

Die Mathematik zum Leuchten, Tanzen und Klingen bringen – eine längst überfällige Polemik zur Bildungsdiskussion

Wir Mathematiker können uns glücklich preisen. Denn wir erfreuen uns in den Schatzkammern unserer Wissenschaft der kostbarsten Pretiosen: Ideen, aus denen die faszinierendsten Gebilde aufgebaut sind, die menschlicher Geist je geschaffen hat. Dennoch erleben wir immer wieder die bittere Enttäuschung, dass viele Menschen sich gar nicht für unsere Kostbarkeiten interessieren.

Es scheint, als seien viele, auch begabte Menschen in ihrer Jugend geradezu traumatisiert und, ähnlich dem sprichwörtlichen Pawlowschen Hund, trainiert worden, mit dem Wort *Mathematik*, wann immer sie es hören, Dinge in Verbindung zu bringen, die überhaupt nichts mit Mathematik zu tun haben: langweilige und sinnlose Rechenbeispiele, Auswendiglernen unverständlicher Methoden, Plattwalzen schöner Ideen zu kryptischen Formalismen, Verdrängung des Denkens durch infantiles Hantieren mit sinnentleerten Zeichenketten, Zahlenfetischismus zwangsneurotischer Krämerseelen, Prüfungen wie Zirkusdressuren - zugemutet vernunftbegabten Menschen!

Doch all dies ist nicht Mathematik sondern deren feindselige Hinrichtung. Ich erwähne nur am Rande, dass unsere ganze Zivilisation, fußend auf moderner Wissenschaft und Technologie, zusammenbräche, entzöge man ihr die höhere Mathematik als Grundlage. Mir geht es hier darüber hinaus um jene Kraft, die schon die Denker der Antike zur Mathematik antrieb. Platon und seine Epoche waren berauscht von geistigem Abenteuerertum und Sehnsucht nach dem Schönen.

Uns Mathematikern kommt in der Gesellschaft die Aufgabe zu, unsere Wissenschaft als das zu vermitteln, was sie ist; besonders wenn wir an Schulen und Universitäten Teil des Bildungssystems sind. Mit Exerzitien à la Pawlow wird uns das sicher nicht gelingen. Wenn sie dennoch vorkommen, so liegt dies mit höchster Wahrscheinlichkeit an mangelndem Verständnis des Lehrers für das dichte Netz der mathematischen Ideen, also an fehlender Fachkompetenz; didaktische Unfähigkeit ist lediglich die Folge. Das Klischee vom guten Wissenschaftler, der sein Wissen nur nicht vermitteln kann, ist weit verbreitet, aber zu freundlich. Schlechte Mathematiklehrer sind meist auch schlechte Mathematiker, denn erfahrungsgemäß lernen kompetente Mathematiker sehr rasch, ihren Gegenstand auch interessant zu präsentieren.

Eine Kurzformel für das, worauf es ankommt, kann also lauten: Mathematik ist nicht die Ansammlung von Rechenmethoden, sondern die wunderbar verflochtene Welt der grundsätzlichen Ideen. Diese bestimmen große Teile menschlichen Denkens. Entsprechend muss jeder Mathematikunterricht wichtige Ideen ebenso vermitteln wie die Fähigkeit, diese Ideen auch in den vielfältigen Verkleidungen des Alltags wiederzuerkennen und kreativ zueinander in Beziehungen zu setzen.

Es gibt unzählige mathematische Fragen und Ideen, die im Unterricht wertvoller wären als öde Rechnereien. Ich greife drei heraus:

1. Mathematik und Naturwissenschaft: Johannes Kepler (1571-1630) schloss aus sorgfältiger Analyse der damals verfügbaren Messdaten, dass sich die Planeten zwar nicht auf Kreisbahnen um die Sonne bewegen, immerhin aber auf (fast) exakten Ellipsen und mit ganz bestimmten Geschwindigkeiten. Warum aber gerade so und nicht anders? Die epochale Erklärung stammt von Isaac Newton (1642-1727). Er formulierte das Gravitationsgesetz, wonach sich zwei Massen mit einer ganz bestimmten Kraft anziehen. Davon ausgehend entwickelte er den mathematischen Apparat der Differential- und Integralrechnung, womit er zeigte, dass die Gravitation die Planeten genau in dem Maß von einer geradlinigen Bahn ablenkt, als dies den Keplerschen Gesetzen entspricht. Er erklärte also die komplizierten und speziellen Gesetze von Kepler durch das viel einfachere und universellere, weil nicht nur Planeten sondern sämtliche Massen erfassende Gravitationsgesetz. Diese Zusammenhänge haben selbst ohne rechnerische Details mit mathematischer Bildung weit mehr zu tun als die oft nur formale Beherrschung von ein paar Differentiations- und Integrationsregeln.

2. Grundlagenfragen zur Unendlichkeit: Die berüchtigte Mengenlehre entsprang nicht dem Wunsch perverser Mathematiker, einfache Dinge in einer komplizierten und künstlichen Sprache zu verschleiern, sondern der faszinierenden Entdeckung Georg Cantors (1845-1918), dass es unterschiedliche Größen von Unendlichkeit gibt. Weit über diesen thematischen Kern der Mengenlehre hinaus hat sie sich auch als tauglicher Rahmen für eine Art großer vereinheitlichter Theorie der Mathematik erwiesen.

3. Mathematik und Alltagsbegriffe: Wie definiert man die Länge einer zerklüfteten Küstenlinie, die Oberfläche und das Volumen eines extrem porösen Schwamms? Die Erforschung dieser Fragen erweist sich als ungleich spannender als die stereotype Volumsberechnung von zig Rotationskörpern um die eine oder um die andere Koordinatenachse.

Tragen wir statt langweiligen Rezepten doch lebendige Ideen in die Lehrpläne und Schulen! Erst die bringen die Mathematik zum Leuchten, Tanzen und Klingen. Wir Lehrer der Mathematik tragen die Verantwortung dafür, dass dies gelingt. Denn eine Gesellschaft ist so gut wie ihre Lehrer.