

Will man die akademischen Disziplinen vereinfachen, sagt man: Der Jurist macht Gesetze, der Literaturwissenschaftler diskutiert Bücher und der Mediziner heilt Krankheiten.

Für den Mathematiker gilt folglich: Er rechnet!
Aber was findet er eigentlich dabei heraus?

„Professor Nagel, was ist Mathematik?“



Professor Rainer Nagel war von 1974 bis 2009 Professor für Funktionalanalysis am Mathematischen Institut der Universität Tübingen. Als Emeritus betreut er weiterhin sechs Doktoranden.

In seinen „Rom-Seminaren“ ergründen Mathematikstudierende die Verbindung von Mathematik mit anderen Wissenschaften, Gesellschaftsbereichen und der Kunst.

Herr Nagel, können Sie formelfrei in fünf Sätzen erklären, was Mathematik im Kern ist?

Nein. DIE Mathematik gibt es nicht. Innerhalb der Mathematik und zwischen den Mathematikern gibt es riesige Unterschiede. Einerseits kann man mit Mathematik zur Lösung ganz praktischer Probleme beitragen, und es gibt Mathematiker, die eben dies hauptsächlich tun. Dazu ist es allerdings oft hilfreich oder sogar nötig, nicht ständig den Anwendungsbezug mit zu denken. Deshalb betreibt man Mathematik andererseits auch „pour l'honneur de l'esprit humain“ und zeigt, welche schwierigen Probleme der menschliche Geist durch bloßes Nachdenken lösen kann. Das läuft schon seit über 2500 Jahren so, und bereits die alten Griechen haben Antworten auf abstrakte mathematische Probleme gesucht und gefunden.

Wie findet man diese Antworten? Wie kann man sich Ihren Arbeitsprozess konkret vorstellen?

Ich mache viel ohne Papier und schon gar nicht mit dem Rechner, einfach mit dem Kopf. Manchmal, wenn ich zum Beispiel nachts schlaflos im Bett liege, denke ich über ein mathematisches Problem nach. Ich will damit sagen, dass man Mathematik immer und überall machen kann – aber nicht muss! Ich brauche keine Labors oder Apparate, sondern bekomme meine Ideen auch beim Radfahren oder Joggen. Und manchmal stellen sich diese beim Nachkontrollieren mit Papier und Blei-

stift sogar als richtig heraus. Hierzu kann ich Ihnen eine kleine Anekdote erzählen: Felix Klein, ein bedeutender Mathematiker des 19. Jahrhunderts, wurde einmal von einem Chemiker gefragt: „Ich sehe Sie den ganzen Tag im Café sitzen. Wann arbeiten Sie eigentlich?“ Klein antwortete: „Wissen Sie, Mathematik ist so schwierig, das kann man nur eine halbe Stunde am Tag machen.“ Das war natürlich ironisch gemeint! Doch im Gegensatz zum Chemiker, der oft an sein Labor gebunden ist, hat der Mathematiker die Freiheit, unabhängig von seiner Umgebung zu arbeiten.

Woraus ergeben sich heutzutage neue Probleme?

Einerseits aus der Mathematik selbst. Je mehr Mathematik betrieben wird, desto mehr neue Probleme ergeben sich. Andererseits eben aus den konkreten Problemen unserer Gesellschaft: Es gibt zum Beispiel wichtige mathematische Aspekte der Finanzkrise, und unter den Nobelpreisträgern in Wirtschaftswissenschaften sind auffällig viele Mathematiker. Weitere Stichworte dazu sind: Datenkompression, Datenverschlüsselung, Gestaltung von Stromnetzen, und vieles Andere.

Die Beantwortung dieser Fragen kann frustrierend und langwierig sein. Einige große mathematische Probleme sind seit Jahrhunderten ungelöst. Was ist Ihre Motivation, Fragestellungen über Jahre zu verfolgen?

An solchen Jahrhundertproblemen arbeite ich selbst nicht. Das ist eine andere Liga. Ich behandle Probleme, die für mich schwierig sind. Wie beim Sport muss ich dafür hart trainieren, viel arbeiten, aber wenn ich am Ziel bin, schütte ich Endorphine aus. Das ist ein tolles Gefühl. Vor allem die Endgültigkeit der Lösung ist sehr motivierend. Ich kann sie an die Tafel schreiben: Beweis, fertig aus, richtig. Es gibt nicht These und Antithese wie in den Geisteswissenschaften, sondern eine klare Trennung zwischen richtig und falsch. Was einmal bewiesen ist, wird in hundert Jahren vielleicht irrelevant sein, aber immer noch korrekt.

Das klingt auffallend harmonisch. Gibt es keine akademischen Streitigkeiten oder Strömungen, die gegeneinander arbeiten? Sind alle Mathematiker die besten Freunde?

Fachlich ist das tatsächlich so. Die Resultate von Euklid, Pascal oder Newton sind heute so richtig wie damals. Andererseits gibt es neben ‚richtig und falsch‘ auch ‚wichtig und unwichtig‘ und ‚schön und hässlich‘. Das sind Kategorien, auf die wir oft nicht trainiert sind. Das ist ein Defizit der Mathematik und der Mathematiker, uns fehlt eine gesunde Streitkultur. Trotzdem gibt es natürlich auch einen Diskurs in eher philosophischer Richtung: Was ist ein Beweis, was ist ein Axiom, was ist eigentlich ‚richtig‘?

„In der Mathematik gibt es nicht These und Antithese.“

Die neue Großfakultät heißt „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät“. Die Uni scheint die Mathematik dementsprechend von den naturwissenschaftlichen Fächern abzugrenzen. Welche Rolle schreibt sich denn die Mathematik in den naturbeschreibenden Disziplinen selbst zu?

In den Naturwissenschaften studiert man das „Buch der Natur“, und

dieses Buch ist, nach Galilei, in der Sprache der Mathematik geschrieben. Das ist eine schöne Metapher für das Verhältnis zwischen Mathematik und Naturwissenschaften. Die Einordnung der Mathematik in eine gemeinsame Fakultät mit den Naturwissenschaften ist keine ad hoc Entscheidung der Uni Tübingen, sondern hat eine lange Tradition. Andererseits besitzt die Mathematik viele Aspekte, die nichts mit Naturbeschreibung zu tun haben, z.B.

in ihren Anwendungen in den Sozialwissenschaften oder der Informatik. Und natürlich funktioniert sie in ihrem theoretischen Kern (der allen Anwendungen zu Grunde liegt) ganz ohne Naturbezug und Empirie, als geistiges Konstrukt.

Als Laie kommt es einem oft so vor, als ob dieses Konstrukt gar nicht mehr viel mit der Realität zu tun hat und in die Kategorie „l'art pour l'art“ fällt. Provokant gefragt: Geht es bei der Mathematik nicht eher um die Befriedigung des eigenen Egos einiger weniger Intellektueller als um die Schaffung eines gesellschaftsrelevanten Mehrwerts?

Die Schaffung von „gesellschaftsrelevantem Mehrwert“ sollte und kann nicht das alleinige Ziel menschlicher

Aktivität sein. Unsere Gesellschaft muss dazu stehen, Kreativität ohne einen materiellen Zwang und Anreiz von außen zu verfolgen. Man darf nicht immer fragen: „Was kommt dabei heraus?“ Als Hochschullehrer habe ich das Privileg, meinen Studenten und Studentinnen freies geistiges Nachdenken und Arbeiten vermitteln zu können. Schwierige Probleme sind nur mit Zeit und Muße zu lösen.

Das zu lehren ist ein wichtiger Aspekt meines Bildungskonzepts. Dass das dabei Gelernte, etwa abstraktes Denken, dann wieder von großer gesellschaftlicher Relevanz sein kann, ist einer der besonders faszinierenden Aspekte der Mathematik.

Verstehen sich Mathematiker als Entdecker? Oder wird der Natur lediglich eine erfundene Theorie übergestülpt, um sie in eine greifbare Form zu bringen?

„Uns fehlt eine gesunde Streitkultur.“

Das ist die klassische Frage, seit Platon die mathematischen Objekte in seiner „Ideenwelt“ angesiedelt hat. Die meisten reinen Mathematiker sind sogenannte „naive“ Platonisten, für die auch die abstraktesten mathematischen Objekte a priori existieren und nur entdeckt werden müssen. Das ist natürlich durchaus umstritten. Man kann auch der Meinung sein, dass diese Objekte erst durch eine konkrete Konstruktion oder ein Rechenverfahren existent werden.

Warum sind Sie persönlich von der Mathematik so begeistert?

Meine Motivation ist die Schönheit und Klarheit der reinen Theorie. Es ist faszinierend zu sehen, wozu der menschliche Geist fähig ist. Außerdem ist die Mathematik die abstrakteste aller Wissenschaften und weitgehend losgelöst von der uns umgebenden Welt. Daher können wir Mathematiker leicht über alle Kultur-, Sprach- und Religionsgrenzen hinweg kommunizieren. Das ist ein schönes Erlebnis in unserer von Konflikten und Missverständnissen geprägten globalen Welt.

Wir danken Ihnen für dieses Gespräch, Herr Nagel.

Das Gespräch führten Paula Oevermann und Valentin Frimmer.

Foto: Anja Rother