Pressemitteilung vom 07. September 2026

Einstein-Teleskop: Mit KI dem Universum auf der Spur

„Gravitationswellen sind unsichtbar und gleichzeitig können wir damit in die Zeit zurückblicken, in der es noch gar kein Licht im Universum gab", erklärt Prof. Dr. Ingo Elsen. Er ist Professor am Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik der FH Aachen und leitet dort das Big Data Lab. Im Herbst startet sein dreijähriges Forschungsprojekt, in dem er mit seinem Team einen Baustein für das geplante Einstein-Teleskop entwickeln möchte. KI und Rauschkompensation lauten hierbei die Schlüsselbegriffe.

In den kommenden Jahren soll in Europa – möglicherweise sogar in der Euregio Maas-Rhein – das sogenannte Einstein-Teleskop gebaut werden. „Bei dem Wort ‚Teleskop' denkt man natürlich erst einmal an ein Fernrohr. Das Einstein-Teleskop funktioniert aber völlig anders", so Prof. Elsen. Im Gegensatz zu einem gewöhnlichen Teleskop werden die Forschenden mit dem Einstein-Teleskop nicht direkt ins All schauen, sondern sogenannte Gravitationswellen messen, die aus dem All auf die Erde treffen. Diese Gravitationswellen sind, vereinfacht gesagt, Erschütterungen in Raum und Zeit. Sie entstehen beispielsweise, wenn zwei Schwarze Löcher oder zwei Neutronensterne miteinander verschmelzen. Die Forschenden können mit der Untersuchung der Gravitationswellen mehr über die Entstehung und Entwicklung unseres Universums erfahren. „Das ist Science-Fiction ohne Fiction. Ich bin total begeistert", sagt der Professor.

Das Observatorium wird wie ein gleichseitiges Dreieck aufgebaut sein und rund 300 Meter unter der Erdoberfläche liegen. „Das Einstein-Teleskop dürfte nach dem CERN die zweitgrößte Maschine der Welt werden", so Prof. Elsen. Jede seiner drei Seiten wird ein zehn Kilometer langer Tunnel sein, in dem mithilfe von Lasern und Spiegeln die Tunnellängen gemessen werden. Wenn sich die gemessene Länge minimal in einem bestimmten Muster ändert, wissen die Forschenden, dass die Ursache eine vorbeiziehende Gravitationswelle gewesen sein muss. Diese Art des unterirdischen Observatoriums ist nicht neu. Es gibt bereits vergleichbare Teleskope, aber in kleinerem Maßstab. Das Einstein-Teleskop wird also deutlich empfindlicher sein und präzisere Daten liefern können.

Ein Problem gibt es allerdings: Unsere Welt ist ziemlich laut. Erdbeben, fahrende Lkw oder rotierende Windräder geben Vibrationen ab, die sich mit den Gravitationswellen-Signalen mischen, sodass diese nur mit deutlichen Störungen aufgezeichnet werden können – auch 300 Meter unter der Erde. Diese irdischen Störsignale werden als „Newtonsches Rauschen" bezeichnet. Prof. Elsen möchte mit seinem Team ein KI-Modell entwickeln, durch das die Störungen in Echtzeit herausgefiltert werden können. „Die Wirkung kann man sich vorstellen wie bei Noise-Cancelling-Kopfhörern. Störende Hintergrundvibrationen werden live herausgefiltert und es bleibt das übrig, was man wirklich haben möchte", beschreibt Prof. Elsen. So könnten potenziell wichtige Signale direkt erkannt und

FH Aachen
Stabsstelle für Presse-, Öffentlichkeitsarbeit und Marketing
Bayernallee 11
52066 Aachen

Prof. Dr. Roger Uhle,
Pressesprecher
Pia Schieren B.Sc.
T +49. 241. 6009 55069
p.schieren@fh-aachen.de
team-pressestelle@fh-aachen.de
www.fh-aachen.de

fhac.de/YouTube
fhac.de/facebook
Instagram: fh.aachen
fhac.de/LinkedIn

abgespeichert werden. Alle uninteressanten Signale müssten dann nicht erst mühsam kontrolliert und aussortiert werden, während sie gleichzeitig große Mengen an Speicherkapazität belegen. Die Forschenden des Einstein-Teleskops könnten direkt mit der Auswertung der gefilterten Signale starten.

Das Newtonsche Rauschen sei jedoch nicht so vorhersehbar wie die Umgebungsgeräusche, die ein Kopfhörer filtern muss. Das Herausrechnen des Rauschens mittels klassischer mathematischer Signalverarbeitungsmethoden werde deshalb für das Forschungsvorhaben nicht mehr ausreichen. Es brauche stattdessen spezielle Hardware und moderne datenbasierte KI-Methoden, um eine Rauschkompensation in Echtzeit zu leisten. „Klassische KI-Rechner, wie sie momentan überall für KI-Sprachmodelle errichtet werden, sind nicht schnell genug", so Prof. Elsen. Stattdessen sollen sogenannte Field Programmable Gate Arrays (FPGA) den Mittelpunkt der Hardware darstellen. Dabei handelt es sich um Computerchips, die für spezifische Aufgaben programmiert werden können. Das Herzstück, sprich das KI-Modell zur Rauschreduktion, soll auf die FPGA eingearbeitet werden. „Sprachmodelle sind in den letzten Jahren besser geworden, weil sie größer geworden sind. Wir müssen für unser Ziel nun gute, aber möglichst kompakte Modelle entwickeln, damit eine Datenverarbeitung in Echtzeit möglich wird", sagt Prof. Elsen.

Ein solches KI-Modell könnte auch in der Industrie wichtige Innovationen anstoßen. Es wäre laut Prof. Elsen beispielsweise denkbar, das KI-Modell auf die Stoßdämpfer eines Autos anzuwenden: „Sofort würden alle Unebenheiten der Straße herausgerechnet und es würde sich anfühlen, als gleite man auf einer Eisfläche dahin." Auch in der Medizintechnik könnte eine solche Anwendung wertvoll sein. Wenn die Vibrationen bei einer Operation am Knochen in Echtzeit reduziert werden könnten, würde das das Bruch- und Splitterrisiko für die Patienten senken.

Für das Forschungsprojekt konnte Prof. Elsen auch einen Studierenden begeistern. Jan Pihl beendet derzeit seinen Master in Informatik an der FH Aachen und wird in dem Forschungsprojekt als Doktorand arbeiten. In einem Modul von Prof. Elsen hat er sich bereits mit den Daten von Gravitationswellen beschäftigt und konnte die Ergebnisse gemeinsam mit einem Kommilitonen beim Einsteinsymposium vorstellen. Als weitere Kooperationspartner:innen sind die RWTH Aachen, das Forschungszentrum Jülich sowie die Universität Siegen an dem Forschungsprojekt beteiligt. Das Einstein-Teleskop befindet sich derzeit in der Planungsphase. Im kommenden Jahr soll die Standortfrage final beantwortet werden; der Bau soll bis 2035 größtenteils abgeschlossen werden. „Ich bin wirklich stolz, dass wir bei diesem riesigen Projekt mitwirken dürfen. Ohne all die helfenden Hände meiner Kolleginnen und Kollegen aus Forschung und Verwaltung wären wir heute nicht da, wo wir sind. Dafür bin ich sehr dankbar und freue mich auf die weitere Reise."

FH Aachen
Stabsstelle für Presse-, Öffentlichkeitsarbeit und Marketing
Bayernallee 11
52066 Aachen

Prof. Dr. Roger Uhle,
Pressesprecher
Pia Schieren B.Sc.
T +49. 241. 6009 55069
p.schieren@fh-aachen.de
team-pressestelle@fh-aachen.de
www.fh-aachen.de

fhac.de/YouTube
fhac.de/facebook
Instagram: fh.aachen
fhac.de/LinkedIn