

VOM WÜTENDEN WETTER ZU EINEM INVENTAR GLOBALER KLIMAFOLGEN

26. PETERSEN EXZELLENZ-PROFESSUR 11/2022

Werner
Petersen
Stiftung

PROF. DR. FRIEDERIKE OTTO

Position:

Senior Lecturer am Grantham Institute for Climate Change and the Environment, Imperial College, London, GB

Forschungsinteresse:

Attribution von Extremwetterereignissen zu Klimawandel und Vulnerabilität

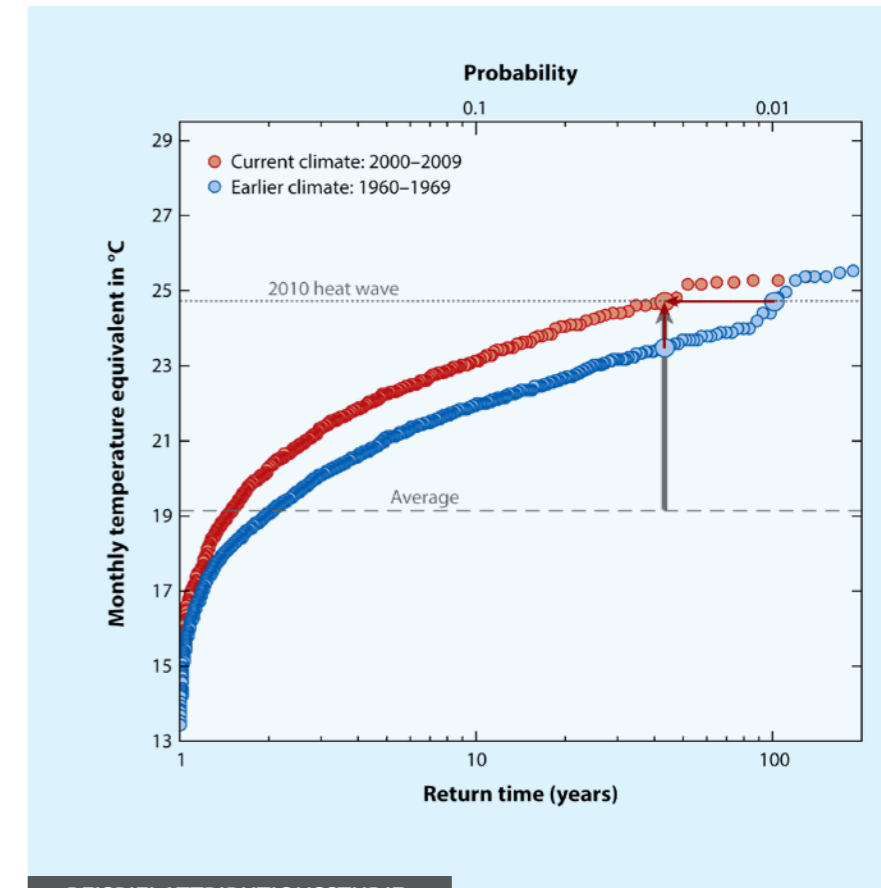
Foto: David Fisher



Der Klimawandel ist eine Tatsache. Das wissen wir schon sehr lange. 1856 beschrieb Eunice Newton Foote den Treibhauseffekt und stellte ihn experimentell dar. Die Erkenntnisse der amerikanischen Wissenschaftlerin wurden weitgehend ignoriert. Vierzig Jahre später bestätigte der Schwede Svante Arrhenius die Vorhersagen Footes und quantifizierte den Zusammenhang zwischen Treibhausgasen und Temperatur. Im Laufe des 20. Jahrhunderts beobachtete man einen Anstieg der globalen Mitteltemperatur, sodass bereits 1965 das wissenschaftliche Beratungsgremium von Präsident Lyndon Johnson vor einer globalen Erwärmung warnte. Spätestens seit den 1990er Jahren können wir die höheren Temperaturen eindeutig den zusätzlichen Treibhausgasen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe zuordnen.

Heute liegt der globale mittlere Temperaturanstieg bei etwa 1,2 Grad. Und jeder weiß, dass wir die Emission von Treibhausgasen durch das Verbrennen fossiler Energieträger auf Netto Null zurückfahren müssen, wenn wir einen weiteren Anstieg verhindern wollen. Wir wissen auch, dass die Auswirkungen des Klimawandels jetzt schon dramatisch und teuer sind, dass die Korallenriffe vor Australiens Küste fast weg sind, dass jedes Jahr tausende Menschen in Hitzewellen sterben. Wir erwarten mehr und intensivere Hitzewellen, Starkregenfälle, und sehen, dass diese Erwartungen Realität werden. Warum brauchen wir mehr Evidenz? Warum brauchen wir Attributionsforschung? Warum ist es wichtig zu wissen ob und wenn ja, wie sehr der Klimawandel einzelne Extremwetterereignisse beeinflusst?

Weil es einen großen Unterschied zwischen Wissen und Begreifen gibt und weil wir lernen müssen, uns an die neuen Bedingungen anzupassen. Das Klima hat sich bereits deutlich verändert: Auf allen Kontinenten steigen die Temperaturen. Allerdings leben wir nicht im



BEISPIELATTRIBUTIONSSTUDIE

Wiederkehrzeit extrem hoher Monatsmitteltemperaturen in Westrusland im 2010 aktuellen Klima (rot) und einem Klima wie es 2010 ohne den Klimawandel wäre (blau). Die gestrichelte Linie zeigt Durchschnittstemperaturen und die gepunktete Linie zeigt das Ausmaß der Hitzewelle im Jahr 2010. Der graue Pfeil zeigt die Abweichung vom Durchschnitt in der Intensität, und der rote vertikale Pfeil zeigt die Rolle des Klimawandels bei dieser Abweichung. Das rote horizontale Pfeil zeigt die Zunahme der Häufigkeit einer 2010-ähnlichen Hitzewelle aufgrund des anthropogenen Klimas. Quelle: Otto FEL. 2017. Annu.Rev.Environ.Resour. 42:627-46

Friederike Otto studierte Physik an der Universität Potsdam und promovierte über erkenntnistheoretische Ansätze komplexer Klimamodellierung an der FU Berlin. Danach wechselte sie an das Environmental Research Institute an der Universität Oxford, Großbritannien, dass Sie von 2018-2021 leitete.

Seit Oktober 2021 ist Friederike Otto als Senior Lecturer am Grantham Institute for Climate Change and the Environment, Imperial College, London tätig. Frau Otto ist in wichtigen internationalen Gremien, wie zum Beispiel dem Weltklimarat (IPCC), vertreten und Autorin einer großer Anzahl hochrangiger wissenschaftlicher Publikationen in renommierten Fachzeitschriften.



● Luftaufnahme aus der pakistanischen Provinz Sindh, die im Jahr 2022 vom Hochwasser überflutet wurde. Quelle: Ali Hyder Junejo (CC-BY-2.0)

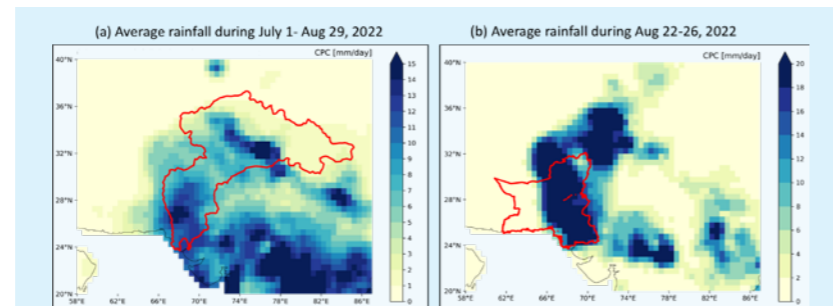
kontinentalen Durchschnitt, sondern in Städten und Dörfern, in tropischen Regionen, Trockengebieten, Bergen und Tälern. In unseren lokalen Gebieten müssen wir uns mit den Erscheinungsformen des Klimawandels befassen und Entscheidungen über die Entwicklung einer Region und die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen treffen. Wenn wir Risiken reduzieren und Gesellschaften haben wollen, die den Veränderungen standhalten, müssen wir herausfinden, wie sich das Klima vor Ort manifestiert. Genau dann, wenn es gilt, wichtige Entscheidungen über Wiederaufbau, Schadensbegrenzung und zukünftige Maßnahmen zu treffen. Oft ist das dann, wenn Extremereignisse auftreten, denn dann werden wir uns unserer Verletzlichkeit bewusst. Dieses Wissen muss dort entstehen, wo es am dringendsten benötigt wird: in den Regionen, in denen die Wetterextreme die größten Auswirkungen haben. Bei den Menschen, die die Ursachen der Katastrophen kennen müssen, um wirksame Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Die Attributionswissenschaft (attribution science) macht es möglich, extreme Wetterereignisse direkt mit dem vom menschengemachten Klimawandel zu verknüpfen (Otto, 2017). Bei den australischen Buschbränden zur Jahreswende

2019/2020 spielte beispielsweise Hitze eine entscheidende Rolle. Die verheerenden Brände zerstörten im Südosten des Kontinents Leben, Lebensgrundlagen und Ökosysteme und brachten Koalas auf die Liste der bedrohten Arten. Die Studien unseres World WeatherAttribution Teams ergaben, dass die Hitze in Australien mindestens ein Grad niedriger und weniger als halb so wahrscheinlich gewesen wäre, wenn es den Klimawandel nicht gegeben hätte. Der Klimawandel war es auch, der die zu den Bränden führenden Wetterbedingungen um mindestens 30 Prozent wahrscheinlicher machte (van Oldenborgh et al., 2021). Ohne ihn wäre die Verwüstung durch die Brände also weniger schwerwiegend gewesen. Eine Studie,

die Kernbeweisstück in einem Gerichtsverfahren der Überlebenden der Buschfeuer gegen die australische Umweltbehörde war.

Damit wird ein weiterer Aspekt der Attributionsstudien deutlich. Sie können unmittelbar auf die Verursacher zielen: Als Wissenschaftler*innen können wir diejenigen Unternehmen und Länder zur Verantwortung rufen, die am stärksten zum Klimawandel beigetragen haben. Mit unserer Arbeit haben wir die Grundlagen gelegt, um Anteile der Kohlenstoffemissionen industrieller Kohlenstoffproduzenten mit spezifischen Klimaauswirkungen zu verknüpfen. Wir erbringen Beweise und können so konkret dazu beitragen, die betreffenden Kohlenstoffproduzenten gerichtlich zu belangen. Um einen weiteren Hebel in Bewegung zu setzen, der mit dazu beiträgt, dass nicht mehr nur diejenigen den Preis entrichten, die bisher immer zahlen mussten: Menschen in Entwicklungsländern, Menschen, die viel im Freien arbeiten müssen, Menschen, die sich keine Versicherung leisten können, Menschen, die nicht von Frühwarnsystemen erreicht werden. Im allgemeinen all jene also, die am wenigsten von einem verbesserten Lebensstandard in einer Gesellschaft mit fossilen Brennstoffen profitiert haben. Und natürlich auch die, die in den 1960er, 1970er, 1980er und 1990er Jahren – als man noch meinte, das Problem aussitzen zu kön-



NIEDERSCHLAG 2022 ÜBER PAKISTAN

a) Durchschnittlicher Niederschlag vom 1. Juli -29. August 2022 über Pakistan und dem Fluss Indus (rot). (b) Niederschlag vom 22-26 August 2022 über dem südlichen Pakistan und den am meisten von den Überschwemmungen verwüsteten Provinzen Balochistan und Sindh (rot). Quelle: Otto et al., 2022

nen – noch gar nicht auf der Welt waren. Sie sind es auch, die seit nun bald vier Jahren auf die Straße gehen – und hoffentlich bald auch dorthin, wo die Entscheidungen getroffen werden. Die Schüler*innen und Studierenden haben erreicht, was Wissenschaftler*innen und Aktivist*innen in Jahrzehnten nicht geschafft haben. Sie treibt die berechtigte Sorge, dass der Kampf gegen den Klimawandel im Angesicht jeder als anders wahrgenommenen Krise wieder von der Agenda verschwindet.

Teenager und Student*innen haben bereits viel Verantwortung übernommen, indem sie der Welt immer wieder sagen, worum es geht und dass wir jetzt handeln müssen. Doch damit ist das Problem nicht vom Tisch: Wir, die jetzt in Machtpositionen stehen, sind in der Verantwortung. Wir müssen den Weg zu einem klimaneutralen System umsetzen und nicht nur darüber reden. Wie das geht, wirft soziale, politische und philosophische Fragen auf. Fragen der Verantwortung. Die Veränderung unserer globalen Gesellschaft ist kein wissenschaftliches Problem, aber nur wenn alle jene, die Entscheidungen treffen verstehen, wie Wissenschaft funktioniert, was sie kann und was nicht, können wir die Veränderung angehen, so dass sie Probleme auch löst. Wobei dabei vor allem die Grenzen der Wissenschaft wichtig sind (Otto, 2022).

Extremwetterereignisse sind wie eine Lupe, die diese Ungleichheiten sichtbar machen. In Attributionsstudien zeigen wir die verschiedenen Ursachen der Katastrophen, die im Zusammenhang mit Extremwetterereignissen entstehen auf:

● **Der Hunger in Madagaskar nach einer zweijährigen Dürre 2019-2021** wurde hauptsächlich von Armut, mangelnden Alternativen zur Landwirtschaft und dem kolonialen Erbe einer nichtfunktionierenden Regierung verursacht. Der Klimawandel spielte keine nennenswerte Rolle.

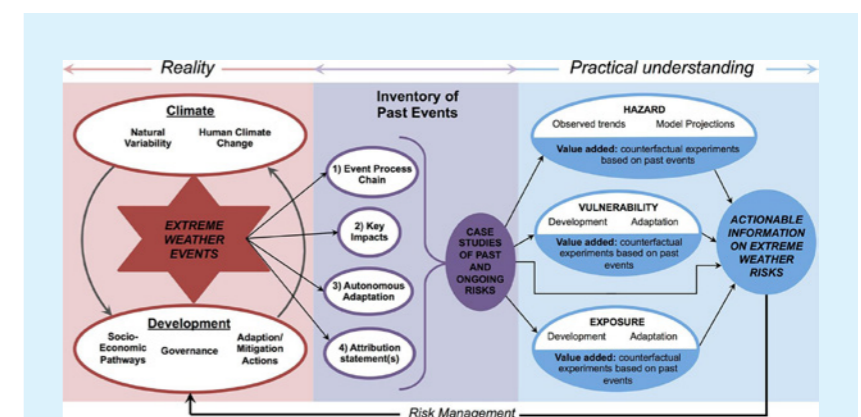


● Großbritannien, am 12. August 2022 von der Internationalen Raumstation ISS aus gesehen, mit klarem Himmel und ausgetrocknetem Boden. Foto: NASA

- In den **Überschwemmungen 2021 in Westdeutschland** hat der Klimawandel die Starkregenfälle um bis zu neunmal häufiger gemacht, aber für die hohen Todeszahlen ist auch die Nichtexistenz eines funktionierenden Flutwarnsystems verantwortlich.
- Bei den **Überschwemmungen in Pakistan 2022** spielen Klimawandel, Vulnerabilität, Korruption, und koloniales Erbe zusammen eine wichtige Rolle.
- Die **Hitze in London von 40°C im Sommer 2022** wäre ohne den Klimawandel nur 36°C gewesen. Dort gab es Warnungen, trotzdem starben fast 3.000 Menschen, und zwar nicht die reichen, gebildeten Londoner.

Der Klimawandel verschärft die Ungleichheit in unserer Gesell-

schaft. Um uns an ein verändertes Klima anzupassen, müssen wir die Ungleichheit bekämpfen. Attributionsstudien bekämpfen Ungleichheit nicht, aber sie zeigen auf wie diese mit den physikalischen Auswirkungen interagieren und machen die abstrakte Theorie von „cascading risk“ greifbar (B. J. Clarke et al., 2021). Inzwischen gibt es mehr als 500 Attributionsstudien (Clarke et al., 2022). Diese sind global sehr ungleich verteilt, mit einer stärkeren Überrepräsentation im sogenannten globalen Norden, aber sie markieren den Beginn einer globalen Übersicht dessen, was die Auswirkungen des menschengemachten Klimawandels tatsächlich sind (Otto et al., 2020) und bringen damit auch Evidenz dafür, was Loss and Damage ist (James et al., 2019).



FALLSTUDIENBEISPIEL

Verschiedene Risiken und Auswirkungen der Hitzewelle im Sommer 2018 in Großbritannien. Die Grafik stellt thematisch dar, wie eine Attributionsanalyse verwendet werden kann, um zukünftige Risiken besser zu managen. Quelle: Clarke et al., 2021