

# **Künstliche Intelligenz und Wettervorhersage ... eine stille Revolution in der numerischen Wettervorhersage ist im Gange**

geschrieben von Chris Frey | 28. März 2024

**Paul Dorian**

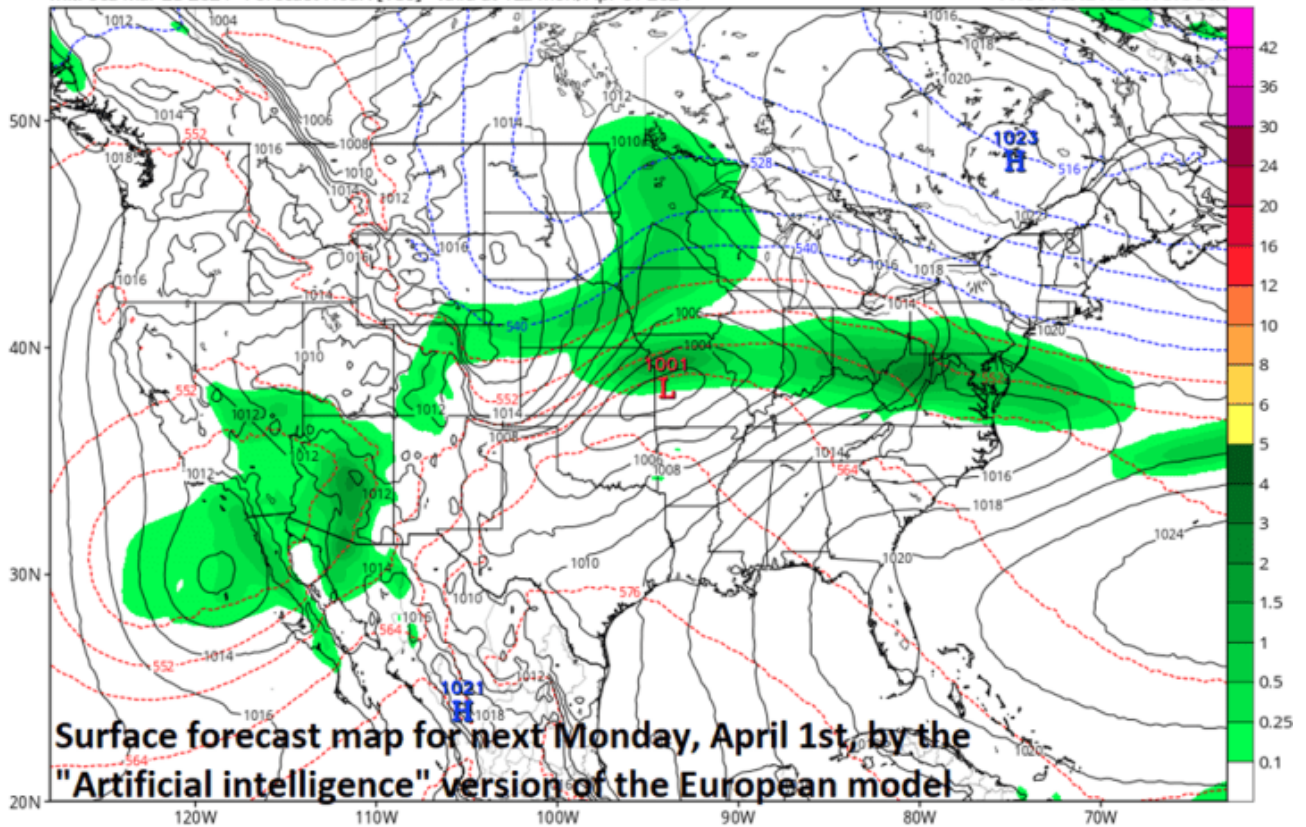
## **Überblick**

Es war nur eine Frage der Zeit... Künstliche Intelligenz (KI) hat in der Welt der numerischen Wettervorhersage Einzug gehalten, wobei der Schwerpunkt auf der „Mustererkennung“ liegt, und es ist nicht abzusehen, wohin dies in der Welt der Wettervorhersage führen wird. Die numerische Wettervorhersage eignet sich gut für KI, da sie – in ihrer derzeitigen Form – eine enorme Menge an Datenverarbeitung und Supercomputerleistung erfordert, um die physikalischen Gesetze der Strömungsdynamik zu lösen und so die Wetterbedingungen in der Zukunft zu erzeugen. Einer der bemerkenswertesten KI-Fortschritte der letzten Jahre stammt vom Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage, das experimentelle KI-Prognosen erstellt und der Öffentlichkeit zugänglich macht.

EC-AIFS 6-hour Averaged Precip Rate (mm/hr), MSLP (hPa) & 1000-500mb Thickness (dam)

Init: 00z Mar 25 2024 Forecast Hour: [180] valid at 12z Mon, Apr 01 2024

TROPICALTIDBITS.COM

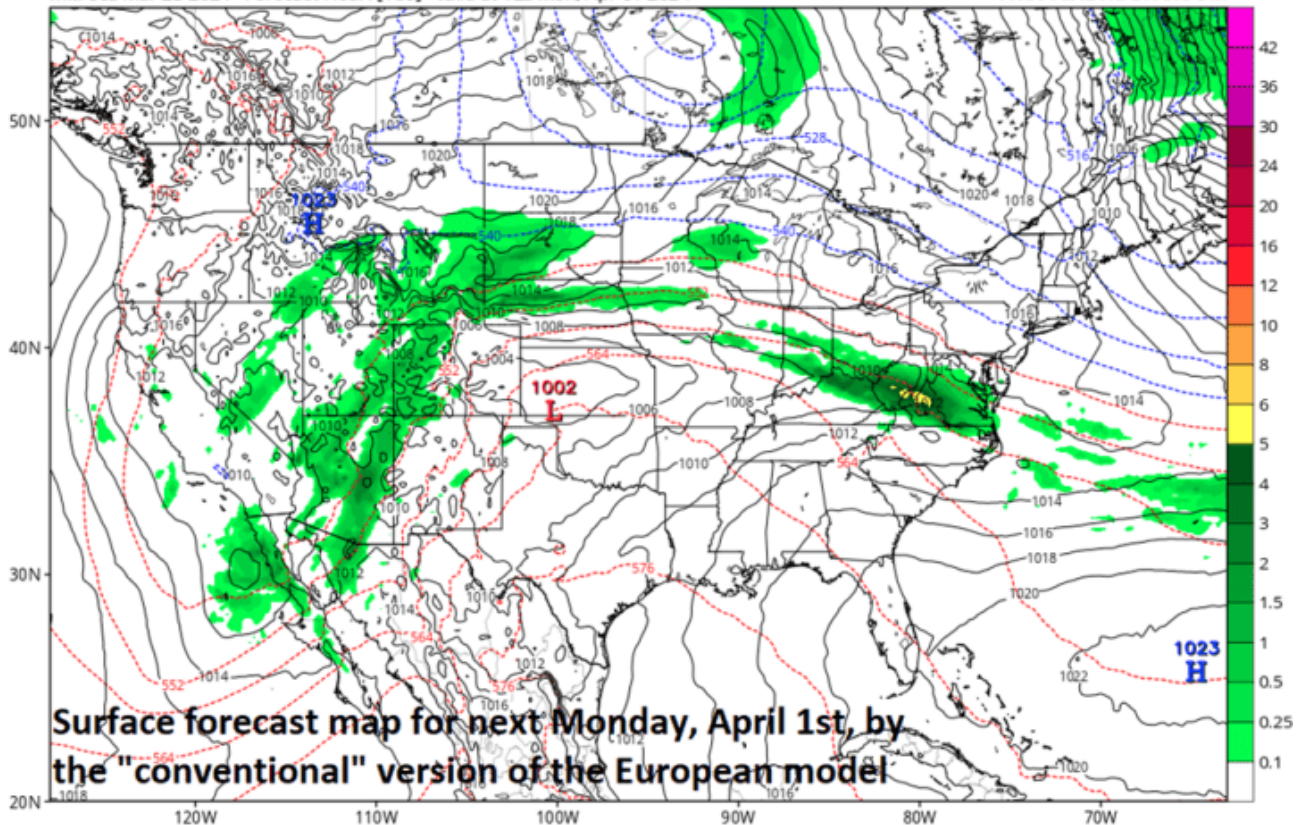


Vorhersagekarte für Montag, den 1. April, erstellt von der 00Z „Artificial intelligence“ Version des Euro-Modells; Karte mit freundlicher Genehmigung des ECMWF, tropicaltidbits.com

ECMWF 6-hour Averaged Precip Rate (mm/hr), MSLP (hPa) & 1000-500mb Thickness (dam)

Init: 00z Mar 25 2024 Forecast Hour: [180] valid at 12z Mon, Apr 01 2024

TROPICALTIDBITS.COM



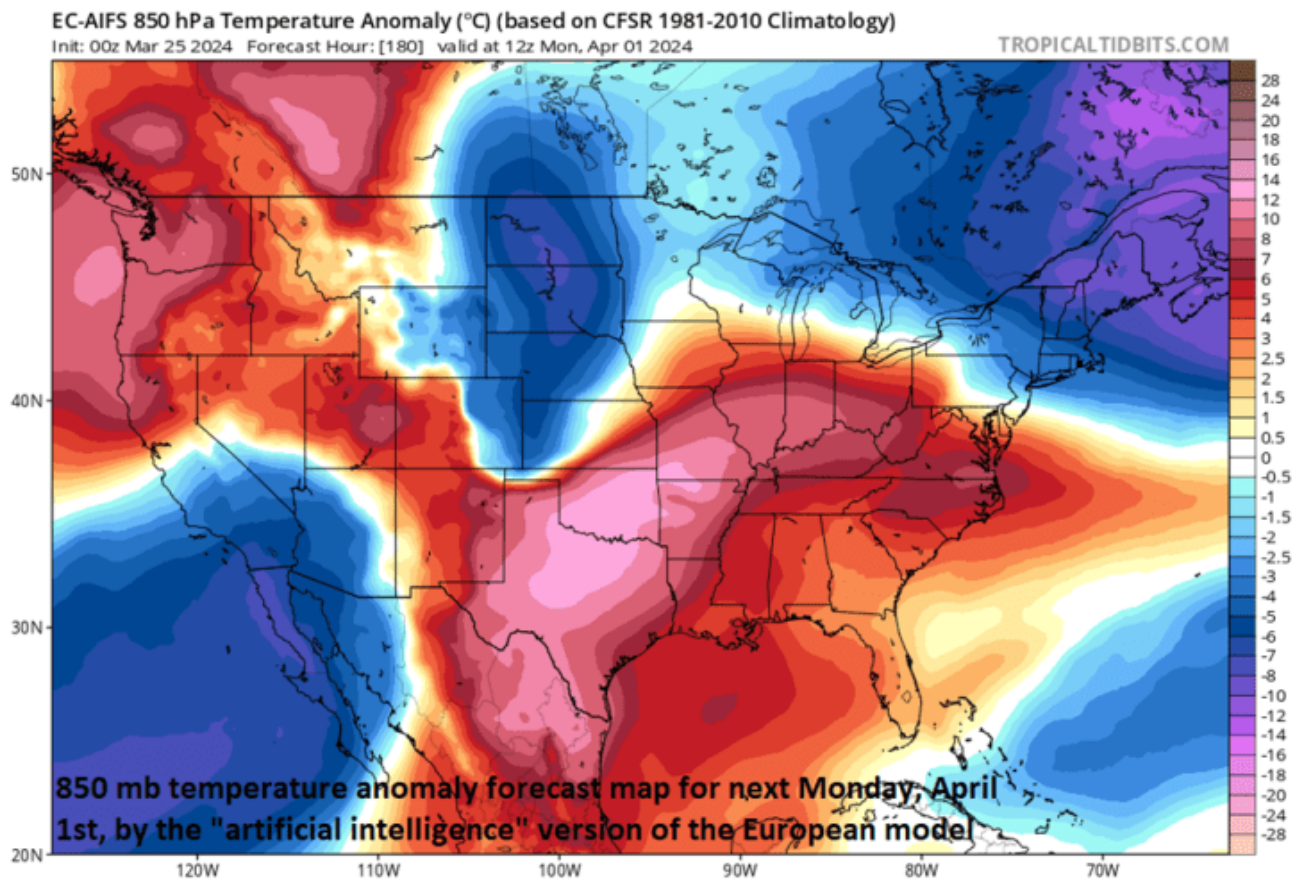
Vorhersagekarte für Montag, den 1. April, erstellt von der „konventionellen“ Version des Euro-Modells für 00Z; Karte mit freundlicher Genehmigung von ECMWF, tropicaltidbits.com

## Details

Die Genauigkeit der Wettervorhersagen hat sich im Laufe der Jahre verbessert. Die heutigen 6-Tage-Vorhersagen sind etwa so gut wie die 3-Tage-Vorhersagen von vor 30 Jahren. Diese Verbesserung der Gesamtgenauigkeit hat zahlreiche Gründe, von denen einer mit der viel besseren Rechenleistung in der heutigen Welt im Vergleich zu damals zu tun hat. Künstliche Intelligenz treibt jetzt eine neue Revolution in der numerischen Wettervorhersage voran, von der viele glauben, dass sie modellbasierte Wettervorhersagen hervorbringen wird, die genauso gut oder sogar besser sind als die besten traditionellen Modelle.

Das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) ist dafür bekannt, dass es eines der besten „traditionellen“ Computer-Vorhersagemodelle der Welt erstellt, das den meisten als „EZMW-Modell“ bekannt ist. Im Herbst 2023 begann diese Behörde mit der Erstellung ihrer eigenen experimentellen, auf einem KI-Modell basierenden Prognosen, die offiziell als „ECMWF-AIFS“ bezeichnet werden, wobei AIFS ein Akronym für „Artificial Intelligence Forecasting System“ ist. Dieses experimentelle, auf den Ausgangsbedingungen des ECMWF basierende Vorhersagemodell wurde in einer Alphaversion der Allgemeinheit kostenlos zur Verfügung gestellt und kann auf der eigenen Website [hier](#) eingesehen

werden. Die Auflösung des ECMWF-AIFS-Modells beträgt etwa ein Grad (111 km), wobei geplant ist, diese in Zukunft regelmäßig zu erhöhen.



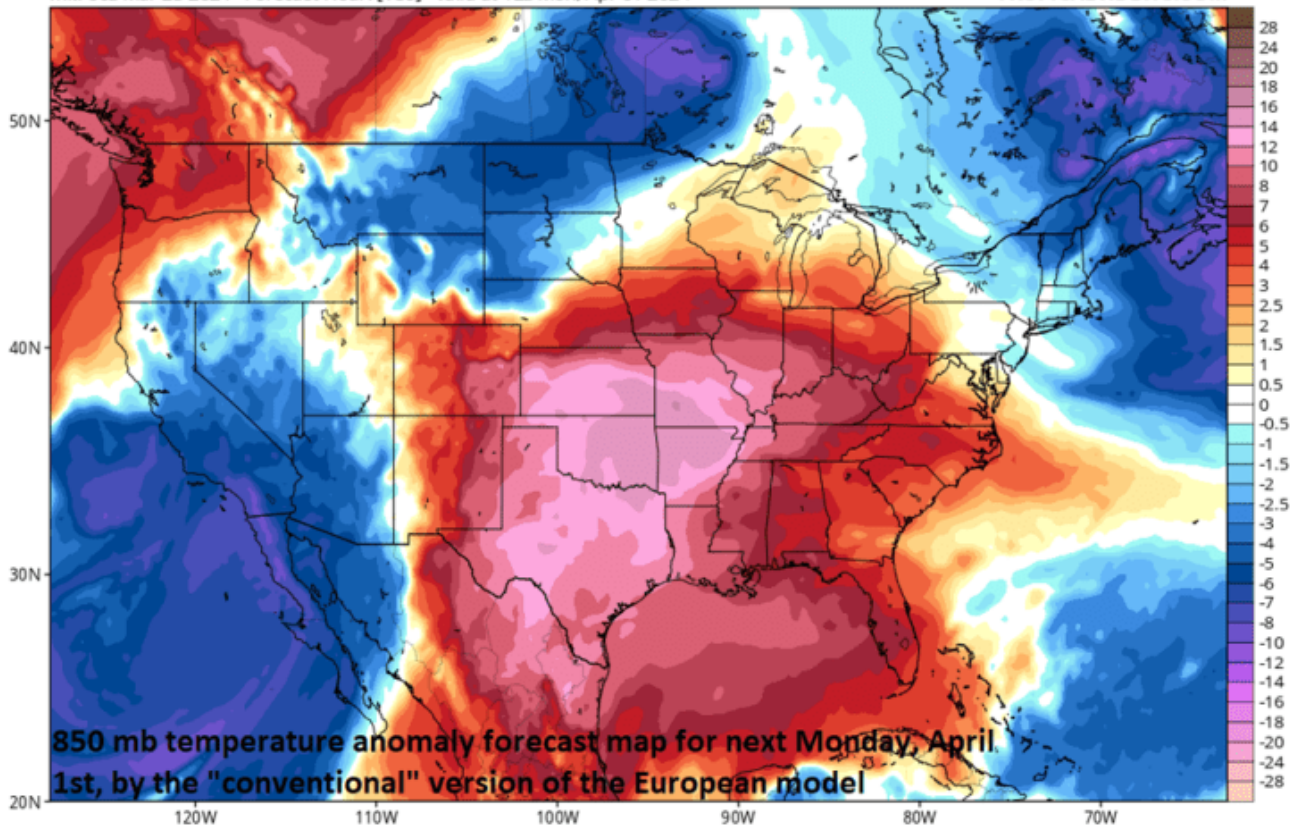
Vorhersagekarte der 850-hPa-Temperaturanomalie für Montag, den 1. April, erstellt von der 00Z-Version des Euro-Modells mit „künstlicher Intelligenz“; Karte mit freundlicher Genehmigung des ECMWF, tropicaltidbits.com

Bei herkömmlichen Wettermodellen wird zunächst eine Momentaufnahme der aktuellen Bedingungen, beruhend auf Beobachtungen von Satelliten, Wetterstationen und Bojen in ein gitterartiges Computermodell eingegeben, welches die Atmosphäre in Millionen von Gitterzellen unterteilt. Diese Momentaufnahme wird dann für jedes Feld durch Anwendung von Gleichungen der physikalischen Gesetzen der Strömungsdynamik zeitlich extrapoliert, was eine große Rechenleistung erfordert. Diese Art der Datenverarbeitung erfordert Supercomputer mit 1 Million Prozessoren und kann mehrere Stunden in Anspruch nehmen – in der Regel viermal pro Tag.

ECMWF 850 hPa Temperature Anomaly (°C) (based on CFSR 1981-2010 Climatology)

Init: 00z Mar 25 2024 Forecast Hour: [180] valid at 12z Mon, Apr 01 2024

TROPICALTIDBITS.COM



Vorhersagekarte der 850-mB-Temperaturanomalie für Montag, den 1. April, erstellt von der 00Z-Version des Euro-Modells mit „künstlicher Intelligenz“; Karte mit freundlicher Genehmigung des ECMWF, tropicaltidbits.com

Die neuen KI-Modelle spielen eine Rolle bei der Wettervorhersage, indem sie vergangene Wetterereignisse simulieren und analysieren, aus historischen Daten lernen und wiederkehrende Wettermuster erkennen, wodurch die Fähigkeit der KI zur Vorhersage künftiger Wetterbedingungen verbessert wird. Mit anderen Worten, die KI überspringt die Kosten für das Lösen der Gleichungen zugunsten von „Deep Learning“, nachdem sie mit 40 Jahren ECMWF-Reanalysedaten trainiert hat (eine Kombination aus Beobachtungen und kurzfristigen Modellvorhersagen, die das vergangene Wetter am besten wiedergibt). [\(Quelle\)](#).

Die Europäische Agentur ist bei der Erstellung von KI-Vorhersagemodellen nicht allein, denn zahlreiche Tech-Giganten sind daran beteiligt. In einem kürzlich in der Zeitschrift „[Science](#)“ veröffentlichten Artikel stellte Google *GraphCast* vor und behauptet, dass es bei 90 % seiner Überprüfungsziele bis zu zehn Tage im Voraus genauere (und schnellere) Wettervorhersagen machen kann als die hochauflösende Vorhersage des ECMWF (HRES).

Die KI-Prognosen haben in den letzten Jahren rasante Fortschritte gemacht, und einer der nächsten wichtigen Schritte wird die Erstellung von *Ensemble-Ergebnissen* sein, die dazu beitragen, die Unsicherheit zu

erfassen, indem ein Modell mehrfach mit leicht abweichenden Eingabeparametern ausgeführt wird, um eine Reihe von Ergebnissen zu erzielen. Auch wenn kaum jemand damit rechnet, dass herkömmliche Prognosemodelle in absehbarer Zeit verschwinden werden, wird die künstliche Intelligenz in naher Zukunft wahrscheinlich den Punkt erreichen, an dem sie eine sehr nützliche Ergänzung darstellen kann. Und wenn es um künstliche Intelligenz geht, kann man unterm Strich wirklich nicht sagen, wohin sie uns in den nächsten fünf oder zehn Jahren führen wird; bleiben Sie also, wie immer, wenn es um Wettervorhersagen geht, am Ball.

Meteorologe Paul Dorian, Arcfield ([arcfieldweather.com](http://arcfieldweather.com))

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2024/03/26/artificial-intelligence-and-weather-forecastinga-quiet-revolution-is-taking-place-in-numerical-weather-prediction/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE