

Thomas Ranft | Tim Staeger

alle wetter!

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, tausend-fach, 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

Waldemar Kramer



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

Waldemar Kramer

www.verlagshaus-roemerweg.de

ISBN 978-3-7374-0476-1



Thomas Ranft | Tim Staeger

alle wetter!

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

Waldemar Kramer

INHALT

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

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



Sonnenaufgang bei Usingen. Foto: Christopher Kinkel

EINLEITUNG

»Mensch, was ist das denn für ein Wetter?« Diesen Ausspruch hören wir täglich tausendfach, weltweit. Wetter beschäftigt jeden von uns, es ist das Smalltalk-Thema Nummer eins und tatsächlich gibt es kaum einen Bereich unseres Lebens, der nicht von Wetter oder Klima berührt wird: Börsenkurse, die reagieren, wenn der nordamerikanische Winter kalt ist, der Einfluss von Gewittern auf die Geburtenrate, die Häufigkeit von Kopfschmerzen bei Wetterwechseln. Ob die Unfallrate im Straßenverkehr, die Flüchtlingsthematik oder das Aussterben vieler Tier- und Pflanzenarten – manche der Themen sind unterhaltsam, andere haben einen höchst ernstesten Hintergrund. Aber sie alle bewegen uns tagtäglich, wenn das Wetter, das jeden von uns betrifft, den Lauf der Welt ändert – unsere kleine Welt oder das große Weltgeschehen. Ob es ein vollgelaufener Keller nach einem Gewitter im Odenwald oder eine Flutkatastrophe nach Hurrikan Katrina ist – wir können uns dem Wetter nicht entziehen, und selbst trotz aller Wissenschaft und Technik sind wir den Urgewalten ausgeliefert.

Wollen Sie mit uns eintauchen in diese faszinierende Welt des Wetters?

Zuschauer im hr-Fernsehen können und tun das bereits seit 2001, jeden Werktag, in zwischen jeweils 15 Minuten im Vorabendprogramm. *alle wetter!* ist das beliebte Magazin rund um Wetter, Witterung und Klima, und das, was diese Sendung ausmacht, wollen wir in diesem Buch weiterleben. *alle wetter!* ist natürlich nicht das erste Buch zu diesem Thema, man könnte mit Wetter-

Fridolin
Checkbox



allewetter@hr.de
hr-Fernsehen, werktags 19:15 – 19:30 Uhr

Besuchen Sie uns auch auf Facebook:
www.facebook.com/allewetterbuch

büchern vermutlich ganze Buchhandlungen füllen. Was Sie bei uns erwartet, ist aber etwas ganz besonderes: Unser Verständnis ist, dass Wetter und die Beschäftigung damit Spaß machen soll! Natürlich wollen wir auch Wissen vermitteln – aber nur wenn Sie Freude an unseren Geschichten haben, werden Sie von diesem Buch etwas in Ihr Leben mitnehmen. Und das wiederum würde uns sehr freuen. Ob es gelingt? Treten Sie doch mit uns in Austausch, zum Beispiel auf Facebook, damit unsere Wettergeschichte weitergeht. Kommen Sie, tauchen Sie ein in die Welt von *alle wetter!*

WARUM GIBT ES WETTER?

Eigentlich sind wir ja Meeresbewohner

Thomas Ranft

Nein, Sie haben sich nicht verlesen und müssen auch nicht zur Taucherausrüstung greifen. Wir leben schlicht und einfach auf dem Grund eines Luftmeeres. Ein Meer, das die gesamte Erde umspannt, viele Kilometer tief. Wir auf dem Grund und über uns Tonnen von Luft. Und je nachdem, wo wir uns befinden, ist sie mal kälter, mal wärmer, mal feuchter und mal staubtrocken.

In den unteren 10 Kilometern unseres Luftmeeres, der Atmosphäre, findet das Wetter statt. Diesen Teil nennen die Experten Troposphäre. Womit wir bei der eigentlichen Frage landen: Warum gibt es überhaupt Wetter? Die kurze Antwort lautet: Wegen der Sonne! Sie scheint auf unseren blauen Planeten und liefert permanent enorme Energiemengen – allerdings nicht überall gleich. Am Äquator scheint sie am intensivsten, was eigentlich dazu führen müsste, dass die Luft dort jeden Tag etwa ein Grad wärmer wird. Entsprechend würde es an den Polen jeden Tag kälter werden, denn dort landet nur wenig Sonnenenergie. Jetzt ist ja jedem klar, dass das nicht lange gut gehen kann. Deswegen verteilt sich die Wärme, weg vom Äquator, nach Norden und Süden. Das passiert im Wasser und in der Luft. Wenn also warme Luft vom Äquator nach Norden strömt, an uns vorbei Richtung Nordpol, dann muss ja im Gegenzug

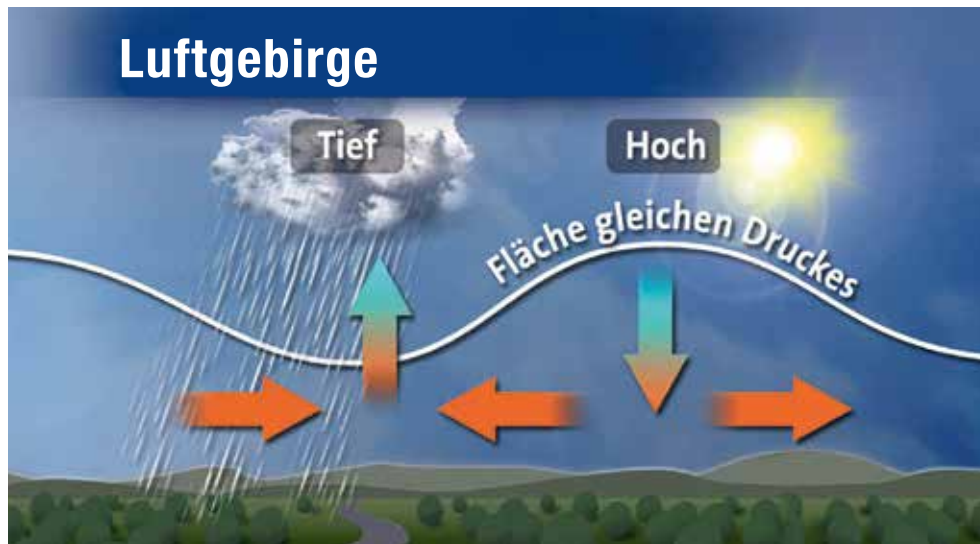
kalte Luft vom Polarkreis nach Süden strömen. Das allein würde schon ausreichend Bewegung in der Atmosphäre verursachen. Jetzt kommt aber noch erschwerend hinzu, dass die Erde sich ununterbrochen dreht, und damit gibt es in diesen Bewegungen ein gehöriges Durcheinander. Wirbel entstehen, Hochdruck- und Tiefdruckgebiete. Und weil in der Wärme Wasser besser verdunstet, haben wir Wasser in der Atmosphäre, das zu Wolken kondensiert, die schließlich unsere Blumen gießen (wenn es ein entspannter Landregen ist ...)

Ja, das wäre dann alles, das Grundprinzip ist erklärt, vielen Dank, dass Sie sich für dieses Buch entschieden haben. Mit dem beruhigenden Gefühl, etwas Elementares geschaffen und auch abgeschlossen zu haben – so einfach geht also Bücher schreiben –, wende ich mich ab, wobei mich der irritierte Blick meines Kollegen Tim trifft. Zeitgleich sagt der Verlagsvertreter: »Moment, Herr Ranft, das kann doch jetzt nicht alles gewesen sein?!« Äh, nicht? Na gut, Tim, würdest Du das mit den Hochs und Tiefs nochmal genauer erklären? Ich überlege mir inzwischen das nächste Thema ...

Hochs und Tiefs Tim Staeger

Warum bringen Tiefs Regen und Hochs Sonne?

Hochs und Tiefs leiten ihre Namen vom Luftdruck am Erdboden ab. Ist er hoch, dann befindet sich viel Luft über unseren



Die Luft fließt vom Hochdruckberg zum Tiefdrucktal

Köpfen, die entsprechend schwer ist und dadurch einen hohen Druck ausübt. Der mittlere Luftdruck auf Meeresspiegelhöhe beträgt etwa 1013 Hektopascal. Das entspricht etwa einer Gewichtskraft von 10 Tonnen oder zwei ausgewachsenen Elefanten pro Quadratmeter!

Warum liegen wir dann nicht alle plattgedrückt am Boden?

Weil der Druck eines Gases in alle Richtungen gleichstark wirkt, also auch von der Seite und von unten. Doch der Luftdruck ist nicht immer und überall auf unserem Planeten gleich, denn durch die unterschiedlich starke Sonneneinstrahlung gelangt in den Tropen deutlich mehr Energie von der Sonne in die Atmosphäre als über den Polen. Diese Unterschiede führen zu Temperatur- und damit auch zu Druckunterschieden. Nun mag die Natur keine zu krassen Ungleichgewichte. Deswegen versuchen die Atmosphäre und die Ozeane durch Luft- und Wasserströmungen diese Unterschiede permanent auszugleichen, was jedoch nie gelingt. Aus diesem Grund gibt es ständig neues Wetter.

Die Druckunterschiede kann man sich wie Geländeformen eines Luftgebirges vorstellen. Ein Berg entspricht einem Hochdruck-

gebiet, ein Tal einem Tief. Da die Luft vom hohen zum tiefen Druck strömen möchte, so wie Wasser den Berg hinab fließt, kommt es in einem Hochdruckgebiet zum Absinken von Luft aus mehreren Kilometern Höhe. Denn die in Bodennähe entweichende Luft hinterlässt kein Vakuum, sondern wird von oben durch neue ersetzt. Entsprechend umgekehrt verhält es sich in einem Tief. Dort strömt Luft in tieferen Schichten zusammen, um es quasi aufzufüllen, wodurch sich eine Ausgleichsbewegung in die Höhe ergibt.

Doch was hat das mit Sonne und Regen zu tun?

Luft enthält immer auch unsichtbaren Wasserdampf. Nun kann nicht beliebig viel Wasser in der Luft gelöst sein, denn irgendwann ist sie gesättigt. Jedoch kann Luft umso mehr Wasserdampf enthalten, je wärmer sie ist. Deswegen bilden sich an warmen Sommertagen auch Wassertröpfchen an einem Glas, das ein gekühltes Getränk enthält. Denn die Luft kühlt sich direkt an der Glasoberfläche ab und der Wasserdampf kondensiert.

Beim Aufsteigen in einem Tief kühlt sich die Luft etwa um 0,7 Grad Celsius pro 100 Meter Höhenzunahme ab, da sie sich aufgrund

des verringerten Umgebungsdrucks ausdehnen kann. Ab einer bestimmten Temperatur kann die Luft den in ihr enthaltenen Wasserdampf nicht mehr halten – Wolken bilden sich und es beginnt zu regnen.

In einem Hoch verhält es sich genau umgekehrt: Beim Absinken erwärmt sich die Luft, wodurch ihre Aufnahmekapazität für den unsichtbaren Wasserdampf zunimmt. Dadurch lösen sich die Wolken auf. Freundliches und trockenes Wetter ist die Folge.

Jetzt haben Sie den Dreh raus ...

Thomas Ranft

Wie das mit den Hochs und Tiefs funktioniert wissen wir jetzt. Warum aber die Luftströmungen in der Regel nicht geradlinig sind, ist nochmal ein ganz anderes Thema. Und ganz ehrlich, in der Sendung drücke ich mich gerne um die Erklärung, weil das wirklich komplex ist. Tim erklärt die so-

genannte Corioliskraft gleich, aber ich liefere schon mal ein paar Gedankenanstöße: Stellen wir uns z. B. ein Luftpaket vor, das ganz still am Äquator verharret. Die Erde dreht sich innerhalb eines Tages einmal um sich selbst. Unser Luftpaket hat damit in 24 Stunden etwa 40 000 Kilometer zurückgelegt. Wenn sich das Luftpaket nicht direkt am Boden befindet, sondern in einem Kilometer Höhe, muss es einen größeren Weg zurücklegen, nämlich über 46 000 Kilometer. Ein auf hessischem Boden liegendes Luftpaket schafft noch gut 25 000 Kilometer, das am Nordpol dreht sich nur einmal um sich selbst. Erahnen Sie das Problem? Die Luft am Äquator hat im Vergleich zu unserer »einen Affenzahn drauf«, ist also viel schneller. Herzlich Willkommen in der Physik. Was also passiert dann? Was bedeutet das? Da dreht sich etwas – entstehen hier also Effekte wie zum Beispiel bei Eiskunstläufern, deren Pirouette immer schneller wird, wenn sie die Arme an den Körper ziehen? Zeit für Tim Staeger und Herrn Coriolis:



Wie ein Schneckenhaus: Ein klassischer Tiefdruckwirbel

Von Scheinkräften und Badewannen Tim Staeger

Warum drehen sich Tief- und Hochdruckgebiete?

Wenn man auf einem Karussell sitzt und mit einer Wasserspritzpistole sein Gegenüber zu treffen versucht, stellt man verblüfft fest, dass der Wasserstrahl durch die Drehbewegung seitlich abgelenkt wird und sein Ziel verfehlt. Für ruhende Beobachter tritt der Strahl zwar in gerader Linie aus der Pistole aus, jedoch hat sich in der Zeit zwischen dem Austritt aus der Mündung und dem Nicht-Erreichen des Ziels das Karussell weitergedreht, weswegen er aus Sicht der Mitfahrer einen Bogen gemacht hat.

Die Kraft, die den Wasserstrahl ablenkt, ist eine sogenannte Scheinkraft, die nach dem französischen Mathematiker und Physiker Gaspard Gustave de Coriolis (1792–1843) benannt ist. Coriolis hat diese Scheinkraft erstmals 1835 mathematisch beschrieben und wurde deswegen neben anderen 71 französischen Größen aus Naturwissenschaft und Technik auf dem Eiffelturm in Paris verewigt.

Genau diese Scheinkraft wirkt auf Luftmassen ein, die sich großräumig auf unserem rotierenden Planeten bewegen. Jedoch ist die auf der Erde wirksame Corioliskraft recht gering. Neben der Masse und der Geschwindigkeit des abgelenkten Körpers wird sie nämlich durch die sogenannte Winkelgeschwindigkeit der Drehbewegung beeinflusst. Die Erde dreht sich an einem Tag ja nur einmal um ihre eigene Achse – auf einem Kinderkarussell mit einer solchen Winkelgeschwindigkeit würde man wohl recht bald eingeknickt sein. Man rast zwar auf der sich drehenden Erde in Deutschland mit über 1000 km/h durch den Weltraum, jedoch ist der Kreis, den man dabei beschreibt, so weitläufig, dass man die Ablenkungskraft am eigenen Leib nicht wahrnehmen kann.

Wirkt nun aber die Corioliskraft über mehrere Tage, so führt dies sehr wohl zu einer markanten Ablenkung. Und somit wird die Luft, die nur vom hohen zum tiefen Druck strömen will, auf ihrem Weg dorthin so stark verwirbelt, dass sie das Druckzentrum bis in alle Ewigkeit umkreisen müsste, wenn sie nicht durch die Bodenreibung abgebremst würde. Hierdurch wird schließlich auch die ablenkende Corioliskraft verringert und die Luft kann in das Tief einströmen und es letztendlich auffüllen.

Die Corioliskraft ist an den Polen am stärksten und verschwindet am Äquator, da man dort senkrecht zur Drehachse steht und die Rotation in diesem Fall nicht mehr ablenkend wirkt. Deswegen können tropische Wirbelstürme auch nicht direkt auf dem Äquator entstehen. Erst etwa in 5 Grad nördlicher bzw. südlicher Breite ist die Ablenkung stark genug, um Hurrikane, Taifune und Zyklone zu ermöglichen.

Die Drehrichtung ist zwar auf der Südhalbkugel absolut gesehen gleich wie auf der Nordhalbkugel, jedoch steht man quasi kopfüber auf der Erde, wodurch sich relativ zum Betrachter die Ablenkung umkehrt. Deswegen drehen sich Tiefs auf der Südhalbkugel im Uhrzeigersinn und Hochs dagegen. Die Wirbel, die beim Abfließen aus der Badewanne entstehen, werden nicht durch die Corioliskraft verursacht, da sie viel zu schwach ist und viel zu kurz wirkt. Hier wirken ebenfalls Reibungskräfte, die zum Badewannenrand hin zunehmen. Durch die ungleichmäßige Abbremsung des Wassers verwirbelt es, wobei die Drehrichtung durch die Form der Badewanne und Planschbewegungen beeinflusst wird.

Lieber Hoch oder lieber Tief? Thomas Ranft

Wenn wir eine Umfrage machen würden, egal wo und mit wem, und die Frage lautete

»Was haben Sie lieber: Hochs oder Tiefs?«, dann würde sich die Mehrheit in Deutschland für den Hochdruckeinfluss entscheiden. Hoch – das klingt nach schönem Wetter, Wärme, Sonnenschein, das mögen wir Menschen einfach lieber. Zumindest die meisten. Wer sehnt sich schon nach einem schmuddelnassgraukalten Novembertag? Wenn Sie jetzt innerlich »Hier, ich!« rufen, darf ich Sie beglückwünschen – Sie sind etwas Außergewöhnliches!

Insbesondere, weil viele Menschen viel Zeit in Innenräumen verbringen und ihr Leben und Auskommen nicht zwingend vom Wetter abhängt, hat Wetter für viele eher etwas Freizeitliches. Nicht jeder ist Landwirt oder Gärtner. Die sind nämlich tatsächlich froh, wenn es mal regnet. Wie gut, dass das bei uns in Mitteleuropa ziemlich regelmäßig der Fall ist. Regen stammt von Tiefdruckgebieten. Von denen gibt es bei uns übrigens viel mehr als Hochdruckgebiete – übers Jahr gerechnet meist doppelt so viele. Aber bevor Sie als Sonnenanbeter jetzt in Trübsinn verfallen, habe ich ein paar gute Nachrichten. Vieles von dem, was wir an Wetter so mögen, wird durch Tiefs verursacht. Wenn es im Sommer »über Nacht« heiß wird, ist häufig ein Tief dafür verantwortlich. Das hat mit den sogenannten Fronten zu tun. Ein martialischer Begriff, aber was es tatsächlich bedeutet, wenn eine Warm- oder Kaltfront auf uns zukommt, weiß Tim.

Von Warm- und Kaltfronten Tim Staeger

Tiefs bringen Wetterfronten und damit typische Wetterabläufe mit sich.

Westwetterlagen werden durch Tiefs geprägt, die in schneller Folge vom Atlantik ostwärts ziehen. Dabei entstehen im Idealfall charakteristische Wetterabläufe: nach flächigem Landregen kommt es zu örtli-

chen Schauern und auffrischendem Wind. Wie kommt diese Abfolge zustande?

Durch Tiefdruckgebiete werden Temperaturgegensätze zwischen subtropischen und polaren Breiten ausgetauscht. Dabei wirken die Tiefs wie gigantische waagerechte Schaufelräder, die warme Luft nach Norden und kalte nach Süden transportieren.

Nun ist warme Luft leichter als kalte, weswegen es sich in der Sauna auf den oberen Bänken auch besonders gut schwitzt. Von Tiefdruckgebieten wird Warmluft auf ihrem Weg nach Norden über kältere Luft geschoben. Dieses sogenannte Aufgleiten geschieht über eine Breite von über 100 km, wobei sich die Luft beim Aufstieg langsam abkühlt und sich dadurch relativ gleichförmige Schichtwolken ausprägen. Die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit kondensiert aus und es fällt über ein recht großes Gebiet ein gleichförmiger Landregen, den Gärtner und Landwirte zu schätzen wissen.

Das sind die typischen Wettererscheinungen einer Warmfront, bei der etwas wärmere Luft großräumig über etwas kühlere Luft aufgleitet. Ganz anders verhält es sich beim Herannahen einer Kaltfront, die ebenfalls zu einem Tief gehört und, zumindest im Lehrbuch, meist einige Stunden nach einer Warmfront eintrifft. Hierbei schiebt sich etwas kühlere und damit schwerere Luft unter die vorliegende Luftmasse und hebt diese an, was normalerweise mit heftigeren Wettererscheinungen einhergeht. Typischerweise kommt es beim Kaltfrontdurchgang zu Schauern und Gewittern und die Wolkendecke reißt stellenweise auf. Zudem frischt der Wind meist spürbar auf und die Temperatur sinkt mitunter markant ab.

Die Leseprobe hat Ihnen gefallen, dann kaufen Sie sich den Rest! Viele eindrucksvolle Grafiken, Bilder und Wetterinformationen warten auf Sie!



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