

DIESE WOCHE

PHYSIKALISCHES KOLLOQUIUM

des Fachbereichs Physik
der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt

Mittwoch, den 09.07.2014, 16 Uhr c.t.
Großer Hörsaal, Raum _0.111,
Max-von-Laue-Str. 1

Prof. Dr. Bodo Ahrens
Institut für Atmosphäre und Umwelt,
Goethe-Universität Frankfurt

"Numerische Wettervorhersage am Limit"

Gute Wettervorhersagen rechnen sich. Aber was sind die Zutaten einer guten Berechnung des zukünftigen Wetters und welche Grenzen der Vorhersagbarkeit bestehen? Vor 110 Jahren hat V. Bjerknes in einer der klassischen Arbeiten der Meteorologie dargelegt, dass das Problem der Wettervorhersage zwei Komponenten hätte: (a) den Zustand der Atmosphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt und (b) die Entwicklungsgleichungen der Zustandsvariablen in ausreichender Genauigkeit zu kennen. Im selben Jahr publizierte M. Margules allerdings eine Arbeit mit der Schlussfolgerung, dass Wettervorhersage "unmoralisch und zerstörerisch für den Charakter eines Meteorologen" wäre. Er wies nach, dass die Windgeschwindigkeiten mit einer unrealistischen Genauigkeit bekannt sein müssten, um aus der Kontinuitätsgleichung Luftdruckänderungen vorhersagen zu können. Dennoch werden seit ca. 60 Jahren numerische Wettervorhersagen durchgeführt und die Vorhersagbarkeit grobskaliger Phänomene wie Tief- und Hochdruckgebiete verbessert sich durch Weiterentwicklung laufend und beträgt derzeit einige Tage - je nach Wetterlage und geforderter Genauigkeit. Die Gründe sind die numerische Lösung geeigneter approximativer Gleichungssysteme, die atmosphärischen Lärm filtern, und die verbesserte Schätzung des Anfangszustandes der Vorhersage durch einerseits verbesserte Beobachtungssysteme und andererseits durch die inverse Modellierung mittels Datenassimilation. Heutige Vorhersagesysteme liefern nicht nur eine deterministische Vorhersage, bei der es nicht möglich ist eine wetterlagenabhängige Vorhersagegüte zu bewerten, sondern probabilistische Aussagen durch Ensemblevorhersagen, bei denen die Ensemblemitglieder Auskunft über mögliche Wetterentwicklungen und damit zusätzliche interpretierbare Information liefern. Dadurch werden Wettervorhersagen auch auf Skalen hilfreich, z.b. die 24-stündige Unwettervorhersage oder saisonale Vorhersagen, die früher als "unmoralisch" galten. Aber wo ist das Limit?

Die Dozenten der Physik

Kolloquium