

## Das Sieb des Eratosthenes

Der Mensch hat die Zahlen erfunden. Zahlen haben bestimmte Eigenschaften, zum Beispiel:

- Jede zweite Zahl ist gerade: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14....
- Jede zweite Zahl ist ungerade: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15...
- Bei Multiplikation mit 2 ist das Ergebnis *immer* eine gerade Zahl.

Mathematiker interessieren sich besonders für die Eigenschaften von Zahlen. Sie studieren Muster und Regelmäßigkeiten der Zahlen. Sie beginnen mit niedrigen Zahlen und untersuchen dann, ob sich die Muster auch bei den ganz großen Zahlen wiederholen.

Manche Zahlen haben besondere Eigenschaften.

Ein Beispiel sind die Zahlen 2, 3, 5, 7, 11, 13... Sie werden Primzahlen genannt. Das sind Zahlen, die sich nicht durch kleinere Zahlen (Faktoren) teilen lassen. Sie können nur durch sich selbst und die Zahl 1 geteilt werden.

Versuche es mit der Zahl 6. Ist das eine Primzahl? Nein,  $6 = 2 \times 3$  und lässt sich also durch sich also durch kleinere Zahlen teilen.

Aber die Zahl 5 ist eine Primzahl. 5 lässt sich nicht durch kleinere Zahlen teilen.

Die Zahl lässt sich nur durch sich selbst oder die Zahl 1 teilen. Also:  $5 = 1 \times 5$

Es gibt unendlich viele Primzahlen, das weiß man schon seit mehr als 2000 Jahren. Aber sie sind nicht immer leicht zu finden.

## Die Suche nach Primzahlen

Eratosthenes von Kyrene lebte im dritten Jahrhundert vor Christus. Er war Bibliothekar an der berühmten Bibliothek in Alexandria in Ägypten. Er war sehr gelehrt und beschäftigte sich mit Geografie, Mathematik, Philosophie und Sprachen.

Er entdeckte auch eine Methode, wie man Primzahlen findet.

Diese Methode nennt man *Sieb des Eratosthenes*.

## Jetzt bist Du dran!

- Schreibe alle Zahlen von 2 bis 100 hintereinander auf, zum Beispiel 2 - 20 in die erste Reihe, 21 - 40 in die zweite und so weiter.
- Ringle die erste Primzahl ein, also 2, und streiche dann jede zweite Zahl aus, also alle Zahlen, die durch 2 teilbar sind.
- Die erste nicht durchgestrichene Zahl ist 3, ringle sie ein und streiche dann alle Zahlen aus, die durch 3 teilbar sind.

- Mach so weiter. Die nächste nicht durchgestrichene Zahl ist 5. Ringle sie ein und streiche alle Zahlen durch, die durch 5 teilbar sind.
- Schließlich ist 7 die erste Zahl, die nicht durchgestrichen wird. Ringle sie ein und streiche dann alle Zahlen durch, die durch 7 teilbar sind.
- Ringle alle nicht durchgestrichenen Zahlen ein. Das sind alle Primzahlen unter 100. Wie viele sind es? Woher weißt du, dass gerade diese Zahlen Primzahlen sind?

Damit kommen wir dem Muster von Primzahlen am nächsten.

Mehrere Zahlen sind Primzahl- Zwillinge, zum Beispiel 11 und 13, 29 und 31, 59 und 61. Also sind zwei ungerade Zahlen nacheinander Primzahlen.

Gibt es noch mehr Primzahl- Zwillinge?

Du kannst auf eigene Faust weiter nach Primzahlen über 100 suchen. Schreib zum Beispiel alle Zahlen von 101 bis 200 auf und streiche alle Zahlen aus, die man durch 2, 3, 5, 7, 11 und 13 teilen kann. Benutze ruhig einen Taschenrechner. Ringle die Primzahlen ein.

Wenn du die Untersuchungen weiter betreibst, wirst du allmählich erkennen, dass die Primzahlen immer dünner gesät sind, je größer die Zahlen werden.

### Die größte Primzahl

170 141 183 450 469 231 731 687 303 715 884 105 727

ist eine Zahl mit 39 Ziffern. Das war die größte Primzahl, die man kannte, bevor es Computer gab. Heute sucht der Computer nach Primzahlen. Die Mathematiker versuchen, sich ständig neue ausgeklügelte Computerprogramme auszudenken, die immer größere Primzahlen finden sollen.

Die letzte Primzahl hat 227 832 Ziffern.

Wenn wir die Zahl in einem Buch aufschreiben wollten, müsste das Buch ungefähr 100 Seiten haben!

aus: Dahl, Kirstin/Nordqvist, Sven: Zahlen, Spiralen und magische Quadrate, Mathe für jeden, Oetinger, Hamburg, 1996, Seite 32 und 33