

## Klimaentwicklung

# Vom Wetter zum Unwetter

Einige Skeptiker bestreiten immer noch den Klimawandel – das aktuelle Wetter belehrt sie eines Besseren

**Der Frühling 2013 mit seinen extremen Wetterkapriolen zeigte deutlich: Die atmosphärische Zirkulation ist nachhaltig verändert. Ob es so etwas wie ein Islandtief oder ein Azorenhoch noch gibt, ist ungewiss. Der Grund dafür ist die extrem starke Erwärmung der Arktis, die Folge: völlig unberechenbares Wetter. ■ VON JÜRGEN TALLIG**

Ende März 2013: 50 Zentimeter Neuschnee in der Ukraine, 30 Zentimeter Schnee und 25 Grad minus in Russland, in Nordengland und Schottland Ähnliches. Auf den Weiden, die in meterhohen Schneeverwehungen versunken waren, verendeten Tausende Tiere. In Teilen Europas fiel der Strom aus, auf dem halben Kontinent herrschte Schnee- und Kältechaos. Auch aus vielen Orten in Deutschland wurden neue Kälterekorde im Frühjahr gemeldet. Ostern konnte man Schlitten fahren, bis weit in den April herrschte Februarwetter. Weihnachten hingegen blieb der Schlitten im Keller, denn eine Warmluftlage brachte frühlingshaften zwölf Grad plus.

Tief gefrorene Böden bis weit in den April ließen keinerlei Pflanzenwachstum zu. Mitte des Monats sprang die Temperatur dann auf 25 Grad, plötzlich war Sommer in einer noch winterlichen Natur. Es folgte ein Wetter-Jo-Jo von Warmlufteinbrüchen aus Südost und kalter Luft aus nördlichen Richtungen, die Fronten krachten irgendwo südlich von Berlin aufeinander. Irritierte Wettermoderatoren meldeten das Abziehen von Regengebieten nach Westen. Die Skeptiker, die die Erderwärmung bestreiten, trumpten angesichts der Kaltlufteinbrüche auf. Ende Mai brachten nicht enden wollende Tiefdruckgebiete aus Nordost Starkregen und Gewitter. Die Folge: Überschwemmungen und unzugängliche Felder. Eine solche Katastrophe, erst die verspätete Aussaat und dann Land unter, hätte früher für Millionen Menschen Hunger oder Tod bedeutet.

Nach 2002 ist nun schon wieder die Rede von einer Jahrhundert-, wenn nicht sogar Jahrtausendflut. Das Wetter spielt offensichtlich verrückt. Die Simulationen

von Klimafolgen hatten anderes erwarten lassen. Doch statt milder und feuchter Winter, wie sie der Deutsche Wetterdienst (DWD) vorhergesagt hatte, gab es eher Winter mit extremen Kälteeinbrüchen. Die Tiefdruckgebiete ziehen nicht, wie vom DWD erwartet, 180 Kilometer nördlich von West nach Ost, sondern saugen sich 1.500 Kilometer südlich über Mittelmeer und Schwarzes Meer mit Feuchtigkeit voll, um dann in einem Bogen, von Nordost kommend, Mitteleuropa unter Wasser zu setzen. Hinzu kommt immer wieder eine eisige Nordströmung. Aber über der Ukraine und Russland, die auch diesen Eisfrühling hatten, ist es schon wieder viel zu heiß.

## Wodurch verändert sich das Wetter in Europa so unerwartet?

Eine Abschwächung des Golfstroms beziehungsweise Nordatlantikstroms, wie die Meeresströmung dann Richtung Europa heißt, durch den es in Nordwesteuropa vier bis fünf Grad wärmer ist als auf demselben Breitengrad in Kanada, schließen Experten eher aus. Diese Gefahr sieht beispielsweise Stefan Rahmstorf vom Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) erst Mitte oder Ende dieses Jahrhunderts, wenn das Grönlandeis vollständig abgeschmolzen sein wird. Eine Abschwächung des Golfstroms erklärt auch nicht wirklich die absonderliche atmosphärische Zirkulation, die zurzeit über Europa zu beobachten ist, mit stationärem Tief, Nordströmung, kreisförmigen Tiefdruckbahnen von Südost nach Norden und dann nach Südwesten. Zudem hätte eine Abschwächung des Golf- oder Nordatlantikstroms auch das Gebiet um Grönland abkühlen müssen. Tatsache

ist aber, dass es nach Angaben der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) seit 2010 im arktischen Kanada und auf Grönland drei bis fünf Grad zu warm war. Die Arktis insgesamt ist die Region der Erde, die sich am stärksten erwärmt.

Und genau dort wird unser Wetter gemacht. Zwischen subpolarer Tiefdruckrinne auf der Breite des südlichen Grönlands und subtropischem Hochdruckgürtel befindet sich die sogenannte planetarische Frontalzone, wo polare Kaltluft und vom Äquator kommende Warmluft frontal aufeinandertreffen und die enormen Temperatur- und Druckunterschiede abgebaut und ausgeglichen werden. Dort ist quasi der Motor der atmosphärischen Zirkulation der nördlichen Hemisphäre. Hier hat die Westwindströmung oder Westwinddrift ihren Ursprung, die bisher unser Wetter bestimmt hat.

Sowohl am Boden als auch in der Troposphäre, der untersten Schicht der Erdatmosphäre, auch Wetterschicht genannt, verlaufen die Strömungen von West nach Ost und sind in ihrer Stärke jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Wenn sich der abzubauende Temperatur- und Druckunterschied wegen der klimawandelbedingten Erwärmung der Arktis verringert, dann hat auch das Folgen. Nämlich eine Schwächung der Westwinddrift, also der atmosphärischen Luftzirkulation in den mittleren Breiten der Erde, und Veränderungen der übrigen atmosphärischen Zirkulation.

Die eisfreien Wasserflächen des Nordpolarmeeres haben laut PIK und WMO einen Temperaturanstieg von fünf Grad und mehr bewirkt, sowohl über Grönland als auch im arktischen Kanada, aber auch über der Barent- und Karasee.

## Warme Arktis – kaltes Europa

Die arktische Meereisausdehnung im Sommer ist in den letzten 30 Jahren um mehr als 50 Prozent zurückgegangen und das erneute Zufrieren erfolgt immer später, teilweise erst im Januar. Die maximale Ausdehnung im März wird immer geringer. Sehr wahrscheinlich gibt es einen Zusammenhang zwischen der Erwärmung der Arktis und den lang anhaltenden Kälteperioden der vergangenen Jahre in Europa, den man „Warme Arktis – kaltes Europa“ nennen könnte.

Aufgrund der sehr starken Erwärmung im Norden haben sich die Temperatur- und damit Druckunterschiede enorm verringert, die sonst für eine mehr oder weniger stetige und kräftige Westströmung sorgten. Das betrifft den Druckunterschied zwischen Arktis und mittleren Breiten, arktische Oszillation (AO) genannt, aber auch die nordatlantische Oszillation (NAO), das Druckverhältnis zwischen Azorenhoch und Islandtief. Ist der Index der NAO positiv, gibt es eine kräftige Westströmung oder Westwinddrift mit milder Atlantikluft. Ist er stark positiv wie in den 1990er-Jahren, kann ein Orkan entstehen.

Die Druckunterschiede verhindern eigentlich das Vordringen arktischer Kaltluft, aber auch warmer oder heißer Luft aus dem Süden – etwa vom Mittelmeer oder aus der Sahara – nach Mitteleuropa. Die Kältephasen in Europa gehen also meist mit einem negativen NAO- und AO-Index und einer schwachen oder fehlenden Westwinddrift einher. Hinzu kommen ein geschwächter Jetstream, also ein starker Windstrom, der meist die Grenze zwischen zwei unterschiedlichen Luftmassen markiert, und ein instabiler Polarwirbel.

Das war laut Weltmeteorologieorganisation 2010 so, mit extrem negativen Werten, und wurde in diesem Winter und Frühjahr noch weit übertroffen. Bei negativem AO-Index ist das Polarhoch stark im Verhältnis zu einem schwachen Tiefdruckgürtel, der weit nach Süden abgedrängt wird. Das ganze Frühjahr schon haben wir im Nordatlantik und Nordmeer starke Hochdruckgebiete, um die die Luft im Uhrzeigersinn zirkuliert, und deshalb eine stetige kalte Nordströmung, die weit ins

nördliche Mitteleuropa reicht. Ob es so etwas wie Islandtief und Azorenhoch noch gibt, ist ungewiss. Schon 2010 stellte der Deutsche Wetterdienst fest, dass es beide Drucksysteme nur noch schwach ausgeprägt, verschoben oder gar nicht mehr gab. Früher entstand ein Tief bei Island, zog mit der Westwinddrift über Frankreich und Deutschland hinweg nach Osten und löste sich an der polnisch-russischen Grenze auf. Dieses alte Wetter scheint es nicht mehr zu geben.

Die Veränderungen erklären auch die momentane Hochwasserkatastrophe. Denn nun ziehen die atlantischen Tiefs viel weiter südlich nach Osten, übers Mittelmeer und Schwarze Meer, wo sie auf das Hitzehoch über der Ukraine treffen und vollgesogen mit Feuchtigkeit nach Norden abdrehen, wo sie wiederum von der kalten Nordströmung geblockt nun langsam nach Südwesten ziehen oder verharren. Möglicherweise passiert gerade eine Umstellung der Muster der Großwetterlagen in Europa, wo die alten West-Ost-Verläufe eher die Ausnahme sein werden. Stattdessen werden in Zukunft voraussichtlich Strömungen aus verschiedenen Richtungen aufeinanderprallen.

### Wetter-Jo-Jo und Schneekönigineffekt

Das wäre dann ein ständiger Wechsel zwischen Nord- und Südströmung, also zwischen sehr kalter und dann wieder sehr heißer, oder schwülfeuchter Luft, wie es ihn in den letzten Jahren schon oft gegeben hat. Oder wie im Mai, als eine Art Kreisbewegung von Südost kommend und nach Südwest umschwenkend zu einer katastrophenträchtigen Gemengelage führte, wie die jüngsten Überschwemmungen in Deutschland zeigen. Wann, wie und ob sich die neuen Zirkulationsmuster erkennbar stabilisieren werden, bleibt abzuwarten. Sicher scheint einzig die Unbeständigkeit, nicht nur im meteorologischen Sinn.

Die Kälteeinbrüche, die es seit einigen Jahren immer häufiger gibt und die ich Schneekönigineffekt nenne, sind eine eher unerwartete und überraschende Folge des Klimawandels. Allerdings sind sie nur ein Symptom einer großen Verschiebung, die die Menschen jetzt schon das Fürchten

lehrt. Wenn die Erwärmung in der Arktis und im Nordatlantik noch weitergeht, was Experten zufolge sehr wahrscheinlich ist, werden sich die Oszillationen weiter abschwächen und die jetzigen Wetterlagen wiederholen. Die Dicke des arktischen Meereises hat nach Angaben der Deutschen Forschungsinstitute zum Meereisrekord in den letzten drei Jahrzehnten um drei Fünftel abgenommen. Möglicherweise haben wir schon in 15 Jahren ein eisfreies Polarmeer.

Der ungebremste Ausstoß von Treibhausgasen durch die Industrieländer, der Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen seit 1992 um 50 Prozent, hat dem Klimawandel eine Dynamik verliehen, die möglicherweise die seit Menschengedenken bestehende atmosphärische Strömungs- und Wettermuster durcheinanderbrachte. Statt milder Westströmungen gibt es nun eisige Nordströmungen oder warme bis heiße Südströmungen.

Ob und wie diese Strömungs- und Wetterlagenumstellung die Erwärmung in den Nordpolarregionen mindern wird, bleibt abzuwarten. Aber womöglich geht die Erwärmung der Arktis sogar noch schneller, da Westwinddrift und Polarwirbel die kalte Polarluft nicht mehr zurückhalten können. Vielleicht merken nun auch die Verantwortlichen in den Industrieländern, dass ihr Tun Folgen hat und sie die Grundlage für ihr Geschäft ruinieren. Wer meinte, Klimawandel bedeute, ein bisschen Heizkosten zu sparen, und ginge ihn ansonsten nichts an, ist nun wohl eines Besseren belehrt.

#### Weiterführende Links

- ▶ [www.wmo.int](http://www.wmo.int)
- ▶ [www.dwd.de](http://www.dwd.de)
- ▶ [www.pik-potsdam.de](http://www.pik-potsdam.de)

Der Ingenieur und Politikwissenschaftler Jürgen Tallig beschäftigt sich seit Jahrzehnten mit Umweltthemen, speziell dem Klimawandel. Er engagiert sich unter anderem bei der Grünen Liga und erhielt 2006 den Umweltpreis Pankow für einen Beitrag über umweltgerechten Verkehr.



Kontakt:  
Tel. +49 (0)30 / 92409832  
E-Mail: [tall.j@web.de](mailto:tall.j@web.de)