

„Die Franzosen sind von der Mathematik fasziniert“

Ilka Agricola im Gespräch mit Charles Torossian

In Ergänzung zur Zusammenfassung des Berichts zum Mathematik-Unterricht („21 mesures pour l'enseignement des mathématiques“) in Frankreich hat die DMV die Gelegenheit gehabt, mit einem der beiden Autoren ein Interview zu führen.

Ihr Bericht mit Cédric Villani hat zu heftigen Diskussionen geführt. Hat Sie dies überrascht?

Die Franzosen sind von der Mathematik fasziniert und halten sie zurecht für eine wichtige Angelegenheit. Sie ist wichtig für das Alltagsleben, aber eben auch für die Chancengleichheit, die einer der Gründungspfeiler unserer Republik ist, deren Motto ja „Gleichheit – Freiheit – Brüderlichkeit“ (*Liberté – Egalité – Fraternité*) lautet. Das Medienecho auf unseren Bericht war also heftig, es hat mich aber insofern nicht überrascht, als die tiefen Veränderungen unserer Welt in der Mathematik und der Informatik besonders deutlich zu Tage treten. Bildung ist heute insbesondere in den Schwellenländern ein wesentlicher Schlüssel zur Entwicklung, aber sie ist auch zu einer Hauptsorge von Eltern geworden, die sich fragen, ob ihre Kinder angemessen darauf vorbereitet sind, ihren Platz in den globalisierten Gesellschaften der Zukunft zu finden. In der Mathematik und der Informatik treffen alle diese Fragen und Sorgen zusammen, weil man ein Bild der Zukunft im Kopf hat, in dem Computer, Algorithmen und Daten omnipräsent sind.

Im Übrigen ist das Unterrichten von Mathematik seit langem eine französische Leidenschaft. Wie man weiß, hat die Mathematik früher ähnlich wie Latein eine Auswahl-funktion gehabt. Das hat sich heute geändert, ist aber im kollektiven Unterbewusstsein immer noch präsent. Dazu gehört auch, dass unser Land eine lange Tradition der Mathematikdidaktik mit einem engen Netz von Forschungsinstituten hat (gemeint sind die IREM, Anm. d. Ü.), die es so in anderen Fächern nicht gibt.

Hat die Regierung bereits angefangen, einige Ihrer Vorschläge umzusetzen und wenn ja, welche sind dies?

Auf jeden Fall. Zwei Ministerialerlasse vom April 2018 betreffen etwa unsere Empfehlungen zu den Grundrechenarten, Rechenautomatismen und effizienten Problemlösestrategien. Der Oberste Beirat für Lehrpläne (*conseil supérieur des programmes*) berücksichtigt unseren Bericht bei der Reform des Abiturs, die für 2021 geplant ist. Demnächst wird ein Konzept für die regelmäßige Lernkontrolle der Schüler zwischen 6 und 14 Jahren vorgestellt werden, dieses beruht vollständig auf unseren Vorschlägen.

Schließlich beweist meine Berufung im Juni 2018 auf zwei Jahre zum „Generalinspekteur mit besonderem Auftrag“ zur Umsetzung der Vorschläge des Berichts (*inspecteur général en mission extraordinaire*), dass der Minister den Bericht ganzheitlich implementieren möchte und sich nicht auf didaktische Einzelaspekte beschränkt. In dem entsprechenden Brief vom 4. Juni 2018 schreibt der Minister für Nationale Bildung Jean-Michel Blanquer ganz explizit: „Ich wünsche, dass Sie mir in den kommenden zwei Jahren regelmäßig über die Fortschritte bei der effektiven Umsetzung dieses Projekts im Lande berichten.“

Hat es in der Vergangenheit ähnliche Berichte gegeben?

In den vergangenen 50 Jahren gab es die von André Lichnerowicz¹ geleitete Kommission zur Mathematikdidaktik (1966–1973), die zur Einführung der modernen Mathematik in den Schulunterricht geführt hat. In den frühen 90er Jahren hat Didier Dacunha-Castelle² unter dem damaligen Minister für Nationale Bildung Lionel Jospin Reformen angestoßen und in den späten 90er Jahren hat Jean-Pierre Kahane³ ebenfalls eine Kommission zum Mathematikunterricht geleitet, deren Bericht 2002 als Buch veröffentlicht wurde. Ein bemerkenswertes Werk, in dem unter anderem bereits die Idee der „Mathematik-Labore“ entwickelt wurde, die wir teilweise wieder aufgegriffen haben.

Unser Bericht unterscheidet sich allerdings deutlich von den genannten, weil er von Anfang an eine Vision für die Umsetzung der Vorschläge entwickelt, die die konkrete Organisation des französischen Bildungssystems berücksichtigt. In ihm ist von Mathematik die Rede, aber eben auch von Organisation, von Unterrichtsstunden, von der Rolle der Schulleiter, der Lehramtsbildung usw. Manche Themen werden nur knapp oder gar nicht angesprochen, etwa die Evaluierung der Schulen. Dies geschieht mit völliger Absicht, denn unsere allgemeine Philosophie war in etwa: Was muss man kontinuierlich und behutsam ändern, um langfristig einen messbaren Effekt zu erzielen? Möglichst viele Synergien freizusetzen war jederzeit mein Leitmotiv, und dies habe ich auch allen unseren Gesprächspartnern gesagt.

Bereitgestellt von | Freie Universität Berlin

Angemeldet

Heruntergeladen am | 01.02.19 16:23



Foto: Charles Torossian/privat

Charles Torossian

Bei der Lektüre Ihres Berichts war ich von Ihren Empfehlungen zum Mathematikunterricht überrascht – unter anderem dem Vorschlag, die Anteile der verschiedenen Unterrichtsformen (etwa entdeckendes Lernen vs. Frontalunterricht) wieder auszugleichen, um den Unterricht effizienter zu gestalten und den Wissenserwerb zu fördern. Das ist ja in der Tat eine wesentliche Frage der Unterrichtsorganisation, gleichwohl ist die Tendenz in Deutschland eher eine andere, und ein solcher Vorschlag würde vermutlich heftige Gegenwehr auslösen. Können Sie diesen Punkt etwas erläutern, und inwiefern besteht hier ein Konsens?

Ich danke Ihnen für diese Frage, denn sie ist in der Tat zentral. Cédric Villani und ich betonen diesen Punkt immer wieder. Es geht hier nicht um Frontalunterricht mit allen negativen Aspekten, die man damit assoziiert (also etwa ein Unterricht, in dem der Lehrer spricht und die Schüler schreiben oder zuhören, ohne Fragen zu stellen), sondern wir möchten einen konstruktiven schriftlichen „Dialog“ über den Stoff zwischen Lehrer, Schülern und Eltern.

Wir sehen zu viele Unterrichtsstunden, die der Aktivierung der Schüler dienen sollen, in denen sie aber nichts Strukturiertes lernen, das sich in einen größeren Kontext einfügt, oder sogar überhaupt nichts lernen. Die Schüler verlassen den Klassenraum, und wenn man sie fragt, was sie gemacht haben, erhält man ausweichende Antworten der Bauart „wir haben versucht, die Länge eines Gartenzauns zu berechnen!“.

Man kann beobachten, dass der Mathematikunterricht mitunter in schlecht umgesetzte Einzelaktivitäten „abrutscht“, die sich vor allem für Kinder aus prekären Verhältnissen als sehr ineffizient herausgestellt haben. Wir wünschen uns einen Mathematikunterricht, der explizit ist in dem Sinne, dass der Schüler genau weiß, was er lernt, wozu und warum. Ich würde sagen, dass unser Bericht diesem „Abdriften“ des Unterrichts ein Ende bereitet und dass er aus genau diesem Grund von der

mathematischen Community und der Lehrerschaft sehr positiv aufgenommen wurde, weil dieses Abdriften häufig beobachtet wurde, ohne aber in einem offiziellen Text, der Konsens ist, festgestellt zu werden. Es erscheint uns wirklich von grundlegender Bedeutung, dass ein Schüler weiß, was er lernen wird, was es zu verstehen und zu lernen gilt. Dieses Problem setzt sich an den Universitäten fort, wo die Studierenden alleine vor einem kopierten Skript sitzen, von dem sie nicht einordnen können, was wichtig und was nebensächlich ist.

Indem wir der Verschriftlichung des Unterrichts wieder eine bedeutende Rolle zuordnen, geben wir den Lehrern wieder mehr Einfluss auf den zeitlichen Ablauf. Eine Unterrichtseinheit, die sich mit entdeckendem Lernen beschäftigt, darf sich nicht zu lange hinziehen, sonst verlieren die Schüler das Interesse und werden unaufmerksam. Kurz vor dem Läuten der Schulglocke noch schnell etwas ins Heft zu kritzeln, wenn die Kinder schon an etwas anderes denken, ist ebenso ineffizient. Folglich muss das Aufschreiben im richtigen Moment erfolgen, und der geschriebene Text muss danach von Schüler auch benutzt werden, etwa bei den Hausaufgaben oder einer darauf aufbauenden Unterrichtsstunde. Die Kognitionsforschung hat herausgefunden, dass man mindestens fünfmal in regelmäßigen Abständen ein gewisses Wissen „aufnehmen“ muss, um es auch zu verinnerlichen. Dies muss besser organisiert werden und setzt eine schriftliche Dimension des Wissens voraus. Es hilft, die Gedanken zu ordnen und ist wesentlich in einem Umfeld, in dem das Schriftliche auch weiterhin einen hohen Stellenwert haben wird.

Die Aufgabenteilung zwischen ESPE und IREM ist für einen Außenstehenden nicht sofort klar. Können Sie kurz erläutern, worin Sie zukünftig deren Hauptaufgaben sehen?

Wir verfügen mit den ESPE⁴ und IREM⁵ – und allgemeiner mit den Universitäten und diversen Forschungszentren – über ein fantastisches Kompetenznetzwerk.

Frankreich ist ein relativ zentralistisches Land; unser Bericht erklärt aber im Gegenteil, dass die Lehramtsausbildung horizontal, kontinuierlich und dezentralisiert erfolgen muss. In diesem Sinne werden die IREM eine zentrale Rolle spielen bei der Begleitung der Lehrkräfte, etwa bei der Ausbildung der Grundschullehrer im Fach Mathematik oder bei der Unterstützung der „Mathematik-Labore“, die wir zu Zentren der Lehrerweiterbildung ausbauen möchten. Aber es gibt noch viel mehr und wir sind beim CNRS, beim INRIA und den Universitäten auf viel Enthusiasmus und Bereitschaft zur Zusammenarbeit bei der kontinuierlichen Lehrerbildung gestoßen.

Die ESPE konzentrieren sich derzeit v. a. auf die Master-Ausbildung der Lehramtsstudierenden an den Universitäten. Dies ist ein Thema, an dem der Minister gerade arbeitet: Ziel ist es, dass die ESPE eine größere Rolle bei der Lernforschung und der wissenschaftlichen Evaluierung didaktischer Konzepte spielen und zudem stärker mit dem universitären Umfeld interagieren sollen. Das Gründungsproblem der ESPE ist, dass ihnen ein einheitliches Konzept von „Lehre“ zugrunde liegt; aber Grundschullehrer oder Hochschullehrer ausbilden, das ist nicht wirklich das gleiche. Man hat viel zu lange geglaubt, dass die didaktischen Prinzipien, nach denen man 6-jährige Kinder oder 22-jährige Studierende unterrichtet, im Wesentlichen dieselben sind. Man versteht langsam, dass dies sehr unterschiedliche Dinge sind und dies wird besonders deutlich, wenn man interdisziplinäre Fragen zwischen Mathematik und anderen Wissenschaften angeht.

Die Verbesserung der Ausbildung der Grundschullehrer ist also ein ganz wesentlicher Punkt. Sie ist heute nicht zufriedenstellend und wir haben sie deswegen zum Gegenstand unserer ersten Hauptforderung gemacht. Das ist eine schwierige Aufgabe, bei der mit unseren Gesprächspartnern sehr breite Einigkeit bestand. Die ESPE werden dabei eine Rolle spielen, aber wir müssen schon früher bei der *Licence* ansetzen.

Was genau macht eigentlich der „Generalinspekteur der Nationalen Bildung“?

Oh, das ist ein weites Feld! Die Generalinspektion der öffentlichen Erziehung, heute der Nationalen Bildung, wurde bereits 1802 von Napoléon Bonaparte gegründet. Alle Ministerien haben Generalinspektionen (Armee, Gesundheit, Finanzen usw.). Die Aufgaben haben sich im Lauf der Zeit verändert, aber die Evaluierung der Lehrer war von Anfang an eine Hauptaufgabe; heute ist diese Aufgabe mit der Dezentralisierung im Wesentlichen an die Inspektoren der Schulbezirke delegiert. Der Generalinspekteur hat eine verallgemeinerte Evaluierungs- und Kontrollfunktion, er berichtet dem Minister und berät ihn. In Zukunft sollen etwa die Generalinspektionen der Nationalen Bildung und der Hochschulbildung enger zusammenarbeiten, wovon wir uns eine Verbesserung an der Schnittstelle *Lycée–Licence* erhoffen. Die Generalinspektoren sind sehr präsent bei der Rekrutierung der Lehrkräfte und der Schulleiter. Alle pädagogischen Fragen landen

früher oder später auf ihrem Schreibtisch. Sie sind nicht nur Beamte, die in Paris in der Rue de Grenelle sitzen (die Adresse des Ministeriums), sondern sie sind veritable Botschafter der Bildungspolitik der Regierung bis in die kleinsten Einheiten. Dieser regelmäßige direkte Kontakt mit Schulen, Lehrern, Schulbezirken usw. macht die Kraft der Generalinspektion aus und ist die Grundlage, auf der der Generalinspekteur den Minister kompetent und zeitnah über Entwicklungen berichten kann.

Wie kann man diese Tätigkeit mit der Arbeit eines mathematischen Forschers vereinbaren und warum machen Sie das?

Es ist sehr wichtig, mit der Mathematik als wissenschaftlichem Fach in Kontakt zu bleiben, damit man sich ihrer Interaktion mit der Gesellschaft immer wieder bewusst wird. Man hat häufig die Forscher dafür kritisiert, dass sie sich nicht genügend um die Belange der Zivilgesellschaft kümmern. Sowohl Cédric Villani als auch ich beweisen, dass Mathematiker der Gesellschaft etwas zu sagen und zu geben haben und dass man dies so tun kann, dass sich die Umstände verbessern. Man braucht manchmal einen frischen Blick von außen, um Bruchstellen und Zusammenhänge zu erkennen. Präsident Macron hat die Jugend ermuntert, die Zukunft durch einen intellektuellen Aufbruch mitzugestalten; ich denke, das ist genau das, was wir machen. Mathematiker formulieren wahre Aussagen, lieben Argumentationen und wollen dabei effizient sein (etwa in einer Rechnung oder einem Beweis). Sie haben die Fähigkeit trainiert, den „key point“ zu finden und um ihn herum eine schlüssige Begründung zu liefern. Kurzum, der Unterschied zwischen einem mathematischen Forscher und einem Abgeordneten oder Generalinspekteur ist gar nicht so groß.

Ansonsten ist es v. a. eine Frage der Organisation und des effizienten Zeitmanagements. Ich reise viel im Land umher und nutze die Zeit, die ich im Zug verbringe, um zu arbeiten und über Mathematik nachzudenken: Vor kurzem habe ich mir zum Beispiel einen elementaren Beweis der isoperimetrischen Ungleichung überlegt. Ich habe mich eingehend mit der Theorie der perfektoiden Räume von Peter Scholze befasst und ich finde es großartig, dass er für die unglaubliche Leistung, die er in den letzten Jahren vollbracht hat, auf dem ICM in Rio de Janeiro die Fields-Medaille bekommen hat.

Zum Schluss: Was ist für Sie die Kernbotschaft Ihres Berichts in einem Satz?

Die Mathematikausbildung muss effizienter gestaltet werden, die Schüler sollen wieder mehr Spaß dabei haben, Mathematik zu verstehen und die Lehrer sollen sich gegenseitig wieder mehr vertrauen und unterstützen.

Vielen Dank für dieses Interview!

Anmerkungen

1. André Lichnerowicz (1915–1998), 1952 bis 1986 Professor für Mathematische Physik (Straßburg, Collège de France); 1970 Hauptvortragender auf dem ICM in Nizza; 1959 Präsident der SMF (Société Mathématique de France).
2. Didier Dacunha-Castelle (geb. 1937), 1968 bis 2005 Professor für Stochastik (Paris-Süd, ENS).
3. Jean-Pierre Kahane (1926–2017), 1954 bis 1994 Professor für harmonische Analysis (Montpellier, Paris-Süd), 1962 Hauptvortragender auf dem ICM in Stockholm, 1975 bis 1978 Präsident der Universität Paris-Süd.

4. *École Supérieure du Professorat et de l'éducation* (ESPE), entspricht in etwa den erziehungswissenschaftlichen Fakultäten an den Universitäten; auch die Hochschuldidaktik ist dort angesiedelt.
5. *Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques* (IREM), Forschungsgruppen zur Mathematikdidaktik, die meist an den mathematischen Fakultäten angesiedelt sind.

Übertragung aus dem Französischen von Ilka Agricola

Prof. Dr. Ilka Agricola, Philipps-Universität Marburg, FB 12, Mathematik und Informatik,
Hans-Meerwein-Straße/Campus Lahnberge, 35032 Marburg
agricola@mathematik.uni-marburg.de

Ilka Agricola schloss die Schule am Lycée Jean Renoir in München mit einem Baccalauréat C (Mathematik/Physik) ab. Sie ist seit 2008 Professorin an der Philipps-Universität Marburg und wissenschaftliche Leiterin der Mathematischen Modellsammlung. Seit 2014 ist sie Dekanin des Fachbereichs Mathematik und Informatik. Sie forscht auf dem Gebiet der Differentialgeometrie und Spin-Geometrie. Zusammen mit Thomas Friedrich veröffentlichte sie Lehrbücher zur Elementargeometrie und Vektoranalysis.

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| <p>R. Thiele. EAGLE 047. 2. A. 2018. 978-3-95922-047-7</p> | <p>O. Neumann (Hrsg.). EAGLE 097. 1. A. 2017. HC. 978-3-95922-097-2</p> | <p>H. Wußing. EAGLE 051. 6. A. 2011. 978-3-937219-51-6</p> | <p>W. Stolz / J. Weiß. EAGLE 095. 1. A. 2017. HC. 978-3-95922-095-8</p> |
| <p>EAGLE Edition am Gutenbergplatz Leipzig: www.eagle-leipzig.de / www.teubner-stiftung.eu / https://twitter.com/EagleLeipzig Leipzig, 21.02.2018 / Wissenschaftspreis der Teubner-Stiftung an: Prof. Dr. Jürgen Jost, MPI für Mathematik in den Naturw. Leipzig, Leipzig, 21.02.2018 / Achter Teubner-Förderpreis an: Gauß-Gesellschaft Göttingen (Sitz in der Historischen Sternwarte Göttingen).</p> | | | |
| | | <p>Download (PDF) unter: www.eagle-leipzig.de/ verlagsverzeichnis-EAGLE-001-100.pdf</p> | |
| <p>Edition am Gutenbergplatz Leipzig. Verlagsverzeichnis EAGLE 001-100: www.eagle-leipzig.de/verlagsverzeichnis-EAGLE-001-100.htm</p> | | | <p>B. G. Teubner am Augustusplatz / Neubau wurde 1821 eingeweiht (aus einer in Vorbereitung befindlichen Neuerscheinung, Leipzig 2018)</p> |