



Pep Bou und Seifenblasen: Geometrie oder Poesie?

Eine italienische Reise in die Mathematik und Kultur von Sarah Wolf

Seit 1997 werden einmal im Jahr in Venedig bei der Konferenz „Matematica e Cultura“ Beiträge zum Thema „Mathematik und Kultur“ ausgetauscht. Im März 2005 reichten die Themen von „Abstraktion“ bis „Zeichentrickfilm“. Die Vortragenden aus Italien, Großbritannien, Frankreich, den Niederlanden und den USA sind zum großen Teil Mathematiker, aber auch Schauspieler sind dabei, ein Winzer stellt seinen „Chaos“-Wein vor, ein Studentenclub zeigt den selbstgedrehten Film über Euklid und Einstein, und zum Abschluss des zweiten Abends führt der Clown Pep Bou aus Barcelona „die poetische Geometrie von Seifenblasen“ vor. Über zwanzig Vorträge in italienischer und englischer Sprache (ein französischer Vortrag ist auch dabei) beleuchten die unterschiedlichsten Facetten des Themas „Mathematik und Kultur“.

Marco Abate (Università di Pisa) stellt einen Comic vor, den er gerade schreibt: die Geschichte basiert auf dem Leben von Evariste Galois, der sowohl durch seine Mathematik als auch durch seinen tragischen Tod bei einem Duell im Alter von 21 Jahren bekannt ist. Zum Thema „Mathematik und Kunst“ präsentiert Loe Feijs (Technische Universiteit Eindhoven) sein Computerprogramm, das bei Eingabe einer Jahreszahl ein in die jeweilige Phase des Malers passendes zufälliges „Mondrian-Bild“ entwirft.

Gemeinsam ist wohl allen Vorträgen das Fazit „Mathematik ist überall“. Dass im Ingenieurwesen und in der Informatik überall Mathematik zu finden ist, wird sicher niemanden überraschen. Illustriert wird dies zum Beispiel im Vortrag von Alfio Quarteroni (Ecole Polytechnique Lausanne und Politecnico Mailand) über die Konstruktion des solarbetriebenen Flugzeugs Solar Impulse, das bemannt und ohne Pause die Erde umrunden soll, oder als Gian Marco Todesco (Digital Video, Rom) berichtet, was Software, mit der Zeichentrickfilme fertiggestellt werden, können muss.

Überraschenderweise kann die Mathematik aber auch bei der Lösung von Eheproblemen nützlich sein, wie Kristin R. Swanson (Washington Academy of Sciences) in ihrem Vortrag „The Mathematics of Marriage“ zeigt. In der Paartherapie haben Psychologen und Mathematiker ein Modell aufgestellt, mit dem sich die wechselseitige Reaktion der Partner aufeinander beschreiben und analysieren lässt. Durch die Auswertung eines 15-minütigen Konfliktgesprächs eines Paares, das auf Video aufgezeichnet wird, werden für beide Partner Reaktionskurven erstellt und anschließend die Schnittpunkte der Kurven betrachtet. Je nachdem, in welchen Quadranten die Schnittpunkte liegen, lassen sich die Paare einer von drei Gruppen zuordnen: den „happy stable couples“, den „late divorcing couples“, die sich im Durchschnitt nach 15 Jahren trennen, oder den „early divorcing couples“ – Trennung nach durchschnittlich sieben Jahren. Hat man mit Hilfe der Mathematik die Situation erkannt, in der ein Paar steckt, ist wieder die Psychologie an der Reihe: oft kann eine Therapie für einen der Partner ausreichen. Indem sich seine Reaktionskur-

ve dadurch so verschiebt, dass der Schnittpunkt der Reaktionskurven im „positiv-positiv“-Quadranten zu liegen kommt, kann sich das Paar zu einem „happy stable couple“ entwickeln.

Manchmal erklärt die Mathematik erst im Nachhinein, warum etwas funktioniert, wie der Vortrag von Marco Li Calzi (Università Ca' Foscari, Venedig) zeigt. Anhand eines „Pärchenspiels“ erklärt er Ergebnisse aus der wirtschaftswissenschaftlichen Theorie der „Matching Markets“: in einer fiktiven Gruppe von Männern und Frauen listet jeder seine persönlichen Präferenzen über mögliche Partner auf. Dann wird nach einem Verfahren gesucht, aus Männern und Frauen Paare zu bilden, so dass alle möglichst zufrieden mit der Wahl sind. Es gibt Verfahren, die bewiesenermaßen die Paare so zusammenstellen („to match“), dass kein Beteiligter am Ende Chancen auf ein besseres Ergebnis hat. Die Kombinationen von Paaren, die durch solche Verfahren entstehen, sind in diesem Sinne „stabil“, d. h. eine Kombination wird von allen Beteiligten akzeptiert und deshalb nicht mehr geändert. Erstaunlicherweise wurden solche Verfahren schon angewendet, bevor die theoretischen Ergebnisse bekannt waren. Seit Anfang der 50er Jahre werden in den USA die Einstiegspositionen in Krankenhäusern an Hochschulabsolventen des Fachs Medizin im „National Residents Matching Program“ durch ein solches Verfahren verteilt. Erst 1972 erschien ein Artikel der Wirtschaftswissenschaftler David Gale und Lloyd S. Shapley, der ein Matching-Problem dieser Art theoretisch behandelte, und nach eigenen Angaben war den Autoren nicht bekannt, dass ihr Algorithmus in ganz ähnlicher Form in der Praxis schon existierte.

Selbst chronische „Mathemuffel“ hätten am enthusiastischsten Vortrag der zwei Tage sicher Spaß gehabt: „The music of primes“ von Marcus du Sautoy aus Oxford motiviert jeden, sich ein paar Gedanken über Primzahlen zu machen. Angefangen beim Trikot von David Beckham (mit der Nummer 23), stellt Sautoy fest, dass die wichtigsten Spieler von Real Madrid jeweils Primzahlen auf dem Trikot tragen. Ob die Zuständigen beim Verein darüber nachgedacht haben, die Trikots der Stützen ihres Teams mit den „Bausteinen der Zahlen“ zu versehen?

Die Präsenz von Primzahlen in der Natur zeigt er anhand einer Heuschreckenart: die Tiere halten sich jeweils 17 Jahre lang im Ruhezustand unter der Erde auf und erwachen dann für sechs Wochen zum Leben. Der Vorteil der Primzahleigenschaft liegt darin, dass die 17 kein Vielfaches von Lebenszyklen eventueller Parasiten ist, und die Heuschrecken so den Parasiten aus dem Weg gehen können. Bei anderen Heuschrecken dauert der Zyklus 7 oder 13 Jahre; laut Sautoy betreiben die Heuschrecken einen Wett-

bewerb darum, wer die größte Primzahl findet. Aber nicht nur die Natur ist an Primzahlen interessiert, sondern auch Hollywood. Im Film „Cube“ ist es lebensnotwendig zu erkennen, ob eine Zahl eine Primzahl ist oder nicht. Zu Mathematikern in Filmen stellt Sautoy abschließend fest: „we always go mad at the end of the movie.“

Der amerikanische „Science writer“ Robert Kanigel (MIT Boston) erzählt von Problemen beim Schreiben der Biographie des Mathematikers Ramanujan („The man who knew infinity“). Die Biographie, für nichtmathematische Leser geschrieben, sollte kein Mathematikbuch werden. Kann man sich eine Biographie Picassos vorstellen, in der die Kunst keine Rolle spielt, oder eine Biographie über Frank Gehry ohne Architektur? Wie also eine Ramanujan-Biographie ohne Mathematik? Der Vorteil des Picasso-Biographen ist, dass er seine Leser ins Museum schicken kann, damit sie sich die Kunst ansehen, von der er schreibt. Auch die Leser der Gehry-Biographie haben die Möglichkeit, Gehrys (Bau-)Werke zu betrachten. Aber wie vermittelt man einem Leser die Mathematik Ramanujans? Die Möglichkeiten, Mathematik so einfach ansehen zu gehen wie Picassos Bilder sind leider noch rar. Kanigel („I'm not mathematician enough to do Ramanujan's mathematics justice“) entscheidet sich, „the flavour of“ Ramanujans Mathematik zu vermitteln und wählt dafür einfache Beispiele.

Gründe, warum es sich lohnt, den sprichwörtlichen Graben zwischen der Mathematik und dem Rest der Welt zu überwinden, gibt es also mehr als genug. Veranstaltungen wie diese gelungene Konferenz können tatsächlich Brücken bauen. Die zehnte Konferenz, die am 24.–26. März 2006 in Venedig stattfindet, verspricht ebenfalls lohnend zu werden:

<http://www.mat.uniroma1.it/venezia2006/>

Adresse der Autorin

Dipl.-Math. Sarah Wolf
Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
Telegrafenberg A 31
14473 Potsdam
Sarah.Wolf@pik-potsdam.de.de



Sarah Wolf hat nach dem Studium der italienischen Sprache 1997–1998 in Perugia, Italien, von 1998–2005 Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin studiert, 2000–2001 von zwei Semestern an der Vrije Universiteit van Amsterdam unterbrochen. Seit Februar 2006 ist sie Doktorandin am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung.