

Thomas Ranft | Tim Staeger

Wetter nicht nur erleben, sondern auch besser verstehen – unterhaltsame Geschichten rund um Wetter, Witterung und Klima!

»Wie wird das Wetter?«

Diese Frage hört man tagtäglich, tausendfach, weltweit. Wetter beschäftigt alle.

Das Wetter ist ungebrochen das Smalltalk-Thema Nummer eins. Es gibt kaum einen Bereich unseres Lebens, der nicht von Wetter oder Klima berührt wird. Wetter bestimmt unser Aussehen, unsere Laune. Wetter ändert den Lauf unserer kleinen Welt ebenso rasch wie das große Weltgeschehen. Wärme, Wind und Wolkenbruch! Trotz aller Wissenschaft und Technik sind wir dem Wettergeschehen machtlos ausgeliefert. Grund genug darüber zu reden.

Aber warum gibt es eigentlich Wetter? Und wie funktioniert es? Diesen Fragen gehen *alle wetter!*-Moderator Thomas Ranft und Meteorologe Tim Staeger auf den Grund. Das Duo nimmt Sie mit auf eine Reise in die faszinierende Welt des Wetters und erklärt humorvoll, anschaulich und wissenschaftlich fundiert alles was Sie über Wetter wissen müssen.

alle wetter!

Thomas Ranft | Tim Staeger

alle wetter!



Warum wir Klima
nicht fühlen können
und Wolken so viel wiegen
wie eine Herde Elefanten

Ccl 1

Ranf

Waldemar Kramer



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Es ist nicht gestattet, Texte dieses Buches zu scannen, in PCs oder auf CDs zu speichern oder mit Computern zu verändern oder einzeln oder zusammen mit anderen Bildvorlagen zu manipulieren, es sei denn mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.

Alle Rechte vorbehalten

© by Waldemar Kramer in der Verlagshaus Römerweg GmbH, Wiesbaden 2017
Covergestaltung: Karina Bertagnolli, Wiesbaden
Layout und Satz: Anja Carrà, Weimar
Lektorat: Anna Schloss, Wiesbaden

© aller Abbildungen im Innenteil, sofern nicht anders angegeben,
beim Hessischen Rundfunk
Coverabbildung: iStock.com
Der Titel wurde in der Gentium Basic gesetzt.
Gesamtherstellung: CPI books GmbH, Leck – Germany

ISBN: 978-3-7374-0476-1

www.verlagshaus-roemerweg.de

Thomas Ranft

ist Fernsehmoderator, Wissenschaftsjournalist und Wetterfrosch. Nach dem Abitur startete er als Radiomoderator. 1997 wechselte er zum Hessischen Rundfunk in die aktuelle Fernsehredaktion, als Mann fürs Wetter. Dort ist er das Wettergesicht im Dritten Programm, aber auch im Ersten oder bei Tagesschau24. Seit 2001 moderiert er (inzwischen über 2500 Mal) die Sendung »alle wetter!«.

Dr. Tim Staeger

ist Diplom-Meteorologe. Nach dem Abitur studierte er einige Semester Physik an der Universität Tübingen, bevor es ihn in die Main-Metropole verschlug, wo er bei der Meteorologie ankam. Nach dem Diplom an der Goethe-Universität forschte er auf dem Gebiet der statistischen Klimatologie und promovierte 2003 über den Nachweis menschgemachter Einflüsse in Temperatur-Messungen der vergangenen 100 bis 200 Jahre.



Dr. Tim Staeger, Thomas Ranft

INHALT

Einleitung	7
Warum gibt es Wetter?	9
Wetter und Mensch	26
Wetter übers Jahr	40
Wetterphänomene	61
Unwetter	73
Wetter der Welt	88
Wettervorhersagbarkeit	100
Klima im Wandel	114
alle wetter!	136

wiedergeben kann. An vielen Tagen könnten wir einfach sagen: Morgen scheint die Sonne, es ist bewölkt und es regnet. Wäre richtig, hilft Ihnen aber nicht. Vor allem, weil Sie wahrscheinlich nur das hören, was Sie hören wollen, je nach Gusto »Sonne« oder »Regen«. Und sich dann wundern, dass es doch irgendwie anders geworden ist. Wenn Sie im Wetterbericht hören »es wird warm«, verbinden Sie das mit großer Wahrscheinlichkeit mit »schön«. Das muss aber nicht stimmen. Es kann warm werden und trotzdem regnen. Die große Herausforderung bei Wettervorhersagen ist, Ihnen den richtigen Wettereindruck zu vermitteln, also zum Beispiel: »über weite Strecken des Tages freundlich, aber es kann ganz vereinzelt zu Schauern kommen, dabei nicht kalt«. Hier wird auch die Problematik von Wetterapps deutlich. Die liefern üblicherweise keinen Text, weil es eine reine Maschinenvorhersage ist. Mein Tipp: Informieren Sie sich dort, wo Menschen dahinterstehen, die die Wetterlage einordnen und erklären. Das hilft Ihnen, ganz sicher.

Dazu müssen wir aber auch alle »die gleiche Sprache sprechen«, und Tim hat da ein passendes Beispiel:

Regenwahrscheinlichkeit

Tim Staeger

Was genau versteht man unter der Regenwahrscheinlichkeit?

»Morgen beträgt die Regenwahrscheinlichkeit 30 Prozent«. Was verstehen Sie unter dieser Aussage? Die Antwort ist gar nicht so einfach und selbst unter Meteorologen ist die Sinnhaftigkeit einer solchen Information umstritten.

Diese Frage wurde insgesamt 750 Passanten auf öffentlichen Plätzen in New York, Berlin, Amsterdam, Mailand und Athen gestellt. Zur Auswahl standen folgende Antwortmöglichkeiten:

a) Morgen regnet es auf 30 Prozent der Fläche.

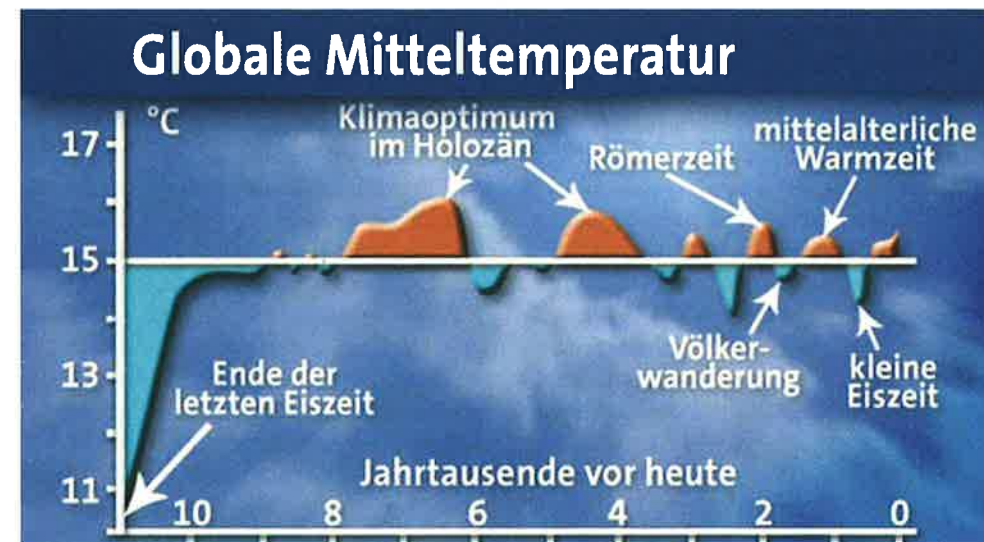
b) Morgen regnet es in 30 Prozent der Zeit.

c) Es wird an 30 Prozent der Tage regnen, die durch die gleiche Wetterlage charakterisiert sind, wie der morgige Tag.

Die New Yorker wählten mehrheitlich Antwort c), die als die richtige angenommen wurde. Dort wird die Regenwahrscheinlichkeit seit über 40 Jahren in den Medien verbreitet, entsprechend aufgeklärt gaben sich die Bewohner des Big Apple. Andernorts war das Ergebnis jedoch nicht so eindeutig. Es gab auch recht kuriose Einschätzungen wie beispielsweise die Vorstellung, es handele sich um ein Abstimmungsergebnis unter Wetterexperten. Manche vermuteten, die Angabe hänge mit der Regenmenge zusammen. Auch wenn Antwort c) stillschweigend als die richtige Interpretation vorausgesetzt wird, ist die Angabe einer Regenwahrscheinlichkeit im Grunde unvollständig. Eine Wahrscheinlichkeit beschreibt streng genommen die Häufigkeit des Eintretens eines klar definierten und wiederholbaren Ereignisses. Beim Würfeln beispielsweise beträgt die Wahrscheinlichkeit eine beliebige Zahl zu erhalten genau ein Sechstel, denn es gibt sechs verschiedene, gleich wahrscheinliche Zahlen.

Beim Wetter ist das nicht ganz so simpel. Man muss zunächst klarstellen, worüber man spricht. So ist die Wahrscheinlichkeit, dass es irgendwo auf der Erde an einem Tag regnet 100 Prozent, selbst in Deutschland wird es mit 100-prozentiger Wahrscheinlichkeit am Wochenende regnen. Diese Aussage ist zwar wahr, bringt einen aber bei der Entscheidung, ob man am Samstagnachmittag beim Spaziergang in Frankfurt am Main einen Regenschirm mitnehmen sollte, nicht wirklich weiter.

Genau genommen ist eine Regenwahrscheinlichkeit nur für einen nicht zu großen Ort und eine nicht zu lange Zeitspanne sinnvoll anzugeben. Bei einem ausgedehnten Landregen ist die Regenwahrscheinlichkeit an einem bestimmten



Punkt oder in einem größeren Gebiet ähnlich hoch, hier ist der Zeitraum, für den die Wahrscheinlichkeit gilt, entscheidend. Bei typischem Schauerwetter kann es jedoch auch an einem Ort kurzzeitig stark regnen, während es wenige Kilometer weiter trocken bleibt. In diesem Fall ist die Wahrscheinlichkeit sehr stark von der Größe des betrachteten Gebietes abhängig.

Wir sind ja alle eigentlich ausgewanderte Afrikaner ...

Thomas Ranft

Diesen Satz hat mal ein Biologe, der Gast bei *alle wetter!* war, gesagt. Und tatsächlich hat er ja Recht. Die Wiege der Menschheit liegt in Afrika, und im Laufe der Evolution haben wir uns nicht nur dem wandelnden Klima angepasst, sondern auch das versucht, was jede Spezies auf diesem Planeten versucht: neue Lebensräume zu erobern und sie maximal zu besetzen. Da geht es allen gleich, egal ob Bakterium, Wal oder Mensch. Wo bei vor 75 000 Jahren vermutlich nur etwa

10 000 Menschen auf der Erde lebten, vor etwa 2000 Jahren waren es laut UNO etwa 300 Millionen. Davon lebten allein im Römischen Reich etwa 57 Millionen Menschen. Weitere Zahlen gefällig? 1800: Eine Milliarde, 1927: 2 Milliarden, 1999: 6 Milliarden, 2011: 7 Milliarden, 2016: 7,4 Milliarden Menschen. Wir haben praktisch jeden Teil der Landmasse der Erde besiedelt und das ist uns nicht aufgrund von genetischer Evolution gelungen, sondern weil wir uns aufgrund unserer geistigen Fähigkeiten anpassen konnten. Anpassung an eigentlich unwirtliche Klimazonen. Wir können heizen und uns anziehen, wir können Ackerbau in einer Dimension betreiben, die vor einigen Tausend Jahren noch illusorisch erschien. Aber völlig unabhängig von der Klimaentwicklung war die Entwicklung der Menschheit nie.

Klima macht Geschichte

Tim Staeger

Die Menschheitsgeschichte ist eng mit Klimaschwankungen verknüpft.

Als vor etwa 11 000 Jahren die letzte Eiszeit zu Ende ging und sich die Eispanzer nach Norden zurückzogen, begann eine sehr stabile Klimaperiode, die aufstrebenden Hochkulturen ideale Entwicklungsbedingungen bot. Aber auch geringere Klimaschwankungen führten in Europa zu historischen Umwälzungen.

Die letzte Eiszeit dauerte etwa 70 000 Jahre und war geprägt von starken Klimaschwankungen. Seit etwa 11 000 Jahren befinden wir uns im sogenannten Holozän (auch Neo-Warmzeit), welches bisher durch ein stabiles Klima geprägt war. Tatsächlich fanden die frühen Hochkulturen am Nil und im Zweistromland ideale Bedingungen vor, welche ihnen sehr gute Ernteerträge einbrachten, was den Aufstieg Ägyptens und Mesopotamiens erst ermöglichte. Die Sahara war zu dieser Zeit eine Savanne mit reichlichen Wasservorkommen, durch die Giraffen und Elefanten zogen, wie alte Fels- und Höhlenmalereien bezeugen. Auch die als Optimum der Römerzeit bezeichnete, recht warme Periode zwischen 100 und 400 n. Chr. fällt wohl nicht ganz zufällig mit der Blütezeit des Römischen Reiches zusammen. Jedenfalls steht diese Epoche in deutlichem Gegensatz zu dem darauffolgenden Pessimum der Völkerwanderungszeit. Denn zwischen etwa 400 und 600 n. Chr. verschlechterten sich die klimatischen Bedingungen in Europa wieder und die ausbleibenden Ernten zwangen viele germanische Völker ihren angestammten Lebensraum zu verlassen und sich auf die Suche nach einer neuen Heimat zu machen. Darauf folgte zwischen 800 und 1300 das Mittelalterliche Optimum, in dem es ähnlich warm war, wie in der letzten Klimanormalperiode von 1961 bis 1990, deren Mitteltemperatur als Bezugswert verwendet wird. Da aus dieser Zeit aber keine direkt gemessenen Daten existieren, sondern beispielsweise die Breite von Baumringen oder Eisbohrkerne zu Rate gezogen werden, sind die Unsicherheiten größer als bei direkt gemessenen Temperaturwerten.

Jedoch deuten viele deutsche Ortsnamen aus dieser Zeit auf Weinanbau in Regionen hin, in denen es bis vor Kurzem noch zu kühl dafür war. Des Weiteren besiedelten die Wikinger 982 zum ersten Mal Grönland, was übersetzt »Grünland« bedeutet. Sie mussten jedoch etwa 400 Jahre später ihre Siedlungen dort wieder aufgeben, da erneut eine kühlere Klimaepoche, die sogenannte »Kleine Eiszeit« begann.

Sie war charakterisiert von sehr strengen und langen Wintern, sowie kühlen Sommern. Es ist belegt, dass die Ostsee im 15. Jahrhundert mindestens zweimal komplett zufror. Die Gletschervorstöße in den Alpen in dieser Zeit waren die stärksten der letzten etwa 10 000 Jahre. Hungersnöte und Auswanderungswellen in die Neue Welt waren die Folge. Es wird sogar ein Zusammenhang zwischen dem Höhepunkt der Hexenverbrennungen und einer besonders kalten Phase zu Beginn des 17. Jahrhunderts vermutet. Denn die hierdurch ausgelöste existenzielle Not führte zu Massenhysterien, die in Verbindung mit der Suche nach Sündenböcken zahlreiche Opfer forderten. Ursache hierfür sind Schwankungen der Sonneneinstrahlung und eine Reihe besonders starker Vulkanausbrüche, die zu einer weltweiten Abkühlung in den Folgejahren führten.

Vulkane, Klima, und der Mensch ...

Thomas Ranft

Die jetzt folgenden Zeilen hätten wir eigentlich auch in das Kapitel »Unwetter« einbetten können, aber wie so häufig können dramatische Ereignisse in der Natur auch erhebliche Auswirkungen auf den einzelnen Menschen und die Menschheit insgesamt haben.

Nehmen wir nur das Leben in der römischen Stadt Pompeji. Im Jahr 79 n. Chr. lebten in Pompeji etwa 10 000 Menschen.

Bis der Vesuv ausbrach und die Region verwüstete. Zunächst regnete es Bimssteine, dann kamen die Lavamassen, die Pompeji und andere Städte in der Region unter sich begruben. 1500 Jahre lang lag Pompeji unter einer 25 Meter dicken Schicht aus Lava und Asche – heute ist die Stadt ein archäologisches Juwel. Plinius der Ältere und Plinius der Jüngere dokumentierten den Vesuv-Ausbruch so exakt wie möglich, sodass wir auch heute noch ein ziemlich genaues Bild davon haben, wie sich die Katastrophe abgespielt haben muss, die das Leben von Menschen in einer bis dato enorm fruchtbaren Region Mittelitaliens abrupt beendete.

Es gab aber Vulkanausbrüche, die viel weitreichendere Folgen hatten, auch in der Neuzeit.

Es ist gerade einmal rund 200 Jahre her, dass im Frühjahr 1815 der Tambora auf der indonesischen Insel Sumbawa explodierte. Mit einem Knall, den man noch in über 1000 km Entfernung hören konnte. Zum Vergleich: Ein Gewitter hört man nur etwa 20 km weit! Vor dem Ausbruch war der Tambora 4300 m hoch, seit dem Ausbruch hat er nur noch eine Höhe von 2850 m. Fast 1,5 km Höhe, weggesprengt in die Atmosphäre, mit enormen Auswirkungen auf das Weltklima ...

Klimawirksame Vulkanausbrüche

Tim Staeger

Können Vulkane das Klima beeinflussen? Ob durch solch starke Vulkanausbrüche das globale Klima beeinflusst werden kann, hängt entscheidend von der Menge des Auswurfs und der Höhe der Aschewolke ab. Bleibt die Vulkanasche innerhalb der Troposphäre, also unterhalb etwa 10 km Höhe, so sinkt diese durch ihr Eigengewicht recht schnell wieder ab oder wird durch Regen innerhalb weniger Tage bis Wochen ausge-

waschen. Falls ein Teil des Auswurfs jedoch die Tropopause, also die Grenze zwischen Troposphäre und Stratosphäre durchstößt, steigt dessen atmosphärische Verweilzeit um ein Vielfaches an. Denn innerhalb der Stratosphäre gibt es nur sehr wenig Austausch in der Senkrechten, wodurch Luftmassen, die dorthin gelangen, meist mehrere Jahre dort oben verweilen können. Durch die Absorption der UV-Strahlung in der Ozonschicht in gut 20 km Höhe wird die Luft dort erwärmt. Dadurch sinkt sie nicht so leicht ab und die Schichtung ist entsprechend stabil.

Der schwefelhaltige Auswurf starker Vulkanausbrüche verteilt sich in der Stratosphäre nach einigen Monaten weltweit oder zumindest auf der jeweiligen Hemisphäre. Durch chemische Umwandlungen entsteht das sogenannte Sulfataerosol, welches das einfallende Sonnenlicht teilweise absorbiert, wodurch am Erdboden etwas weniger Strahlungsenergie ankommt.

Nach besonders starken Vulkanausbrüchen kann daher die mittlere Temperatur weltweit durchaus für ein bis drei Jahre messbar absinken. Im Jahr 1991 brach auf den Philippinen der Pinatubo aus und schleuderte eine riesige Aschewolke bis in 35 km Höhe, wodurch die Mitteltemperatur in den folgenden zwei Jahren in manchen Regionen um bis zu 2 Grad absank.

Vor etwa 74 000 Jahren brach der Supervulkan Toba auf Sumatra (Indonesien) aus. In der Folge wurde der indische Subkontinent mit einer 15 cm dicken Ascheschicht überzogen. Die globale Mitteltemperatur sank in den Folgejahren markant um mehrere Grad ab. Nach einer kritisch diskutierten Katastrophen-Theorie wurde infolge der Abkühlung die menschliche Population auf wenige tausend Individuen reduziert, wodurch die genetische Ähnlichkeit der heutigen Weltbevölkerung herrühren könnte. Der mit Abstand größte Vulkanausbruch in historischer Zeit fand 1815 auf der indonesischen Insel Sumbawa statt und war einer der fünf stärksten seit dem Ende der letz-