

Einfache Frage – einfache Antwort

VON BJÖRN UND SÖREN CHRISTENSEN

Bei vielen mathematischen Problemen ist schon die Formulierung der Frage schwierig und für den Laien (und manchmal sogar für den Profi aus einem anderen Zweig der Mathematik) völlig unverständlich. Gerade deshalb erfreuen sich Probleme aus dem Bereich der Zahlentheorie so großer Beliebtheit. Dort kann man die Fragestellung oft schon mit Schulwissen verstehen. Für das Finden der Antwort sind dann aber häufig doch komplizierte Gedankengänge notwendig, zum reinen Verstehen der Lösung aber manchmal auch nicht, wie in dem folgenden Beispiel: „Lässt sich die Zahl 33 als Summe von drei Dreierpotenzen darstellen?“

SOLCHE ART VON FRAGEN klingen zwar sehr theoretisch, tauchen aber interessanterweise an vielen unterschiedlichen Stellen der Mathematik auf. Manchmal ist die Antwort auf verwandte Fragen einfach; so gilt ja $1^3+2^3+3^3=1+8+27=36$, also lässt sich 36 offenbar als Summe dreier Kubikzahlen darstellen. Bei anderen Zahlen kann man zeigen, dass eine solche Darstellung nicht existiert. (Für Fortgeschrittene: So haben Kubikzahlen beim Teilen durch 9 stets den Rest 0, 1 oder -1, sodass das Ergebnis einer Summe dreier solcher Zahlen zum Beispiel nicht 4 oder 5 sein kann.) Für die allermeisten zwei- oder dreistelligen Zahlen ist die Antwort also bekannt, bis vor Kurzem jedoch nicht für gut zwei Handvoll Zahlen, unter ihnen auch die 33. Bei dieser waren durchaus einige Anstrengungen nötig. Nun kennt man die Antwort: Ja, es ist möglich und zwar wie folgt:

$$33 = 8.866.128.975.287.528^3 + (-8.778.405.442.862.239)^3 + (-2.736.111.468.807.040)^3.$$



Wir geben zu, dass Sie dies nicht im Kopf und nicht einmal mit einem Taschenrechner werden nachrechnen können, aber ein Computer kann Ihnen nach kurzer Rechnung bestätigen, dass die Antwort stimmt. Gefunden hat diese Lösung der Mathematiker Andrew Booker von der University of Bristol – auch wenn auf dem Weg dorthin

einige Vorüberlegungen und der Großrechner seiner Universität nötig war. Wenn Sie nun Ambitionen haben, die Frage für die nächste Zahl mit bisher unbekannter Antwort (44) selbst zu beantworten, raten wir aber doch davon ab, wenn Sie nicht über magische Eingebungen oder millionenteure Rechenkapazitäten verfügen. ●



Björn Christensen (links) ist Professor für Statistik und Mathematik an der FH Kiel. **Sören Christensen** ist Professor für Stochastik an der Christian-Albrechts-Universität Kiel. Für unsere Leser holen die Brüder Mathematik in den Alltag.

