

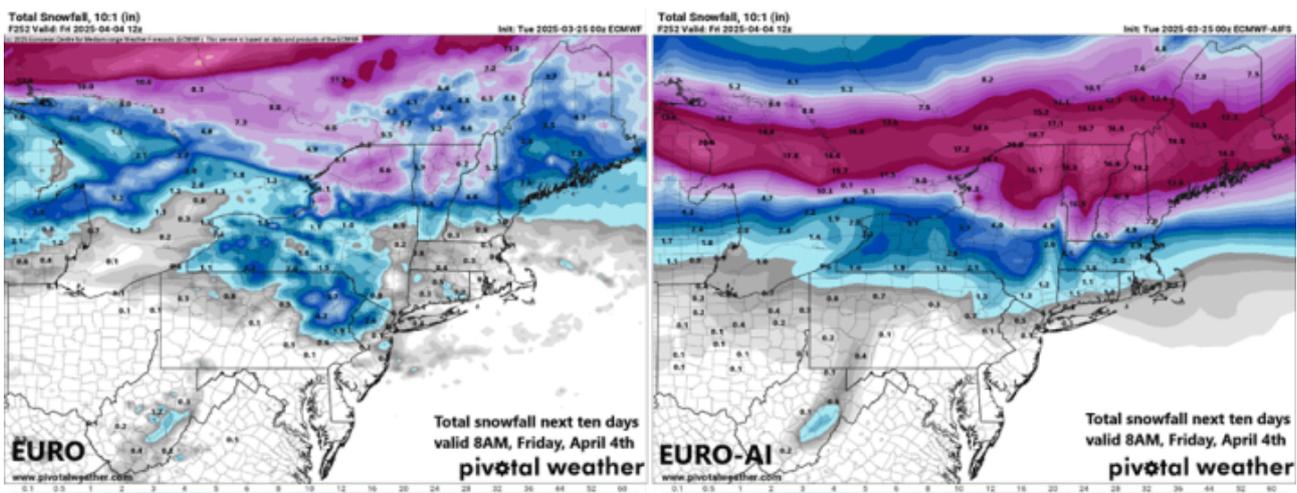
Künstliche Intelligenz (KI) macht Fortschritte in der Welt der Wettervorhersage...EZMW macht sein KI-Modell voll einsatzfähig

geschrieben von Chris Frey | 1. April 2025

Paul Dorian

Überblick

Künstliche Intelligenz (KI) ist eine Sammlung von Technologien, die es Computern ermöglichen, Aufgaben zu erfüllen, die normalerweise menschliche Intelligenz erfordern, und sie wirkt sich zunehmend auf die Welt der Wettervorhersage aus. Das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) hat mit seinem Vorhersagesystem mit künstlicher Intelligenz (AIFS) große Fortschritte gemacht, ist es doch seit kurzem voll einsatzfähig und wird nun Seite an Seite mit seinem traditionellen, auf Physik basierenden integrierten Vorhersagesystem (IFS) betrieben. Nach Angaben des EZMW hat das AIFS das physikalische Modell in vielen Bereichen übertroffen, z. B. bei den Zugbahnen tropischer Wirbelstürme. Neben dem AIFS des ECMWF gibt es mindestens vier weitere bekannte „KI-trainierte“ Wettermodelle, darunter NOAA/Google GraphCast, Aurora von Microsoft, FourCast von NVIDIA und Pangu-Weather von Huawei.

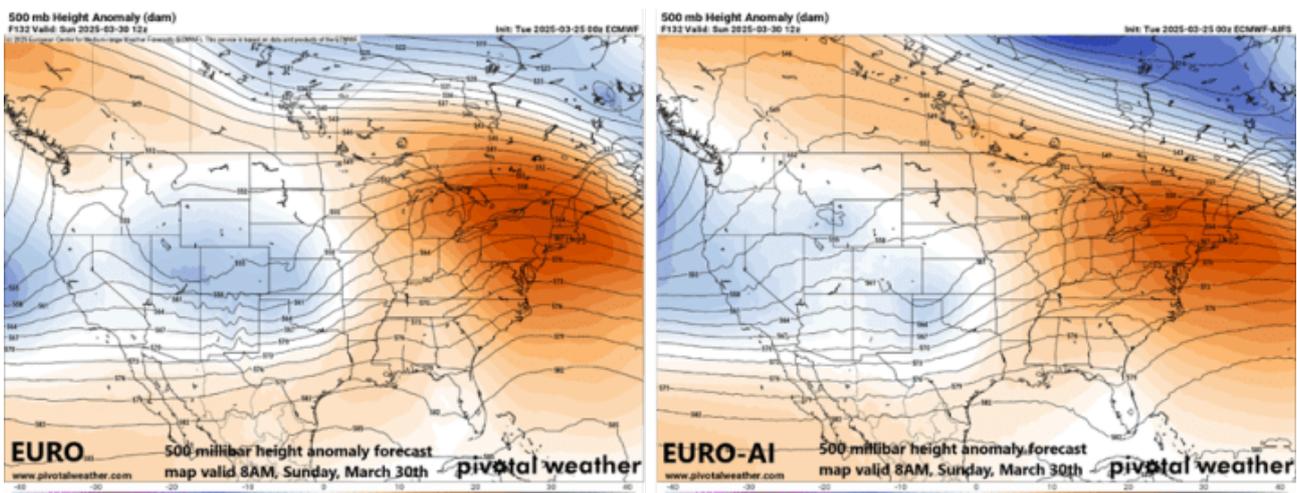


Ein Vergleich zwischen dem konventionellen europäischen Vorhersagemodell (links) und der Euro-AI-Version (rechts) der „Gesamtschneemengen“ in den kontinentalen USA für den Zeitraum bis Freitagmorgen, 4. April. Karten mit freundlicher Genehmigung des EZMW, Pivotal Weather

Diskussion

Der traditionelle Ansatz für die Wettervorhersage ist die numerische Wettervorhersage (NWP), die sich auf aktuelle Bedingungen, physikalische Modelle und die Lösung komplexer Gleichungen auf leistungsstarken Supercomputern stützt, um Parameter wie Temperatur, Luftdruck, Winde und Niederschlag für die Zukunft zu ermitteln. Modelle der künstlichen Intelligenz (KI), insbesondere des maschinellen Lernens, werden zunehmend zur Verbesserung der Wettervorhersage eingesetzt, indem sie aus großen Wetterdatensätzen lernen, um Muster und Trends zu erkennen. KI-Modelle können Daten schneller verarbeiten und komplexe Muster erkennen, was zu schnelleren und genaueren Vorhersagen führen kann. Die zunehmend wichtige Rolle der KI bei der Wettervorhersage wird darin bestehen, traditionelle NWP-Modelle zu ergänzen und zu verbessern.

Das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) hat mit seinem Artificial Intelligence Forecasting System (AIFS) das erste voll funktionsfähige Wettervorhersagemodell entwickelt, das maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz nutzt. Die Inbetriebnahme eines solchen Systems bedeutet, dass es offen zugänglich ist und rund um die Uhr für die meteorologische Gemeinschaft zur Verfügung steht. Das AIFS kann eine breite Palette von Ausgabeparametern erzeugen, darunter Winde, Temperaturen und Details zu Niederschlagsarten von Schnee bis Regen. Das AIFS hat derzeit einen Gitterabstand von 28 km und kann nach Angaben des EZMW sein physikbasiertes Gegenstück bei bestimmten Messungen bis zu 20 % übertreffen.



Ein Vergleich zwischen dem konventionellen europäischen Vorhersagemodell (links) und der Euro-KI-Version (rechts) der „500-Millibar-Höhenanomalien“ über dem US-amerikanischen Festland für den Validierungszeitpunkt am Sonntag, den 30. März um 8 Uhr morgens. Karten mit freundlicher Genehmigung von ECMWF, Pivotal Weather

Das AIFS verwendet für seine Vorhersagen die gleichen atmosphärischen Ausgangsbedingungen wie das IFS. Diese basieren auf der Kombination

einer früheren Kurzzeitvorhersage mit etwa 60 Millionen qualitätskontrollierten Beobachtungen von Satelliten sowie vielen anderen Datenströmen, darunter von Flugzeugen, Schiffen, Seebojen und vielen anderen Messstationen auf der Erde. Alle sechs Stunden fließen diese Ausgangsbedingungen in das AIFS ein. Das maschinelle Lernmodell, das auf der Grundlage der Wetterentwicklung in der Vergangenheit trainiert wurde bewertet, wie die Ausgangsbedingungen das Wetter in den kommenden Tagen beeinflussen werden. Im Gegensatz dazu nutzt das IFS physikalische Fähigkeiten, um eine Vorhersage mit einer Rasterweite von 9 km über den Globus zu erstellen, wobei die Gesetze der Physik in den Computercode integriert werden.



Meteorologen schenken einem einzelnen Modell selten ihr volles Vertrauen, sondern betrachten stattdessen eine Reihe von Modellvorhersagen. Die meisten globalen Modelle berechnen alle sechs Stunden 10-Tage-Vorhersagen, und eine Möglichkeit, die Zuverlässigkeit eines Modells zu beurteilen, besteht darin, seine Konsistenz von Durchlauf zu Durchlauf zu überprüfen. Das Modell Euro-AI schnitt bei diesem Test für den Hurrikan Francine im September 2024 gut ab, da es in jedem Durchlauf von 96 Stunden bis zum Eintreffen des Hurrikans in der Nähe von Morgan City in Louisiana. Karten mit freundlicher Genehmigung von foxweather.com

Die erste operationelle Version wird als AIFS „Single“ bezeichnet. Sie führt jeweils eine einzige Vorhersage durch, eine so genannte deterministische Vorhersage. Das EZMW treibt dieses Modell jedoch voran, um eine Sammlung von 50 verschiedenen Vorhersagen mit geringfügigen Abweichungen zu einem bestimmten Zeitpunkt zu erstellen, um die gesamte Bandbreite möglicher Szenarien zu erfassen. Dies ist als Ensemble-

Modellierung bekannt, ein Verfahren, welches vom EZMW vor mehr als dreißig Jahren entwickelt und eingeführt wurde. Nach Angaben des EZMW ist die Einführung von AIFS „Single“ als operationeller Dienst der erste Schritt zur Verbesserung seiner Vorhersagefähigkeiten durch künstliche Intelligenz. Der nächste Schritt wird darin bestehen, auch Ensemble-Vorhersagen unter Verwendung künstlicher Intelligenz und Vorhersagen mit erweiterter Reichweite (saisonale Vorhersagen) zur Verfügung zu stellen, und wir werden die Fortschritte hier auf [Arcfield Weather](#) weiter verfolgen.

Meteorologe Paul Dorian, Arcfield (arcfieldweather.com)

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2025/03/27/artificial-intelligence-ai-making-strides-in-the-world-of-weather-forecasting-european-center-for-forecasting-makes-its-ai-model-fully-operational/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE