



Von Zikaden und Primzahlen

VON BJÖRN & SÖREN CHRISTENSEN

In den östlichen Bundesstaaten der USA hat sich in den vergangenen Monaten ein Spektakel abgespielt: Heerscharen von lauten, rotäugigen Insekten sind singend und sich paarend über das Land hergeflogen. Es handelt sich um Zikaden der Gattung *Magicicada*. Nach einigen Wochen ist der Spuk wieder vorbei und es werden für die Entsorgung der toten Zikaden Extra-Müllcontainer aufgestellt. Aber dann ist erst einmal Ruhe: Das Spektakel wird sich erst in 17 Jahren wiederholen. In der Zwischenzeit leben die Zikadenlarven im Boden und schlüpfen dann das nächste Mal im Frühjahr 2030. Zikaden haben damit einen der längsten Fortpflanzungszyklen in der Tierwelt. In den südlichen Staaten der USA leben andere Zikadenarten, deren Rhythmus 13 Jahre beträgt. Biologen erklären dieses massenhafte Auftreten als Überlebensstrategie: Durch die riesige Anzahl in kurzer Zeit sind die Fressfeinde übersättigt und genügend Zikaden können sich fortpflanzen.

Ist es nun Zufall, dass die Fortpflanzungszyklen der Zikaden gerade 13 und 17 Jahre und nicht etwa 12 oder 15 Jahre betragen? Dem mathematisch interessierten Leser fällt vielleicht auf, dass 13 und 17 Primzahlen sind, also Zahlen größer 1, die nur durch 1 und sich selbst teilbar sind. 12 und 15 hingegen sind keine Primzahlen, denn 12 ist zum Beispiel durch 2 und 15 durch 5 teilbar. Aber wieso sollten sich Zikaden für Primzahlen interessieren? Die Fressfeinde der Zikaden haben gewöhnlich deutlich kürzere Zyklen von wenigen Jahren. Tritt etwa ein Fressfeind alle 5 Jahre besonders stark auf, so dauert es nach einem Zusammentreffen mit den Zikaden fünf mal 17 Jahre, bis diese wieder gemeinsam auftreten, nämlich nach $5 \times 17 = 85$ Jahren. Hätten Zikaden einen Rhythmus von 15 Jahren, so würden sie jedes Mal auf ihren Fressfeind treffen. Natürlich kennen Zikaden keine Primzahlen, aber es scheint zumindest nicht ausgeschlossen, dass sich in der Evolution Primzahlzyklen als ideal für die Zikadenfortpflanzung durchgesetzt haben. Zwar sind nach wie vor einige Fragen zur genauen Erklärung offen, aber tatsächlich deuten auch Computermodelle darauf hin, dass sich Primzahlzyklen in Räuber-Beute-Beziehungen auf Dauer durchsetzen. ♦



Leben im Zyklus der Primzahlen: Zikaden in den USA. FOTOLIA