ACHTUNG, MATHE!

Münzwürfe und Primzahlen, Teil 2

VON BJÖRN UND SÖREN CHRISTENSEN

In der vergangenen Woche haben wir ein, mindestens auf den ersten Blick, erstaunliches Resultat vorgestellt: Wirft man immer wieder eine Münze, so muss man auf die Wurffolge „Adler-Adler" im Schnitt deutlich kürzer warten als auf die Wurffolge „Adler-Zahl", obwohl beide bei jeweils zwei Würfen mit der gleichen Wahrscheinlichkeit auftreten. Dieses Resultat ist schon lange bekannt. Trotzdem hat es die Zahlentheoretiker Kannan Soundararajan und Robert Lemke Oliver zu ganz neuen Ansätzen in der Primzahlforschung geführt:

Eine Primzahl ist bekanntermaßen eine natürliche Zahl größer als 1, die nur durch 1 und sich selbst teilbar ist. Die ersten der unendlich vielen Primzahlen sind 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, ... Abgesehen von der 2 und der 5 enden alle Primzahlen auf eine der Ziffern 1, 3, 7 oder 9, und es ist bekannt, dass all diese Endziffern im Mittel gleich häufig auftreten – ganz ähnlich wie die zwei Seiten beim Werfen einer Münze. Nachdem Soundararajan von der Münzwurf-Aufgabe erfahren hatte, fragte er sich, wie es sich mit den Endziffern von zwei aufeinanderfolgenden Primzahlen verhält. Seine vorige Vermutung war, dass diese sich nicht gegenseitig „beeinflussen". Diese Ansicht wurde von den meisten Zahlentheoretikern in diesem Bereich geteilt. Der Hintergrund ist, dass die meisten Mathematiker die Verteilung der Primzahlen für rein „zufällig" halten. Die Primzahlen sind durch ihre Definition zwar klar festgelegt, aber in der Verteilung der Primzahlen sind nahezu keinerlei Muster zu erkennen.

Wie wir in dem Münzwurfbeispiel gesehen haben, ist die Frage aber keineswegs so klar, wie es im ersten Moment scheint. Und tatsächlich stellten Soundararajan und Lemke Oliver fest, dass zwei aufeinanderfolgende Primzahlen deutlich seltener auf die gleiche Ziffer enden, als man erwarten würde. Untersucht man etwa die ersten 1 Milliarde Primzahlen, so sieht man, dass auf eine Primzahl, die auf 9 endet, 65 Prozent häufiger eine Primzahl folgt, die auf 1 endet, als eine, die ebenfalls 9 als letzte Ziffer hat. Obwohl sich Generationen von Mathematikern intensiv mit Primzahlen beschäftigt haben, schien dies bisher niemandem aufgefallen zu sein. Neben dieser rein numerischen Beobachtung fanden die beiden Mathematiker sogar eine theoretische Erklärung für dieses Phänomen. Und damit wurde durch eine kleine statistische Aufgabe eine weitreichende neue Entdeckung zu Primzahlen ermöglicht.

FOTOLIA

Schleswig-Holstein Journal, die Wochenendbeilage der Tageszeitungen im sh:z, 2.4.2016