von 25 Buchstaben zu Grunde gelegt hatte. Später hat G. Gamow einen mit 50 Lettern ausgestatteten Drucker vorgeschlagen, der eine ‚Bibliothek‘ aus Zeilen der Länge $k = 65$ druckt. Auch wenn man von der ebenso drastischen wie absurden Annahme ausgeht, jedes auf der Welt vorhandene Atom wäre eine Druckmaschine, die seit Beginn des Universums ununterbrochen 10^{15} Zeilen pro Sekunde ausgibt, so wäre bis heute doch nur etwa $1/3000$ -tel der $50^{65} \approx 2 \cdot 10^{110}$ Zeilen fertiggestellt. Kurzum, nicht einmal diese kleinere Zeilen-Bibliothek ist zu realisieren. Die Verkleinerung muss aber hier nicht stehen bleiben: Angesichts $10^6 > 10^3 > 65$ liegt es nahe, auch einmal $k = 1$ zu versuchen. Diese mathematisch konsequente Lösung, welche zu einer wahrhaft handlichen Universalbibliothek von der Größe des Alphabets führt, wurde bereits im Jahre 1640 von Johann Michael Mo-

scherosch dem schlaunen Gschwebbt (in *Wunderbahre satyrische Gesichte*) in den Mund gelegt: „Wenn ich des Morgens aufstehe, sprach Gschwebbt – ein Kroat –, so spreche ich ein ganzes ABC, darin sind alle Gebett eingebriffen, unser Herr Gott mag sich danach die Buchstaben selbst zusammenlesen und Gebethe drauss machen wie er will. Ich könts so wol nicht, er kann es noch besser.“

Und so endet die Geschichte da, wo sie begann – beim ABC.

Adresse des Autors

Prof. Dr. Alfred Schreiber
Institut für Mathematik und ihre Didaktik
Universität Flensburg
Auf dem Campus 1, 24943 Flensburg
alfred.schreiber@uni-flensburg.de

Mathe hinter dem Bindestrich

von Gunter Dueck

Kann man eher auf Essen oder auf Trinken verzichten? Das ist eine der feinen akademischen Fragen, die Mathematiker so leidenschaftlich gerne beantworten. Ich war einst Zeuge eines unwirklichen Gesprächs zweier Großmeister der Mathematik über das Thema, was ihnen eher verschmerzbar wäre: Sex oder Problemlösen. Beide hatten eine ausgeprägte Schwäche für das erstere – oder eine Stärke, ich hab es mir damals nicht so genau gemerkt. Sie sinnierten dann aber analog – so wie Olaf Henkel heute über Mathematik spricht: „Liebe ist nicht alles, aber ohne Liebe ist alles nichts.“ Darauf seufzten sie beide herzlich tief und befanden stillschweigend, was in Worte gefasst ungefähr so klingt: „Mathematik ist alles, und außer Mathematik ist nichts.“

Weil das so ist, sind wir Mathematiker extrem sensibilisiert für das Mathematische, und wir erkennen mühelos – ganz im Unterschied zu den anderen Unwissenden – dass die Mathematik in jedem Winkel unseres Lebens eine wichtige Rolle spielt. Sie ist aus kaum einem Lebensbereich wegzudenken. Es gibt aber einige besondere Gebiete, in denen sie sogar ausdrücklich theoretisch willkommen geheißen wird, zum Beispiel in der Wirtschaft, dem Ingenieurwesen oder der Biologie. Wer solche Fächer an der Universität studiert, wird barbarisch gezwungen, Übungsscheine in *Mathematik für Biologen* oder *Mathematik für Chemiker* oder (Maximalstrafe) *Statistik III für Wiwis* zu erwerben. Wirklich große Mathematiker, also zum Beispiel alle Lehrstuhlinhaber, ertragen meist die flehenden Blicke der Studenten während dieser Folter nicht und delegieren die Lehre für die Heiden

an Assistenten und Räte, so gut es geht.

Da nun aber Wissensdrang, Berufungsgefühl oder Interesse an der Universität nicht mehr die dominierende Rolle spielen und immer mehr hinter Gesichtspunkten wie Berufsfähigkeit und dem Credit Point Hamstern zurücktreten, scheint es unter der Vorangst einer späteren Jobsuche ratsam zu werden, ein Bindestrich-Studium aufzunehmen. Bio-Mathematik oder Wirtschafts-Mathematik verheißen große Chancen! Die Idee ist, dass man sich mit einem Zweifachstudium locker auf doppelt so viele Stellen bewerben kann. Tja. Jedenfalls sagt das die gewöhnliche körpersubjektive Logik.

Von diesem simplen Denken einmal abgesehen – es stimmt! Mathematik allein reicht nicht mehr, man muss sie auch im realen Leben zum Leben erwecken können! Ich sage extra zum Leben erwecken, nicht anwenden. Im Amerikanischen spricht man von einem hohen Bedarf an *hybrid skills*, darunter versteht man ursprüngliche *native* Techies, die sich ausgesprochen gut mit dem entsprechenden Business (das ist der Ausdruck für reales Leben dort) auskennen. Beides muss man heute können! Mathematik *und* XY. Nicht nur: Anwendung von Mathematik in XY. Nein, auch XY und dann, als Synthese, beides zusammen in einem höheren Sinne.

Das muss ich für IBM immer und immer wieder erklären. Es ist aber echt schwierig. Ich versuche es hier noch einmal. Etwas frustriert bin ich. Denn entweder hilft es gar nicht oder ich erkläre es stets falsch.

XY-Mathematik zielt auf die mathematische Lösung von Problemen aus dem Gebiet XY, in dem man ei-

gentlich arbeitet. Ein Bio-Mathematiker hat also vorrangig mit Biologie zu tun, hat aber die feine Ausbildung als Mathematiker und kann sein mathematisches Rüstzeug in der Biologie nutzbringend anwenden. Ein Wirtschaftsmathematiker ist im kaufmännischen Bereich tätig, vielleicht als Manager, vielleicht als technischer Geschäftsführer einer kleinen Firma. Er wirtschaftet vor allem, aber er versteht sich auf mathematische Analyse und auf scharfes Denken. XY-Mathematik besteht aus zwei Teilen: der Zielwissenschaft und der Werkzeugwissenschaft, aus der das Rüstzeug stammt. Die Zielwissenschaften sind hier im Beispiel die Biologie oder die Wirtschaft, aber die Werkzeugwissenschaft ist die Mathematik, die „die Tools“ oder Methoden bereitstellt.

Sind Sie als Bio-Mathematiker oder Wirtschafts-Mathematiker nun ein Zwitter oder ein Biologe, ein Wirtschaftler oder ein Mathematiker? Was ist wichtiger? Das Gebiet, in dem man arbeitet, oder die Technik, die man in diesem Gebiet benutzt? Ist der Transport wichtiger oder die Funktionsweise eines Motors? Was sind Rechts-Informatiker? Medizin-Informatiker? Sind sie Juristen oder Ärzte, die programmieren können? Oder sind es Programmierer, die im Gericht oder in der Klinik arbeiten müssen? Darüber müssen wir in diesen Tagen wirklich ernsthaft nachdenken. Die Antwort ist eigentlich klar, aber niemand will sie hören. Sie lautet:

Das Fach hinter dem Bindestrich ist das Handwerk oder das Können, aber die Kunst ist im Fach davor. Das Handwerkliche und das Können ist nicht die eigentliche Kunst. Wenn wir also Mathematik irgendwo anwenden, um ein Geniewerk zu vollenden, dann ist das Genie im Anwendungsgebiet, nicht in der Mathematik. Die Mathematik bietet vielleicht das extreme anbetungswürdige geniale Gehirn, das das Technologische erst möglich macht, aber das Kunstwerk an sich ist im Anwendungsfach. In allen Schwarzen Löchern, Maschinen, Teilchenbeschleunigern ist Mathematik – überall! Aber immer ist Mathematik die geniale Technik, die die Geburt ermöglicht. Der Gollum im Herrn der Ringe ist ein technisches Kunstwerk, ja. Aber er ist mehr Traumwerk als Technologie, nicht wahr? Mathematik ist Schlüsseltechnologie, sie öffnet mit ihrem Schlüssel die Schatztruhe. Aber dann, wenn diese aufgeschlossen ist, staunen wir den Schatz an, nicht den Schlüssel. Das Kind ist das Ziel, nicht die Mutter, und schon gar nicht die Amme.

Im Grunde ist die Wissenschaft vor dem Bindestrich die wirkliche Mutter des Kindes. Die Physik findet die Naturgesetze durch die Mathematik. Die Astronomie entdeckt Sterne mit Mathematik. Die Kinder dieser Wissenschaften werden gehätschelt. Diese anderen Wissenschaften werden als Mutter für ihre wundervollen Kinder angebetet. Die Mathematik aber ist bei jeder Geburt die Amme oder die Graue Eminenz,

die stets den besten Rat gab. Die Amme und das Graue aber stehen im Hintergrund. Immer im Hintergrund. Das macht die Mathematiker immer ein wenig weinen, obwohl sie nie aus dem Hintergrund heraustreten wollen, selbst wenn man sie bittet. Wahre Mutter ist die Mathematik selbst nur innen in der Mathematik, wo eben Mathematik neue Mathematik gebiert.

Dort fühlen sich Mathematiker sehr wohl. Vom Außen sprechen sie oft so: „In der Industrie – da muss man sich durchsetzen.“ Entsprechende ungute Gefühle nehmen ganz, ganz viele Mathematiker aus der Universität fast lebenslang mit. Sie bleiben immer Mathematiker im Sinne der Wissenschaft der grauen Eminenz. Im Hintergrund. Sie streben nicht wirklich danach, die wahre Kunst des Anwendungsfeldes zu studieren. Es reicht ihnen, geniale Könnern zu sein und den anderen Wissenschaftlern bei der Geburt ihrer Kinder beizustehen. Für eigene Kinder aber muss man in der Anwendungswissenschaft das Wahre und Heilige verstehen. Dazu muss man eben Geschäftssinn, kaufmännischen Geist oder ein Gefühl für das Leben dort draußen erwerben. Dann besitzt man das, was händeringend unter hybrid skill wie verrückt gesucht ist.

Hören Sie selbst es nicht überall? „Wir suchen jemanden, der die Geschäftsprozesse echt versteht, die er designed.“ – „Wir möchten Techies, die auch verkaufen können.“ – „Wir suchen Mathematiker, die das Geschäft riechen.“ – „Wir wünschen uns reife Persönlichkeiten, die offen für die Welt sind.“ – „Mathematiker müssen gut modellieren können.“ – „Wir möchten Mathematiker mit einem Gefühl für den Markt.“ Sie alle suchen Pioniere, Menschen mit Händchen oder Fortune, mit feinem Sinn, Verhandlungsgeschick und persönlicher Stärke. All das ist draußen! Vor dem Bindestrich.

Die Amme und die graue Eminenz im Hintergrund wirken zum Wohl. Mathematik wirkt zum Wohl. Aber wenn sie ist, wie sie ist, steht sie im Hintergrund, nicht vorn auf der Bühne. Damit findet sie sich nie recht ab. Sie klagt leise. Nach vorne aber will sie nicht. Sie findet, sie eigne sich nicht für das Plakative. Ich warne schon einmal: Die DMV möchte gerne ein Jahr der Mathematik organisieren, so wie 2006 das Jahr der Informatik ist. Dann müssen wir ganz unbedingt auf Plakate! Visibel sein im Sinne des Fernsehens! Wie werden wir das in Angriff nehmen? Was werden wir stolz zeigen? Mit Freudenstränen diesmal?

Adresse des Autors

Prof. Dr. Gunter Dueck
IBM Chief Technologist
dueck@de.ibm.com