



Aktueller Begriff

Extremwetterereignisse: Klimawandel und Anpassungsstrategien

Infolge des Starkregens und der Überflutungen in Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen und anderen Regionen Europas im Juli 2021 wird in der Öffentlichkeit die Frage gestellt, welchen Anteil die Erderwärmung an Extremwetterereignissen hat. Das Ausmaß ihrer Folgen für die menschliche Zivilisation und die globalen Ökosysteme hängt vom menschlichen Handeln, und insbesondere der Anpassung an den Klimawandel (z.B. Verminderung der Flächenversiegelung), ab.

Zwar beeinflussen viele Faktoren das lokale Wetter; der Einfluss der Erwärmung lässt sich jedoch auf globaler Ebene mit Hilfe von Beobachtungen und Simulationen des Klimas analysieren. Global hat sich die mittlere Jahrestemperatur seit den 1980er-Jahren um 0,85 Grad Celsius erhöht. Eine Zunahme von Extremwetterereignissen mit ansteigender Durchschnittstemperatur hatte die Klimaforschung mithilfe von Simulationen in den letzten Jahrzehnten [mehrfach vorausgesagt](#), wie der Weltklimarat der Vereinten Nationen (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) dargelegt hat. Insbesondere prognostizierten sie eine Zunahme extremer **Dürren**, aber auch von extremen **Niederschlagsereignissen**, abhängig von der geographischen Region. Dieser Zusammenhang ist physikalisch erwartbar, da Luft mit jedem Grad mehr sieben Prozent mehr Wasserdampf aufnehmen kann. Die eingetretene Erwärmung von 0,85 Grad Celsius hat [Simulationen zufolge](#) seit den 1980er-Jahren zu einem Anstieg der extremen Dürren um 75 Prozent und der extremen Niederschläge um 18 Prozent weltweit geführt. Die Wahrscheinlichkeit für besonders extreme und seltene Extremwetterereignisse steigt in besonderem Maß, wobei die globale Erderwärmung den größten ursächlichen Anteil hieran hat.

Laut Deutschem Wetterdienst haben Intensität und Häufigkeit von Starkniederschlägen hierzulande in den letzten siebzig Jahren bereits geringfügig zugenommen. Zwei gegenläufige Trends sind dabei zu beachten: Die Zahl der Niederschlagstage nimmt ab, die Niederschlagsmenge an Regentagen steigt indes.

Um auf die Frage, ob und mit welchem prozentualen Anteil ein einzelnes Wetterereignis auf die Erderwärmung zurückgeht, eine fundierte Antwort zu geben, hat sich die [Attributionsforschung](#) etabliert. Forschende analysieren rückwirkend in Simulationen ein eingetretenes Wetterereignis und ermitteln den Beitrag des Klimawandels daran. Beispielhaft konnte berechnet werden, dass die Starkregenereignisse 2016 in Frankreich infolge der eingetretenen Erderwärmung seit der vorindustriellen Zeit bereits ungefähr [doppelt so häufig](#) auftreten. Dagegen waren die Überflutungen von Elbe und Donau im Mai und Juni 2013 infolge von Starkregen der Attributionsforschung zufolge [nicht signifikant](#) vom Klimawandel beeinflusst.

In den letzten Jahren beobachteten Meteorologen zudem eine Tendenz zu **festgesetzten Wetterlagen**, sodass Extremereignisse länger anhalten können. Die Klimaforschung geht der Hypothese nach, ob die sich abschwächende Atlantische Umwälzströmung (AMOC - auch „Golfstrom“ genannt) eine Ursache ist.

Neben Maßnahmen, die die globale Erwärmung begrenzen, sind ebenso **Anpassungsmaßnahmen (Adaptationen)** von zentraler Bedeutung. Der IPCC thematisiert in seinen Sachstandsberichten zum Klimawandel neben Risiken und Folgen auch **Strategien zur Anpassung an den Klimawandel** und Möglichkeiten zu dessen Minderung. Anpassungen an den Klimawandel werden dabei als „**vom Menschen getriebene Anpassungen** in ökologischen, sozialen oder ökonomischen Systemen oder politischen Prozessen als Reaktion auf tatsächliche oder erwartete Klimastimuli und deren Auswirkungen“ definiert und in verschiedene Kategorien unterteilt (antizipative und reaktive Anpassung, private und öffentliche Anpassung sowie autonome und geplante Anpassung).

Durch Anpassungsmaßnahmen sollen sowohl Schäden vermieden als auch in der Vergangenheit vorgenommene Eingriffe (z. B. Begradigung von Flüssen, Trockenlegung von Mooren, Versiegelung und Bebauung) korrigiert werden. Da sich der Klimawandel sowohl direkt als auch indirekt umfassend auf das menschliche Leben auswirkt, sind weite Bereiche des Lebens betroffen. Genannt seien hier beispielsweise Auswirkungen auf die Luftqualität, Land-, Wald- und Forstwirtschaft, den Boden, Personen- und Güterverkehr, Städtebau, Tourismus, die Energie- und Wasserversorgung, Wirtschaft etc. Hinzu kommen insbesondere Veränderungen der Biodiversität, gesundheitliche Beeinträchtigungen durch erhöhte Temperaturen, eine veränderte Wasserverfügbarkeit und erhöhte Brandgefahren.

Anpassungsmaßnahmen können sowohl schadensmindernd eingesetzt werden als auch korrigierend. Schadensmindernde Maßnahmen betreffen beispielsweise die Absicherung der Strom-, Energie-, und Wasserversorgung im Falle des Eintretens eines Extremereignisses (z. B. Hochwasser), die Installation und regelmäßige Kontrolle von Frühwarnsystemen und Alarmsystemen und die Kartierung und Beobachtung von gefährdeten Regionen. Korrigierende Maßnahmen umfassen z. B. die Verwendung von wasserbeständigen und wasseraufnahmefähigen Gebäude- und Verkehrsinfrastrukturen, den Ausbau einer leistungsfähigen Kanalisation, die Installation von städtischen unterirdischen Auffangbecken, Begrünung, Parkanlagen als Flutungsgebiete, Küsten- und Hochwasserschutz, Wiederaufforstung und Wiedervernässung von Feuchtgebieten.

Die Bundesregierung hat 2008 als politischen Rahmen die „**Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel**“ beschlossen. Ziel ist es, durch Beobachtungen der Veränderungen und durch Prognosen frühzeitig Anpassungsmaßnahmen einzuleiten, um Schäden zu minimieren. Wesentliche Grundlage für die Weiterentwicklung der Strategie bildet die alle sechs Jahre durchgeführte **Klimawirkungs- und Risikoanalyse (KWRA)**, die im Auftrag der Bundesregierung von einem wissenschaftlichen Konsortium erarbeitet wird. Am 13. Juni 2021 wurde die KWRA 2021 veröffentlicht. Unter der Annahme verschiedener Klimaszenarien werden Risiken und Anpassungsmöglichkeiten analysiert und bewertet. Unter der Annahme eines starken Klimawandels wäre demnach insbesondere der Westen und Süden Deutschlands von der erheblichsten Klimaveränderung (z. B. Erwärmung) betroffen, der Südwesten und Osten von Extremwetterereignissen und die Küsten vom Meeresspiegelanstieg. Am 24. Februar 2021 hat die Europäische Kommission aufbauend auf der Bewertung der EU-Anpassungsstrategie von 2013 ihre neue **EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel** verabschiedet. Darin wird erörtert, wie sich die Europäische Union an unvermeidliche Folgen des Klimawandels anpassen und bis 2050 klimaresilient werden kann.

Weiterführende Literatur:

- Weltklimarat IPCC: Sechster IPCC-Sachstandsbericht (AR6), 2021/2022, <https://www.de-ipcc.de/250.php>.
- National Academies Press (Hrsg.): Attribution of Extreme Weather Events in the Context of Climate Change 2016, <https://www.nap.edu/read/21852>.
- Umweltbundesamt: Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland 2021, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/KWRA-Zusammenfassung>.