

Chaos unter Kontrolle: Wissenschaftler nutzen einen „Schmetterlings-Attraktor“, um das Wetter zu kontrollieren und zu verändern

geschrieben von Chris Frey | 1. April 2022

[Charles Rotter](#)

Die Ergebnisse der Studie versprechen zahlreiche zukünftige Anwendungen, bei denen Wetterereignisse besser kontrolliert werden können, einschließlich der Auswirkungen des Klimawandels. [Hier](#) die begutachtete Veröffentlichung.

EUROPEAN GEOSCIENCES UNION

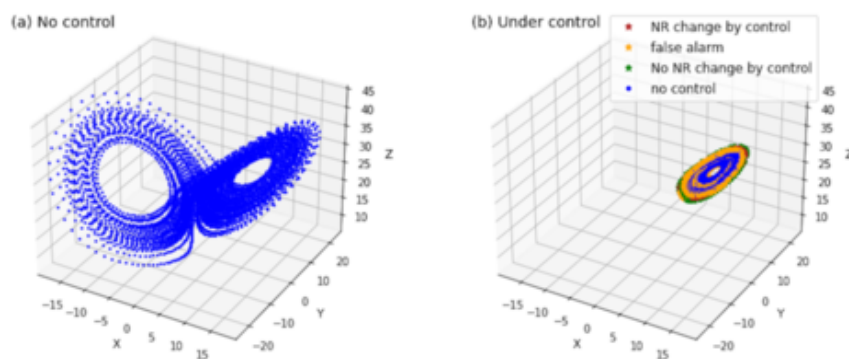


Figure 1. Phase space of the three-variable Lorenz model. (a) Lorenz's butterfly attractor from the NR without control; (b) the NR under control ($D = 0.05$, $T = [4T_0]$). Each dot shows every time step for 8000 steps. See also a movie at <https://doi.org/10.5446/54893>.

Abbildung 1: Phasenraum des dreivariablen Lorenz-Modells. (A) Lorenz'scher Schmetterlings-Attraktor aus der NR ohne Kontrolle; (B) Die NR unter Kontrolle ($D = 0.05$, $T = [4T_0]$). Jeder Punkt zeigt jeden Zeitschritt für 8000 Schritte. [Mehr](#). Quelle: N/A

Jahrzehntelange globale Forschung hat die große Frage aufgeworfen: Können wir das Wetter wirklich kontrollieren? Laut einer [Studie](#), die heute in der [Zeitschrift *Nonlinear Processes of Geophysics*](#) veröffentlicht wurde, könnte dies bald unsere neue Realität sein.

Forscher des [RIKEN Center for Computational Science](#) haben anhand von Computersimulationen gezeigt, dass extreme Wetterphänomene durch kleine Anpassungen der Variablen im Wettersystem kontrolliert und verändert werden können. Dazu verwendeten sie ein in der Chaostheorie als

„Schmetterlings-Attraktor“ bezeichnetes System, das – wie die Flügel eines Schmetterlings – einen von zwei Zuständen einnimmt und je nach kleinen Veränderungen bestimmter Bedingungen zwischen den beiden Zuständen hin und her wechselt. Die Ergebnisse der Studie versprechen vielfältige Anwendungen in der Zukunft, wo Wetterereignisse besser kontrolliert werden können, einschließlich der Auswirkungen des Klimawandels.

Der Schmetterlingsattraktor wurde erstmals von dem Mathematiker und Meteorologen Edward Lorenz vorgeschlagen, einem der Begründer der modernen Chaostheorie. Lorenz zufolge bewirkten selbst kleinste Veränderungen im Schmetterlingsmaßstab in seinen Computer-Wettermodellen eine Reihe von Wetterereignissen, die von strahlendem Himmel bis zu wütenden Stürmen reichten, ohne dass das Endergebnis vorhergesagt werden konnte. Seit Lorenz seine Studie 1972 erstmals vorstellte, wurde seine Theorie des [Schmetterlingseffektes](#) sehr populär und ist es auch heute noch. Sie beinhaltet die [Metapher](#), dass ein Schmetterling, der in Brasilien mit den Flügeln schlägt, in Texas einen Tornado auslösen kann.

Konstruierte „Natur-“ und Wetterkontrolle

Das RIKEN-Team begann, die Lorenz'sche Chaostheorie zu untersuchen, um realistische Möglichkeiten zur Abschwächung von Wetterereignissen wie sintflutartige Regenfällen zu schaffen. Sie führten eine Wettersimulation durch, die als die „Natur“ selbst (die Steuerung) fungierte, und führten dann weitere Simulationen mit kleinen Variationen der Variablen durch, die die Konvektion beschreiben – wie sich Wärme durch das System bewegt. Bald entdeckten sie, dass sie die „Natur“ so steuern konnten, dass sie in einem bestimmten Regime blieb, ohne in das andere zu wechseln, d. h. in einem bestimmten Flügel des Lorenz'schen Schmetterlingsattraktors, indem sie kleine Änderungen an der „Natur“ vornahmen.

„Wir haben erfolgreich eine neue Theorie und Methodik entwickelt, um die Kontrollierbarkeit des Wetters zu untersuchen“, sagt Takemasa Miyoshi vom RIKEN Center for Computational Science, der das Forschungsteam leitete. „Basierend auf der Beobachtung der Systemsimulations-Experimente, die in früheren Studien verwendet worden waren, waren wir in der Lage, ein Experiment zu entwerfen, um die Vorhersagbarkeit zu untersuchen, unter der Annahme, dass die wahren Werte (die Natur) nicht verändert werden können, sondern dass wir die Idee dessen, was verändert werden kann (das zu kontrollierende Objekt), verändern können.“

Eine Zukunft mit einer Technologie, das Wetter zu steuern?

Obwohl die Wettervorhersagen dank supercomputerbasierter Simulationen und Datenassimilation ein hohes Maß an Genauigkeit erreicht haben, hoffen Wissenschaftler seit langem, das Wetter kontrollieren zu können. Der Klimawandel hat die Forschung in diesem Bereich weiter intensiviert, da das Risiko extremer Wetterereignisse wie sintflutartige Regenfälle

und Stürme gestiegen ist.

Laut Takemasa eröffnet diese Studie den Weg zur Erforschung der Kontrollierbarkeit des Wetters und könnte bald zu einer Technologie zur Wetterkontrolle führen. „Wenn diese Forschung umgesetzt wird, könnte sie uns helfen, extreme Stürme wie sintflutartige Regenfälle und Taifune zu verhindern und abzuschwächen, deren Risiko mit dem Klimawandel zunimmt.

Mit Blick auf die Zukunft sagt er: „In diesem Fall haben wir ein ideales niedrigdimensionales Modell verwendet, um eine neue Theorie zu entwickeln, und in Zukunft planen wir, reale Wettermodelle zu verwenden, um die mögliche Kontrollierbarkeit des Wetters zu untersuchen.“

JOURNAL

Nonlinear Processes in Geophysics

DOI

[10.5194/npg-29-133-2022](https://doi.org/10.5194/npg-29-133-2022)

METHOD OF RESEARCH

Computational simulation/modeling

SUBJECT OF RESEARCH

Not applicable

ARTICLE TITLE

Control simulation experiment with Lorenz's butterfly attractor

ARTICLE PUBLICATION DATE

28-Mar-2022

[From EurekAlert!](#)

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2022/03/28/chaos-to-control-scientists-use-a-butterfly-attractor-to-control-and-change-the-weather/>

Übersetzt von [Christian Freuer](#) für das EIKE