

VERÄNDERLICHE ATMOSPHÄRENPHYSIK

Lange Zeit dachten Meteorologen, die Stratosphäre sei ruhig. Tatsächlich wehen dort starke Winde, die regelmäßig ihre Richtung umkehren. Drei Wissenschaftler berichteten von Experimenten und Computersimulationen auf den Spuren der rätselhaften Schwingung. (»Richtungswechsel in großer Höhe«, *Spektrum* September 2019, S. 42)

Jürgen Vörg, Lahr/Schwarzwald: Die atmosphärischen Vorgänge, hervorgerufen durch den globalen Energie-transport zwischen den Tropen und den Polen, sind, wie die Autoren beschreiben, mit fluiden Systemen sehr gut vergleichbar. Diese Austauschprozesse reichen bis in die unteren Stratosphärenschichten. Hier sind noch ausreichende Moleküldichten vorhanden.

Unser Augenmerk war – zu Recht – über viele Jahre auf anthropogen verursachte Emissionen und ihre Auswirkungen auf Veränderungen der Atmosphäre gerichtet (etwa das Ozonloch). Es wird Zeit, dass wir auch die sich wandelnden physikalischen Bedingungen berücksichtigen, hervorgerufen durch eine Aufheizung der Troposphäre und sich ändernde Drücke.

So lässt sich beobachten, dass die stabilen Luftschichtungen in der Troposphäre abnehmen und die Windschwindigkeiten in der Stratosphäre zunehmen. Ursache hierfür sind die kollidierenden stratosphärischen Schwerkwellen, die sogleich diese vertikalen Austauschprozesse fördern. Schon heute berichten Piloten von CATs (Clear Air Turbulences), denen ihre Maschinen ausgesetzt waren.

WISSENSCHAFT IM BESTEN SINN

Der theoretische Physiker Sebastian Erne beschrieb neu entdeckte Verhaltensmuster in Quantensystemen und wie sie dabei helfen, Phänomene außerhalb eines Gleichgewichtszustands besser zu verstehen. (»Quantenwelt im Nichtgleichgewicht«, *Spektrum* Oktober 2019, S. 12)



Tobias Wiczorek, Karlsruhe:

Das war endlich mal wieder ein fundierter, gut zu lesender Artikel, der sich strikt an Beobachtungen im Experiment hält, Erklärungsmodelle anbietet und auch nicht verschweigt, was noch nicht ganz dazu passt beziehungsweise wo das Verständnis der Forscher noch ausbaufähig ist. Sprich: Wissenschaft im besten Sinn. Da stören mich die zehn Seiten Länge überhaupt nicht, ganz im Gegenteil. Gerne mehr Artikel dieser Sorte statt Spekulationen über elfdimensionale Branen und superangeregte Zustände Dunkler Materie (alles noch nicht beobachtet und eher

Leserbriefe sind willkommen!

Schicken Sie uns Ihren Kommentar unter Angabe, auf welches Heft und welchen Artikel Sie sich beziehen, einfach per E-Mail an leserbriefe@spektrum.de. Oder kommentieren Sie im Internet auf [Spektrum.de](https://www.spektrum.de) direkt unter dem zugehörigen Artikel. Die individuelle Webadresse finden Sie im Heft jeweils auf der ersten Artikelseite abgedruckt. Kürzungen innerhalb der Leserbriefe werden nicht kenntlich gemacht. Leserbriefe werden in unserer gedruckten und digitalen Heftausgabe veröffentlicht und können so möglicherweise auch anderweitig im Internet auffindbar werden.

Lückenbüßer auf Grund vielleicht doch nicht ganz zu den Beobachtungen passender Theorien). Dafür sind selbst fünf Seiten verplemperter Platz, da reicht die halbseitige Zusammenfassung.

Es müssen nicht immer gleich die »Wir erklären alles«-Ansätze sein; wie das Beispiel zeigt, können Berichte zu Einzelproblemen auch sehr bereichernd sein. Ich würde mich freuen, wenn *Spektrum* zukünftig öfter solche Artikel bringt.

TEURER VERLUST DES IMMUNSYSTEMS

Genforscher wollen einen künstlichen Organismus herstellen, der für Viren unangreifbar ist. (»Die unverwundbare Zelle«, *Spektrum* September 2019, S. 20)

Wolf-Peter Polzin, per E-Mail: Der Beitrag reduziert die Viren auf ihre Fähigkeit, Krankheiten auszulösen. Sollten Forscher glauben, mit einem veränderten (menschlichen) Zellbauplan künftig Virusinfektionen verhindern zu können, lassen sie dabei außer Acht, dass alle höheren Organismen in einer Hunderte von Millionen Jahren währenden Evolution einen extrem effizienten Mechanismus an die Hand bekommen haben, sich damit auseinanderzusetzen: das Immunsystem.

Beide, Viren und Immunsystem, haben sich ko-evolutiv und unter Selektionsdruck immer weiter entwickelt. Wenn virusresistente menschliche Zellen »in ein paar Jahren Gestalt annehmen« sollten, ist der virusresistente Mensch nicht mehr weit – in den Zeithorizont der biologischen Evolution gestellt: schlagartig! Das Immunsystem wird einen Großteil seiner Aufgaben nicht mehr erledigen müssen und wegen des fehlenden Selektionsdrucks ebenso schlagartig verloren gehen.

Blickt man auf die erfolgreiche Evolution allein des Menschen zurück, und das bei täglich allein 800 Millionen aus der Luft herabfallenden Viren auf jedem Quadratmeter unseres Planeten, stellt sich notwendigerweise die Frage, ob wir den Preis eines weit gehenden Immunsystemverlustes tatsächlich bezahlen wollen angesichts der vergleichsweise geringen Last, die Viren der Menschheit als Ganzes aufbürden – bei allem Verständnis für die individuell große Last einzelner Schwerinfizierter.