

World Science : von Zahlen und Knoten

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): - **(1994)**

Heft 20

PDF erstellt am: **19.04.2024**

Nutzungsbedingungen

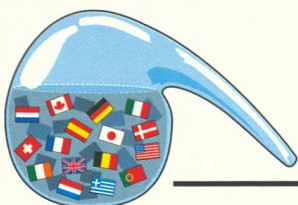
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Von Zahlen und Knoten

Für Mathematik gibt es keinen Nobelpreis. Als höchste Auszeichnung in diesem Feld gilt die *Fields-Medaille*, die alle vier Jahre im Rahmen eines mathematischen Weltkongresses verliehen wird. Der letzte Anlass dieser Art fand 1990 im japanischen Kyoto statt; Gastgeber des nächsten, im kommenden August, wird Zürich sein. So werden sich in der Schweiz bald alle massgebenden Leute aus dem Reich der Zahlen und Formeln treffen, unter ihnen Vaughan Jones, Fields-Preisträger von Kyoto und Professor an der kalifornischen University of Berkeley.

Aus Neuseeland

Doch im Moment hält sich Prof. Jones ohnehin in der Schweiz auf. Seit August 1993 verbringt er, unterstützt vom Nationalfonds, ein Jahr als Gast an der Universität Genf, wo er Grundlagenforschung betreibt. «Auf die so anregende Zusammenarbeit mit Fachkollegen würde ich ungern verzichten», sagt er zwischen Papierbergen in seinem Büro. «Als Mathematiker haben wir den Vorteil einer universellen Sprache – Wissenschaftler aus den unterschiedlichsten Kulturkreisen können sich problemlos verständigen.»

Jones freilich spricht sehr gut französisch, denn es ist dies nicht sein erster Aufenthalt in der Schweiz. Als Bürger aus dem geographisch isolierten Neuseeland, weit entfernt von anderen Universitäten, kam er 1974 mit einem Stipendium der Eidgenossenschaft für zwei Jahre nach Genf. Hier wollte er bei Prof. Jauch eine Dissertation in theoretischer Physik schreiben. Doch leider verstarb dieser Dozent bald nach der Ankunft von Jones, und der Neuseeländer wandte sich darauf der Mathematik zu.

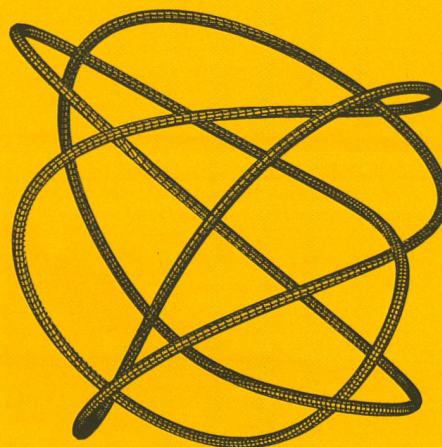
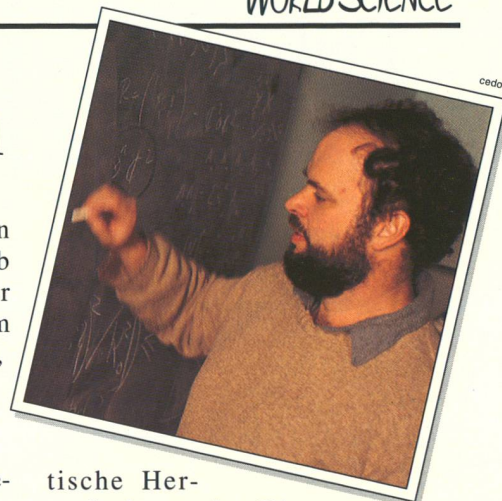
Während er an der Dissertation arbeitete, wurde er Assistent; er blieb volle sechs Jahre in Genf, bevor er 1980 nach Kalifornien zog. Mit ihm ging seine Frau, eine Amerikanerin, die er in einem Skilager für ausländische Studierende in den Alpen kennengelernt hatte.

Prof. Jones ist bereits in die Geschichte der Wissenschaft eingegangen. Nach ihm wurde ein *Polynom* – eine aus mehreren Gliedern bestehende Formel – benannt, das mathematisch die Knoten einer mit sich selber verbundenen Schnur beschreibt. «Gar nicht so schwierig zu begreifen», sagt Jones und zieht zur Demonstration das Schnürband aus seinem rechten Schuh. Nachdem er einige lockere Knoten ins Band geknüpft und die beiden Enden zusammengefügt hat, stellt er die Frage: «Kann man das Band entwirren, ohne dass eine einzige Überkreuzung zurückbleibt?»

Was wie ein Zeitvertrieb für unterbeschäftigte Seeleute erscheinen mag, stellt in Wirklichkeit eine mathema-

tische Herausforderung dar. Dieses Knotenproblem der algebraischen Topologie hat die klügsten Köpfe während Jahrhunderten beschäftigt, bis Vaughan Jones dann die Lösungsformel finden half (siehe Kasten) und sich damit internationalen Ruhm erwarb.

Das «Polynom von Jones» ist auch ausserhalb der reinen Mathematik anwendbar. So dient es etwa zum Verständnis der Vorgänge, wie sich die komplex verknüpfte Erbsubstanz DNS vermehrt. «Im Grunde sind die langen DNS-Moleküle in unseren Körperzellen nichts anderes als verschlungene Schnürbänder», erklärt Prof. Jones und bringt seinen Schuh wieder in Ordnung.



$$t^6 - 3t^5 + 6t^4 - 8t^3 + 10t^2 - 11t + 10 - 8t + 5t^2 - 2t^3 + t^4$$

Wie kompliziert ist dieser Knoten?

Hier ein «mathematischer Knoten», bestehend aus einem mit sich selber verknüpften Band. Lässt sich das Gewirr sauber auflösen, oder bleiben Überkreuzungen – und wenn ja: wieviele – bestehen?

Mit dem «Polynom von Jones» lässt sich dieses Problem rechnerisch angehen. In den meisten Fällen findet man dann eine Antwort auf die Frage nach der minimalen Zahl von Überkreuzungen.

In unserem Beispiel kann man am Knoten ziehen und drehen, soviel man will: Immer werden mindestens zehn Überkreuzungen erhalten bleiben.