

Deutsche Mathematiker setzen sich in internationalem Wettbewerb gegen KI durch

10.9.2026 - Jürgen Klüners | Universität Paderborn

Prof. Dr. Jürgen Klüners, Mathematiker an der Universität Paderborn, hat gemeinsam mit Prof. Dr. Gunter Malle von der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität (RPTU) Kaiserslautern den internationalen „IGP24-Wettbewerb“ der „Foundation for Science and AI Research“ (SAIR) gewonnen. Die Stiftung setzt sich dafür ein, Durchbrüche in den Naturwissenschaften mithilfe von künstlicher Intelligenz (KI) voranzutreiben. So war auch der Wettbewerb dazu gedacht, ein mathematisches Problem von weltweit führenden Forschenden in Zusammenarbeit mit KI lösen zu lassen. Dennoch gelang es dem Team aus Paderborn und Kaiserslautern, auf den Einsatz von KI zu verzichten und gleichzeitig den Wettbewerb für sich zu entscheiden. Zu den Organisator*innen des Wettbewerbs zählen renommierte Mathematiker*innen wie der Fields-Medaillenträger Terence Tao, im Board von SAIR sind zudem der Physik-Nobel-Preisträger Barry Barish sowie die Turing-Award Preisträger Jeffrey Ullman und Richard Sutton aus der Informatik.

„KI hat in den letzten Monaten in der Mathematik oft übermenschliches erreicht. Fast alle anderen Teilnehmenden haben auf die Technologie zurückgegriffen, doch dieses Mal reichte unsere Erfahrung noch aus, um den Wettbewerb zu gewinnen“, freut sich Prof. Klüners. Lediglich für das Einreichen ihrer Ergebnisse nutzten die beiden Mathematiker aus Paderborn und Kaiserslautern die Unterstützung von KI, nicht aber für die Berechnung selbst. „Trotzdem bin ich sehr davon beeindruckt, was KI leisten kann. Initiativen wie die SAIR-Foundation sorgen dafür, dass sie im wissenschaftlichen Kontext verantwortungsvoll eingesetzt wird.“

Das Umkehr-Problem der Galoistheorie

„IGP24“ ist die Abkürzung für „Inverse Galois Problem 24“ und somit stand eine besonders anspruchsvolle Fragestellung aus der Algebra im Mittelpunkt: das Umkehr-Problem der Galoistheorie für den Grad 24. Mathematiker*innen arbeiten häufig mit mehrgliedrigen Termen wie z. B. $x^3 - 2$, sogenannte „Polynome“. Beim IGP24-Wettbewerb ging es um Polynome vom Grad 24, in denen x^{24} als höchste Potenz vorkommt. Galoisgruppen beschreiben Symmetrien der Nullstellen von Polynomen und liefern damit den Schlüssel zu der Frage, ob sich eine Polynomgleichung durch Wurzelausdrücke (wie z. B. in der aus der Schule bekannten Lösungsformel für quadratische Gleichungen) auflösen lässt. Bis zum Grad 4 existieren solche Lösungsformeln immer, ab Grad 5 klappt dies nur, wenn die Galoisgruppe eine sogenannte auflösbare Gruppe ist. In der klassischen Galoistheorie betrachten Mathematiker*innen ein Polynom und bestimmen dann die jeweilige Gruppe. Beim Umkehr-Problem der Galoistheorie wechselt die Perspektive, die Fragestellung lautet: Gibt es zu jeder endlichen Gruppe ein Polynom mit genau dieser Galoisgruppe?

Die Herausforderung lag nicht nur in der Theorie, sondern auch in der schieren Menge. Für den Grad 24 umfasst diese Frage 25.000 Gruppen und 165.836 verschiedene Signaturen. Hierbei stellt man die feinere Frage, ob man jede Gruppe auch mit einer (sinnvoll) vorgegebenen Anzahl von reellen Nullstellen realisieren kann. Zu Beginn des Wettbewerbs enthielt die mathematische Datenbank LMFDB nur für 286 dieser Gruppen und 622 dieser Signaturen konkrete Polynome. Die teilnehmenden Teams reichten weltweit Millionen ganzzahliger Polynome vom Grad 24 ein. Bereits im Juli konnten alle 25.000 Gruppen und somit das Umgekehrte Galois-Problem für den Grad 24 vollständig gelöst werden.

Team aus Paderborn und Kaiserslautern setzt sich durch

Den internationalen Wettbewerb gewann das Team aus Prof. Klüners und Prof. Malle. Die beiden Mathematiker haben – ganz ohne KI-Einsatz – mehr als 143.000 für die Fragestellung relevante Polynome entdeckt. Sie forschen bereits seit mehr als 20 Jahren an dem Umkehr-Problem der Galois-Theorie und haben im Laufe der Zeit eine Datenbank für Polynome bis zum Grad 23 aufgebaut. „Während des Wettbewerbs ist unsere Datenbank durch die Vielzahl an Anfragen überlastet zusammengebrochen“, erklärt der Wissenschaftler vom Paderborner Institut für Mathematik.

Für die eigentliche Berechnung der Polynome hat das Team im Gegensatz zu den anderen Teams keine KI benutzt. „Da wir jedoch Tausende neue Polynome erzeugt haben, brauchten wir effiziente Abläufe für die Übermittlung im Wettbewerb. Mithilfe von KI konnten wir effiziente Skripte entwickeln, die das Einreichen der Polynome erleichterten“, so Prof. Klüners.

<https://www.uni-paderborn.de/nachricht/161090>