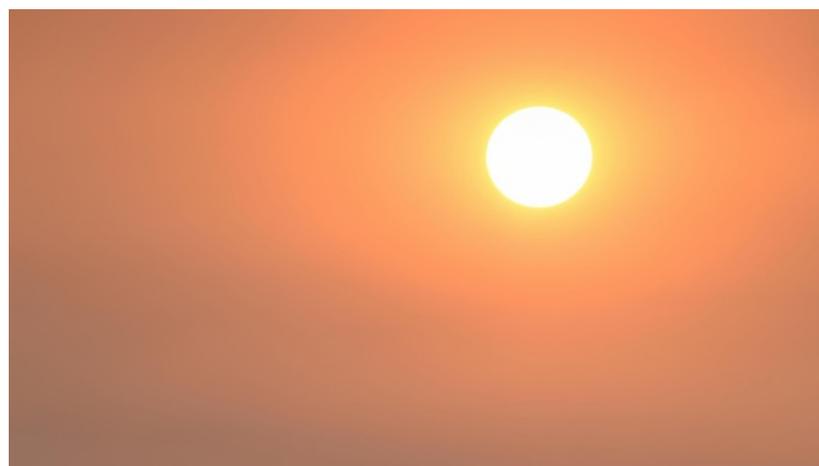


Sommer der Extreme

## Ist das noch Klimawandel oder schon Kollaps?

**Das Wetter spielt verrückt: Hitzerekorde rund um den Globus, der dritte Super-El-Niño in 25 Jahren, Menschen schwitzen in ihren Betten. Ist das noch normal?**

Von JOACHIM MÜLLER-JUNG



© picture alliance / imageBROKER

Einen extremeren Sommer haben viele Menschen wohl noch nicht erlebt: Außentemperaturen jenseits der vierzig Grad, vielerorts sogar bis zu unmenschlichen fünfzig Grad.

Wenn dieser Tage über das Wetter gesprochen wird, dann etwa so: Der Planet geht steil. Das Klima gerät aus den Fugen. Der Süden ist ein Brutofen.

Einen extremeren Sommer haben viele Menschen wohl noch nicht erlebt. Hunderte Millionen, von Kalifornien bis nach Florida, von Portugal bis nach Peking, werden bei Außentemperaturen jenseits der vierzig Grad, viele sogar bis zu unmenschlichen fünfzig Grad gebraten. Auch nachts finden sie keine Erleichterung, weil sich die Hitze auch dann noch bei mehr als dreißig Grad hält.

Sie alle erleben in diesen Tagen, was es heißt, wochenlang unter einem gewaltigen „Hitzedom“ zu leben oder unter einer „Hitzekuppel“. Vier oder fünf solcher Kuppeln haben sich zuletzt rund um die Nordhalbkugel festgesetzt und hatten Feuersbrünste in Kanada und Südeuropa zur Folge. Auch die Hälfte der Meeresoberfläche weltweit ist von extremen Wassertemperaturen betroffen. Nach Nord- und Ostsee, die schon vor Wochen Temperaturen wie im Mittelmeer hatten, misst man im Mittelmeer selbst nun fünf Grad über dem langjährigen Durchschnitt.

Experten versuchen, mit schrägen Begriffen wie „Polyhitze“ das zu beschreiben, was auch sie bisher noch nicht zu kommentieren hatten. Die schwitzende Mehrheit aber will wissen: Kippt jetzt das Klima womöglich? Hat sich der Klimawandel plötzlich beschleunigt – von einem

Jahr auf das andere? „Das ist eine planetare Warnung an die Menschheit“, sagt der schwedische Erdsystemforscher Johan Rockström vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. Es trete ein, was lange vorhergesagt wurde, „auch wenn es etwas stärker und schneller kommt, als wir berechnet hatten“.

### Der Juli wird den Juni wohl noch toppen

Die am Londoner Imperial College arbeitende Klimaforscherin Friederike Otto, eine der angesehensten Expertinnen für Wetterextreme und wie Rockström ihrer Sachkunde wegen vom „Time Magazine“ zu den hundert einflussreichsten Menschen auf dem Globus gewählt, äußert sich ähnlich: „Wir sehen jetzt das, was wir Wissenschaftler erwartet haben und immer wieder sehen werden.“ Und noch deutlicher wird Mojib Latif vom Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung in Kiel, seit einigen Jahren Präsident des berühmten Club of Rome: „Ich wundere mich über die ganze Aufregung um Rekordtemperaturen, und ich bin überhaupt nicht überrascht, denn es passiert exakt das, was man bei dem schon lange vorhergesagten Klimawandel erwarten muss.“



© dpa

Urlaub wie am Mittelmeer: Der Ostseestrand in Grömitz, Schleswig-Holstein, im Juli 2023

Ganz so voraussehbar allerdings waren die teils krassen Temperatursprünge keineswegs. Der vergangene Monat war mit Abstand der heißeste je gemessene Monat auf Erden, und der Juli wird mit großer Wahrscheinlichkeit auch diesen Rekord noch toppen. Ist das also der ganz normale Klimawandel? Rockström sagt: „Es ist zu früh, darüber zu spekulieren, ob wir Kipppunkte im Klimasystem überschritten haben.“ Auch Latif und Otto sind vorsichtig, wenn es um plötzliche und möglicherweise unumkehrbare Klimaveränderungen geht. „Wir verschieben die Klimakurve in Richtung Wetterextreme, das Polareis schmilzt wohl schneller, aber ich glaube nicht, dass wir schon einen Kipppunkt überschritten haben“, sagt Latif.

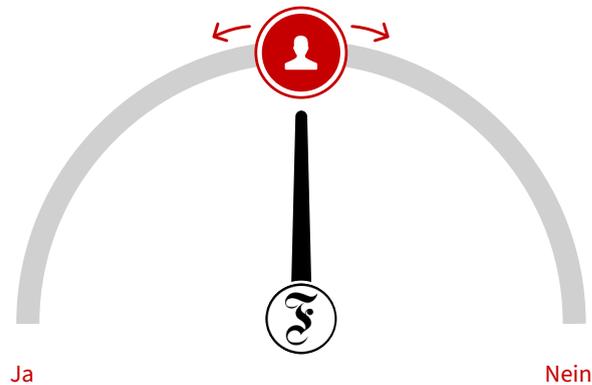
Friederike Otto, die mit der Gründung eines Expertennetzwerks, der „World Weather Attribution“-Initiative, den Zusammenhang von regionalem Wetter und globalem Klimawandel ins Zentrum von Forschung und Klimapolitik gerückt hat, sieht das genauso: Aufheizung ja, Kollaps nein – noch nicht jedenfalls. „Klar ist, dass jede Hitzewelle heute aufgrund des Klimawandels länger dauert und heißer ist, dass die Zahl der Hitzewellen wegen des Klimawandels auch weiter steigt, aber wie groß der genaue Betrag jeweils ist, lässt sich nicht sagen.“ Die Temperaturen während der indischen Hitzewelle im Frühjahr seien um ein Grad höher ausgefallen, die in Großbritannien im vergangenen Jahr dagegen um satte vier Grad.

Hier finden Sie einen externen Inhalt von Opinary. Um [externe Inhalte](#) anzuzeigen, ist Ihre widerrufliche Zustimmung nötig. Dabei können personenbezogene Daten von Drittplattformen (ggf. USA) verarbeitet werden. [Weitere Informationen](#).

Externe Inhalte aktivieren

LIVE ABSTIMMUNG  11.699 MAL ABGESTIMMT

## Besorgt Sie der Klimawandel?



Frankfurter Allgemeine

OPINARY 

Klar ist nach übereinstimmender Expertenmeinung auch: Dieser Sommer ist ein Fanal. Der weltweit angesehene amerikanische Klimaforscher Michael Mann, der in diesen Tagen eine Fernsehshow nach der anderen besucht, um das zu großen Teilen immer noch klimawandelskeptische amerikanische Publikum an die Verantwortung und an die Schuld der Erdöl-, Gas- und Kohleverbrennung durch den Menschen zu erinnern, bezeichnet die Megahitze als „Omen“. Geht es weiter wie bisher mit dem Ausstoß von Kohlendioxid, Methan und anderen Treibhausgasen, würden sich die Extreme weiter vervielfachen.

### Eine Frage der energetischen Balance

Tatsächlich ist mit dem Stakkato an immer neuen Temperaturrekorden eine Diskussion unter Experten entbrannt, ob sich der Klimawandel bei den erwartbaren Emissionen noch mal beschleunigt – oder schon beschleunigt hat. James Hansen spricht von einem „neuen Klima-Territorium“, in dem sich die Menschheit nun bewegt, eines, „wie es das auf der Erde seit einer Million Jahre nicht gegeben hat“. Der ehemalige Nasa-Forscher Hansen war 1988 mit seinem Auftritt vor dem amerikanischen Kongress einer der ersten Experten, der die Politik massiv aufgerüttelt hat. In seiner jüngsten Veröffentlichung, die wissenschaftlich noch nicht begutachtet und auch mehr Kommentar als Analyse ist, rechnet er vor: Früher habe die Wahrscheinlichkeit eines extrem heißen Sommers im Mittel bei einem Prozent gelegen, heute seien es zwanzig Prozent.

Für ihn ist das vor allem eine Frage der energetischen Balance. Hansen glaubt, dass sich die Zusammensetzung der Atmosphäre durch unsere Emissionen demnach so dramatisch verändert habe, dass immer weniger der eingestrahelten Sonnenenergie den Planeten wieder

verlasse und stattdessen die Erde und vor allem die Ozeane langfristig aufheize. Neunzig Prozent der zusätzlichen Energie landet in den Meeren. Sie sind eine Art Zwischenspeicher der Energie, die dann nur zum Teil wieder an die Atmosphäre abgegeben wird. Inzwischen beträgt der Energieüberschuss mit mehr als anderthalb Watt pro Quadratmeter ein Vielfaches des Wertes vor zwanzig Jahren.



© Reuters

In Rom hilft bei Extremwetter nur noch Extremabkühlung.

Um das anschaulich zu machen, wird das heute in der Wissenschaft oft mit der gewaltigen Energie verglichen, die bei einer Atombombenexplosion freigesetzt wird: Anfang des Jahrhunderts war der Energieüberschuss des Planeten pro Sekunde ähnlich hoch wie die Energie, die bei drei Atombomben-Explosionen freigesetzt wird. Heute sind es im Schnitt schon mehr als elf Atombomben. Allerdings schwanken die Energieaufnahme und auch die Energieverteilung beträchtlich.

### **Der dritte Super-El-Niño in fünfundzwanzig Jahren**

Und hier kommt der aktuelle, ungewöhnliche Sommer wieder ins Spiel. Denn in diesem Jahr kommen offenbar einige schwer kalkulierbare Faktoren zusammen, die zu den enormen Ausschlägen führen. „Wir haben noch nicht für alles eine Erklärung“, sagt Erdsystemforscher Rockström, insbesondere nicht für die starke Erwärmung des Nordatlantiks, wo mehr als vierzig Millionen Quadratkilometer Meeresoberfläche seit Monaten weit über dem langjährigen Mittel liegen. Auch die Südhalbkugel bleibt ein Rätsel, wo derzeit Winter herrscht und die übliche Bildung des Meereises rund um die Antarktis stark zurückbleibt hinter den Jahrzehnten davor. Weniger Eis bedeutet aber weniger Albedo, sprich: weniger Rückstrahlung von Sonnenenergie ins Weltall und damit möglicherweise zusätzliche Wärmeaufnahme.

Die Aufheizung der Ozeane zählt zu den drei markantesten und vor allem interagierenden Klimaphänomenen, die von den Experten inzwischen favorisiert werden, wenn es um Erklärungsversuche für die aktuellen Ausschläge geht. Die beiden anderen sind die Wärmeanomalie El Niño und die Instabilität der als Jetstreams bekannten Luftströme hoch in der Atmosphäre. Die Jetstreams sind die Ursache für die großflächigen, anhaltenden Hitzestaus, die Hitzedome. Jetstreams bilden über den mittleren Breiten normalerweise einen Ring von extrem starken Höhenwinden rund um den Globus – angetrieben unter anderem durch die Bewegung der Erde, aber auch von den darunter liegenden Temperaturunterschieden der Meere zwischen der kalten Polarregion in der Arktis etwa und den subtropischen Regionen weiter südlich.



© dpa

Vier oder fünf Hitzekuppeln haben sich zuletzt rund um die Nordhalbkugel festgesetzt und hatten Feuersbrünste, wie hier in Kanada, zur Folge.

Verringert sich dieser Temperaturunterschied um mehrere Grad, weil die Erderwärmung das Eis schmelzen lässt und mehr Wärme aufgenommen wird, gerät der Jetstream ins Straucheln. Er mäandert und sorgt für stehende Wellen, in denen sich wie aktuell über dem Mittelmeer ein stabiles Hochdruckgebiet bildet. Immer mehr von der aufsteigenden Wärme aus den heißen Gebieten wird in dieser Hitzekuppel nach unten gedrückt, und unter einem quasi wolkenfreien Himmel wird die Hitzebildung am Boden forciert. Solche Wetterblockaden können wochenlang anhalten – und das tun sie mit dem Klimawandel auch tatsächlich immer öfter.

Genauso einschneidend ist El Niño, eigentlich ein natürliches, lange bekanntes Phänomen. Die riesigen Wassermassen, die sich im tropischen Ostpazifik ansammeln und über die Verdunstung die Luftzirkulationen verändern und damit auch Dürren, Starkregen und Flächenbrände in ferngelegenen Kontinenten auslösen, erweisen sich diesmal als thermodynamischer Turbo. Nach drei Jahren mit der Kälteanomalie La Niña im Pazifik entwickelt sich nun ein Super-El-Niño, der in den nächsten Monaten für weiteres Wetterchaos sorgen dürfte. Die Erderhitzung treibt auch ihn an. „Es ist schon der dritte Super-El-Niño in fünfundzwanzig Jahren, und das ist jedes Mal eine energetische Superaufladung sondergleichen“, sagt Rockström.

Die Staatengemeinschaft hatte sich in Paris verbindlich geeinigt, möglichst nicht mehr als 1,5 Grad Erwärmung im globalen Mittel zuzulassen. Diese Grenze könnte früh im Jahr 2024 fallen. Einmalig und temporär zumindest. Das werde weitere Rekorde bringen, sagt Rockström, aber erst eine langjährige Überschreitung des Paris-Ziels werde das aufgeheizte Klima an vielen Stellen zum Kippen bringen. Er sagt: „Die schnelle Beschleunigung in Richtung 1,5 Grad ist absolut besorgniserregend. Allerdings ist das bevorstehende kurze Überschreiten auch noch nicht das Ende der Welt.“

Quelle: F.A.S.