderlegen", d.h. Addition von Summanden. Zum Beispiel entsteht das Symbol für die 6 aus dem Übereinanderschreiben der Symbole für 1 und 5. Alle Ziffern von 6 bis 9 entstehen so aus der 5, alle Ziffern für 11 bis 14 auf diese Art aus der 10, usw.

$$6 = 1 + 5 \quad 7 = 2 + 5 \quad 8 = 3 + 5$$

$$9 = 4 + 5 \quad 11 = 10 + 1 \quad 12 = 10 + 2 \dots$$

Außer den Zahlzeichen wurden auch Zahlwörter geschaffen. Beginnend ab 1 sollen diese heißen: fah, bree, sehn, tor, vaht, vahgahfah, vahgahbree, vahgahsehn, vahgahtor, nayvoo



**Ath-System**

Das Ath-Alphabet wurde von dem japanischen Sci-Fi-Autor Morioka Hiroyuki erdacht und das erste Mal in seiner Erzählung "Seikai no Monshou" 1996 verwendet.

Die Buchstaben und Ziffern entwickelte er aus den japanischen Schriftsystemen Hiragana und Katakana.

"Seikai no Monshou" wurde ein großer Erfolg und die Vorlage für zahlreiche Cartoons und Mangas.

**Gorwelion-System**

Dieses Alphabet wurde von Pieter Rottiers geschaffen. Es ist eine Weiterentwicklung des früheren Alphabets Dhingion Niginair.

**Alphanumerisches System 12480**

Im Jahre 2002 wurden durch Bradley Tetzlaff aus Wisconsin eine Vielzahl von Zahlzeichenschriften geschaffen, die zum einen als Grundlage für die Darstellung von Buchstaben genutzt wird, zum anderen in Computerspielen (1E78) verwendet werden.

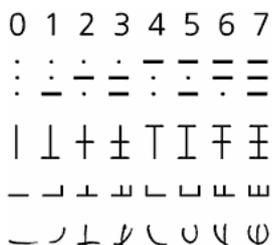


Die Abbildung zeigt in der ersten Spalte das "Four Line Script", in der zweiten Spalte "Diamond Script" und in der dritten Spalte "Letter Script".

In den unteren zwei Zeilen sind die Ziffern des "Ecclemony"-System zu sehen. Die vier System basieren auf der Basis 16, d.h. es werden Hexadezimalzahlen dargestellt.

Weiterhin gibt es auch Schriftsysteme auf der Basis 4, zum Beispiel "Quadnary".

Quelle: 3d7software.org



**Octomatics**

Unter der Adresse

<http://www.infoverse.org/octomatics/octomatics.htm>

wird ein alternatives Zahlensystem zur Basis 8 diskutiert.

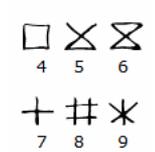
Als Ziffern werden die links abgebildeten Zeichen vorgeschlagen, wobei die Ziffern der vorletzten Zeile besonders interessant sind, da sie den Binärcode der Ziffern 0 bis 7 symbolisieren

000 . 001 . 010 . 011 . 100 . 101 . 110 . 111

Verschiedene Additionen bzw. Subtraktionen können damit durch einfaches Zusammenschieben der Ziffern erreicht werden.

Ein Taschenrechner für dieses Achtersystem sehe schon etwas ungewohnt aus.

**Ersatzzahlensystem**



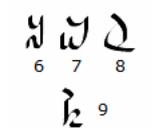
Durch einige Hobby-Wissenschaftler werden verstärkt neue Schriftsysteme entwickelt, deren Ziel es ist, das Schreiben diverser Sprachen, meist mehrerer, zu vereinfachen. Ob diese Versuche jemals irgendwelchen Erfolg haben werden, darf berechtigt bezweifelt werden.

In diesen neuen Schriften werden natürlich auch neue Schreibweisen für Ziffern eingeführt. Fast alle dieser Systeme beruhen auf dem Dezimalsystem.



**SpaceKees-System**

(obere Abbildungen) Dieses System wurde durch den Holländer Kees Commandeur als Alternative für Holländisch und Englisch eingeführt. siehe <http://www.omniglot.com/writing/spacekees.htm>



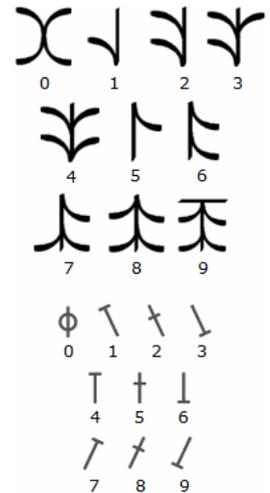
**Daikan-System**

(untere Abbildungen) Das Daikan-System stammt von Carlos Ignacio Pellegrini. Gedacht ist es als Ersatz für Spanisch und basiert auf den armenischen Buchstaben und Ziffern.

Pellegrini gibt noch weiter und entwickelte die Daikan-Sprache, die

vorwiegend aus spanischen und lateinischen Vokabeln besteht.

siehe <http://www.omniglot.com/writing/daikan.htm>



**Adunaroth-System**

(obere Abbildungen) 2004 schuf der Grafiker Arno Luyendijk dieses System in Anlehnung an Erzählungen von K.R.R.Tolkien.

Besonders ließ sich Luyendijk von "Herr der Ringe" beeinflussen. Er behauptet, diese Ziffern der Kultur der Elben und der Sprache Adûnaic ("Sprache des Westens") der Männer von Númenor in Mittel Erde entlehnt zu haben.

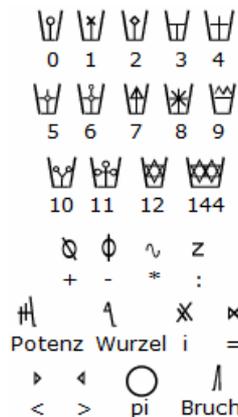
Die Zahlzeichen werden nach dem Dezimalsystem zusammengesetzt.

**Mesa Polyglot Alphabet**

Dieses Alphabet wurde durch Juan Mesa entworfen und soll dem einfachen Erlernen und Nutzen internationaler Alphabete dienen.

Auch hier wird das Dezimalsystem genutzt.

siehe <http://www.omniglot.com/writing/mesa.htm>



**Pékrif-System**

Ein weiteres Ersatzzahlensystem inkl. Buchstaben wurde 2001 von Zack Hart geschaffen.

Ursprünglich war es als künstlerische Gestaltung von Buchstaben und Ziffern gedacht, wurde jedoch später in diversen Computerspielen verwendet.

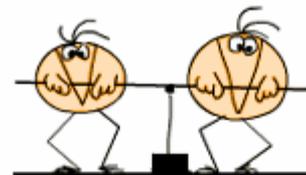
Dieses System basiert auf einem 12er-Zahlensystem, wobei zusätzlich für die 12 ein eigenes Zeichen existiert. Zahlen werden in schräge Striche eingeschlossen.

Zusätzlich schuf Hart auch Zeichen für die Grundrechenoperationen und weitere mathematische Symbole.

Für die Buchstaben wurden je zwei

Formen geschaffen, die je nach Lage im Wort verwendet werden, ähnlich der arabischen Schrift. Allerdings wird bei Pékrif von links nach rechts geschrieben.

siehe <http://www.omniglot.com/writing/pekrif.htm>



0 Ga	○	4 Buga	○
1 Bu		5 Bubu	○
2 Zo	┘	6 Buzo	┘
3 Meu	┘	7 Bumeu	┘

**Shadoks-System**

Die Shadoks (franz. Les Shadoks) ist eine französische Kult-Zeichentrickserei in drei Staffeln von Jacques Rouxel.

Die vogelähnlichen Kreaturen Shadoks sind auf der Suche nach einer Heimat. Zunächst landen sie auf der Erde, später beschließen sie, ihren eigenen Planeten zu bauen. Die Shadoks sind streng hierarchisch organisiert und kommunizieren nur

8 Zoga	┘○	12 Meuga	┘○
9 Zobu	┘	13 Meubu	┘
10 Zozo	┘┘	14 Meuzo	┘┘
11 Zomeu	┘┘	15 Meumeu	┘┘

sehr eingeschränkt. Die Sprache der Shadoks besteht aus nur vier Silben, die unterschiedlich kombinierbar sind: GA, BU, ZO und MEU. Für ihre Vorhaben stehen ihnen nur Pumpen, Radfahren und sich mit Hämmern und ähnlichen Gegenständen auf den Kopf schlagen zu Verfügung. An ihrer Spitze steht der König Shadoko I., diesem zur Seite der Magier.

Das Zahlensystem der Shadoks basiert auf der 4. Es handelt sich dabei um ein reines Positionssystem. Da die Shadoks nur vier Silben kennen, werden die Zahlwörter auch durch diese gekennzeichnet, größere Zahlen durch Aneinanderfügen der Silben.

siehe auch

[http://www.dailymotion.com/video/x10n26\\_le-moteur-perpetuel-par-les-shadoks\\_shortfilms](http://www.dailymotion.com/video/x10n26_le-moteur-perpetuel-par-les-shadoks_shortfilms)

### Ding-Bong-Zahlen

Aufgabe:

In einem fernen, fernen Land lebt das Volk der Fongaponga. Diese stellen Zahlen durch die Kombination von 3 Tönen dar: einem 'ding', in dem sie eine Klingel betätigen, einem 'eek', wenn sie eine Hupe drücken, und einem 'bong', wenn sie eine kleine Kugel auf einen Handgong schlagen.

Dabei ergeben sich folgende Töne:

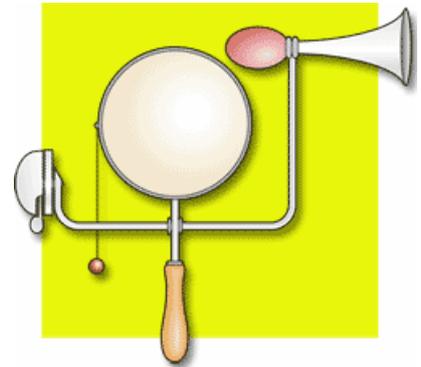
- Zahl 1 ding-ding-ding-eek-bong-bong
- 2 bong-eek-ding
- 3 ding-ding-eek-bong
- 4 bong-bong-eek-ding-ding
- 5 ding
- 6 ding-ding-ding-ding-eek-bong-bong
- 7 bong
- 8 ding-ding-ding-eek-bong
- 9 bong-bong-eek-ding
- 10 ding-ding
- 11 bong-bong-bong-eek-ding-ding
- 12 ding-bong
- 13 ding-ding-ding-ding-eek-bong
- 14 bong-bong
- 15 ding-ding-ding
- 16 bong-bong-bong-eek-ding ...

Ab der 24 werden alle Zahlen nur durch 'bong' und 'ding' dargestellt. Die Hupe 'eek' wird nicht mehr benötigt.

Wie ist das Zahlensystem der Fongaponga aufgebaut?

Quelle: "Fongaponga", aus der italienischen Zeitung "Focus BrainTrainer" Nr. 7, Seite 51

Lösung siehe [http://www.archimedes-lab.org/numbers/Num1\\_69.html](http://www.archimedes-lab.org/numbers/Num1_69.html)



### Klingonische Zahlen

Der Kult um die Klingonen in der Star-Trek-Serie führte dazu, dass eine Vielzahl von Veröffentlichungen sich auch mit klingonischen Zahlen beschäftigt. Erdacht wurde folgendes System:

Grundziffern:

0 = pagh ; 1 = wa' ; 2 = cha' ; 3 = wej ; 4 = loS ; 5 = vagh ; 6 = jav ; 7 = Soch ; 8 = chorgh ; 9 = Hut ; 10 = wa'maH

Die Ziffern 0 bis 10 stellen die Grundlage der Zahlwörter dar. Weiterhin gilt

11 = wa'maH wa' ≈ zehn plus eins

12 = wa'maH cha' usw.

Größere Zahlen werden mit folgenden Wörtern gebildet: "maH" für 10, "vatlh" für -hundert und "SaD" für -tausend. Diese werden mit den Grundziffern kombiniert:

20 = cha'maH ≈ zweimal zehn

30 = wejmaH ≈ dreimal zehn, usw.

100 = wa'vatlh ≈ einmal hundert

200 = cha'vatlh ≈ zweimal hundert, usw.

1000 = wa'SaD ≈ einmal tausend

2000 = cha'SaD ≈ zweimal tausend, usw.

Die Zahlen werden wie im Englischen kombiniert.

Beispiele:

5347 = vaghSaD wejvatlh loSmaH Soch ≈ fünfmal tausend + dreimal hundert + viermal zehn + sieben

604 = javvatlh loS ≈ sechsmal hundert plus vier

31 = wejmaH wa' ≈ dreimal zehn plus eins, usw.

Für noch größere Zahlen werden die Wörter netlh = 10000, bIp = 100000 und 'uy' = 1000000 verwendet.

Quelle: [http://www.newstrekker.com/archiv/klingon\\_sprache.htm](http://www.newstrekker.com/archiv/klingon_sprache.htm)

### Chronogramm

Ein Chronogramm ist ein Satz, in dem Zahlen verschlüsselt sind. Chronogramme sind in Mitteleuropa als lateinische Hausinschriften weit verbreitet, aber wenig bekannt. Addiert man die Werte der als Buchstaben vorkommenden römischen Ziffern I, V, X, L, C, D, M im Satz, so ist die Summe das Baujahr des Hauses. Ist das Chronogramm ein Hexameter, so heißt es Chronostichon. Ist das Chronogramm ein Distichon, so heißt es Chronodistichon.



#### Beispiel1: Lange Straße 7, Bad Salzuflen

In Bad Salzuflen wohnte von 1615 bis 1660 der Pfarrer und Superintendent Johann Loofher. Er schmückte die Fassade seines Hauses, jetzt Lange Straße 7, mit einem Chronodistichon. Es lautet

**SIT LARIBVS NOSTRIS OPTO CONCORDIA CONSTANS NOSTER ET ASSIDVO LVCEAT IGNE FOCVS**  
(Mög' diesem Hause, so wünsch' ich, beständige Eintracht beschert sein, und unser Herdfeuer soll leuchten in dauerndem Glanz.)

Es folgt der Zusatz: DOMINUS PROVIDEBIT (Der Herr wird's richten). Die Summe der Werte der römischen Ziffern ist I+L+I+V+I+C+C+D+I+C+I+D+V+L+V+C+I+C=1621. Das ist das Baujahr des Hauses.



In Detmold befindet sich in der Langen Straße 36 ein Chronogramm von 1594.

**TV RERVVM CVSTOS EXTRVCTA HAEC TECTA POTENTER ALIS SVB GRATIS PROTEGE CHRISTE TVIS**

(Du Herr der Dinge, bewahre im Schutz deiner gnädigen Flügel mächtig und kraftvoll, Herr Christ, dies neuerrichtete Haus.)

Das Chronogramm ist ein Distichon. Die Fassade des Hauses wurde erst 1980 erneuert und dabei wurde das Chronogramm neben reichen Verzierungen entdeckt. Das Chronogramm musste teilweise rekonstruiert werden.



#### Chronogramme aus der Barockzeit

Das folgende Chronogramm aus Eichstätt (Bayern) beschreibt das Jahr 1686.

**IESV  
MARIAE  
PARENTI VIRGINEAE  
SINE I ABE PVRAE**

**PRAETEREVNDO CAVE NE SILEAT AVE**

Sei bedacht,  
Jesu jungfräuliche Mutter Maria,  
die Makellose,  
beim Vorbeigehen mit einem "Ave" zu begrüßen.

Die meisten Chronogramme auf dieser Seite stammen aus dem evangelischen Norddeutschland und sind der von Holland beeinflussten Weserrenaissance zuzuordnen. Dieses anders gestaltete Chronogramm gehört zum katholischen Süddeutschland und zur Barockzeit. Chronogramme waren in der Barockzeit in großer Mode, vor allem in Süddeutschland und in den Gebieten der österreichisch-ungarischen Monarchie.