Martin Grötschel

Bantu Education, Lungu & Tucholsky.

Über die Macht der Sprache der Mathematik

In: Abecedarium der Sprache / Constanze Fröhlich, Martin Grötschel, Wolfgang Klein (Hg.). – ISBN: 978-3-86599-416-5. – Berlin: Kulturverlag Kadmos, 2019. S. 29-35

Persistent Identifier: urn:nbn:de:kobv:b4-opus4-30172

Die vorliegende Datei wird Ihnen von der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften unter einer Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivateWorks 4.0 International (cc by-nc-nd 4.0) Licence zur Verfügung gestellt.

B – *Betten Winkler, Berlin Frohnau*

Bantu Education, Lungu & Tucholsky. Über die Macht der Sprache der Mathematik

Martin Grötschel

Dass Kurt Tucholsky ein Meister der Sprache war, weiß jeder. Tucholsky war sich der erzieherischen, gesellschaftlichen und insbesondere der politischen Wirkung gezielt eingesetzter Sprache sehr bewusst. In seiner berühmten Glosse »Mir fehlt ein Wort« formulierte er: »Sprache ist eine Waffe. Haltet sie scharf.« Diese viel zitierten messerscharfen Sätze dienten dem *Salon Sophie Charlotte* der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften des Jahres 2018 als Anregung für das Thema »Ist Sprache eine Waffe?«. Beim Lesen des Tucholsky-Artikels im Zuge der Vorbereitung der Eröffnungsrede für diesen *Salon* kam mir ein Vortrag des Mathematikers Edward Lungu in den Sinn. Dazu gleich mehr.

Doch zunächst zurück zu Kurt Tucholsky, dem klar war, dass Staaten und deren Behörden, die sich der Loyalität ihrer Bevölkerung nicht sicher sind, vor der Wirkung von Sprache Angst haben können. Dies gilt umso mehr, wenn in einem Land auch andere als die jeweiligen Amtssprachen benutzt werden. In jeder Epoche der Geschichte gab es Länder, die Sprachen von eigenen Bevölkerungsgruppen unterdrückt oder gar verboten haben – unter anderem mit dem Ziel, deren besondere Identität zu brechen. So war es zu gewissen Zeiten beispielsweise verboten, Litauisch in Russland, Sorbisch in Deutschland, Kurdisch in der Türkei oder Bretonisch in Frankreich zu sprechen. Ein Straßenschild mit der Aufschrift »DÉFENSE DE CRACHER PAR TERRE ET DE PARLER BRETON« (»Es ist verboten, auf den Boden zu spucken und Bretonisch zu sprechen«) ist nur ein Beispiel für damit einhergehende Diskriminierung – und Ausdruck der

offensichtlichen Angst vor der Waffe Sprache. An Mathematik hat Kurt Tucholsky bei seinen Ausführungen sicherlich nicht gedacht.

Manche Menschen bekommen jedoch auch Angst, wenn sie mathematische Formeln (seltsame Kombinationen von Buchstaben und Sonderzeichen) wie die folgenden sehen:

$$\prod \frac{1}{1-\frac{1}{p^s}} = \sum \frac{1}{n^s} \qquad \frac{D\mathbf{u}}{Dt} = -\nabla p' + \nu \Delta \mathbf{u} + \mathbf{f}' \qquad \begin{aligned} &\min c^T x \\ &Ax = a \\ &Bx \le b \\ &x \ge 0 \end{aligned}$$

$$\left[-\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{N} \Delta_i - \sum_{i=1}^{N} \sum_{v=1}^{K} \frac{Z_v}{|x_i - a_v|} + \frac{1}{2} \sum_{i,j=1, i \neq j}^{N} \frac{1}{|x_i - x_j|} \right] \Psi = E_o \Psi$$

Gelegentlich bezeichnen mathematik-inaffine Personen solche Ausdrücke als Hieroglyphen. Dieser eher unbewusste Bezug auf die Schrift der alten Ägypter bringt uns auf die richtige Spur. Auch der Begriff »Ausdruck« ist mit Absicht gewählt, denn Mathematik ist nicht nur ein System von Rechenvorschriften, sondern auch eine Sprache. Mit dem ihr eigenen System von Zeichen, welches spezielle Symbole, aber auch Buchstaben aus unterschiedlichen Alphabeten enthält, ihrem mit Sorgfalt und Genauigkeit definierten Vokabular und der von ihr entwickelten Syntax kann sie viele Vorgänge und Sachverhalte interkulturell und mit höchster Präzision so beschreiben, wie man das in keiner Alltagsprache kann. Dies macht die mathematische zu einer besonderen, universellen Sprache. Wer diese Sprache beherrscht, kann sie für Analyseverfahren und Lösungsalgorithmen nutzen, die ein mächtiges Werkzeug zum Verständnis und zur Bewältigung zahlreicher Probleme der Wissenschaft, aber auch der Wirtschaft und Gesellschaft sind.

Daher kann die Mathematik von denen, die ihre Sprache nicht beherrschen, auch als Gefahr angesehen werden. Und dies in einem sehr konkreten Sinne: Wenn kaum eine Wissenschaft heute in der Lage ist, ihre Theorien ohne Mathematik darzustellen, und Mathematik immer tiefer in unser tägliches Leben eindringt, so beginnt sie – pathetisch formuliert – Macht über uns zu gewinnen. Menschen, die Mathematik

beherrschen, könnten nun auf andere, neuere oder bessere Ideen kommen und die Mathematik sowie die durch sie gewonnenen Erkenntnisse tatsächlich als Waffe benutzen.

Das mag man als eine abstruse Idee betrachten. Diese Gefahr ist aber tatsächlich gesehen worden, und ihr wurde entsprechend aktiv begegnet. Die Augen dafür öffnete mir Edward Lungu mit einem Vortrag, den er 2014 im koreanischen Seoul im Rahmen des Internationalen Mathematikerkongresses (ICM) hielt und in dem er über seine Jugend im noch kolonialen Süden Afrikas sprach. (Auf YouTube kann man diesen Vortrag nachhören.)

Lungu berichtete, dass in seiner Schulzeit die damalige Kolonialregierung im heutigen Sambia die Schüler in vier Gruppen unterteilte: Weiße, Asiaten (im Wesentlichen indischer Abstammung), Mischlinge (»coloured«) und Schwarze. Diese vier Schülergruppen erhielten ganz bewusst unterschiedlichen Mathematikunterricht; schwarze Schüler wurden dabei jedoch so gut wie gar nicht in Mathematik unterwiesen. Man gab ihnen lediglich ein Büchlein mit dem Titel *Native Arithmetic*, um die Befähigung für tieferes und abstraktes Denken und zu logischen Schlussfolgerungen, die mit dem Verstehen der mathematischen Sprache einhergehen, möglichst zu unterdrücken. Man kann das durchaus Angst vor der »Waffe Mathematik« nennen.

Erst durch meinen Besuch des Apartheid-Museums in Johannesburg in Südafrika im Frühjahr 2018 sind mir die Hintergründe dieser diskriminierenden Maßnahmen zur Verhinderung mathematischer Bildung vollends bewusst geworden. Sie waren keine unbedachten Entscheidungen nachgeordneter Schulbehörden, sondern, wie im Museum ausführlich belegt ist, vielmehr Auswirkungen eines perfiden umfassenden Plans.

Die skizzierten Maßnahmen gingen auf Aktivitäten südafrikanischer Nationalisten zurück – insbesondere auf Hendrik F. Verwoerd. Im Jahr 1954 schrieb Verwoerd als »Minister of Native Affairs«, noch bevor er 1958 Premierminister der Union of South Africa wurde: »When I have control of native education I will reform it so that natives will be taught

from childhood to realize that equality with Europeans is not for them.« Und weiter: »What is the use of teaching a Bantu child mathematics when it cannot use it in practice? [...] That's absurd.« Mit diesen Ausführungen begründete Verwoerd den Gesetzesentwurf für den sogenannten *Bantu Education Act*, welcher die Kontrolle über »African education« in sein Ministerium verlagern sollte, und er erklärte: »The Bantu would be given no more education than he needed to perform his menial function in the South African economy.« Bantu ist ein Sammelbegriff, der damals im Sprachgebrauch der »Weißen« Südafrikas als Bezeichnung für alle Subsahara-Afrikaner verwendet wurde. Das von Hendrik F. Verwoerd geforderte Gesetz wurde tatsächlich erlassen und war dreizehn Jahre lang in Kraft.

Der *Bantu Education Act* und die damit verbundene Verwehrung mathematischer Bildung für Schwarze hatten Auswirkungen auf die Schulsysteme der seinerzeit unter britischer Herrschaft stehenden Kolonialgebiete im Süden Afrikas wie beispielsweise Nord-Rhodesien (das heute Sambia heißt), wo verschiedene Schultypen für die von Lungu genannten vier »Rassen« vorgesehen wurden: *Native Schools* (für Schwarze), *Coloured Schools* (für sogenannte Mischlinge), *Indian Schools* und *White Schools*. Die *Native Schools* waren insbesondere auch dadurch von den südafrikanischen Maßnahmen betroffen, dass ihre Lehrer in Südafrika studiert und dort keine mathematische Ausbildung erhalten hatten.

Edward Lungu, 1954 in Nord-Rhodesien geboren und dort aufgewachsen, fühlte sich, nachdem die *Native Arithmetic*-Bücher in den Schulen verbindlich vorgeschrieben worden waren, herausgefordert zu zeigen, dass er dennoch Mathematik lernen und Freude an ihr haben könne. Das bewusste Erlernen von Mathematik war für ihn und einige andere ein Symbol des Widerstandes gegen die Kolonialregierung.

Ein alle Zuhörer berührender Moment seiner Rede war Lungus Geständnis, dass er einmal in seinem Leben Unrechtes getan habe: So hatte er sich unerlaubterweise ein Mathematikbuch für Weiße aus der Schule besorgt, um diese verbotene Sprache zu erlernen. Dies hat ihn tatsächlich zu

einer tiefen und nachhaltigen Beschäftigung mit der Mathematik geführt.

Edward Lungu ist heute Mathematikprofessor in Botswana und einer der führenden Mathematiker in seiner Region. Er engagiert sich intensiv für eine verbesserte Bildung junger Menschen und hat sich im Laufe seines immer noch aktiven wissenschaftlichen Lebens insbesondere mit mathematischen Aspekten von Fragen beschäftigt, die in den Subsahara-Regionen Afrikas von großer Bedeutung sind. Dazu zählen endemische Krankheiten, das Fehlen von sauberem Wasser (trotz ausreichender Wasserressourcen), von sanitären Einrichtungen, Abwassersystemen und Solaranlagen.

Die mathematische Behandlung eines derartigen Problems besteht typischerweise darin, dass man zunächst – basierend auf vorhandenen Kenntnissen, Experimenten oder statistischen Untersuchungen sowie beraten von Fachleuten – die vorliegende Frage in mathematische Sprache übersetzt. Das Ergebnis der Übersetzung ist oft ein System gewöhnlicher oder partieller Differentialgleichungen oder eine komplizierte Optimierungsaufgabe. Das nun in mathematischer Sprache vorliegende Formelwerk wird als *mathematisches Modell* des untersuchten Problems bezeichnet.

Ein solches Modell wird sodann mathematisch analysiert. Es werden besondere Eigenschaften des Modells herausgearbeitet, mathematische Sätze bewiesen oder Algorithmen entwickelt. Die Übersetzungsarbeit ist dann erfolgreich, wenn aus der mathematischen Analyse – zurückübersetzt in die Sprache der speziellen Anwendung – Lösungen für die praktische Behandlung der vorliegenden Frage abgeleitet werden können.

So hat Lungu unter anderem anhand von mathematischen Modellen gezeigt, wie man im ländlichen Raum auf einfache Weise mit solargetriebenen Pumpen sauberes Grundwasser verfügbar machen kann. Durch Untersuchungen von Differentialgleichungssystemen hat er (zum Teil mit Koautoren) wichtige Vorschläge zur Behandlung von HIV/AIDS, Malaria sowie des Kaposi-Sarkoms vorgelegt, insbesondere zur Behandlung von Bevölkerungsgruppen, die unter schwierigen

sozialen Bedingungen leben. Diese Anregungen haben Therapien und Behandlungssysteme in dieser Region beeinflusst. Seine Erfolge hat er dazu eingesetzt, die Forschung in seinem Wirkungsbereich voranzutreiben und die Aus- und Fortbildungsmöglichkeiten zu verbessern.

Die Welt ändert sich – häufiger als wir denken zum Vorteil ihrer Bewohnerinnen und Bewohner. War Südafrika vor sechzig Jahren noch eine Region massiver Diskriminierung, so gehen nun von dort starke Impulse der Hoffnung aus. Und wieder spielt die Sprache der Mathematik dabei eine bedeutende Rolle. Im Jahr 2003 gründete der in Kanada lebende Südafrikaner Neil Turok, dessen Eltern Anti-Apartheid-Aktivisten waren, in der Nähe von Kapstadt das African Institute for Mathematical Sciences (kurz: AIMS), welches sich inzwischen zu einem einflussreichen Netzwerk aus Exzellenzzentren entwickelt hat, die Mathematik und Naturwissenschaften im Allgemeinen und die Ausbildung talentierter Studierender und Lehrender im Besonderen fördern. AIMS-Zentren gibt es inzwischen auch in Kamerun, Ghana, Tansania, Ruanda und im Senegal. Die AIMS-Initiative und deren Ziele werden durch viele Institutionen und Stiftungen (aus Deutschland beispielsweise durch die Alexander von Humboldt-Stiftung und die Robert Bosch Stiftung) unterstützt. Ich selbst war an der Einrichtung von fünf Lehrstühlen an den AIMS-Zentren beteiligt, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert werden. Bei meinen Besuchen in diesen Zentren hat mich die Begeisterung der Studierenden aus den unterschiedlichsten afrikanischen Ländern beeindruckt, die nun die Chancen ergreifen, die ihre Vorfahren nicht hatten und die ihnen eine vertiefte Ausbildung in moderner Mathematik ermöglichen. So kann die Sprache der Mathematik zu einem Instrument des Fortschritts werden.

Turok gründete AIMS, um »die mathematische Ausbildung in Afrika auf Weltniveau zu heben«. Mit der Frage »Can the next Einstein come from Africa?« wurde die *Next Einstein Initiative* gestartet, mit der sich die AIMS-Organisation weitere große Ziele gesetzt hat (www.nexteinstein.org). Themen wie »Making the link between African Scientific Discovery and

Global Innovation« werden in einer Vielfalt von Aktivitäten und Programmen behandelt. Dabei arbeiten Wissenschaftler unterschiedlicher Disziplinen, Politiker, Industrielle sowie Vertreter der Zivilgesellschaft und der Medien zusammen, um Wissenschaft in Afrika populär zu machen, Wissenschaft nachhaltig zu fördern und auch Führungskräfte auszubilden. Ist es nicht erfreulich zu sehen, wie sich von Südafrika ausgehend aus der Unterdrückung der mathematischen Bildung für Schwarze und der Angst vor der Waffe dieser Sprache genau das Gegenteil entwickelt hat? Mathematik ist zu einem Hoffnungsfaktor und Katalysator für akademischen und wirtschaftlichen Aufschwung geworden.

Literatur

Tucholsky, Kurt (1929): »Mir fehlt ein Wort«. In: *Weltbühne*. 38. S. 459. Wieder erschienen in: Ders.: *Gesammelte Werke*. Band 7. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt 1995. S. 189 f.

Verwoerd, Hendrik F. (1954): *Bantu education: policy for the immediate future*. Pretoria: Information Service of the Department of Native Affairs, hier zitiert nach dem Apartheid-Museum Johannesburg.