

Die Mathematik ist noch lange nicht zu Ende

Mathematik ist kein Wettkampf, schon gar nicht zwischen Mensch und Maschine. Vielmehr ist sie ein jahrtausendealtes Menschheitsprojekt mit dem Ziel, unsere Umgebung systematisch zu verstehen – und als solches aktuell wichtiger denn je.

von Ben Heuer und Stefan Schreieder, Süddeutsche Zeitung online am 29.09.2026

Das Navier-Stokes-Problem, eines der berühmten Millennium-Probleme der Mathematik, war rund 90 Jahre offen. Als kürzlich das Unternehmen Open AI verkündete, es mit Hilfe von KI gelöst zu haben, war die Aufregung groß. Aber ist das schon das „Ende der Mathematik, wie wir sie kennen“, wie es etwa in der SZ hieß?

Diese Behauptung ist nicht nur übertrieben, dahinter steckt auch ein sehr einseitiges Bild dieser Jahrtausende alten Wissenschaft. Mathematische Forschung wird oft dargestellt als ein Wettlauf von „Genies“ – menschlich oder künstlich –, die offene Probleme als erste lösen wollen. Dabei sieht die Auseinandersetzung mit Mathematik für gewöhnlich ganz anders aus. Das gilt für Schule und Studium wie auch für die Forschung, in der Gegenwart wie in der Antike. Vielmehr ist Mathematik ein gemeinschaftliches Menschheitsprojekt. Ihr Ziel ist es nicht, irgendeinen Wettbewerb zu gewinnen, sondern durch systematisches, logisches Denken die Struktur und Ästhetik unserer Umgebung zu erforschen.

Ein Beispiel: Im 17. und 18. Jahrhundert experimentierten Mathematiker mit der Teilbarkeit von Zahlen. Dabei stießen sie auf eine rätselhafte Beziehung von überraschender Symmetrie: das quadratische Reziprozitätsgesetz. Es handelt davon, wann es zu zwei Primzahlen p und q eine Quadratzahl gibt, die beim Teilen durch p denselben Rest wie q lässt, und was passiert, wenn man p und q vertauscht. Im Jahr 1796 konnte der berühmte Mathematiker Carl Friedrich Gauß diese fundamentale Vermutung beweisen. Aber er war mit seinem Beweis nicht zufrieden. Der Beweis zeigte zwar, dass der Satz stimmte, gab aber keine tiefere Einsicht, warum dies der Fall war. Daher erarbeitete Gauß noch einen weiteren Beweis. Und noch einen. Und noch einen. Insgesamt acht Beweise durch Gauß sind bekannt, unzählige weitere sind seither dazugekommen.

So viele Beweise, wo doch einer schon über wahr oder falsch entscheidet: Ist das nicht Zeitverschwendung? Ganz im Gegenteil. Die Suche nach dem tieferen Verständnis des quadratischen Reziprozitätsgesetzes sehen wir heute als den Startpunkt einer Entwicklung, die uns über Jahrhunderte zu immer neuen Höhepunkten mathematischer

Erkenntnis getragen hat. Aktuell erlebt sie eine weitere Blütezeit zum Beispiel im sogenannten Langlands-Programm, welches eine Vielfalt von Themengebieten innerhalb der Mathematik miteinander verbindet. Aber auch in vielen anderen Forschungsrichtungen beschert sie uns weiter eine Fülle faszinierender Entdeckungen. Ob diese fantastische Entwicklung möglich gewesen wäre, wenn Gauß und die mathematische Gemeinschaft seiner Zeit sich mit der ersten Lösung des Problems zufriedengegeben hätten?

Diese Geschichte zeigt: Das Lösen großer mathematischer Fragen bedeutet nicht allein das Finden gültiger Antworten, ja oder nein, wahr oder falsch. Eine „gute“ Lösung liefert fundamentale Erkenntnisse über die ganze Landschaft von Ideen ringsum den Ausgangspunkt. Vielleicht lässt sie sogar wichtige neue Konzepte erkennen, die unseren Horizont erweitern und uns zu unbekannten Ufern führen. Mathematik ist also keine reine Problemlösungs-Fabrik: Auch der Weg ist das Ziel.

Die aktuelle Flut aufsehenerregender KI-Beweise führt daher nicht unbedingt zu einem tieferen menschlichen Verständnis von Mathematik. Derzeit sind viele dieser Beweise wegen unzulänglicher Dokumentation nur mit erheblichem Aufwand für Menschen nachvollziehbar. Meist stellen sie sich nach sorgfältiger Betrachtung aber als geschickte Kombination grundsätzlich bekannter Methoden heraus. Solche schnell verfügbaren, technisch richtigen, aber wenig erhellenden Beweise können dazu verleiten, sich enttäuscht von einem „gelösten“ Problem abzuwenden, für das innovativere Ansätze vielleicht zu einem Schatz an neuen Entdeckungen geführt hätten – wie damals bei Gauß.

Hinzu kommt: Was sich später in Anwendungen als nützlich erweist, sind oft nicht die gelösten Probleme selbst, sondern die Methoden und Strukturen, die sich durch freie, neugierige Erkundung ergeben. Die KI-Forscher Joel Lehmann und Kenneth Stanley sprechen hier vom „Zielsetzungs-Paradoxon“: Sie argumentieren, dass Schlüsselinnovationen häufig nicht dadurch erreicht werden, dass man ein festes Ziel setzt und versucht, dieses zu erreichen. Vielmehr ergeben sie sich, wenn man aufs Geratewohl neue Pfade einschlägt, für deren Auswahl diffuse Kriterien wie Intuition und Ästhetik eine entscheidende Rolle spielen. Dieser Geist der ergebnisoffenen Innovation ist der Wesenskern mathematischer Forschung. Übrigens ist dies eine Ausprägung menschlicher Intelligenz und Kreativität, mit der sich Maschinen aktuell noch schwer tun.

All das führt aktuell zu einer Skepsis gegenüber KI-Beweisen. So formulierten 28 Fields-Medallisten, die „Nobelpreisträger“ der Mathematik, kürzlich einen offenen Brief. In diesem rufen sie unter anderem dazu auf, bei der zunehmenden Automatisierung menschlicher Arbeiten, wie dem Lösen mathematischer Probleme, nicht aus dem Blick zu verlieren, was ursprünglich der tiefere Sinn dieser Arbeit ist.

Für die Forschung gilt das genauso wie für den Arbeitsmarkt. Zwar sind KIs hier in der Lage, manche konkrete Tätigkeiten zu übernehmen, die bisher zum Aufgabenbereich von studierten Mathematikern gehörten. Das heißt aber noch lange nicht, dass Mathematiker dadurch ersetzbar werden. Schließlich war die Mathematikausbildung in Schule und Studium noch nie eine Berufsausbildung: Nicht nur lehrt sie vielfältig einsetzbare Techniken und Konzepte. Ihr primäres Ziel ist es, den Geist zu schärfen und eine Kombination aus analytisch-kritischem Denken mit freier Kreativität zu vermitteln. Diese Kompetenzen machen Mathematiker flexibel einsetzbar, lern- und anpassungsfähig. Nicht zuletzt sind es genau diese Fähigkeiten kritischen Denkens, deren Bedeutung zukünftig zunimmt, wenn wir im Arbeitsalltag nicht jegliche Kontrolle an Maschinen verlieren wollen.

Vor allem aber ist Mathematik als Auseinandersetzung mit unserer Umwelt ein wesentlicher Bestandteil menschlicher Kultur, über Kontinente und Jahrtausende hinweg. Dieses zutiefst menschliche Verstehen-Wollen dürfen wir nicht aufgeben. Es würde dies eine selbstverschuldete Entmündigung bedeuten, die zu den großen Gefahren zunehmender Automatisierung zählt.

KI kann uns dabei helfen, die Erkundung der Welt, die uns umgibt, voranzutreiben. Das Menschheitsprojekt Mathematik ist keineswegs zu Ende. Es hält noch unendlich viele faszinierende Rätsel und Überraschungen für uns bereit. Wir sollten uns gerade jetzt nicht entmutigen lassen, sie zu entdecken!