

"PLANARE PARTITIONEN"

## Computer bewies fast 30 Jahre alte mathematische Vermutung

25. Jänner 2011, 05:00

**... unter Verwendung einer Hilfsformel, die  
ausgedruckt rund eine Million A4-Seiten umfassen**

### würde

Wien/Linz - Mathematiker stellen sich gerne komplexe Probleme, die sie dann mathematisch zu lösen versuchen; bei einigen mathematischen Vermutungen gehen allerdings Jahrzehnte ins Land, ehe jemand kommt, der den entsprechenden Beweis zu liefern in der Lage ist. "Planare Partitionen" nennt sich eines dieser Probleme; sie wurde 1983 von zwei US-Mathematikern aufgestellt - und erst jetzt, nach beinahe 30 Jahren, fanden sich Mathematiker, die die Aufgabe zu lösen in der Lage waren.

Bei den "planaren Partitionen" geht es um die Berechnung von Würfeln, die nach bestimmten Regeln angeordnet werden müssen. Linzer Forschern ist es nun gelungen, eine mathematische Vermutung über solche "planare Partitionen" zu beweisen. Gelungen ist ihnen dies ausschließlich mit Hilfe von Computern, die dafür Monate rechnen musste - und unter Verwendung einer Hilfsformel, die ausgedruckt rund eine Million A4-Seiten umfassen würde. Die Arbeit der Wissenschaftler wurde nun in der Fachzeitschrift *PNAS* veröffentlicht - auf lediglich vier Seiten.

### Komplexe Vorgaben

Bei einer "planaren Partition" werden auf einer schachbrettartigen Grundfläche aus würfelförmigen Bauklötzen Türme gebaut, und zwar nach fixen Regeln: Kein Turm darf höher sein als die Länge der Grundfläche und auch nicht höher als ein Turm dahinter oder links davon. Die Mathematiker interessiert nun, wie viele verschiedene Anordnungen sich auf einer bestimmten Grundfläche bauen lassen. Ohne weitere Regeln ist das relativ einfach, schwieriger wird es allerdings, wenn die Anordnung bestimmte Symmetrien aufweisen soll oder andere Vorgaben gemacht werden.

Für eine spezielle Vorgabe, die "total symmetrischen planaren Partitionen", haben schon 1983 George Andrews und David Robbins eine Vermutung für eine allgemeingültige Formel für beliebige Größen vorgelegt. "Das war aber nur eine Vermutung, die fast 30 Jahre unbewiesen geblieben ist", erklärte Manuel Kauers vom Institut für Symbolisches Rechnen der Uni Linz im Gespräch. Gemeinsam mit seinem Linzer Kollegen Christoph Koutschan und den US-Mathematiker Doron Zeilberger hat es Kauers in dem vom Wissenschaftsfonds FWF geförderten Projekt nun geschafft, die Vermutung zu beweisen.

### "Nur ein paar Monate" Rechenzeit

Koutschan hat dabei die zur Berechnung des Beweises notwendigen Programme so optimiert, dass die Rechenzeit in Summe "nur ein paar Monate dauerte. Wenn man das so macht wie im Lehrbuch, dann würde das Hunderte von Jahre dauern", so Kauers.

Aber nicht nur die Rechenzeit ist beeindruckend. Für die Beweisführung war es notwendig, den Computer eine Hilfsgleichung berechnen zu lassen. Während die zu beweisende Gleichung "ganz klein ist, das ist nur eine Zeile", so Kauers, ist die Hilfsgleichung für den Beweis deutlich komplexer:

Ausgedruckt würde sie rund eine Million A4-Seiten umfassen.

Mit dem vom Computer berechneten Beweisverfahren konnten die Wissenschaftler auch zeigen, dass Programme durchaus mathematische Probleme knacken, an denen Mathematiker scheitern. Zumindest für einen gewissen Typ von Problemen liege die Zukunft der Mathematik sicher im Computer, ist Kauers überzeugt. (red/APA)

**Abstract**

PNAS: Proof of George Andrews's and David Robbins's q-TSPP conjecture

---

© derStandard.at GmbH 2011 -

Alle Rechte vorbehalten. Nutzung ausschließlich für den privaten Eigenbedarf.

Eine Weiterverwendung und Reproduktion über den persönlichen Gebrauch hinaus ist nicht gestattet.