

Ein Beweis, für den der Computer ein paar Monate braucht

Linzer Mathematikern gelang es, eine Vermutung über „planare Partitionen“ zu beweisen. Mit einigem Aufwand.

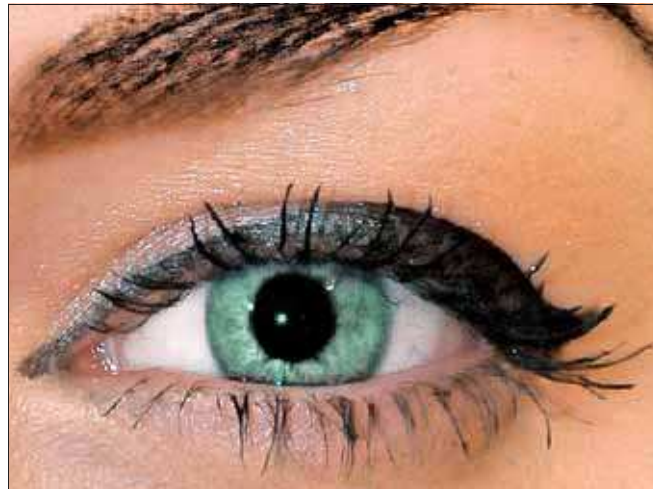
Wirklich elegante Beweise bewahre Gott in einem eigenen Buch auf, sagte der große und eigenwillige Mathematiker Paul Erdős einmal; seither spricht man in seiner Zunft mit Andacht von einem „proof from The Book“. Das tun auch die Linzer Mathematiker um Manuel Kauers, denen ein Beweis gelungen ist, der sicher nicht in diese Kategorie gehört; sie teilen ihn selbst in eine „Telemachiade“, eine „Odyssee“ und eine „Heimkehr“ („Nostos“).

Zwar ist die Publikation (*Pnas*, 24. 1.) nur vier Seiten dick, dort wird aber auf die Linzer Website (www.risc.jku.ac.at/people/koutsch/qtsp) verwiesen – und darauf, dass der Beweis auch aus „computational reasons“ interessant sei: Er lässt sich nur mit Hilfe eines Computers führen, und dieser braucht – trotz aufwendiger Optimierung der Programme – „nur ein paar Monate“ dafür. „Wenn man das machte wie im Lehrbuch, dann würde das hunderte Jahre dauern“, sagte Kauers laut APA. Es ist zwar die zu beweisende Gleichung nur ganz kurz, dafür ist eine Hilfsleichung umso länger: Ausgedruckt würde sie rund eine Million A4-Seiten füllen.

Türme auf einem Schachbrett

Was wurde denn bewiesen? Eine Vermutung, die planare Partitionen betrifft. Das ist etwas recht Anschauliches: Man baut auf einer schachbrettartigen Grundfläche Türme aus Würfeln, und zwar so, dass kein Turm höher als die Länge der Grundfläche und auch nicht höher als ein Turm dahinter oder links davon ist. Die Frage für Mathematiker ist: Wie viele Anordnungen von Türmen sind dann auf einer bestimmten Grundfläche möglich? Das ist relativ leicht zu beantworten. Schwieriger ist es, wenn die Lösung bestimmte Symmetrien aufweisen muss. 1983 formulierten US-Mathematiker eine Vermutung über die Anzahl von „total symmetrischen planaren Partitionen“, die bisher unbewiesen blieb, obwohl sich, wie's im Artikel von Kauers et al. heißt, „die größten Köpfe der enumerativen Kombinatorik“ daran versuchten.

Nun ist es also gelungen, aber ganz und gar nicht kurz und elegant. Gibt es auch für diese Vermutung einen „proof from The Book“, der noch zu finden ist? Das sei sehr wahrscheinlich, schreiben die Linzer im „Epilog“ ihrer Arbeit, „aber es ist auch möglich, dass es keinen gibt. Und obwohl wir sicher sind, dass unser Beweis nicht der kürzestmögliche ist, kann es gut sein, dass der kürzestmögliche Beweis noch sehr lang ist und auch noch anspruchsvollste Computerechnungen brauchen würde.“ tk



Nicht nur zwei Sehzelltypen – Stäbchen und Zapfen – sind darin, sondern noch ein dritter.

Lässt blaues Licht besser sehen und reagieren?

Medizin. Dritter Sehzelltyp im Auge weckt Hoffnungen.

VON JÜRGEN LANGENBACH

Als die 85-jährige Testperson in seinem Labor einen Lichtschimmer sah, hielt es Russel Foster (Cambridge) nicht im Sessel: Die Frau war seit 50 Jahren blind, ein Erblinden hatte ihr das Augenlicht genommen, das gesamte: Stäbchen und Zapfen. Und Foster hatte keine Therapie versucht, er hatte nur blaues Licht eingeschaltet. Mit dessen Wahrnehmung durch die Blinde war endgültig gezeigt, dass es in den Augen nicht nur zwei Sehzelltypen gibt – eben Stäbchen und Zapfen –, ein Dogma war gestürzt.

Noch in den 1990er-Jahren, als Foster erstmals daran rüttelte, kam er schlecht an. Er war auf die innere Uhr spezialisiert, die den Körper in einem ungefähren Tagesrhythmus hält und sich selbst an der Sonne eicht („circadian clock“). Dabei hatte er bemerkt, dass bei Mäusen ohne Stäbchen und Zapfen die Uhr gut weiterlief, es muss also trotzdem Information über Licht ins Gehirn gekommen sein. Als Foster das vortrug, verließ das Publikum den Saal. Aber er konnte das Experiment verfeinert reproduzieren, und kurz darauf fand sein Schüler Ignacio Provencio im „ganglion layer“ das Sehpigment Melanopsin. Der „ganglion layer“ liegt zwischen Stäbchen/Zapfen und Gehirn, man hatte ihn für einen bloßen Informationskanal gehalten. Aber nun war klar, dass dort ein dritter

Sehzell-Typ sitzt, „intrinsic“ photosensitive retinal ganglion cells“ (ipRGCs), ihr Melanopsin reagiert vor allem auf blaues Licht.

Dessen Detektion ist in der Dämmerung wichtig, also dann, wenn die „circadian clock“ neu mit der Sonne abgeglichen wird. Aber die Information geht nicht nur an die innere Uhr, sondern auch an Sehzentren und andere Hirnregionen. Vieles wird mit blauem Licht bzw. ipRGCs in Verbindung gebracht: Migräne etwa und Winterdepression. Aber auch gesteigerte Hirnleistung: Steven Lockey (Boston) hat Probanden 6,5 Stunden lang entweder grünem oder blauem Licht ausgesetzt: Letztere reagierten hinterher rascher und exakter.

„Gesünderes Licht“

Das lässt Lockey spekulieren, ob mehr Blau in unseren Lampen „gesünderes Licht“ bringen könnte. Es könnte allerdings auch umgekehrt sein. Das Auge hat sich schließlich in Anpassung an natürliches Licht entwickelt – und zu viel Blau steht im Verdacht, zu Erblindung durch Makuladegeneration beizutragen. Unser Kunstlicht enthält – mit zunehmendem Einsatz von Leuchtdioden – ohnehin immer mehr Blau. Deshalb haben die Forscher zusammen mit Augenärzten und Lichttechnikern die „Blue Light Group“ gegründet, die Segen und Fluch des blauen Lichts erkunden soll (*Nature*, 469, S. 284).

TV-KRITIK

VON ISABELLA WALLNÖFER

„Im Zentrum“: Offen und aufgelockert

Das Haas-Haus fehlt gar nicht – den Schneefall sieht man auch so. Doch nicht alles nach der Reform ist gelungen.

Manche Vorteile, die die Location im Haas-Haus gehabt haben soll, waren schwer nachzuvollziehen: „Im Zentrum“-Moderatorin Ingrid Thurher schätzte dort die „Intimität“. Für den Zuschauer zu Hause brachte sie wenig – im Gegenteil: Sie mag zur heimeligen Atmosphäre beigetragen haben, die den Diskutanten oft derart die Zunge löste, dass einem vor lauter Durcheinanderreden nicht nur das Hören, sondern auch das (Zu-)Sehen verging. Nun ist die ORF-Sonntagsdiskussion reformiert und ins ORF-Zentrum übersiedelt. Das heißt: mehr Spielraum für Kamerapositionen, offener Raum ohne Platzproblem (= keine Beschränkung der Gästezahl), weniger Fensterspiegelungen (aber trotzdem Blick auf den Schneefall). Und: geschätzte 250.000 Euro weniger Kosten jährlich.

Neu ist auch, dass Publikum dabei ist (das durch Reaktionen, Klatschen trotz seiner Statistenrolle Einfluss auf das Gespräch nimmt) – und dass in dessen Reihen Experten sitzen, die von Thurher in Kurzinterviews befragt werden. Das lockert die auch diesen Sonntag wieder recht verbissen argumentierende Runde auf – und bremst jene aus, die das Gespräch an sich reißen wollen (der Mann mit dem Zeigefinger: Peter Schröcksnadel). Dass man die Experten nicht nur nach Erfahrung, sondern tunlichst nach Fernsehtauglichkeit auswählen sollte, zeigte sich bei diesem „Im Zentrum“ zum Thema „Rekordjagd im Sport“: Während Meinungsforscherin Sophie Karmanin gewandt und verständlich über den Marktwert von „Mut und Heldentum“ sprach, hätte man der nervösen Ehefrau von Ex-Rennläufer Harti Weirather am liebsten jeden Satz erspart.

Auch mit den Zuspielungen hatte der ORF nur teilweise ein gutes Händchen: Dass er Passantenmeinungen einholte, hat weder die Diskussion belebt noch den Eindruck echter Publikumsbeteiligung erweckt. Der Beitrag über das Milliardengeschäft Sport hingegen lieferte eine anschauliche Diskussionsgrundlage. Und dass Moderatorin Thurher Minister Norbert Darabos mit einem Diskurs zum Thema Bundesheer überraschte, war auch kein Fehler.

E-Mails an: isabella.wallnoefer@diepresse.com

Muss man einem Minister folgen, als sei man ein Leichnam? Oder ist manchmal sogar Militärs ein bisschen Zivilcourage zu empfehlen?

„Das Wort ist frei, die Tat ist stumm, Gehorsam blind“

SUBTEXT

VON NORBERT MAYER

Die Jesuiten haben es leicht. In Theologie und Dialektik sind diese Mönche ziemlich souverän. Trotzdem müssen sie nicht lange nachdenken, ob Befehle zu befolgen seien. Im Zweifel heißt es: „Kuschl!“ Kadavergehorsam ist ihre Spezialität. In den „Constitutiones Societatis Jesu“ schreibt Ordensgründer Ignatius von Loyola den Brüdern vor, den Oberen zu gehorchen. Vorbehaltlos: „perinde ac si cadaver esset“ – als seien sie ein Leichnam. Widerspruch ist zwecklos.

Anders war der Kampf gegen Moslems, Juden, Protestanten und andere Abweichler nicht zu gewinnen – das glaubte jedenfalls dieser baskische Adelige, der seine Karriere als Soldat begann, ehe er nach einer Verwundung philosophisch und religiös wurde, um schließlich die SJ zu gründen. Der Jesuitenorden war militärisch organisiert, Ignatius ihr erster General. Seine Truppe wurde das effizienteste

Instrument der Gegenreformation. Papst Paul III. hat derartige Entschlossenheit gefallen. Er genehmigte 1540 mit der Bulle „Regimini militantis ecclesiae“ die Societas Jesu. Bald ward Loyola heiliggesprochen, Gedenktag ist der 31. Juli. Die Bauern schätzen seine Verlässlichkeit: „So wie Ignaz stellt sich ein, wird der nächste Januar sein“, sagen sie an seinem Sterbetag.

Der Kadavergehorsam ist dennoch nicht populär geworden bei jenen, die zum Denken neigen. Schiller schrieb im „Wallensteins Lager“ frech: „Das Wort ist frei, die Tat ist stumm, Gehorsam blind.“ Selbst Kleists „Prinz Friedrich von Homburg“ kann man gegen den Strich lesen. Aus des puren Preußen-Dichters Tragödie der Insubordination wird eine Komödie aus Widersprüchen. Der Traumprinz, der nicht folgen kann, gewinnt schließlich fürstliche und weibliche Gunst zurück.

Man muss also nicht immer nur brav sein wie Ignaz. Früher einmal war reine Selbstverleugnung sogar Sozialdemokraten fremd. Sie verwendeten „Kadavergehorsam“ als Kampfbegriff gegen den preußischen Militarismus,

Otto von Bismarck sagte: „Mut auf dem Schlachtfelde ist bei uns Gemeingut, aber wir werden nicht selten finden, dass es ganz achtbaren Leuten an Zivilcourage fehlt.“

der um 1880 Blüten trieb. Ja sogar Otto von Bismarck kannte mehr als nur blinden Gehorsam. Er hat ein schönes Wort des Widerstands geprägt: „Mut auf dem Schlachtfelde ist bei uns Gemeingut, aber wir werden nicht selten finden, dass es ganz achtbaren Leuten an Zivilcourage fehlt.“ Der eiserne Reichskanzler als Proponent zivilen Ungehorsams? Sicherlich. Es war eine preußische Kardinaltugend, dass Beamte standhaft blieben, dass sie den Mut besaßen, die eigene Überzeugung gegen Vorgesetzte zu verteidigen.

Und bei uns in Kakanien? Da herrschen Jesuiten, nicht Junker. Unser Verteidigungsminister, der neuerdings an die Abschaffung der allgemeinen Wehrpflicht glaubt, verlangt vom Generalstab totalen Gehorsam. „Darabos muss jetzt durchgreifen“, befiehlt die „Krone“. Ein Charakterproblem. Also: Kuschl! Am besten lässt man vorlaute, schwer erziehbare Offiziere füsilieren und ersetzt sie im künftigen Berufsheer durch stumme Zivilidiener. „In Staub mit allen Feinden Burgenlands!“

E-Mails an: norbert.mayer@diepresse.com

Multimedia

Styria sucht Synergien,

ist mit 2010 zufrieden

Die Vorstände der Styria Media Group, Wolfgang Bretschko und Klaus Schweighofer, sind mit dem Geschäftsverlauf 2010 zufrieden. Das Unternehmen werde „wahrscheinlich eines der besten operativen Ergebnisse“ seiner Geschichte erzielen, sagten sie der APA. Das „Wirtschaftsblatt“ werde noch heuer ins Haus der „Presse“ übersiedeln, aber die Zeitungen sollen redaktionell getrennt bleiben.

ORF-Programmdirektor:

Harte Kritik an Privat-TV

„Auf das Unappetitlichste bis Faschistoide“ arbeite das Privat-TV mit manchen Formaten, sagte ORF-Programmdirektor Wolfgang Lorenz am Montag vor dem Publikumsrat. Der ORF mache „Programm für alle“, werde aber auch in Zukunft ohne Sendungen wie „Deutschland sucht den Superstar“ oder „Next Topmodel“ auskommen. Solches „Arenafemsehen“ sei „für uns ein absolutes ‚No-go‘“. Er sei für den „Mut zur Lücke“.