

Mathe – kann ich nicht!

Dass Menschen für diesen Satz sogar anerkennende Zustimmung erhalten, findet Professor Rudolf Mathar katastrophal. Über das Klischee des weltfremden Mathematikers, Motivation von Schülern und praktische Anwendungen der Mathematik hat er mit Christina Diels gesprochen.

■ Manche Menschen stellen sich Mathematiker als weltfremde Menschen vor, die sich an der Grenze zwischen Genie und Wahnsinn bewegen. Ist dieses Bild passend, Herr Mathar?

Rudolf Mathar: In der Tat gibt es Mathematiker, die dieses Image pflegen. Dieser Typ ist nach meinem Eindruck in der Minderheit. Es ist auch nicht nützlich: Es gibt so viele praktische Probleme, zu denen Mathematiker einen Beitrag leisten können. Die meisten interessieren sich sehr dafür, was um sie herum passiert. Nicht wenige meiner Kollegen in der Elektrotechnik haben wie ich Mathematik studiert und sind bestimmt keine weltfremden Typen. Die modernen Ingenieurwissenschaften sind ohne Mathematik nicht denkbar.

■ Mathematiker reden oft in Formeln. Warum?

Mathar: Es gibt Mathematiker, die formale Theorien nur wegen der darin enthaltenen interessanten Strukturen ent-

wickeln und nicht auf Anwendungen achten. Im Allgemeinen ist die Formelsprache aber eine hochpräzise Ausdrucksweise für reale Phänomene. Leute die so sprechen, sprechen also nicht inhaltsleer.

■ Ausgangspunkt ist das Problem.

Mathar: Typischerweise geht man wie folgt vor. Zunächst wird ein Modell in mathematischer Ausdrucksweise entwickelt. Ziele werden als Ziel-funktionen formuliert. Nun wird in der Formelsprache nach vorhandenen Regeln und Gesetzmäßigkeiten gearbeitet. Das Ergebnis wird

dann in die Realität zurück-kübersetzt und löst das ursprüngliche Problem. In diesem Sinn werden in der Mathematik nicht nur Formeln gewälzt, sondern reale Probleme gelöst.

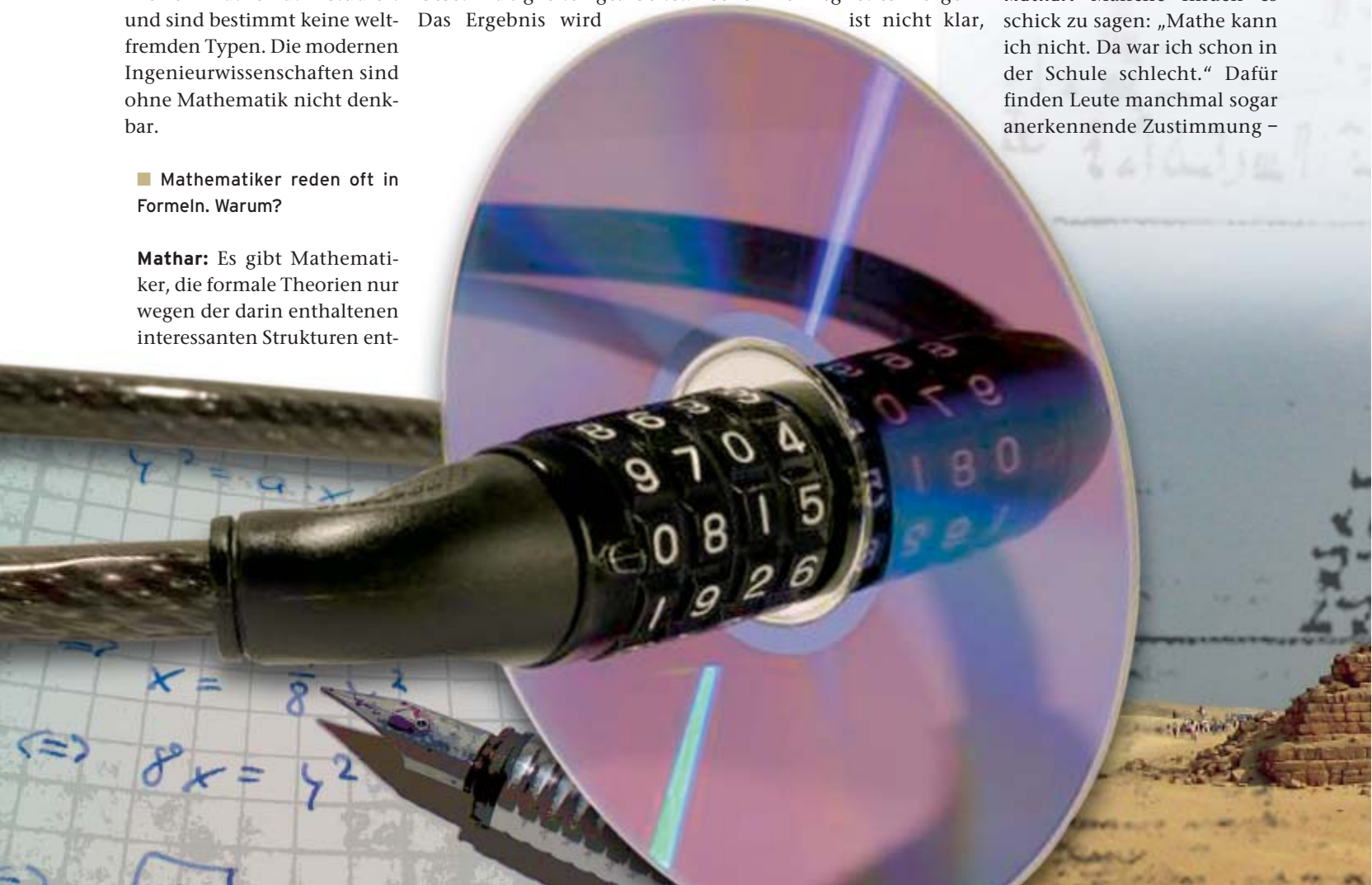
■ Was ist das Besondere an der Formelsprache – etwa im Vergleich zur Umgangssprache?

Mathar: Mit Hilfe der Formelsprache kann man abstrahieren, auf wesentliche Dinge reduzieren. Und das Schöne ist, alles was man in ihr nach korrekten Regeln ableitet, ist richtig. Wenn man etwa in der Umgangssprache sagt „wahrscheinlich regnet es morgen“ ist nicht klar,

wie groß die Chancen auf Regen sind. In der Formelsprache würde man formulieren „morgen regnet es mit Wahrscheinlichkeit 0,3.“ Und vielleicht noch „morgen in einem Monat regnet es mit Wahrscheinlichkeit 0,4.“ Man könnte in diesem Modell ausrechnen, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass es an beiden Tagen regnet: $0,3 \times 0,4 = 0,12$. Dieses einfache Beispiel zeigt, dass man diesen Schluss umgangssprachlich nicht ziehen kann.

■ Entweder man hasst Mathe oder man liebt sie. Warum polarisiert das Fach so sehr?

Mathar: Manche finden es schick zu sagen: „Mathe kann ich nicht. Da war ich schon in der Schule schlecht.“ Dafür finden Leute manchmal sogar anerkennende Zustimmung –



was ich für katastrophal halte. Man stelle sich vor, jemand sagt: „Ich kann nicht richtig abstrahieren.“ Er würde sicher sofort sehr kritisch angesehen. Abstrahieren ist aber ein wichtiger Baustein der Mathematik.

■ Spielt Talent eine Rolle?

Mathar: Interesse an der Mathematik hat sicher auch mit Talent für abstraktes Denken zu tun. Ich denke, dass Menschen hierfür eine besondere Begabung mitbekommen oder entwickeln. Das ist wie mit Sprachen oder musischen Fächern, auch hier sind die Talente ungleichmäßig verteilt.

■ Und wer talentiert ist, hat auch Spaß an Mathe.

Mathar: Genau. Die Erfolge in einem Fach regen dazu an, sich intensiver damit zu beschäftigen, was zu größerem Können führt. Misserfolge halten einen eher davon ab. Das trägt sicher zur Polarisierung bei. Ein anderer Grund hängt auch mit den Berufswünschen der Kinder zusammen. Wer zum Bei-

spiel Flugzeugbauer werden will, interessiert sich früh für Technik und Mathematik.

■ Sie halten als Professor Vorträge an Schulen. Was wollen Sie vermitteln?

Mathar: Ich möchte Aspekte der modernen Kommunikations- und Informationstechnik und ihre mathematischen Grundlagen bereits Schülern vermitteln. Mein Eindruck ist, dass das Interesse an Mathematik und ihren Anwendungen häufig von Lehrpersonen oder Vorbildern geweckt wird. Dazu möchte ich beitragen. Oft wird Mathematik ohne die motivierenden Anwendungen vermittelt, sie wird dann von Schülern als abgehoben und öde empfunden. Dass man mit der Differentialrechnung tolle Sachen machen kann, wie beispielsweise Optimierungsprobleme in der Mobilkommunikation zu lösen, ist kein Unterrichtsthema mehr. Deshalb erzähle ich, was man mit Mathe alles machen kann – zum Beispiel verschlüsselte Kommunikation bei E-Mails.

Von der Landvermessung zur elektronischen Datenverschlüsselung: Immer wieder gibt es neue Fragestellungen für die Mathematik. Die Ägypter nutzten sie für den Pyramidenbau. Heute greift die moderne Technik auf mathematische Algorithmen zurück, etwa beim Online-Banking oder in der verschlüsselten E-Mail-Kommunikation.

Foto: Imago

■ Die Mathematik ist eine sehr alte Wissenschaft. Was gibt es Neues zu entdecken? Oder wendet man nur das, was man schon weiß, in der Praxis an?

Mathar: Gestatten Sie mir eine Gegenfrage: Sprache und Musik sind ebenso alte Wissenschaften, gibt es da überhaupt noch was Neues? Sie würden mir sicher widersprechen. Genauso ist es mit Mathematik. Die Ägypter haben Mathematik für die Landvermessung benutzt. Physiker und Astronomen haben sie für ihre Zwecke weiterentwickelt. Es gibt immer wieder neue Fragestellungen, die neue mathematische Methoden erfordern. Unsere moderne Welt ist voll davon. Wie schafft man in einem Handy-Netz die maximale Kapazität, wie macht man Autos unfallsicher, wie Flugzeuge energieeffizient? Wie sagt man das Wetter vorher? Das sind nur einige wenige Beispiele, die in jüngster Zeit mit neuen

mathematischen Methoden behandelt werden.

■ Mathematik ist mehr als reine Theorie. Wo liegen ihre Anwendungen im Alltag?

Mathar: Täglich läuft uns Mathematik über den Weg. Die moderne Technik konnte sich zu dem derzeitigen Stand nur mit Hilfe von mathematischem Verständnis entwickeln. Hierfür gibt es zahlreiche Beispiele: Die Mathematik ist ein essentieller Baustein von Navigationssystemen. Handys oder der DSL-Zugang stecken voller mathematischer Algorithmen. Die Datenkompression und die Filterung eines MP3-Players basiert auf mathematischen Methoden. Routing-Algorithmen für schnelle Internetzugänge verdanken wir ebenso dieser Wissenschaft. Verschlüsselungsverfahren im elektronischen Bankverkehr sind ein weiteres Beispiel.

Prof. Dr. rer. nat. Rudolf Mathar, geboren 1952, hat an der RWTH Aachen Mathematik studiert. Nach seiner Promotion und Habilitation arbeitete er an der European Business School und der Universität Augsburg. 1989 folgte er einem Ruf an die RWTH auf eine Professur für Stochastik. 2002 erhielt er für seine Ideen zur Optimierung von Mobilfunknetzen den Vodafone Innovationspreis. 2004 wurde der Mathematiker auf den Lehrstuhl für Theoretische Informationstechnik der Fakultät für Elektrotechnik der RWTH berufen.

Foto: Christina Diels

