

Kann eine vollständig mit KI erstellte Wettervorhersage der Beginn einer Revolution der Vorsage sein?

geschrieben von Chris Frey | 25. September 2025

Anthony Watts

Ein neues KI-Wettervorhersagesystem namens Aardvark Weather kann laut einer in Nature veröffentlichten Studie zehnmal schnellere und tausendmal weniger rechenintensive genaue Vorhersagen liefern als aktuelle KI- und physikbasierte Vorhersagesysteme.

Aardvark wurde von Forschern der Universität Cambridge mit Unterstützung des Alan Turing Institute, Microsoft Research und des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersagen entwickelt und liefert einen Entwurf für einen völlig neuen Ansatz zur Wettervorhersage, der das Potenzial hat, die derzeitigen Verfahren zu revolutionieren.

Die Wettervorhersagen, auf die sich die Menschen verlassen, werden derzeit in einem komplexen mehrstufigen Verfahren erstellt, das jeweils mehrere Stunden auf speziell dafür entwickelten Supercomputern dauert. Abgesehen vom täglichen Gebrauch erfordert die Entwicklung, Wartung und Bereitstellung dieser komplexen Systeme viel Zeit und große Expertenteams.

Jüngste Forschungen von Huawei, Google und Microsoft haben gezeigt, dass eine Komponente dieser Pipeline, der numerische Solver (der berechnet, wie sich das Wetter im Laufe der Zeit entwickelt), durch KI ersetzt werden kann, was zu schnelleren und genaueren Vorhersagen führt. Diese Kombination aus KI und traditionellen Ansätzen wird derzeit vom Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersagen (ECMWF) eingesetzt.

Mit Aardvark haben Forscher jedoch die gesamte Wettervorhersage-Pipeline durch ein einziges, einfaches maschinelles Lernmodell ersetzt. Das neue Modell nimmt Beobachtungen von Satelliten, Wetterstationen und anderen Sensoren auf und gibt sowohl globale als auch lokale Vorhersagen aus. Dieser vollständig KI-gesteuerte Ansatz bedeutet, dass Vorhersagen nun innerhalb von Minuten auf einem Desktop-Computer erstellt werden können.

Obwohl Aardvark nur 10 % der Eingabedaten bestehender Systeme verwendet, übertrifft es bereits das nationale GFS-Vorhersagesystem der Vereinigten Staaten in vielen Variablen und ist auch mit den Vorhersagen des United States Weather Service konkurrenzfähig, die Eingaben aus Dutzenden von

Wettermodellen und Analysen von erfahrenen Meteorologen verwenden.

Einer der spannendsten Aspekte von Aardvark ist seine Flexibilität und sein einfaches Design. Da es direkt aus Daten lernt, kann es schnell angepasst werden, um maßgeschneiderte Vorhersagen für bestimmte Branchen oder Standorte zu erstellen, sei es die Vorhersage von Temperaturen für die afrikanische Landwirtschaft oder von Windgeschwindigkeiten für ein Unternehmen für erneuerbare Energien in Europa.

Dies steht im Gegensatz zu herkömmlichen Wettervorhersagesystemen, bei denen die Erstellung eines maßgeschneiderten Systems jahrelange Arbeit großer Forscherteams erfordert.

Diese Fähigkeit hat das Potenzial, die Wettervorhersage in Entwicklungsländern zu revolutionieren, in denen der Zugang zu dem für die Entwicklung herkömmlicher Systeme erforderlichen Fachwissen und den erforderlichen Rechenressourcen in der Regel nicht gegeben ist.

Professor Richard Turner, leitender Forscher für Wettervorhersagen am Alan Turing Institute und Professor für maschinelles Lernen am Fachbereich Ingenieurwesen der Universität Cambridge, sagte: „Aardvark revolutioniert die derzeitigen Wettervorhersagemethoden und bietet das Potenzial, Wettervorhersagen schneller, kostengünstiger, flexibler und genauer als je zuvor zu machen, was dazu beiträgt, die Wettervorhersage sowohl in Industrie- als auch in Entwicklungsländern zu verändern.“

„Wichtig ist, dass Aardvark ohne die jahrzehntelange Entwicklung physikalischer Modelle durch die Community nicht möglich gewesen wäre, und wir sind insbesondere dem ECMWF für seinen ERA5-Datensatz zu Dank verpflichtet, der für das Training von Aardvark unerlässlich ist.“

Anna Allen, Hauptautorin von der Universität Cambridge, sagte: „Diese Ergebnisse sind nur der Anfang dessen, was Aardvark leisten kann. Dieser End-to-End-Lernansatz lässt sich leicht auf andere Probleme der Wettervorhersage anwenden, beispielsweise Hurrikane, Waldbrände und Tornados. Über das Wetter hinaus erstrecken sich seine Anwendungen auf umfassendere Vorhersagen zum Erdsystem, einschließlich Luftqualität, Ozeandynamik und Meereisvorhersagen.“

Matthew Chantry, strategischer Leiter für maschinelles Lernen bei ECMWF, sagte: „Wir haben uns sehr über die Zusammenarbeit an diesem Projekt gefreut, das sich mit der nächsten Generation von Wettervorhersagesystemen befasst – Teil unserer Mission, operative KI-Wettervorhersagen zu entwickeln und bereitzustellen und gleichzeitig Daten offen zu teilen, um der Wissenschaft und der breiteren Gemeinschaft zu nutzen. Es ist unerlässlich, dass Wissenschaft und Industrie zusammenarbeiten, um technologische Herausforderungen anzugehen und neue Möglichkeiten zu nutzen, die KI bietet. Der Ansatz von Aardvark kombiniert Modularität mit einer durchgängigen Optimierung der Vorhersagen und gewährleistet so eine effektive Nutzung der verfügbaren Datensätze.“

Dr. Chris Bishop, Technical Fellow und Director bei Microsoft Research AI for Science, sagte: „Aardvark ist nicht nur eine wichtige Errungenschaft im Bereich der KI-Wettervorhersage, sondern reflektiert auch die Kraft der Zusammenarbeit und der **Zusammenführung** der Forschungsgemeinschaft, um KI-Technologie auf sinnvolle Weise zu verbessern und anzuwenden.“

Dr. Scott Hosking, Direktor für Wissenschaft und Innovation für Umwelt und Nachhaltigkeit am Alan Turing Institute, sagte: „Die Freisetzung des Potenzials der KI wird die Entscheidungsfindung für alle verändern, von politischen Entscheidungsträgern und Notfallplanern bis hin zu Branchen, die auf genaue Wettervorhersagen angewiesen sind. Der Durchbruch von Aardvark betrifft nicht nur die Geschwindigkeit, sondern auch den Zugang. Indem wir die Wettervorhersage von Supercomputern auf Desktop-Computer verlagern, können wir die Vorhersagen demokratisieren und diese leistungsstarken Technologien Entwicklungsländern und Regionen mit geringer Datenverfügbarkeit auf der ganzen Welt zugänglich machen.“

Die nächsten Schritte für Aardvark umfassen die Bildung eines neuen Teams innerhalb des Alan Turing Institute unter der Leitung von Professor Richard Turner, die Erforschung des Potenzials für den Einsatz von Aardvark im globalen Süden und die Integration der Technologie in die umfassendere Arbeit des Instituts zur Entwicklung hochpräziser Umweltvorhersagen für Wetter, Ozeane und Meereis.

Journal Nature Reference: Allen, A., et al. 2025. ‘End-to-end data-driven weather prediction’, Nature, DOI: [10.1038/s41586-025-08897-0](https://doi.org/10.1038/s41586-025-08897-0) DOI [10.1038/s41586-025-08897-0](https://doi.org/10.1038/s41586-025-08897-0)

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2025/09/20/could-a-fully-ai-driven-weather-prediction-system-start-a-revolution-in-forecasting/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE

Anmerkung des Übersetzers hierzu: Als Meteorologe mit über 40 Jahren Erfahrung im Bereich Wettervorhersage möchte ich dazu Folgendes betonen: Jede Vorhersage, egal ob beim Wetter oder anderswo, beruht auf einer genauen Analyse des Ausgangszustandes. Das globale Wettermeldenetz hat nun aber bekannte große Lücken. Diese lassen sich zwar mit technischen Mitteln (Radar, Satellit etc.) bearbeiten, aber es sind eben keine Messungen. Keine noch so gute KI kommt über dieses Problem hinweg.

Außerdem: Man muss bei der numerischen Simulation unterscheiden zwischen **Basisfeldern** (500-hPa-Niveau, Bodendruck usw.) und der **modelleigenen Interpretation** (Niederschlagsmenge, Windstärke usw.). Die Numerik kann diese Basisfelder inzwischen sehr gut simulieren, die modelleigene Interpretation hat aber ihre Schwächen. Hierbei kann eine KI vielleicht bessere Ergebnisse liefern, aber auch hier würde es mich wundern, wenn eine KI in verschiedenen Läufen trotz gleicher Basisfelder NICHT verschiedene Ergebnisse zeigen würde. Das gilt z. B. vor allem für die

Vorhersage von Gewittern *bevor* sie sich bilden.

Dennoch, man soll ja offen für alles sein. Ich hoffe, dass sich irgendwann ein Beitrag zu Auswertungen dieser KI-Methode findet.

Dipl.-Met. Christian Freuer