

Ein Unglück kommt selten allein

Extreme Wetterereignisse treten stärker gehäuft auf als gedacht – Treibhauseffekt zur Erklärung nicht nötig

„Ein Unglück kommt selten allein.“ – Zumindest was das Wetter angeht, scheint diese Redensart berechtigt zu sein. Das hat eine deutsch-israelische Arbeitsgruppe um Armin Bunde, Professor für Theoretische Physik an der Justus-Liebig-Universität Gießen, an verschiedenen Wetterphänomenen gezeigt. Die Arbeit wurde in den renommierten „Physical Review Letters“ publiziert.

Prof. Dr. Armin Bunde und seine Mitarbeiter Jan Eichner, Jan Kantelhardt und Shlomo Havlin (Tel Aviv) haben möglichst weit zurückreichende Aufzeichnungen von Wetterereignissen ausgewertet. So sind 663 Jahre lang Jahr für Jahr die Überschwemmungen des Nils bei Kairo aufgezeichnet worden. Andere Reihen umfassen sogar einen noch längeren Zeitraum, beruhen jedoch auf rekonstruierten Daten, etwa die Niederschläge in New Mexiko (2129 Jahre), die Temperaturen auf der nördlichen Halbkugel (981 Jahre) und auf Baffin Island (1241 Jahre) sowie die abfließende Wassermenge im Sacramento-Fluss (1109 Jahre).

Alle diese Datenreihen weisen eine Eigenheit auf: Die einzelnen Daten erweisen sich als langzeitkorreliert. Armin Bunde erläutert diese Eigenschaft am Beispiel der Temperatur. Kurzfristige Korrelationen erleben wir tagtäglich: Auf einen hochsommerlichen Tag wird kaum ein Tag mit Graupelschauern folgen. Tatsächlich bestand vor noch nicht allzu langer Zeit eine der

besten Methoden der Wettervorhersage darin, für morgen das Wetter von heute vorherzusagen. Aber auch für mittelfristige Zeiträume funktionieren diese Korrelationen: Auf einen zu warmen Monat wird wahrscheinlich ein weiterer warmer Monat folgen, auf einen zu kalten Monat eher ein weiterer kalter Monat.

Überraschend dagegen war, dass solche Korrelationen, welche die Erhaltungsneigung des Wetters widerspiegeln, auch für lange Zeiträume gelten, wenn sie sich auch mit der Zeit langsam abschwächen. So folgt auch auf ein warmes Jahr wahrscheinlich ein weiteres warmes Jahr, und auf ein zu warmes Jahrzehnt folgt tatsächlich häufiger, als der Zufall erwarten lässt, ein weiteres Jahrzehnt, das ebenfalls überdurchschnittlich warm ist. Allerdings handelt es sich dabei immer um statistische Zusammenhänge, also um Wahrscheinlichkeitsaussagen, sonst würde sich das Wetter ja nie ändern.

Die Arbeitsgruppe von Armin Bunde hat diese Langzeitkorrelationen schon vor sieben Jahren in Wetterdaten entdeckt, nun zieht sie die Konsequenzen für extreme Wetterereignisse wie Hochwasser, Dürren oder sintflutartige Regenfälle. Extreme Ereignisse sind einer statistischen Bearbeitung nur schwer zugänglich, gerade weil sie so selten sind. Die Gießener Wissenschaftler können aber am Beispiel der Nilüberschwemmungen zeigen, dass die Abstände zwischen mittleren Hochwassern derselben Gesetzmäßigkeit folgen

wie die Abstände zwischen extremen Hochwassern, nur dass die Abstände größer werden. Aus der Auswertung von mittleren Hochwassern lässt sich also ableiten, wie häufig ein extremes Hochwasser zu erwarten ist. Dabei zeigt sich, dass auch die extremen Hochwasser nicht etwa zufällig verteilt sind, sondern gehäuft auftreten – sie sind ebenfalls langzeitkorreliert. Dieselbe Gesetzmäßigkeit gilt auch für die anderen untersuchten Wetterereignisse: Dürren und sintflutartige Regenfälle, extreme Hitze oder Kälte. Die Redeweise „Ein Unglück kommt selten allein“ ist also durchaus berechtigt, wenn es um das Wetter geht.

Diese Ergebnisse sind zum Beispiel für Rückversicherer interessant, die wissen wollen, wie häufig das Wetter seine Kapriolen schlägt. Wenn etwa zwischen den letzten beiden Hochwassern 30 Jahre gelegen haben, dann sagt einem die Intuition nach Ablauf von weiteren 30 Jahren, dass nun eigentlich ein weiteres Hochwasser fällig sei. Diese Intuition führt nach den Ergebnissen von Armin Bunde in die Irre. Im Gegenteil wird ein weiteres Hochwasser umso unwahrscheinlicher, je länger es schon ausgeblieben ist. Gerade weil extreme Wetterereignisse sich häufen, sind dazwischen auch lange Perioden zu erwarten,

die frei von Extremen sind. Nach den wissenschaftlichen Erkenntnissen der Gießener Arbeitsgruppe fällt auch die jüngste Anhäufung extremer Hochwasser in Europa nicht aus dem Rahmen und ist nicht zwingend eine Folgeerscheinung der globalen Erwärmung.

Die beobachtete Gesetzmäßigkeit lässt sich mit einer einfachen „gestreckten Exponentialfunktion“ beschreiben, eine Entdeckung, auf die der theoretische Physiker stolz ist. Sie lässt sich auch auf so unterschiedliche Phänomene wie den Herzschlag, Börsenkurse oder den Verkehr im Internet anwenden, so dass aus der Arbeitsgruppe von Prof. Bunde noch viele spannende Einsichten zu erwarten sind. •

Quelle: Armin Bunde, Jan F. Eichner, Jan W. Kantelhardt und Shlomo Havlin, „Long-Term Memory: A Natural Mechanism for the Clustering of Extreme Events and Anomalous Residual Times in Climate Records“, Physical Review Letters 94, 048701 (2005).

Prof. Dr. Armin Bunde

Justus-Liebig-Universität Gießen
Institut für Theoretische Physik
Heinrich-Buff-Ring 16
35392 Gießen
Telefon: 0641/99-33360
Fax: 0641/45616
E-Mail:
armin.bunde@physik.uni-giessen.de