Michael Engel

Die Namen der Zahlen

Anaconda

Für Ulli Krispl,
in deren Herz ∞ viel Liebe ist!

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Umschlaggestaltung: www.bueropecher.de
Satz und Layout: www.paque.de
Printed in Czech Republic 2017
ISBN 978-3-7306-0508-0
www.anacondaverlag.de
info@anacondaverlag.de

Sehr geehrte Leser,

wissen Sie, was glatte Zahlen sind, was denn Vampirzahlen oder Schicksalzahlen sind? In diesem Buch erfahren Sie nicht nur das, sondern lernen viele weitere Zahlenbezeichnungen kennen. Für das Verständnis genügt fast immer das Wissen eines Zwölfjährigen, aber was Sie vor allem benötigen, ist Freude an Zahlenspielereien.

Sie müssen das Buch nicht der Reihe nach durchlesen, öffnen Sie es irgendwo und amüsieren Sie sich. Mit Querverweisen gelangen Sie zu verwandten Zahlenarten. Einige Typen, die Sie kennenlernen, sind wirklich akademisch, schwierig zu verstehen, kaum verwendbar – ich habe sie nur der Vollständigkeit halber hier angeführt und mit vier Wurzelzeichen (√√√√) markiert –, während die besonders oft brauchbaren, auch Laien schnell erklärbaren Typen mit einem einzelnen Wurzelzeichen versehen sind. Zwei bzw. drei Wurzelzeichen als Hinweis auf die Schwierigkeitsstufe liegen klarerweise irgendwo dazwischen.

Also dann: X, IX, VIII, VII, VI, V, IV, III, II, I → los geht's!

Michael Engel

Jetzt ist es kurz mal nicht so spannend, da ich gerne die grundlegenden Zahlenmengen vorstellen bzw. in Erinnerung bringen möchte. Vergleichen Sie es einfach mit dem Vorspann eines Films, wo Kameramann, Drehbuchautor und Produzent genannt werden. Nehmen Sie auf Wunsch die virtuelle Fernbedienung und spulen Sie schneller vor, das heißt blättern Sie um, wenn Sie das ohnedies schon alles wissen!

Natürliche Zahlen

Dies sind die Zahlen 0, 1, 2, 3 … bis unendlich.

Im Zeichen $\mathbb{N}$, während $\mathbb{N}^*$ die natürlichen Zahlen ohne die 0 bezeichnet und $\mathbb{N}_g$ die natürlichen geraden Zahlen, $\mathbb{N}_u$ die natürlichen ungeraden Zahlen. Jede Zahl aus $\mathbb{N}_g$ hat also die Form $2 \cdot n$ mit $n \in \mathbb{N}$, jede Zahl in $\mathbb{N}_u$ die Form $2 \cdot n + 1$, wieder mit $n \in \mathbb{N}$.

Irgendwem fiel dann wohl auf, dass man mit Zahlen aus $\mathbb{N}$ die Gleichung $x + 2 = 0$ nicht lösen kann (hier hat x nämlich den Wert -2, wie man durch Einsetzen leicht sieht). Der erfand wohl die negativen Zahlen (vielleicht war es auch ein Freund von ihm, der gerne Schulden machte).

Insgesamt erhielt man dann die Ganzen Zahlen, im Zeichen $\mathbb{Z}$ die von minus unendlich bis plus unendlich laufen: …, −2, −1, 0, 1, 2 …

$\mathbb{Z}^*$ wiederum sind alle ganzen Zahlen ohne die 0.

Das nächste Problem hatte vielleicht ein Vater mit drei Kindern, der zwei Stück Obst nach Hause brachte und diese fair aufteilen wollte. Oder vielleicht doch nur ein Mathematiker, der in seinem Büro saß*):

Jedenfalls konnte man noch nicht die Gleichung $3x = 2$ lösen.

Man benötigt die *Rationalen Zahlen*, im Zeichen $\mathbb{Q}$, das sind alle Zahlen, die man als Bruch darstellen kann, also z. B. 2/3; –4/5; 17/2; 5 = 5/1; 0; 0,314 = 314/1000; –1961 …

Die *Irrationalen Zahlen* sind notwendig, da man sonst Gleichungen der Form $x^2 - 2 = 0$ nicht lösen kann.

Es handelt sich hier um Zahlen mit unendlich vielen Nachkommastellen, die aber niemals periodisch**) werden. Die Kreiszahl π (= Umfang/Durchmesser) ist irrational sowie alle Wurzeln aus natürlichen Zahlen, die keine natürliche Zahl ergeben, also etwa $\sqrt{3}$.

Die rationalen Zahlen, vereinigt mit den Irrationalen Zahlen, ergeben die *Reellen Zahlen*, im Zeichen $\mathbb{R}$. Das sind jetzt alle Zahlen überhaupt.

Nur war das leider gemogelt, denn nun kann man noch nicht die Gleichung $x^2 + 1 = 0$ lösen. Dazu bedarf es der

*) Was ist besser, Freundin oder Ehefrau? Bekanntlich bevorzugt ein Biologe eine Freundin, weil die Natur variabel sein muss, ein Physiker eine Ehefrau, weil nichts über Konstante geht und ein Mathematiker will Ehefrau und Freundin. Denn die Freundin glaubt dann, er sei bei der Ehefrau, die Gattin meint, er sei bei der Geliebten, und in Wirklichkeit hat er wunderbar Zeit, in seinem Büro mathematische Forschungen durchzuführen.

**) Eine periodische Zahl lässt sich immer als Bruch darstellen. So ist z. B. $0,\dot{5} = 5/9$.

Imaginären Zahlen. Das sind die Wurzeln aus negativen Zahlen. Da man keine passende Zahl dafür finden kann, bezeichnet man mit dem kleinen Buchstaben i folgenden Wert: $i = \sqrt{-1}$

Somit ist z. B. $\sqrt{-9} = 3i$

Die *Komplexen Zahlen* $\mathbb{C}$ sind Zahlen, die sich als Summe einer reellen Zahl und einer imaginären Zahl schreiben lassen, also allgemein $z = a + bi$, wobei $a, b \in R$ und i die imaginäre Einheit bedeutet.

Beispiele: $3 + 4i$, $7 - 5i$, $-8/3 + \sqrt{2}i$, aber auch 5 ($= 5 + 0i$) oder 2i ($= 0 + 2i$)

Danke fürs Aufpassen. Und jetzt geht es alphabetisch los mit den Namen von Zahlen:

Abundante Zahlen √√

(lateinisch: »überladen«)

Anderer Name: Reiche Zahlen

Das Wort »reich« klingt natürlich viel ansprechender als »überladen« oder »abundant«. Das Christkind kommt am 24.12. Und wird Sie vermutlich reich beschenken. Sind ja auch beides abundante Zahlen. Vielleicht bekamen Sie ja dieses Buch überreicht – das wäre wohl ein Beweis. :-)

Diese Zahlen haben eine Teilersumme (ohne die Zahl selbst), die größer als die gegebene Zahl ist.

Beispiel: Die Teiler von 12 (kleinste abundante Zahl) sind 1, 2, 3, 4, 6, und wenn man all diese Zahlen addiert, ist die Summe 16, also größer als die gegebene Zahl 12: $1 + 2 + 3 + 4 + 6 = 16 > 12$

Bei 15 ist das nicht so: Teiler von 15: 1, 3, 5 und $1 + 3 + 5 = 9 < 15$

Daher ist 12 abundant und 15 nicht.

Die Folge beginnt mit: 12, 18, 20, 24, 30, 36, 40, 42, 48, 54, 56, 60, 72, 78, 80, 84, 90, 96 …

Wie man sieht, sind anfangs alle gerade, die ersten ungeraden lauten: 945, 1575, 2205, 2835 …

Sehr viele sind durch 3 teilbar, die kleinste ungerade abundante Zahl, die nicht durch 3 teilbar ist, ist: 5.391.411.025