



# DMG

Deutsche Meteorologische Gesellschaft

# Mitteilungen DMG 3 | 2017

## Mammatus

*Mammatuswolken sind beulenartige Quellungen an der Unterseite von Wolken mit ausgeprägten Auf- und Abwinden. Sie entstehen, wenn kalte und feuchte Luft in wärmere und trockenere Bereiche unterhalb der Wolke transportiert wird. Meistens sind sie unterhalb von Cumulonimbus zu finden. Sie bilden sich gelegentlich aber auch unterhalb anderer Wolkenarten. (St. Peter-Böhl, Eiderstedt, März 2016, Fotograf: Marco Rank, Meteorologischer Kalender 2018).*



# Um die Ecke

Dieter Etling

Kármánsche Wirbelstraßen hinter Inseln finden sich häufig auf Satellitenfotos. Bekannt sind unter anderem Madeira und die Kanarischen Inseln in der Passatregion sowie Jan Mayen im Polarmeer. Die hier gezeigte Wirbelstraße wird durch die Insel Heard, im südwestlichen Indischen Ozean bei  $53^{\circ}$  S und  $73^{\circ}$  O gelegen, verursacht. Der dortige Vulkan Mawson Peak ragt mit einer Höhe von 2745 m deutlich über die niedrige Stratocumulus-Schicht hinaus, eine ideale Voraussetzung für die Ausbildung von Wirbelstraßen. Das ungewöhnliche an dieser Aufnahme ist jedoch die plötzliche Richtungsänderung der Wirbelstraße von Ost auf Nord in etwa 230 km Entfernung von der Insel. Da sich die Wirbel alternierend im Lee der Insel ablösen und mit der großräumigen Strömung verdriften muss dieser Richtungsschwenk durch die synoptische Situation verursacht worden sein. An diesem Tag (3. Mai 2016) lag Heard am südlichen Rand eines kleinen Hochdruckgebiets in einer westlichen Strömung. Dessen Isobaren verliefen im Lee der Insel zunächst in östlicher Richtung um dann nach Norden abzubiegen. Die etwas sprunghafte Richtungsänderung der Wirbelstraße wurde vermutlich durch eine gleichzeitige Verlagerung des Hochdruckgebiets verursacht.

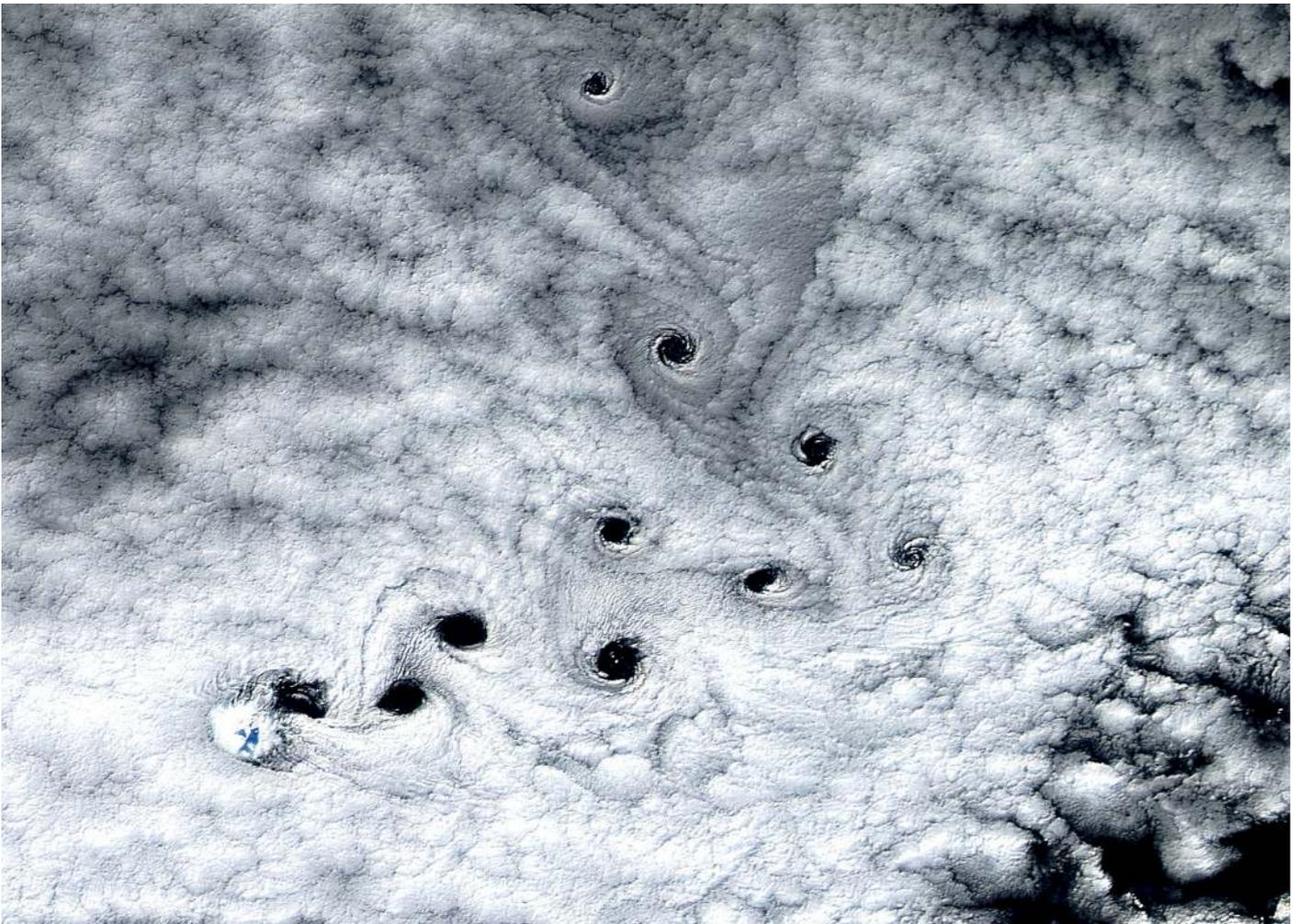


Abb.: Abknickende Wirbelstraße im Lee der Insel Heard im südwestlichen Indischen Ozean, aufgenommen durch Landsat 8 am 3. Mai 2016 (© NASA, LANCE/EOSDIS Rapid Response, Jeff Schmalz).

## Inhalt

<i>focus</i>	2
<i>kommunikation wetter und klima</i>	12
<i>wir</i>	16
<i>medial</i>	27
<i>news</i>	38
<i>tagungen</i>	42
<i>anerkennungsverfahren</i>	45
<i>korporative Mitglieder</i>	46
<i>assoziierte Mitglieder</i>	47
<i>impressum</i>	48

Liebe Leserinnen und Leser,

unser Fachgebiet ist in den letzten Wochen vermehrt in die Schlagzeilen der Medien geraten, leider aus unerfreulichem Anlass. Zunächst setzte Hurrikan Harvey die Großstadt Houston unter Wasser, kurz darauf führte Hurrikan Irma auf einigen Karibikinseln zu schwersten Verwüstungen. Die Häufung dieser extremen Wetterereignisse ließ sogleich die Diskussion aufkommen, ob dies dem Klimawandel geschuldet sei und solche Wetterextreme in Zukunft vermehrt auftreten werden. In der heutigen Zeit werden solche Informationen aber nicht nur von den Medien an die „Verbraucher“ geliefert sondern es werden sogleich in den sogenannten sozialen Medien wie Facebook oder Twitter Diskussionsbeiträge zu den betreffenden Themen eingestellt. Wir leben heute in einer Kommunikationsgesellschaft womit gemeint ist, dass die Übermittlung von Informationen dank Presse, Rundfunk und Fernsehen, besonders aber durch das Internet, nicht nur besonders schnell erfolgt, sondern dass auch eine ungeheure Fülle an Informationen täglich „auf uns niederprasselt“.

In diesem Zusammenhang hat sich mit der Kommunikationswissenschaft ein eigenes Fachgebiet entwickelt, welches an den Universitäten meist in den Bereichen der Sozial- und Geisteswissenschaften angesiedelt ist. Ein Untergebiet davon befasst sich mit der Wissenschaftskommunikation, d. h. mit dem Austausch von Informationen zu den Ergebnissen der verschiedensten Wissenschaftsbereiche. In Deutschland gibt es hierzu z. B. ein gemeinsames Internetportal verschiedener Organisationen unter [www.wissenschaftskommunikation.de](http://www.wissenschaftskommunikation.de).

Natürlich fallen auch die Atmosphären- und Klimawissenschaften in diesen Bereich. Auf Anregung unseres Vorstandes führen wir daher in diesem Heft unserer Mitgliederzeitschrift eine neue Rubrik „Kommunikation Wetter und Klima“ ein, in welcher nicht nur Fachleute auf dem Gebiet der Meteorologie und Klimawissenschaften zu Worte kommen sollen, sondern verstärkt auch Personen, die auf dem Gebiet der Wissenschaftskommunikation tätig sind. Auf diese Weise erhoffen wir uns Beiträge, die einen „Blick von außen“ auf unser Fachgebiet werfen.

Ich hoffe, die Beiträge in der neuen Rubrik „Kommunikation Wetter und Klima“ gefallen Ihnen und wünsche gute Unterhaltung, auch beim Lesen der übrigen Beiträge.

Ihr

Dieter Etling

# Waldbrandgefahr

Helge Tuschy

## Teil 1 - Die Zutaten für die Vorhersage

44,4 °C (Catania, Sizilien), 46,9 °C (Cordoba, Spanien), 46,7 °C (Las Vegas, USA), 36,7 °C (Los Angeles, USA, für die Küstenstadt ein neuer Allzeitrekord). Aus Südeuropa und dem Westen der USA wurden während der ersten Tage im Juli extrem hohe Temperaturspitzen, inklusive Allzeitrekorde gemeldet. Diese Hitze ist eine der Zutaten für die Vorhersage von Waldbränden, die in diesen Regionen so gefürchtet werden.

Es ist noch nicht so lange her, da dominierten die Bilder des schrecklichen Waldbrandes in Portugal die internationalen Nachrichtensendungen, der am 18. Juni 2017 nordöstlich von Lissabon ausbrach. Dabei fraß sich ein riesiges Flammenmeer durch die Wälder und sorgte für eine unfassbare Tragödie mit Dutzenden Opfern. Da hilft auch nicht die Gewissheit, dass dieser Brand nicht fahrlässig durch ein unsachgemäß gelöschtes Lagerfeuer oder vorsätzlich durch Brandstiftung ausgelöst wurde, sondern infolge eines Blitzschlages während eines trockenen Gewitters entfacht wurde. Doch welche Bedingungen müssen für eine hohe Waldbrandgefahr herrschen und welche Parameter werden dabei betrachtet?

Ganz offensichtlich muss es in den betroffenen Regionen sehr trocken sein. Dabei kann sich solch eine Trockenheit manchmal schleichend über einen längeren Zeitraum, manchmal aber auch kurzfristiger durch eine intensive Hitzewelle entwickeln. Auch spielt der Wasserhaushalt des letzten Jahres eine große Rolle. Im Folgenden werden diese Punkte anhand eines aktuellen Beispiels betrachtet: der in diesem Jahr zu erwartenden „Brandsaison“ in Südkalifornien, USA. Dabei wird das Augenmerk aber nur auf die natürlichen Einflüsse gerichtet und der Faktor „Mensch“ mit fahrlässigem oder vorsätzlichem Verhalten ausgeklammert.

Wie bereits in den Medien im Verlauf der letzten Jahre wiederholt mitgeteilt wurde, litt Kalifornien jahrelang unter einer heftigen Dürre, die vielerorts neue Maßstäbe bezüglich dieses Extremereignisses setzte. Durch die außergewöhnliche Trockenheit sammelten sich unter anderem auch zahlreiche vertrocknete Äste und Zweige auf dem Boden. Nun kommt allerdings in diesem Jahr ein ungewöhnlich feuchter Winter hinzu, der die Trockenheit in vielen Bereichen Kaliforniens deutlich zurückdrängen konnte. Das hört sich zunächst sehr gut an, doch die Folge dieses hohen Feuchteangebots war ein reges Wachstum dichter Bodengräser. Ein Großteil dieser Gräser vertrocknete nämlich wieder während der erneuten extremen Hitzewelle Ende Juni 2017, sodass die abgestorbenen Gräser nun ebenfalls zum üppigen Brennstoff hinzugezählt werden müssen.

Anhand dieses Beispiels ist der erste wichtige Punkt für die Waldbrandvorhersage bereits ersichtlich, der für das Feuer notwendige "Zündstoff" in Form von toter oder sehr trockener Vegetation. Doch es wird noch komplizierter, denn die Prognostiker der Waldbrandgefahr müssen auch folgende Fragen beantworten. Wie kompakt steht die Vegetation? Wie leicht kann sich das Feuer ausbreiten?

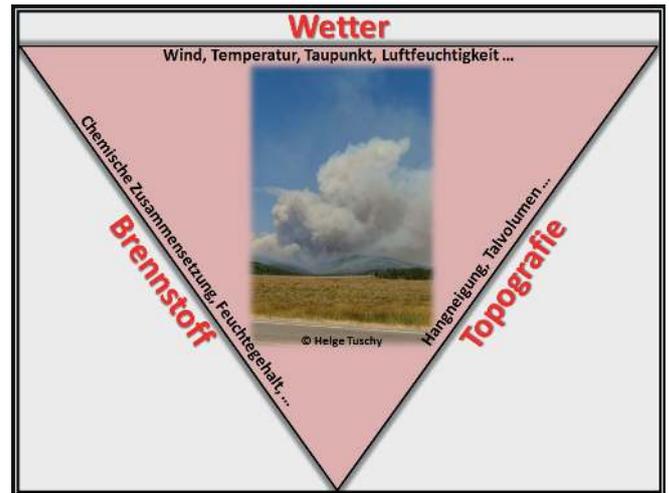


Abb. 1: Einflussfaktoren auf Waldbrände (© Helge Tuschy).

Die horizontale und vertikale Dichte der Vegetation sind dabei wichtige Informationen, denn es ist bezüglich der Ausbreitung des Feuers von Bedeutung, ob sich zwischen dem Bewuchs größere freie Flächen befinden, die eine Ausbreitung u. U. verlangsamen könnten. Es ist auch wichtig zu wissen, wie dicht Laub- bzw. Nadelbewuchs ist, also wie viel Brandmaterial nicht nur am Boden, sondern auch in der Höhe der Baumwipfel vorhanden ist. Zu guter Letzt spielt auch die chemische Zusammensetzung des Brennstoffs (der unterschiedlichen Holz- und Blatt-/ Nadelarten) eine bedeutende Rolle, die mitbestimmt, wie explosiv sich ein Waldbrand entwickeln kann.

Des Weiteren sind die meteorologischen Parameter Temperatur, Feuchte und Wind zu nennen, die eine entscheidende Rolle für die Waldbrandgefahr darstellen. Grob gesagt herrschen „günstige“ Bedingungen während einer Hitzewelle. Dann werden sehr hohe Temperaturen bei einer nur geringen relativen Luftfeuchtigkeit gemessen. Da solche Hitzewellen meist von einem kräftigen Hochdruckgebiet begleitet werden, sorgt dieses zudem für einen niederschlagsarmen Wetterabschnitt mit einem zu vernachlässigenden Schauer- und Gewitterrisiko. Zuletzt fehlt noch ein Parameter, der während solch einer Hitzewelle nicht unbedingt besorgniserregend hohe Messwerte erreicht, der aber auch bei geringer Ausprägung bereits einen großen Einfluss auf das Brandpotential haben kann – der Wind. Selbst bei schwacher Windbewegung in Verbindung mit der heißen Luftmasse wird die Verdunstung und somit die Trocknung verstärkt und ein bereits loderndes Feuer wird durch den Wind weiter angefacht. Zudem ist die Windrichtung ein sehr wichtiger Punkt, denn diese sorgt besonders bei hoher Variabilität für eine unberechenbare Ausbreitung des Feuers und es wird mal in die eine, mal in die andere Richtung getrieben. Meist ist der Wind während solch einer Hitzewelle noch schwach, doch spätestens zu ihrem Ende frischt er mit Annäherung eines Tiefdruckgebietes auf, unabhängig von lokalen durch die Orografie verursachten Windeffekten.

Schließlich muss auch die Orografie erwähnt werden, die die mögliche Ausbreitung eines Feuers sehr stark beeinflusst. Dabei sorgt vor allem die Stärke der Hangneigung für unterschiedlich ausgeprägte Entwicklungsstadien eines



Abb. 2: Synoptische Situation und Windsysteme in Kalifornien, die zu Waldbränden beitragen (© Helge Tuschy).

Waldbrandes. Je stärker die Neigung, desto schneller kann sich ein Brand ausbreiten. Dies ist vergleichbar mit einem unterschiedlich geneigten brennenden Streichholz.

All diese Punkte greifen ineinander, denn die Verteilung des Brennholzes in einem topografisch sehr variablen Gebiet unter den dortigen unterschiedlichen Windverhältnissen sorgt letztendlich für das endgültige Waldbrandrisiko. Entsprechend kompliziert gestalten sich die Vorhersagen der Waldbrandgefahr, die als Waldbrandgefahrenindex bei uns in Deutschland im Übrigen von den Mitarbeitern der Forstämter herausgegeben werden. Für Deutschland sind die entsprechenden Vorhersagen auch auf der Seite des Deutschen Wetterdienstes einzusehen: [www.wettergefahren.de/warnungen/indizes/waldbrand.html](http://www.wettergefahren.de/warnungen/indizes/waldbrand.html).

## Teil 2 - Der Teufelshauch

Während der Sommerwochen 2017 wurden in den Medien wiederholt Bilder von teils verheerenden Waldbränden aus Südeuropa oder auch aus Kalifornien gezeigt, die sich angefacht durch einen starken Wind, durch die Landschaft fraßen. Doch wie entstehen solch lokale Windregime, die einen Waldbrand gefährlich anfachen können?

Im Teil 1 wurden bereits die Zutaten für ein hohes Waldbrandrisiko beschrieben, die sich aus der Dichte und Struktur des Brennholzes, aus den meteorologischen Parametern wie Temperatur, Luftfeuchte und Windgeschwindigkeit sowie -richtung und auch aus der Topografie zusammensetzen. Dabei wurde die Bedeutung des Windes hervorgehoben, denn mit ihm entscheidet sich unter anderem, wie schnell sich das Feuer in welche Richtung ausbreiten kann. Lokales Wissen bezüglich dieser Windphänomene ist daher von großem Vorteil während der Löscharbeiten. Ob Europa, Asien oder Amerika, jede Region hat ihre eigenen lokalen Windphänomene, die im Falle eines Waldbrandes die Entwicklung eines Feuers stark beeinflussen können. Ihre Entstehungsweise hingegen ist sehr häufig dieselbe. Im Folgenden soll der Übersicht halber nur auf zwei lokale und unterschiedlich bekannte Windregimes eingegangen werden, die zum Beispiel immer wieder im Bundesstaat Kalifornien im Westen der USA auftreten können.

Eines dieser Windregime wird als sogenannter „Sundowner“ bezeichnet und tritt im Umfeld der Stadt Santa Barbara auf, die im Südwesten von Kalifornien gelegen ist. Dieser markante Nord- bis Nordostwind schafft es zwar im Gegensatz zum größeren und weitaus bekannteren Windereignis, dem sogenannten „Teufelshauch“ oder auch „Santa-Ana-Wind“, nur in die lokale Presse, doch seine

Auswirkungen bei Waldbränden fallen nicht weniger gefährlich und unberechenbar aus.

Zur Entstehung dieser Winde bedarf es keiner komplexen Wetterlage und Luftdruckverteilungen. Vielmehr kann die Entstehung mithilfe einer recht einfachen Übersicht erklärt werden (siehe Abb. 2). Da es sich aber nicht um eine ungewöhnliche Konstellation von Hoch- und Tiefdruckgebieten handelt, bedeutet das auch, dass diese Druckverteilung im Westen der USA recht häufig vorkommt. Wenn sich hoher Luftdruck über den westlichen Ausläufern der Rocky Mountains und tiefer Luftdruck über dem östlichen Pazifik (vor der kalifornischen Küste) einstellen, dann entsteht ein Luftdruckgefälle, das vom Land zum Wasser gerichtet ist, da die Luftmasse vom hohen zum tiefen Luftdruck strömt. Hinzu kommt auch die spezifische Orografie entlang der Westküste der USA, die sehr komplex ist und unterschiedliche Gebirgsabschnitte aufweist, wie die in der Grafik eingetragenen „Santa Ynez Mountains“ und die „Transverse Ranges“. Die Luft wird dabei aus den Wüstengebieten oder den trockenen Gebirgsregionen im Westen der USA in Richtung Pazifik geführt und fällt nach dem Überqueren der genannten beiden Gebirgsketten zum Pazifik hin ab. Während die Luftmasse zum Pazifik absinkt, trocknet sie noch weiter aus und erwärmt sich dabei um ein Grad pro 100 Meter, was in der Meteorologie als „trockenadiabatische Erwärmung“ bezeichnet wird. Dabei entscheidet die Lage des Hochs und die Ausrichtung des Luftdruckgradienten, welcher der beiden Winde aktiv weht. Zumeist verlagert sich das Hochdruckgebiet allmählich von Nordwest nach Südost über die westlichen Ausläufer der Rocky Mountains, sodass der „Sundowner“ entsprechend einige Tage vor dem eigentlichen Santa-Ana-Ereignis auftritt, wobei letzterer dann mit noch größerer Intensität aus nordöstlicher Richtung weht. Der Name „Sundowner“ rührt übrigens vom häufigen Auftreten dieses Fallwindes in den späten Nachmittags- oder Abendstunden her.

Bei beiden Windereignissen ist eine rapide Temperaturzunahme auch direkt im eigentlich kühlen Küstenbereich zu beobachten, wo der Pazifik während der Sommerzeit mit 16 bis 19 °C Wassertemperatur kühlt. Beim Durchbruch des „Sundowners“ mit Sturmstärke sind z. B. am 19. Juli 1992 in Küstennähe bei einer extrem niedrigen Luftfeuchtigkeit Temperaturmaxima von über 40 °C gemessen worden.

Kritisch wird es besonders dann, wenn der Luftdruckgradient sehr hohe Werte annimmt, der Wind also stark weht und ein Feuer gerade während dieser Wetterbedingungen auflodert. In solchen Fällen kann es sich unkontrolliert und sehr rasch ausbreiten, wie geschehen Ende Juni/Anfang Juli 2016 bei dem sogenannten „Shepa Feuer“, das schnell auf eine Größe von mehr als 30 Quadratkilometer anwuchs und über rund 28 Tage andauerte.

Diese lokalen Winde können in unterschiedlicher Intensität und Dauer auftreten, ähneln sich jedoch meist in ihrer Entstehung, sind es doch zumeist trockene und warme Fallwinde. Weitere Beispiele wären der „Chinook“, der in Colorado ein gefürchteter Wind ist, da er mit enormen Windgeschwindigkeiten über längere Zeit wehen und sich die Feuer dabei rasant ausbreiten können, oder der „Washoe Zephyr“ in der Sierra Nevada (zum größten Teil auch in Kalifornien gelegen), der besonders stark durch zahlreiche Canyons weht und Brände auch dort stark beeinflussen kann.

Das Gute ist, dass man die Entstehung dieser lokalen Winde mittlerweile dank zahlreicher Messstationen und hoch aufgelöster Computermodelle recht gut vorhersagen und die Brandbekämpfer entsprechend frühzeitig warnen kann. Das Problem stellen allerdings Feinheiten dar wie die Fragen, wann genau der Wind einsetzt und wie intensiv er wehen wird. Dies wird auch weiterhin nur unzureichend geklärt. Eine weitere Problematik ist, dass sich ein Feuer zusätzlich auf das Wetter auswirken kann, indem es sein eigenes Windregime erzeugt, wie im folgenden Abschnitt näher erläutert wird.

### Teil 3 - Das Feuer gestaltet sich das Wetter selbst

Diesen Sommer ereigneten sich in vielen Regionen auf der Nordhemisphäre teils verheerende Busch- und Waldbrände. Immer wieder wurden Bewohner durch die unberechenbare Ausbreitung der Feuer überrascht. Die Gründe dafür, die nicht nur in der Umwelt zu finden sind, sondern auch durch das Feuer selbst hervorgerufen werden können, sollen heute näher betrachtet werden.

In Abschnitt 2 wurden bereits lokale Windphänomene aus dem Westen der USA beschrieben, die immer wieder das unkontrollierte Ausbreiten von Bränden unterstützen und teils erhebliche Schäden in der Vegetation und Landwirtschaft hervorrufen, im schlimmsten Fall auch Menschenleben fordern. Heute soll jedoch der Aspekt betrachtet werden, wieso sich Brände ohne Veränderung der meteorologischen Parameter plötzlich unkontrolliert ausbreiten können.

Zuvor sollen jedoch die Bedingungen für eine erhöhte Waldbrandgefahr in Erinnerung gerufen werden. Dabei handelt es sich um eine Mischung aus Klimatologie und Wetter. Besonders betroffen sind Regionen, die unter Trockenheit leiden. Diese wird teilweise schleichend über einen längeren Zeitraum, teilweise aber auch zeitnah durch eine intensive Hitzewelle hervorgerufen. Auch können die vorausgegangenen Jahre eine Rolle spielen, denn das Brandmaterial am Boden kann sich über Jahre hinweg ansammeln. Neben diesen Hintergrundbedingungen sind natürlich auch meteorologische Parameter wie Temperatur, Feuchte und Wind ausschlaggebend, wie ausgeprägt die Waldbrandgefahr ausfällt und wie schnell sich ein Brand entwickeln und ausbreiten kann.

Stellen Sie sich nun aber einen Waldbrand vor, der vor Kurzem ausbrach und sich unter äußerstgünstigen Bedingungen explosionsartig vergrößern konnte. Dabei findet der Waldbrand sehr viel Nahrung in Form dichter, trockener Wälder und auch sehr förderlicher meteorologischer Bedingungen wie einer sehr trockenen und heißen Luftmasse mit einem mäßigen Wind aus Süd vor. Man könnte nun annehmen, dass die Ausbreitung dieses Waldbrandes wenigstens hinsichtlich seiner Richtung gut abzuschätzen ist und dass nur die rasante Ausbreitung des Feuers ein Problem darstellen könnte. Wie soll es da zu Überraschungen kommen?

Die Schwierigkeit für die Brandbekämpfer aber ist, dass sich das Feuer sein eigenes Wetter erzeugen kann, denn die Luftmasse über so einem Brand wird erwartungsgemäß extrem erhitzt. Um ein Beispiel zu nennen: Bei dem Waldbrand in Portugal Mitte/Ende Juni 2017 wurde per Satellit im Bereich des Feuers eine Temperatur von rund 500 Grad gemessen. Dass dies jedoch nur von einem Satelliten geschätzte und eher grobe Werte sind, zeigen Messungen

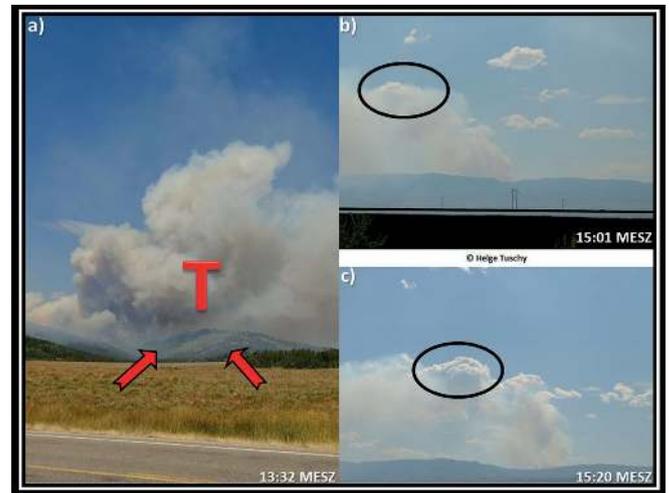


Abb. 3: (a) Hitzetief und Windverhältnisse bei einem Waldbrand. (b) und (c): Entwicklung eines kleinen Pyrocumulus (© Helge Tuschy).

bei „normalen“ Waldbränden mit einer Flammenhöhe von bis zu 1 m, wo Temperaturwerte von rund 800 °C und bei großen Waldbränden von bis zu 1200 °C ermittelt wurden. Solch extreme Temperaturanomalien hinterlassen natürlich auch beim Luftdruck im Umfeld des Feuers ihre Spuren. Erwärmte Luft weitet sich aus und gleichzeitig sinkt der Luftdruck, sodass sich ein sehr kleinräumiges, aber intensives „Hitzetief“ entwickeln kann. Dieses ist eben bei explosiven und äußerst intensiven Waldbränden besonders stark ausgeprägt. Da die Natur um Ausgleich bestrebt ist, findet ein Massentransport in Form eines Windes zum tiefen Druck hin statt, der bezüglich seiner Intensität und Richtung variabel ist und sogar Sturmstärke erreichen kann (siehe Abb. 3a).

Nun sind wir in der Lage die vorhin gestellte Frage zu beantworten, wieso es trotz der mäßig wehenden und beständigen Südwinde doch zu Überraschungen kommen kann, denn im direkten Umfeld des Feuers kann sich die Windgeschwindigkeit lokal deutlich verstärken. In Extremfällen werden gar teils schwere Sturmböen (10 Bft) im direkten Umfeld des Feuers gemessen, die wiederum das Feuer entsprechend weiter anfachen. Dadurch breitet sich das Feuer flächenmäßig aus, sodass der Luftdruck großflächig sinken und sich das lokale „Hitzetief“ weiter verstärken kann. In solch einem Zustand ist ein Waldbrand bezüglich seiner Ausbreitungsgeschwindigkeit und -richtung absolut unberechenbar. Orografische Effekte können zudem auch die wechselnde Windrichtung unterstützen und anstatt der vorhergesagten mäßigen Südwinde haben es die Brandbekämpfer dann im direkten Umfeld des Feuers mit Böen und einer ständig wechselnden Windrichtung zu tun.

Als wäre das nicht genug, kann ein großer Waldbrand noch in einer weiteren Art und Weise das Wetter lokal beeinflussen. Durch die Verbrennung der Hölzer und Gräser entsteht über dem Feuer ein starker Aufwind, da warme Luft leichter ist als die kühlere Umgebungsluft. Die extrem erhitzte Luft kann somit bis in die obere Troposphäre aufsteigen, sich auf dem Weg nach oben abkühlen und kondensieren. Es kommt zur Bildung von Wasser- und Wolkentröpfchen. Bei besonders intensiven Bränden entwickeln sich hochreichende Quellwolken, die Niederschlag bilden und manchmal auch blitzen – ein Gewitter ist geboren.

Solche Gewitter weisen aber häufig die Merkmale eines „trockenen Gewitters“ auf. Der in der Wolke gebildete Niederschlag verdunstet dabei auf dem Weg zum Boden zum größten Teil, nachdem dieser die extrem trockene und heiße Luftmasse unterhalb der Wolke passieren musste. Die Gewitter sind auch meist nicht sehr intensiv und langlebig, doch können ihre Blitze und ein böiger Wind neue unkontrollierte Brände auslösen. Diese Gewitterwolken werden in der Meteorologie „Pyrocumulus“ genannt. Das Beispiel von einem kleinen Pyrocumulus ist in Abb. 3 unter b) und c) zu finden.

Dies zeigt, wie schnell ein Waldbrand die lokalen Wetterbedingungen verändern kann und dadurch die Brandbekämpfung unberechenbar wird. Zwar können

speziell geschulte Meteorologen äußerst wichtige Informationen für die Waldbrandbekämpfer liefern, doch müssen die Vorhersagen sehr häufig entsprechend der Ausprägung des Brandes aktualisiert werden und nicht selten fallen so kleinräumige und kurzfristige Entwicklungen im Umfeld eines Brandes weiterhin durch das Raster der Beobachter und Messstationen.

#### Hinweis der Redaktion

Dieser Beitrag fasst drei Beiträge aus der DWD-Reihe „Thema des Tages“ zur Waldbrandgefahr zusammen, die am 14.07., 27.07. und 22.08.2017 erschienen sind. Der Nachdruck erfolgt mit freundlicher Genehmigung seitens des DWD und des Autors.

## 70 Jahre Routinemessungen mit Radiosonden in Lindenberg

Daniella Piela und Ruud Dirksen

Seit der Gründung des Königlich-Preußischen Aeronautischen Observatoriums Lindenberg im Jahre 1905 durch Richard Aßmann war die Erforschung der freien Atmosphäre schon immer einer der Arbeitsschwerpunkte in Lindenberg. In den ersten Jahren waren es Drachen- und Fesselballonaufstiege, um Parameter und Prozesse in der freien Atmosphäre zu erfassen. Das Streben nach immer höheren Aufstiegen war mit Drachen und Fesselballonen begrenzt, auch wenn am 01. August 1919 ein Gespann von acht Drachen eine Höhe von 9 750 m erreichte (immer noch Weltrekord). Freifliegende Ballone mit Registriergeräten brachten zwar größere Aufstiegshöhen, aber eine Auswertung konnte erst nach dem Auffinden der Geräte erfolgen. So wurde die Funkübertragung der Messdaten von meteorologischen Messinstrumenten immer wichtiger. Der Observatoriumsdirektor Hugo Hergesell (1914-1932) forderte die Entwicklung von drahtloser kontinuierlicher Datenübertragung. Paul Duckert lieferte unter seiner Leitung einen wichtigen Beitrag zur Radiosondenentwicklung, indem er die Trägerfrequenz eines Senders mit den Messwerten der meteorologischen Geräte modulierte. Die ersten Sondenmodelle wurden Anfang 1929 getestet und 1930 wurde in Lindenberg eine Höhe von 14 500 m mit detaillierten Temperaturangaben aus der Stratosphäre erreicht.

Um die geforderte Messgenauigkeit zu realisieren, mussten die Radiosonden vor dem Start am Boden geeicht werden. So wurde 1939 eine Radiosondeneichzentrale in Lindenberg eingerichtet, welche 1940 zur Radiosondenprüfzentrale ausgebaut wurde und mit der Kapitulation Deutschlands im Mai 1945 aufhörte zu existieren. Am 29.04.1946 beschloss der Alliierte Kontrollrat den Wiederaufbau eines Wetterdienstes in den vier Besatzungszonen Deutschlands. So wurde im November 1946 Paul Beelitz, Direktor des mittlerweile umbenannten Aerologischen Observatoriums Lindenberg (AOL), mit dem Aufbau eines Radiosondennetzes beauftragt. Ein logischer Schritt, da Lindenberg schon vor dem Ersten Weltkrieg ein international anerkanntes aerologisches Forschungsobservatorium war.

Der offizielle Beginn des operationellen Radiosonden- aufstiegsdienstes in Lindenberg war am 15. Juli 1947. Um 13:00 Uhr wurde eine Radiosonde mit einem wasserstoffgefüllten Ballon gestartet, um die vertikale Verteilung von Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck und Wind in der freien Atmosphäre zu messen und zur Bodenstation zu funken. Ab diesem Zeitpunkt wurden jeden Tag eine Radiosonde und zwei Pilotballone zur Höhenwindmessung gestartet, was 1949 auf zwei Radiosonden- und 2 Pilotballonaufstiege erweitert wurde. Zu Beginn wurden LANG-Sonden verwendet, da diese noch aus Wehrmachtsbeständen vorrätig waren. Am Anfang waren sowohl die Arbeitsbedingungen als auch die Empfangstechnik verbesserungsbedürftig, und so wurde 1950 das neue Stationsgebäude durch die Kollegen, die für die Radiosondierung tätig waren, bezogen. Eine andere wichtige Verbesserung war der in Lindenberg konstruierte Radiotheodolit, der Windmessungen unabhängig von Wolken und Niederschlag ermöglichte. 1957 wurde die LANG-Sonde durch ihre Nachfolgerin, die FREIBERG-Sonde, ersetzt und die Zahl der Radiosondierungen auf 4 pro Tag, zu den heute noch geltenden Zeiten (0, 6, 12, 18 UTC), erweitert.

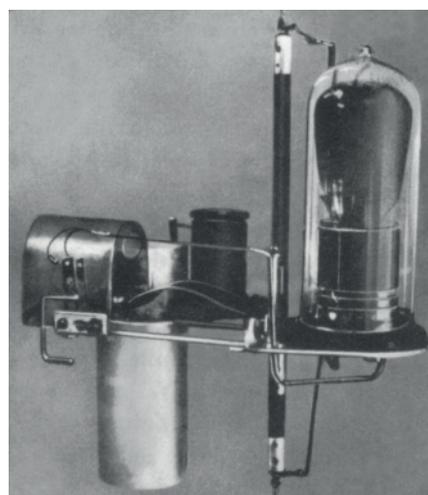


Abb. 1: Die Duckert-Radiosonde aus dem Jahr 1930 (© DWD).

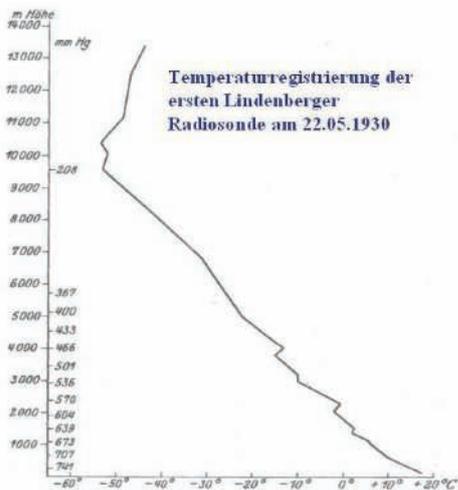


Abb. 2: Erster Radiosondenaufstieg in Lindenberg am 22.05.1930 (© DWD).

Weitere technische Fortschritte erfolgten 1971 mit der Einführung der russischen RKS-2 Sonde, bei der die akustische Funkaufnahme durch einen automatischen Schreiber abgelöst wurde. Ein wichtiger Schritt vorwärts war 1974 die Einführung der METEORIT-II Station, die es erlaubte, die Daten digital zu erfassen und damit den Weg für die automatische Datenauswertung freimachte. Nach der Entwicklung eines automatischen Empfangssystems (AES-1) und dem Erstellen entsprechender EDV-Programme durch Mitarbeiter des Lindenerger Observatoriums wurden unter Nutzung des Zentralrechners BESM-6 in der Zentrale des Meteorologischen Dienstes der DDR in Potsdam die Aerologischen Aufstiege vollautomatisch ausgewertet. Der Einsatz eines ROBOTRON-Kleinrechners K1520 und des ebenfalls durch Mitarbeiter des Observatoriums entwickelten automatischen Empfangssystems (AES-2) im Jahre 1984 ermöglichte die dezentrale vollautomatische Auswertung. 1986 erfolgte die Einführung der russischen Radiosonde MARZ-2 und diese durfte dann 1987 den 50 000. Aufstieg (inzwischen sind es weit über 93 000) in Lindenberg erleben.

Mit der Wiedervereinigung Deutschlands wurde der Meteorologische Dienst der DDR am 03.10.1990 in den Deutschen Wetterdienst (DWD) eingegliedert und es kam am 01.01.1991 zur Einrichtung des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg. Diese politische Kehrtwende zog als Konsequenz einen erneuten Wechsel des Radiosondenherstellers nach sich. Diesmal zu der finnischen



Abb. 4: Start eines Pilotballons mit einer Vorgängerin der Radiosonde, Aufnahme etwa aus dem Zeitraum 1927-1929 (© DWD).

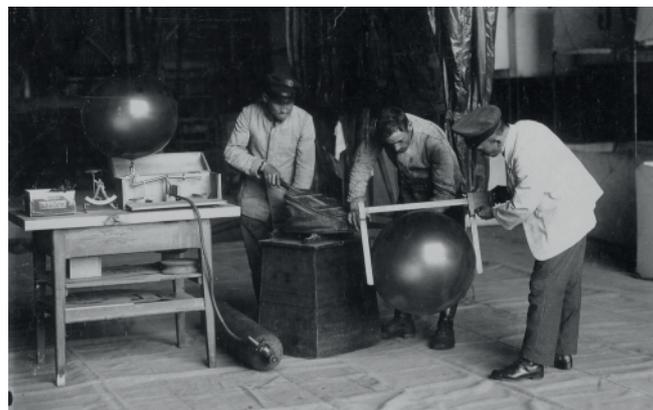


Abb. 3: Vorbereitung eines Pilotballons in Lindenberg, Aufnahme etwa aus dem Zeitraum 1927-1929 (© DWD).

Firma Vaisala, die seit 1992 Radiosondenlieferant für den DWD ist. Als erstes Modell kam die RS80 zum Einsatz, wobei die Windmessung anfangs über das OMEGA-Navigationsverfahren erfolgte. Bereits 1993 wurde diese Art der Windmessung wieder durch die Radarverfolgung des Ballons, mit der Inbetriebnahme des Windfinder WFX300 abgelöst. Im Oktober gleichen Jahres begann die Rekonstruktion der historischen Ballonhalle am Startplatz, die bis Juni 1994 dauerte. 1997 wurde die erste automatische Radiosondenstation der Firma Vaisala in Lindenberg erprobt und drei der sogenannten Autolauncher kamen ab 2010 im DWD-Beobachtungsnetz zum Einsatz. Nach umfangreichen Vergleichstests der RS92 in Lindenberg wurde diese ab 01.07.2004 im DWD eingeführt. Die Windmessung erfolgt seit diesem Zeitpunkt über GPS, das heutzutage allgegenwärtige Satellitennavigationssystem zur Positionsbestimmung. Der letzte Schritt der Modernisierung erfolgte im März 2017 mit der Einführung der RS41 als operationelle Radiosonde, nachdem diese vorab in Lindenberg ausführlich getestet und erprobt wurde.

Als Zeichen der Anerkennung der langen Forschungshistorie und der vielfältigen Beiträge zur Entwicklung der Radiosonde ist seit 2008 das Lead Centre des GCOS Reference Upper Air Network (GRUAN) am Observatorium angesiedelt. Dieses globale Forschungsnetzwerk mit 25 Stationen wird von Lindenberg aus gesteuert. Die GRUAN-Zertifizierung des Radiosondenprogramms in Lindenberg erfolgte 2013.

In den 70 Jahren Lindenerger Aufstiege wurden folgende Extremwerte bestimmt:

- Größte Aufstiegshöhe: 43 500 m (10.09.1976, 18 UTC).
- Niedrigste Temperatur in der Höhe: -88,5 °C in 23 809 m Höhe (03.02.2016, 12 UTC).
- Höchste Windgeschwindigkeit: 137,5 m/s (495 km/h) in 34 058 m Höhe (07.01.2016, 12 UTC).
- Weiteste Flugstrecke einer Lindenerger Radiosonde: ca. 2 500 km (28.10.1970). Fundort: Kurdshipskaya (im Kaukasusvorland).

#### Anmerkung der Redaktion

Bei diesem Betrag handelt es sich um einen Nachdruck des DWD-Newsletter MOL-RAO Aktuell 3-2017 vom 14.07.2017, welcher mit freundlicher Genehmigung des DWD und der Autoren erfolgt.

# Pakistan, Land der Wetterextreme

Thomas Ruppert

Der Naturraum Pakistan ist in jeder Hinsicht extrem – geologisch, geographisch und erst recht in meteorologisch-klimatologischer Hinsicht. Im nordhemisphärischen Frühjahr/Frühsummer sind das Indus-Tiefland und die östlich angrenzende Wüste Thar die heißesten Gegenden der Erde. Verbreitet wurden in den vergangenen Tagen Höchsttemperaturen um 45 °C gemessen, örtlich wurden sogar knapp 50 °C erreicht.

Pakistan liegt im Nordwesten Vorderindiens und erstreckt sich zwischen 61° und 77° östlicher Länge sowie zwischen 24° und 37° nördlicher Breite, damit liegt sein Territorium in der subtropischen Zone. Die Distanz zwischen den Küsten des Arabischen Meeres im Südwesten bis zu den Gipfeln des Karakorum-Gebirges im Nordosten beträgt etwa 1500 km. Geologisch ist das Land zweigeteilt, während der Osten und Südosten tektonisch zur "Indischen Platte" gehören, verläuft im Westen, Nordwesten und Norden die tektonische Plattengrenze zwischen der Indischen und der Eurasischen Lithosphärenplatte. Geomorphologisch manifestiert sich diese Plattengrenze mit einem Gebirgssaum, der im Südwesten (Belutschistan) am Khirdargebirge (bis 2000 m Höhe) beginnt, im Westen und Nordwesten mit dem Suleiman- und dem Brahuigebirge (jeweils bis zu 3500 m Höhe) bis zum Hindukusch (bis 7700 m Höhe) führt und im Norden und Nordosten mit dem Himalaya (Nanga Parbat, 8125 m Höhe) und dem Karakorum (Gipfel K2, 8611 m Höhe) endet. Das Indus-Tiefland in der Südosthälfte des Landes endet im Osten (Punjab) mit der Wüste Thar und im Süden mit dem „Rann von Kachchh“, einem riesigen Salzsumpf.

Diese geografische Lage und seine starke Gliederung in verschiedene Landschaftsformen, von tief liegenden Küstenstreifen und Flussebenen über ausgedehnte Hochflächen bis zu den höchsten Bergen der Erde, lassen auf den ersten Blick eine außerordentliche klimatische Vielfalt vermuten. Dennoch wird das Klima des gesamten indischen Subkontinents in erster Linie durch den Himalaya und das Hochland von Tibet, als Wetterscheide bzw. sommerliche "Heizfläche" für das Monsunsystem, sowie das Indus-Ganges-Tiefland mit seinem sommerlichen Hitzetief dominiert. Das sommerliche Hitzetief über dem Punjab saugt allerdings neben feuchter Meeresluft auch trockene Luftmassen aus Vorderasien an. Dadurch verliert die sommerliche feuchte Monsunströmung im Allgemeinen an Wetterwirksamkeit und die Region bleibt insgesamt ein trockenes Land. Trotzdem können die Monsunregenfälle zwischen Juni und September extreme Ausmaße erreichen, insbesondere dann, wenn eine Wechselwirkung mit kräftigen Trogentwicklungen der außertropischen Westwindzone auftritt, die den Norden Pakistans beeinflussen können. Das war beispielsweise bei den verheerenden Überschwemmungen in den Jahren 2010 und 2014 der Fall. Im Winter verhindern die weitgehend zonal verlaufenden Gebirgsketten den Zustrom von Kaltluft aus dem Hochland von Tibet und den Ebenen Zentralasiens. Durchziehende Kaltlufttröge, sog. Westerly Waves oder Western Disturbances, können aber im Bergland Schneefälle

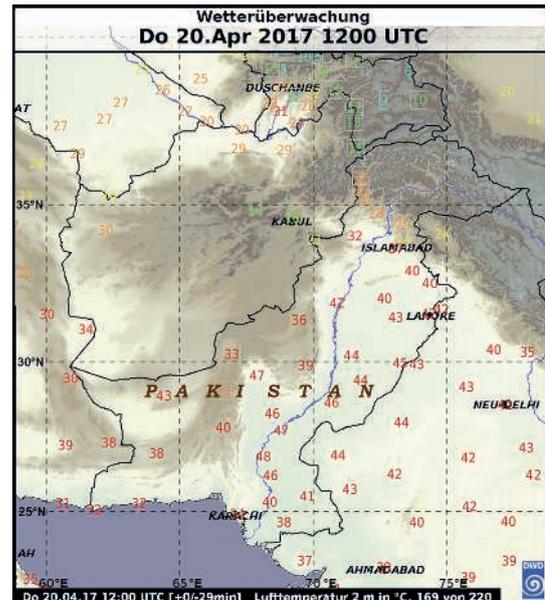


Abb.: Lufttemperaturen in 2 m Höhe in °C an verschiedenen Beobachtungsstationen im Bereich von Pakistan für den 20. April 2017, 12:00 UTC (© DWD).

von mehreren Dezimetern verursacht, wie man sie sonst nur von den nordamerikanischen Blizzards kennt.

Das häufigste Wetterextrem Pakistans sind jedoch die „Hitzewellen“, die im nordhemisphärischen Frühjahr/Frühsummer gewöhnlich kurz vor dem Beginn des Sommermonsuns einsetzen und die Region zur heißesten auf der Erde machen. In diesem Jahr jedoch werden Teile Südasiens bereits seit einigen Tagen von außergewöhnlicher Hitze heimgesucht. Verbreitet treten derzeit vor allem im pakistanischen Indus-Tal und im indischen Rajasthan Temperaturmaxima um 45 °C auf, örtlich stieg das Quecksilber sogar auf knapp 50 °C. Beispielsweise registrierte man am 20. April 2017 in Jacobabad (Provinz Punjab, 28°38'N, 68°31'E, 55 m Höhe) 48,1 °C; bis zum 21. April, 06:00 UTC waren es in Nawabschah (Provinz Sindh, 26°15'N, 68°25'E, 37 m Höhe) sogar 49,3 °C. Eine Karte der aktuellen Temperaturen der Region Pakistan vom Donnerstag, 20.04.2017, 12:00 UTC ist in der Abbildung dargestellt.

## Hinweis der Redaktion

Bei diesem Beitrag handelt es sich um einen Nachdruck aus der DWD-Reihe „Thema des Tages“ vom 22.04.2017, mit freundlicher Genehmigung des DWD und des Autors.

# Wie Wind und Wasser Wunder der Natur schaffen

Julia Fruntke

Von „den USA“ mag jeder halten, was er will. Für etliche Naturliebhaber ist jedoch eines sicher: Die dortige Landschaft ist vielseitig und gebietsweise atemberaubend. Viele der geologischen Wunder in den Nationalparks sind durch den Einfluss des Wetters entstanden. Das heutige Thema des Tages beleuchtet die Entstehung der zahlreichen Steinbögen im Arches-Nationalpark.

Der 300 Quadratkilometer große Arches-Nationalpark liegt im Osten des Bundesstaates Utah, im Norden des Colorado-Plateaus. Der Fluss Colorado verläuft am Südrand des Parks. Den Namen trägt der Nationalpark nicht ohne Grund. Dort gibt es die größte Konzentration an natürlich geformten Gesteinsbögen (engl. arches), die durch die Einwirkung von Wind und Niederschlag entstehen und wieder vergehen. Nicht jeder gewölbte Stein mit Loch ist auch ein „arch“, denn ein Bogen zählt erst als ein solcher, wenn er eine Öffnung von mindestens 90 Zentimetern aufweist. Im gesamten Arches-Nationalpark gibt es über 2000 dieser Steinbögen. Manche sind ganz dünn und flach (siehe Abb.), andere haben eine Spannweite von über 90 Metern.

Den Grundstein für die Genese der Gesteinsbögen legten unterirdische Salzschieben. Bereits im Jura-Zeitalter vor etwa 150 Millionen Jahren bildete sich aufgrund des hohen Drucks der Gesteinsschichten auf darunterliegende Salzschieben ein sogenannter „Salzstock“ aus. Örtlich wies dieser eine Dicke von 3000 Metern auf. Durch Faltung wölbte sich der Salzstock in unendlich langsame Zeit zu sogenannten „Sätteln“ auf. Aber selbst vor 65 Millionen Jahren war im heutigen Arches-Nationalpark nichts zu sehen als trockener Meeresboden. Die unzähligen roten Felsbögen, die sich heute dort zeigen, lagen noch unter etlichen Metern unspektakulärem Sand und Gestein begraben. Durch die Aufwölbung des Salzstocks und des darüber liegenden Sandsteins zogen sich nach und nach Risse und Spalten durch das Gestein. Der Weg zur Bogenform sowie den Skulpturen der Zukunft war geebnet.

Vor etwa 5 bis 10 Millionen Jahren begann sich dann das gesamte Colorado-Plateau tektonisch zu heben. Vom Meeresspiegel ging es hinauf bis auf durchschnittlich 1500 Meter. Nun zeigten die Kräfte der Erosion – Wind, Wasser und Eis – ihre Wirkung. Der Wind sorgte dafür, dass Schicht für Schicht des Gesteins abgetragen wurde. Von dieser Last befreit, konnte der Sandstein nun expandieren, was zur Folge hatte, dass er weitere Risse bekam. Durch Regen und Tau wurden die zarten Spalten mit Wasser gefüllt, welches tief in den Stein einsickerte und ihn somit poröser machte. In sehr kalten Nächten dehnte sich das zu Eis gewordene Wasser aus und ließ den Stein immer weiter aufbrechen. Eis hat eine geringere Dichte als Wasser und nimmt somit ein größeres Volumen ein.

Doch wie entstanden nun all diese Bögen? Das einsickernde Wasser erreichte ebenso den Salzstock und spülte das Salz aus. Das darüber liegende Gestein verlor seinen Sockel und rutschte tief in die Risse hinab. Zahlreiche breite Spalten bildeten sich im sonst zusammenhängenden Gestein. Sogenannte „Finnen“ entstanden. Aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzung des Sandsteins, wies auch er unterschiedlich harte Schichten auf. Begann nun mit der Zeit eine weiche Sandsteinschicht von beiden Seiten zu bröckeln und blieb die darüber liegende härtere Schicht bestehen, bildete sich langsam ein Bogen aus.

Geformt wird der Sandstein vom Wasser, mehr als jede andere Kraft ihn formen könnte. Auch wenn der Arches-Nationalpark heute vom Wüstenklima beeinflusst wird und jährlich nur etwa 180 bis 230 mm Niederschlag fallen (Vergleich Berlin: ca. 600 mm), zerren Wind und Wasser weiterhin an den Steinbögen. Kein einziger „arch“ wird für immer bestehen. Hin und wieder wird der Sandstein durch die anhaltende Erosion zu schwach und ein Bogen stürzt ein. So wird sich die faszinierende Landschaft mit der Zeit weiter verändern.

## Hinweis der Redaktion

Bei diesem Beitrag handelt es sich um einen Nachdruck aus der DWD-Reihe „Thema des Tages“ vom 24.05.2017, mit freundlicher Genehmigung des DWD und der Autorin.



Von Wind und Wasser geformte Sandsteinbögen im Arches-Nationalpark, Utah/USA

Abb.: Von Wind und Wasser geformte Sandsteinbögen im Arches Nationalpark, Utah, USA (© Julia Fruntke).

# Ausbau der Messungen von physikalischen Bodenvariablen auf dem Grenzschichtmessfeld Falkenberg

C. Böttcher, U. Rummel, F. Beyrich

Die atmosphärische Grenzschicht wird durch Wechselwirkungen zwischen Erdoberfläche und Atmosphäre beeinflusst. Um physikalische Prozesse (wie z. B. die Energiebilanz) zu charakterisieren, werden auf dem Grenzschichtmessfeld (GM) Falkenberg neben bodennahen atmosphärischen Messungen seit mehr als 15 Jahren die Erdbodengrößen Temperatur, Feuchte und Wärmestrom operationell erfasst. Aufgrund von Alterung und Ausfällen der unzugänglichen Sensoren wurde die Anlage neuer Messfelder notwendig, nachdem bereits zwischenzeitlich mehrfach ergänzende Messprofile angelegt worden waren. Vergleiche zwischen den verschiedenen Messfeldern hatten gezeigt, dass auf dem GM eine relativ hohe räumliche Variabilität vor allem der Bodenfeuchte mit zunehmender Tiefe vorzufinden ist. Um diese Variabilität mit „Punktmessungen“ erfassen zu können, wurden im Zuge der Neuanlage der Bodenmessfelder vier Profile unter Gras (bis in eine Tiefe von 1,5 m) und zusätzlich zwei Profile unter Brache (bis in eine Tiefe von 0,6 m) angelegt. Unter Brache gab es zuvor nur oberflächennahe Temperaturmessungen.

Die neuen Messfelder (Abb. 1) erfassen seit Ende 2015 die Bodenparameter mit einer zeitlichen Auflösung von einer Minute. Insgesamt 46 Sonden zur Bestimmung der Bodenfeuchte (Time-Domain-Reflectometry-Verfahren), 58 Bodenthermometer und 48 Bodenwärmestromplatten wurden installiert, um neben der Charakterisierung der räumlichen Variabilität der physikalischen Bodenparameter über redundante Messungen im zukünftigen Betrieb eine möglichst hohe Ausfallsicherheit zu gewährleisten. Durch vorangegangene ausgiebige Tests und umfassende Qualitätssicherungsmaßnahmen konnte für die Messgrößen Temperatur und Wärmestrom im Jahr 2016 eine Datenverfügbarkeit von mehr als 99 % erreicht werden. Bei der Bodenfeuchtesensorik führten technische Probleme zu einer geringfügigen Reduktion der Datenverfügbarkeit auf ca. 98 %. Eine vergleichende Betrachtung der Messungen unter Gras und Brache (Abb. 2) zeigt erwartungsgemäß signifikante Unterschiede. Die sommerliche Austrocknung fällt unter Gras stärker aus und ist bis in 1,5 m Tiefe nachweisbar. Unter der Brache hingegen blieb die Bodenfeuchte bereits in 60 cm Tiefe relativ konstant und fiel nicht unter 24 Vol.-%. Im Januar 2016 gab es eine längere Periode mit Bodenfrost, bei der das TDR Messverfahren nicht anwendbar ist.

Das Medium Boden kann auf kleinsten horizontalen und vertikalen Skalen eine erhebliche Heterogenität aufweisen, die einen starken Einfluss auf die Bodenfeuchte hat. Durchfeuchtung und Austrocknung werden vor allem durch Niederschlag und Verdunstung bestimmt. Dabei können kleinräumige Unterschiede in Vegetation und Bodenstruktur zu einer zeitlich verschobenen Erhöhung bzw. Verringerung der Bodenfeuchte führen. Die räumlichen Unterschiede der Bodenfeuchte sind oberflächennah und in den tieferen Schichten am größten (Abb. 3). In geringer Tiefe resultieren die Differenzen vor allem aus kleinräumigen Unterschieden in der Vegetationsdecke.



Abb. 1: Installation eines Bodenmessfeldes (2 Profile): Grube bis 1,5 m Tiefe (© DWD).

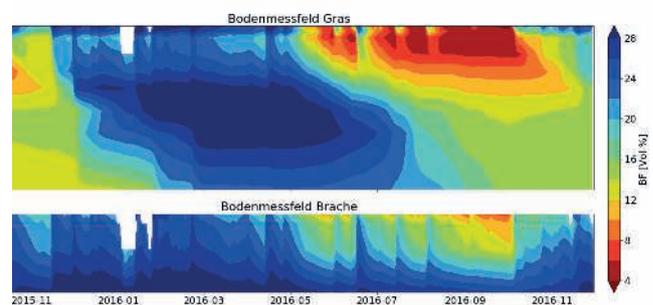


Abb. 2: Zeit-Tiefen-Schnitt der täglichen mittleren Bodenfeuchte (Oktober 2015 – Dezember 2016) unter Gras (oben) bzw. Brache (unten), © DWD.

Der zeitliche Versatz ist gering und das Ansprechverhalten auf Niederschlag meist ähnlich ausgeprägt (Abb. 3 oben). In den unteren Messtiefen wird die Variabilität von der Bodenschichtung und den dadurch bedingten unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Bodenwassertransportes bestimmt. Die größten Abweichungen entstehen hier im Winter, weil die Auffüllvorgänge zeitversetzt einsetzen (Abb. 3 unten). So kann an einem Messpunkt schon die Durchfeuchtung eingesetzt haben, während an einem benachbarten Messpunkt der Wassergehalt noch abnimmt. Die qualitätsgeprüften Datensätze aller Messgrößen enthalten zusätzliche Informationen über die Variabilität der Messwerte (Mittelwert, Maximum, Minimum).

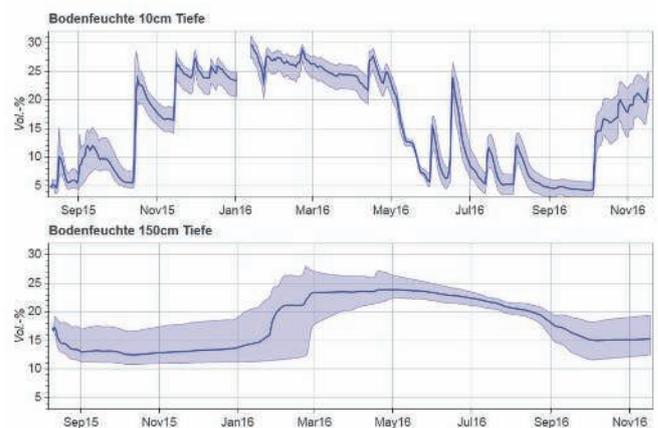


Abb. 3: Zeitreihen der Bodenfeuchte unter Gras in zwei Tiefen: Mittelwert und Schwankungsbreite (Max-Min), © DWD.

Der Bodenwärmestrom wird in den Tiefen 5 cm und 10 cm mit je zwei verschiedenen Typen von Wärmestromplatten gemessen. Nach Anwendung der bauartbedingten Korrektur nach Philip<sup>[1]</sup> wird mit den Feuchte- und Temperaturmessungen in 5 cm Tiefe der Wärmestrom an der Oberfläche berechnet. In Abb. 4 sind Tagesgänge der über alle Platten gemittelten Bodenwärmeströme unter Gras bzw. Brache dargestellt. Auch hier ist die dämpfende Wirkung der Vegetation klar ersichtlich. Unter Brache kann der Wärmestrom an einem Strahlungstag fast doppelt so hohe Werte erreichen wie unter Gras.

[1] Philip, J. R. (1961): The theory of heat flux meters. J. Geophys. Res. **66**, 571-579.

#### Hinweis der Redaktion

Dieser Beitrag ist dem DWD-Newsletter *MOL-RAO Aktuell* 2/2017 vom 30.06.2017 entnommen, mit freundlicher Genehmigung seitens der Autoren und des DWD.

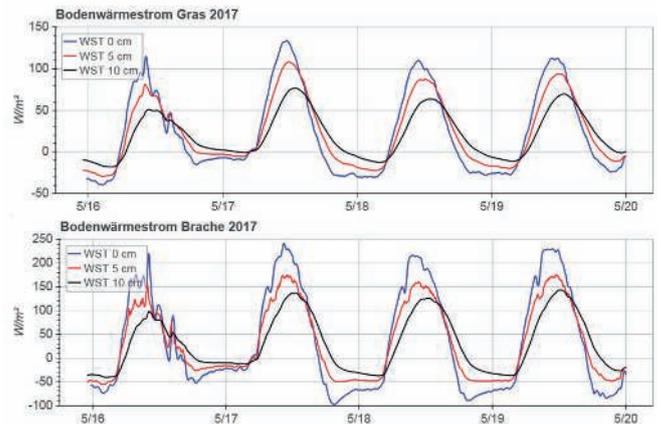


Abb. 4: Tagesgänge des Bodenwärmestromes unter Gras (oben) und Brache (unten) in verschiedenen Tiefen (© DWD).

## Hans A. Panofsky zum 100. Geburtstag

Franz Fiedler

Hans Arnold Panofsky, der bekannte Grenzschicht- und Turbulenzforscher, wäre am 18. September 2017 100 Jahre alt geworden. In einem rückblickenden Interview „Meteorologie im Übergang – Erfahrungen und Erinnerungen 1931-91“ (Bonner Meteorologische Abhandlungen, Nr. 40; Interviewer: Prof. Andreas Hense und Prof. Hans-Dieter Schilling) zählte Prof. Hermann Flohn u. a. die großen Verluste durch die Auswanderung vieler aufstrebender junger Meteorologen vor und nach der Machtergreifung der Nationalsozialisten ins Ausland auf. Er erwähnte darin Helmut Landsberg, Bernd Haurwitz, Herbert Riehl, Hans Neuberger und andere und fügte an, ähnlich sei es wohl auch mit H. A. Panofsky gewesen, den hätte er aber nicht kennen gelernt. Es soll hier aus Anlass des 100. Geburtstages eine kurze Darstellung des Lebensweges von Hans A. Panofsky erfolgen und auch an die bedeutsamen Familien erinnert werden, denen er entstammte.

Hans A. Panofsky ist der älteste Sohn eines der bekanntesten Kunsthistoriker des letzten Jahrhunderts, von Erwin Panofsky. Er wurde in Kassel 1917 geboren. Dorthin war die junge Familie von Erwin Panofsky wegen des bevorstehenden Militärdienstes gezogen. Die Anfangsjahre seiner Schul- und Jugendzeit hat Hans A. Panofsky gemeinsam mit seinem jüngeren Bruder Wolfgang (Piet) Panofsky (1919-1988) in Hamburg verlebt, wo sein Vater 1920 seine Habilitation eingereicht hatte und aufgrund dieser hervorragenden Arbeit zum jungen Dozenten, schließlich 1926 zum Professor berufen und zum Leiter des neu eingerichteten Kunsthistorischen Seminars ernannt wurde. Durch seine Aufsehen erregenden Arbeiten wurde Erwin Panofsky bereits nach wenigen Jahren mehrmals als Gastprofessor nach Princeton und nach New York eingeladen.



Abb.: Hans. A. Panofsky (rechts) zusammen mit früheren Dekanen des Department of Meteorology der Pennsylvania State University. Von links: John A. Dutton, Alfred K. Blackadar, Hans Neuberger, Helmut Landsberg, Charles H. Hosler (© Department of Meteorology and Atmospheric Physics, PSU).

Nicht minder bedeutsam ist die Familie der Mutter von Hans A. Panofsky, Dorothea Mosse (1885-1965), ebenfalls eine Kunsthistorikerin. Ihr Vater, Albert Mosse (1846-1925), war im Alter von 40 Jahren als Jurist vom Preußischen Staat nach Japan abgeordnet worden, um nach der Meiji-Epoche dort die Gemeindeordnung nach preußischem Vorbild neu zu formulieren. Der Briefwechsel von Albert und seiner Frau Lina Mosse von Japan nach Preußen ist 1995 in deutscher Sprache veröffentlicht worden („Fast wie mein eigen Vaterland“, iudicium Verlag, München, 1995). Einen dieser Briefe bat mich Hans A. Panofsky 1970 von Sütterlin in die lateinische Schrift zu übertragen.

Der Bruder von Albert Mosse, Rudolf Mosse (1843-1920), war der Gründer des Berliner Tagblattes. Erst vor wenigen Wochen sind Gemälde aus der Karlsruher Kunsthalle, die der Kunstsammlung von Rudolf Mosse entstammen und von

den Nazis konfisziert wurden, an die Erben zurückgegeben worden (siehe auch „Die Familie Mosse“, Deutsch-jüdisches Bürgertum im 19. und 20. Jahrhundert, Elisabeth Kraus, C.H. Beck, München, 1999).

Der Vater Erwin Panofsky hielt sich gerade wieder zu einem Gastaufenthalt an der Universität Princeton auf, als er von seiner Demission von seinem Lehrstuhl in Hamburg erfuhr. Er kehrte nochmals kurz nach Hamburg zurück, um die Umsiedlung seiner Söhne über England zu organisieren und emigrierte 1934 in die USA. Seine beiden Söhne Hans A. Panofsky mit fast 17 Jahren und Wolfgang Panofsky mit 15 Jahren schafften es, aufgrund besonderer Verhandlungen in Princeton (ohne Abiturabschluss oder eine andere Prüfung) an der Universität versuchsweise ihre Ausbildung zu beginnen. Sie schafften alle Prüfungen mit Bravour, Hans alle mit „grade A“ und einem „B“, Wolfgang alle mit „grade A“. Daraus entwickelte sich die später häufig erzählte Anekdote vom „smart Panofsky“ und vom „dull Panofsky“.

Hans A. Panofsky wandte sich der Astronomie zu, Wolfgang K. Panofsky der Physik. Nach seinem Bachelor an der Universität in Princeton und seiner Promotion in Astronomie an der Universität in Berkley, California, 1941, begann Hans Panofsky zunächst als Lehrer für Mathematik und Astronomie an einem kleinen College in Chambersburg, Pennsylvania, wechselte dann anschließend an die Universität in New York, wo er Einführungskurse in Meteorologie für die Air Force und in einer breiten Palette anderer Forschungsgebiete geophysikalischer Richtung gab. Während dieser Zeit begann sein Interesse an dem Gebiet der Turbulenz, Klimatologie und Ozeanographie und er machte sich einen Namen durch zahlreiche Publikationen. Er wechselte während dieser Zeit als Research Associate zu mehreren Einrichtungen wie Princeton University, Woods Hole Institute of Oceanography, University of California und andere.

Im Jahr 1951 verließ er die Universität New York und nahm am Pennsylvania State College innerhalb des Department of Earth and Mineral Sciences eine Professur für Meteorologie an. Dort hatte Helmut Landsberg (1906-1985), der in Frankfurt/M Geophysik und Meteorologie studiert und danach bis 1934 unter Franz Linke auf dem kleinen Feldberg das Taunusobservatorium geleitet hatte, Ende 1934 am Pennsylvania State College eine Stelle angetreten für geophysikalische und meteorologische Themen im Department of Mining Engineering. So begann am damaligen „State College“ die Entwicklung der Meteorologie. Im Jahre 1939 kam dann noch Hans Neuberger (1910-1996) hinzu, der nach seiner Promotion 1936 in Hamburg und Emigration 1937 in die USA dort seine Tätigkeit begann und für mehrere Jahre als „Dean“ der meteorologischen Einrichtungen tätig war, darunter auch in der Zeit, als das „Department of Meteorology“ gegründet wurde. Seine Verbundenheit zu Deutschland und Europa verband Hans Neuberger auch durch Forschungsarbeiten, indem er Kunstgalerien in Europa aufsuchte und aus der Darstellung der Wolken auf diesen Bildern auf die kleine Eiszeit schloss. Hans Neuberger war wohl auch der Verbindungsmann für Hans A. Panofsky, um dort eine Professur anzunehmen.

In den Anfangsjahren widmete sich Hans A. Panofsky einem breiten Feld der Meteorologie, darunter der Hohen Atmosphäre und der Thermodynamik der Atmosphäre. Durch Verbindung zu Arbeitsgruppen, die an hohen Masten die Vertikalstruktur der bodennahen Atmosphäre, z. B. in Brookhaven, untersuchten, widmete er sich sehr bald den Fragen der atmosphärischen Grenzschicht und vor allem der Turbulenz und es entstand eine Vielzahl von Veröffentlichungen in den 60er und 70er Jahren zu diesem Arbeitsfeld. Er griff dabei vollkommen neue Gebiete wie die Statistik der Turbulenz und vor allem ihre spektrale Verteilung auf. Die Energieabsenkung zwischen großräumigen (synoptischen) und kleinräumigen Schwankungen im mesoskaligen Bereich wurde bald nach seinen Initialen HAP als „HAP-Gap“ bezeichnet. Besonders fruchtbar wurden diese Untersuchungen, weil er sie auf der Basis dimensionsloser Parameter nach der Monin-Obuchow-Theorie darstellte. Neben zahlreichen herausragenden Auszeichnungen erhielt er an der Pennsylvania Universität im Jahr 1966 den Titel „Evan Pugh – Professor“, die höchste Auszeichnung, die von der Universität dort vergeben wird. Dadurch wurde er eigentlich von Lehrverpflichtungen befreit. Seine große Begeisterung galt aber auch weiterhin in gleicher Weise der Lehre und der Verbindung zu zahlreichen Studenten im Inland und Ausland, insbesondere auch zu der Arbeitsgruppe in Risø (Dänemark)

Als Hans A. Panofsky im Oktober 1975 das Institut für Meteorologie in Mainz besuchte und dort einen Vortrag hielt, kann in letzter Minute der theoretische Physiker G. Schubert in den Seminarraum und nahm in den hinteren Reihen Platz. Nach Ende des Vortrags, als Panofsky von Zuhörern umringt war, kam Prof. Schubert verstoßen zu mir und fragte, sagen sie mir bitte, ist das der „smart Panofsky“ oder der „dull Panofsky“. Die gleiche Differenzierung wollten mir einige Jahre später Teilchenphysiker in Karlsruhe beim Post-Kolloquium nahebringen. Der jüngere Bruder von Hans A. Panofsky, Wolfgang (Piet) Panofsky, war neben vielen anderen herausragenden Positionen zum international bekannten und mit vielen Kollegen befreundeten Begründer und Leiter des Stanford Linear Accelerator Center (SLAC) (1961-1984) aufgestiegen.

Am weitesten sichtbar sind Panofskys Arbeiten zur atmosphärischen Turbulenz, ihrer spektralen Verteilung, und zu den Vertikalprofilen von Wind, Temperatur und anderer Größen unter diabatischen Bedingungen. Seine Monographie, zusammen mit J.L. Lumley (The Structure of Atmospheric Turbulence, Interscience Publishers, 1964) stellt neben anderen zahlreichen Buchveröffentlichungen und Zeitschriftenartikeln sein Hauptwerk dar und gilt heute noch als eine fundierte Basis zur Aneignung des Grundlagenwissens auf diesem Gebiet. Sein Name wird damit auch weiterhin verbunden bleiben.

H.A. Panofsky starb 1988 (28. Februar) an einer Gehirnblutung nach einem Herzinfarkt in San Diego, wohin er nach seiner Emeritierung mit seiner Frau Margret (Nancy) Ann gezogen war, um in der Nähe einer seiner beiden Töchter, Anne Panofsky, zu leben (die zweite Tochter, Ruth Morgan-Jones, lebt in Großbritannien). Seine Ruhestätte fand er gemeinsam mit seiner Frau (29.3.1922–4.7.2012) am Centre County Memorial Park in State College, Pa.

# Neue Rubrik „Kommunikation Wetter und Klima“

Die Meteorologie ist heute fester Bestandteil der Medien. Zahlreiche Kolleginnen und Kollegen des Deutschen Wetterdienstes und der privaten Wetterdienste stellen der Bevölkerung täglich Wetterberichte über Fernsehen, Rundfunk, Zeitungen und Internet zur Verfügung. Die Medien wiederum berichten ausführlich über extreme Wetterereignisse wie zum Beispiel jüngst über den Hurrikan Harvey, der Houston völlig unter Wasser setzte. Auch der weitere Bereich der Klimawissenschaften hat in den Medien mehr oder weniger seinen festen Stammplatz. Hier geht es gleichsam um tagesaktuelle Einordnung von Wetterereignissen in den klimatologischen Kontext wie auch um langfristige Perspektiven des Klimawandels und seiner wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen. Auf diese Weise ist das Thema Klima längst wichtiger Bestandteil der politischen Diskussionen, wie z. B. durch das Pariser Klimaabkommen und dessen jüngster Kündigung durch die USA.

Neben den reinen Sachinformationen, die zu Wetter und Klima in den Medien bereit gestellt werden, befassen sich in letzter Zeit vermehrt die Kommunikationswissenschaften mit der Frage, wie man Themen zu Wetter und Klima so vermitteln kann, dass diese von den jeweils Angesprochenen (z. B. interessierte Öffentlichkeit, Politiker, Entscheidungsträger) richtig verstanden werden. So fand in diesen Tagen in Salzburg der erste „Kongress zu Klimawandel, Kommunikation und Gesellschaft“ statt. An der Universität Hamburg findet man eine Professur für „Kommunikations-

wissenschaften, insbesondere Klima- und Wissenschaftskommunikation“ und schon seit 10 Jahren widmet sich der ExtremWetterKongress immer wieder Themen an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit.

Da der Bereich Kommunikation zu Wetter und Klima in unserer Mitgliederzeitschrift bisher nicht vertreten war, er aber im Zeitalter der Massenkommunikation immer wichtiger wird, hat der DMG-Vorstand vorgeschlagen, diesem Themenbereich in einer neuen Rubrik „Kommunikation Wetter und Klima“ Platz einzuräumen. Als Beispiel für typische Beiträge in dieser Rubrik sei der Aufsatz „Warum Klimakommunikation nicht vom Klima sprechen sollte“ von Harald Welzer genannt, der in Heft 2/2017 noch in der Rubrik „Focus“ platziert wurde. In dieser Ausgabe bringen wir dazu eine Ergänzung unseres Mitglieds Peter Köpke, einen Beitrag von Michael Brüggemann, Professor für Kommunikationswissenschaften an der Universität Hamburg, über „Wissenschafts-Kommunikation im Trumpozän“ und werfen mit einem Beitrag von Nadine Fleischhut und Frank Böttcher einen ersten Blick auf die Ergebnisse der METKOM, die sich in diesem Jahr ebenfalls mit dem Themenbereich befasst hat. Vorstand und Redaktion hoffen, dass unseren Lesern die neue Rubrik gefällt und wünschen viel Vergnügen beim Lesen.

## Warum Klimakommunikation nicht vom Klima sprechen sollte (II)

Peter Köpke

Harald Welzer hat das Thema in den DMG-Mitteilungen 02/2017 ausführlich, überzeugend und pointiert behandelt; aber ich denke, man darf den Aspekt der Wichtigkeit der menschlichen Handlungsbereitschaft noch einmal aufgreifen.

Für die Mehrheit der deutschen Bevölkerung ist die stattfindende Klimaänderung eine Tatsache und deren negativen Folgen sind vom Verstand her anerkannt. Dies aber ohne dass daraus eine wirkliche Änderung des Handelns erfolgt (erfolgen kann?). Wir sind überwiegend „Gutmenschen“, denen das Überleben der Eisbären ebenso wichtig ist wie das Verhindern einer Überschwemmung von Pazifikinseln. Aber – wie Herr Welzer sagt – das Unbehagen, das entstehen mag, wenn man Dinge tut, die eigentlich falsch sind, ist ausgesprochen leicht zu bewältigen.

Schon die alten Griechen (Plautus) haben erkannt, dass die Tunika näher ist als der Mantel. Und dass das Hemd näher als die Jacke ist, gilt eben immer noch; bei einem weit überwiegenden Teil der Weltbevölkerung, aber eben auch bei uns Menschen in Deutschland. Ausnahmen sind wahrscheinlich nur Eltern (im Interesse ihrer Kinder) und Waldbesitzer, die einen Ertragshorizont von mehr als 100 Jahren haben. In den Köpfen von Großeltern streiten sich

die beiden Überlegungen: „Mich trifft es sowieso nicht mehr“ und „Was werden meine Enkel alles aushalten müssen“.

Hinzu kommt, dass nicht nur die Zukunft weit weg ist, sondern auch die wahrscheinlich betroffenen Regionen. Ein aktuelles Hochwasser an Inn oder Elbe führt direkt zu Hilfe mit Spenden und Händen, aber es ist mehr ein „Erlebnis“ als ein Grund zur Handlungsänderung. Und das gravierendste Problem ist der globale Effekt: So lange die anderen nichts tun, ist doch alles nur ein Tropfen auf den heißen Stein (und meinen Erholungsurlaub auf den Kanarischen Inseln brauche ich).

Und damit sind wir wieder bei dem von Harald Welzer angesprochenen Primärnutzen. Dieser ist für den einzelnen Menschen der einzige wirkliche Grund zu handeln. Ein erkennbarer Nutzen für den Einzelnen kann herbeigeführt werden durch finanzielle Anreize (warum nicht kostenloser öffentlicher Personennahverkehr statt bedingungslosem Grundeinkommen), durch offensichtliche Verbesserung der Lebensqualität (autofreie Stadt) und durch passende Gesetze (wohl meistens Verbote, die aber von der Mehrheit als gerecht und sinnvoll angesehen werden). Dass das alles nicht so einfach ist (Arbeitsplätze), ist klar; aber zum Umdenken von negativen Untergangsszenarien auf positive Handlungsmodelle ist es wirklich Zeit.

Michael Brüggemann

Wissenschaftliches Wissen ist vor allem dann nötig, wenn es um Probleme geht, die mit Alltagsbeobachtung nicht wahrnehmbar und mit Common Sense allein nicht lösbar sind. Der menschengemachte Klimawandel mit seinen langen Zeitspannen und globalen Wechselwirkungen ist der Prototyp eines solchen Phänomens, das wir ohne Wissenschaft nicht sinnvoll beschreiben, verstehen und bearbeiten können. Unter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ist das eine banale Selbstverständlichkeit – eigentlich überflüssig, diese elementare Rolle zu erwähnen oder dafür zu demonstrieren. Tatsächlich reicht es für Forschende aber nicht mehr, exzellente Wissenschaft hervorzubringen. Denn die politischen und medialen Rahmenbedingungen haben sich geändert. Der britische Guardian hat die aktuellen Entwicklungen, vor allem in den USA, auf ein anschauliches Schlagwort gebracht: „We are approaching the Trumlocene, a new epoch where climate change is just a big scary conspiracy.“ Das Agieren des US-amerikanischen Präsidenten eröffnet den Menschen in Europa einen Ausblick auf das Trumpozän – ein neues Zeitalter, das es zu verhindern gilt.

## Das Trumpozän als Negation des Anthropozäns

Das Trumpozän als neue Ära ist die Negation des Anthropozäns. Beim Anthropozän geht es im Kern darum, dass sich die Menschheit ihrer Verantwortung für den Planeten Erde bewusst wird. Als Kommunikationswissenschaftler möchte ich in diesem Beitrag darauf hinweisen, dass für die Ausbildung eines solchen Bewusstseins globaler Verantwortung nicht nur die Wissenschaft, sondern vor allem auch die Wissenschaftskommunikation eine zentrale Rolle spielt. Mit dieser kommunikativen Herausforderung sind ein paar Dutzend versierte Wissenschaftsjournalisten in Elite-Medien und die wenigen darin zu Wort kommenden Experten überfordert. Denn sie haben es nicht nur mit einem sich verändernden politischen Umfeld, sondern auch mit einer veränderten digitalen Medienwelt zu tun.

Das Trumpozän als Schreckensvision ist im Kern durch die Leugnung von Verantwortung und einen Rückzug in Subjektivität und Selbstbezogenheit gekennzeichnet. Menschliches Handeln wird von persönlichen Bedürfnissen, Reflexen und Aversionen gesteuert und auch Politik bedarf keiner Orientierung an Normen oder Fakten, auf die sich die Gesellschaft verständigt hat. Politik ist also postfaktisch und postmoralisch. Ihr Horizont endet an der Grenze des Gesichtsfelds des jeweiligen Politikers: Globale oder langfristige Prozesse wie der Klimawandel sind aus dieser Perspektive gar nicht wahrnehmbar. Damit werden gesellschaftliche Institutionen überflüssig, die der kollektiven Einigung über Tatsachen und Verständigung über Normen dienen. Wissenschaft, Journalismus, Gerichte, Parlamente geraten der persönlichen Selbstverwirklichung von Politikerinnen und Politikern in den Weg, die sich bereits im Trumpozän wähen.

## Digitale Medien ermöglichen das Trumpozän

Digitale Mediennetzwerke sind das natürliche Element des Menschen im Trumpozän, denn sie haben zwei zentrale Eigenschaften: Erstens kann sich jeder Mensch ungefiltert, ohne Abstimmung mit anderen äußern, und zweitens lässt sich vielfache Bestätigung für die eigene Weltsicht finden. Die erste Eigenschaft der neuen Medienwelt lässt sich gut im Begriff „massenhafter Individualkommunikation“ fassen. Die Massenkommunikation der alten Medien ist überwunden, in der Journalistinnen und Journalisten nach professionellen Grundsätzen das Relevante und das faktisch Richtige herausfiltern und sich Forschende einem Peer Review unterwerfen, bevor sie Ergebnisse nach Außen kommunizieren. Beide Filter fallen in digitalen Netzen weg. Der Journalismus verliert seine Gatekeeper-Rolle. Ungeprüfte, erfundene Informationen gelangen über soziale Netzwerke oder auf Fake-News-Websites genauso in die Öffentlichkeit wie journalistische Produkte. In der Wissenschaft ist es sogar so, dass publizierte Forschung hinter den Bezahlschranken akademischer Journals verschwindet. Webseiten von Forschungsinstitutionen sehen zum Teil so aus, als seien sie zuletzt in den neunziger Jahren aktualisiert worden, während sich Organisationen der professionellen oder als Hobby betriebenen Leugnung des Klimawandels als „Think Tanks“ oder „Institute“ geben. Mimikry, also die Imitation von gesellschaftlichen Institutionen wie Wissenschaft, Journalismus oder auch zivilgesellschaftlichem Engagement, ist eine zentrale Kommunikationsstrategie im Netz und leitet das Orientierungsbedürfnis vieler Mediennutzer in die Irre.

## Ein Paradies für Narzissten

Dass sich Menschen dort so frappierend in die Irre führen lassen, hat mit dem zweiten Merkmal von Online-Kommunikation zu tun, das unter dem Stichwort „Filterblase“ gut bekannt ist: Nutzer erfahren online eine vielfältige Bestätigung ihrer Meinungen – unabhängig davon, ob diese gesellschaftlich mehrheitsfähig sind. Dabei kommen psychologische, soziale und technische Mechanismen zusammen. Auch offline wirksam ist die Neigung, eher Inhalte wahrzunehmen, die die eigene Meinung bestätigen und sich Freunde und Kontakte mit ähnlichem Weltbild zu suchen. In sozialen Netzwerken ersetzen diese Freunde aber den Journalismus als Vermittler relevanter Informationen. Webseiten sind mit ähnlich gesinnten Websites vernetzt. Algorithmen verstärken diese sozialen Mechanismen, indem sie uns Suchergebnisse liefern, die den vermuteten Präferenzen entsprechen. Am Ende ist jeder in seiner eigenen Filterblase allein und trifft immer wieder auf sich selbst: ein Paradies für Narzissten. Wobei wir wieder beim Trumpozän wären. Wir können an den Inhalten, die uns in unseren Facebook- und Twitter-Feeds oder als Suchergebnisse von Google begegnen, keineswegs erkennen, was die Gesellschaft insgesamt denkt. Das ist aber genau das, was Menschen tun: Sie nehmen Medieninhalte als Indikator für gesellschaftliche

Meinungen und orientieren sich daran. Im Internet führt das dazu, dass sie letztlich ihrer eigenen Meinung immer wieder begegnen und diese für mehrheitsfähig halten. Die gute Nachricht ist nun, dass wir noch nicht im Trumpozän leben und auch nicht in einer postfaktischen Gesellschaft. Das Internet gibt uns auch Instrumente in die Hand, um gegenzusteuern.

### Mit den Instrumenten des Netzes gegensteuern

Der „March of Science“ als eine eher altmodische Form zivilgesellschaftlichen Protests kann daher nur ein Auftakt dafür sein, dass sich auch die Wissenschaft selbst auf allen Medienkanälen massiv zu Wort meldet, wenn wissenschaftliche Fakten systematisch verbogen werden und wissenschaftliche Freiheit eingeschränkt wird. In den USA betrifft dies vorerst nur die Klimawissenschaft, aber der Konflikt zwischen den Akteuren des Trumpozäns und dem Prinzip Wissenschaft ist ein grundsätzlicher. Aus der Wahl Donald Trumps können auch wir lernen, dass verrückte Debatten im Internet, wie sie zum Thema Klimawandel seit Jahrzehnten auf Blogs und auf YouTube stattfinden, langfristig politische Folgen haben können. Dass sie wissenschaftlicher Evidenz entbehren, verhindert nicht, dass daraus Regierungspolitik werden kann. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sollten daher Debatten über ihre Themen und die Forschung insgesamt aufmerksam beobachten, gerade jenseits der Qualitätsmedien. Es ist nicht damit getan, darauf zu warten, von einem Journalisten zum Interview gebeten oder einer Behörde zu einem Gutachten (inklusive Vertraulichkeitserklärung) aufgefordert zu werden. Die Kommunikationsaufgabe lässt sich auch nicht an wenige, prominente Großwissenschaftler delegieren, die dann in politischen Talkshows sitzen und ihren Kopf für die Zunft hinhalten müssen. Sie werden all zu leicht zu Feindbildern von Klima-, Impf- oder Evolutionsgegnern.

### Ein Klick gegen Pseudo-Wissenschaft

Zwar braucht es auch die berühmten Köpfe, an die sich Journalistinnen und Journalisten wenden können, aber das ist eine Arbeitsteilung der alten Medienwelt. Die neue Medienwelt erfordert auch von der Wissenschaft massenhafte Individualkommunikation – jenseits der Grenzen der eigenen Filterblase. Damit ist die begrenzte Zahl an Professorinnen und Professoren zahlenmäßig und zum Teil auch im Hinblick auf ihre Medienkompetenz überfordert. Aber wenn auch Post-Docs, Promovierende und fortgeschrittene Studierende Wissenschaftskommunikation auf Twitter, Blogs, Wikipedia, Facebook und YouTube als Teil ihrer Aufgabe sehen, kann Wissenschaft auch in den Weiten des Webs wirksam werden. Vieles erfordert weniger Aufwand als zu einer Demonstration zu gehen. Schon das Klicken eines Like- oder Weiterleitungsbuttons signalisiert den Algorithmen und anderen Usern: Hier ist etwas, was sich lohnt zu lesen oder anzuschauen. Auch eine Buchkritik bei Amazon kann zukünftige Leserinnen und Leser

weg von Pseudo-Wissenschaft und hin zu Inhalten leiten, die auf einer wissenschaftlichen Grundlage ruhen. Es kann doch nicht sein, dass die am häufigsten weitergeleiteten Klimawandel-Geschichten auf Facebook erfundene Lügengeschichten sind. Dabei kann es nicht darum gehen, die Abstreiter des Klimawandels zu beschimpfen. Es geht darum, Lügen richtig zu stellen, und sich dafür zu engagieren, dass reale Wissenschaft wieder sichtbarer wird als Pseudo-Wissenschaft – auf der Straße und in sozialen Netzwerken.

*Dieser Beitrag ist ein Nachdruck aus der Kolumne „Zur Sache“ des Deutschen-Klima-Konsortiums (DKK) vom 25.04.2017, welcher mit freundlicher Genehmigung des Autors erfolgt.*

### Zum Autor

Prof. Dr. Michael Brüggemann ist Professor für Kommunikationswissenschaft, Klima- und Wissenschaftskommunikation an der Universität Hamburg. Er ist leitender Wissenschaftler bei CliSAP, Mitglied des Centrums für Globalisierung und Governance (CGG) wie auch des Centrums für Erdsystemforschung und Nachhaltigkeit (CEN). Seiner individuellen Massenkommunikation kann auf [Twitter](#) und im [Blog seines Lehrstuhls](#) gefolgt werden.



Abb.: Prof. Michael Brüggemann, Universität Hamburg (© UHH/CEN/D. Ausserhofer).

# Wie gut kann die Öffentlichkeit Wettergefahren einschätzen?

Nadine Fleischhut und Frank Böttcher

*Wettermoderatoren diskutierten auf der METKOM über das Vorwissen der Zuschauer.*

Am 14. und 15. August 2017 tagten zum zweiten Mal Wettermoderatoren aus Deutschland, Österreich und der Schweiz auf der METKOM unweit von Wetter in Hessen. Ziel der Veranstaltung ist der Erfahrungsaustausch und die weitere Verbesserung der Qualität der moderierten Wettervorhersagen. Hier ist aus Sicht der Teilnehmerinnen und Teilnehmer nach wie vor ein großer Unterschied zwischen Moderatoren mit und ohne meteorologische Sachkenntnis zu beobachten. Die Teilnehmer der METKOM werben dafür, dass möglichst nur ausgebildete Meteorologen Wettervorhersagen in Medien verkünden. Auf Einladung der Kollegen Niedek, Plöger, Sachweh und Böttcher kamen auch in diesem Jahr führende Moderatoren aus Radio, Fernsehen und Internet zusammen. Die Keynote hielt Dr. Nadine Fleischhut vom Max-Planck-Institut Berlin zum Thema „Risikokompetenz bei Wettergefahren – Wie gut kann die Öffentlichkeit Wettergefahren einschätzen?“ Zwar werden Wettervorhersagen immer besser und sind durch Internet und Smartphones inzwischen allgegenwärtig und aktuell für jeden verfügbar. Trotzdem erfordern Vorhersagen und Warnungen immer auch ein Grundverständnis von Wetterrisiken, um angemessen zu reagieren. Denn: Keine Vorhersage ist sicher und keine Warnung kann alle Informationen für jede Situation enthalten. Eine entscheidende Frage ist daher: Wie gut kann die Bevölkerung heutzutage Wetterrisiken einschätzen?

Eben diese Frage untersucht die auf der METKOM vorgestellte neue und repräsentative Studie des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung<sup>1</sup>. Fehleinschätzungen von Wetterrisiken können entstehen, wenn die Wahrscheinlichkeit eines vorhergesagten Ereignisses falsch eingeschätzt wird, oder Gefahrenquellen und Auswirkungen z. B. von Sturm, Starkniederschlag oder UV-Strahlung aufgrund von Wissenslücken unterschätzt werden. Diskutiert wurde auf der METKOM besonders eine schwierige Herausforderung bei der Kommunikation von Vorhersagen: ob und wie man das Verständnis für die Unsicherheit von Vorhersagen und Warnungen in der Bevölkerung verbessern kann.

Die Studie belegt, dass die Bevölkerung die Zuverlässigkeit von deterministischen Vorhersagen überschätzt. So schätzten nur 44 % annähernd richtig ein, wie häufig ein lokal auftretendes Gewitter einen Tag vorher vorhergesagt werden kann. Noch weniger (13 % der Teilnehmer) wussten, wie selten es ist, dass ein vorhergesagtes Gewitter dann tatsächlich am nächsten Tag eintritt. Die meisten unterschätzten die Anzahl der Fehllarmer – ein Beleg, dass die Bevölkerung überwiegend zu hohe Erwartungen an eine derart lokale Vorhersage hat.



Abb.: Auf der METKOM dabei v.l.n.r.: Sven Plöger, Thomas Bucheli, Jürg Zogg, Marco Kaschuba, Kai Zorn, Thomas Wostal, Renate Molitor, Thomas Ranft, Michael Sachweh, Michaela Koschak, Thomas Becker, Nadine Fleischhut, Frank Böttcher, Silke Hansen, Inge Niedek, Jan Schenk, Gunther Tiersch (Foto: privat).

Was aussieht wie ein Kompliment, ist daher eher Zeichen eines fehlenden Verständnisses für die Grenzen der Vorhersagbarkeit und einer Illusion der Sicherheit. Diese kann zur einer Unterschätzung des Risikos in der Bevölkerung führen – oder auch zu einem Vertrauensverlust wenn illusorische Erwartungen an Vorhersagen enttäuscht werden.

## Schätzen Sie als Meteorologe: wie zuverlässig ist eine lokale Gewittervorhersage?

Geben Sie (anonym) ihre Einschätzung ab: [www.unipark.de/uc/wexicom/](http://www.unipark.de/uc/wexicom/). Die Ergebnisse der Umfrage werden in der nächsten Ausgabe bereitgestellt – im Vergleich zur Einschätzung der Bevölkerung.

## Diskutieren Sie mit!

Sollte die Unsicherheit von Wettervorhersagen und Warnungen an die Bevölkerung kommuniziert werden oder nicht? Und wenn – wie?

<https://arc.mpib-berlin.mpg.de/board/wexicom/>

Die Ergebnisse der Studie finden Sie in der kommenden Ausgabe der DMG Mitteilungen. Die nächste METKOM findet im September 2018 statt.

<sup>1</sup>Die präsentierte Studie wurde im Rahmen des Forschungsprojekts WEXICOM durchgeführt, das durch das Hans-Ertel-Zentrum für Wetterforschung des DWD finanziert wird. Über die Ergebnisse der Studie berichten wir in den folgenden Mitteilungen.

[www.geo.fu-berlin.de/met/wexicom/index.html](http://www.geo.fu-berlin.de/met/wexicom/index.html)

# Fortbildungsveranstaltungen der Sektionen

## Ostseefischerei und Doberaner Münster

Helmut Skade

Die diesjährige Fortbildungsveranstaltung der Sektion Norddeutschland hatte zwei ganz unterschiedliche Themenblöcke und führte 23 Teilnehmer/innen am 9. Juni 2017 in den Raum Rostock.

### Institut für Ostseefischerei

Nach der Anreise war der Vormittag dem Institut für Ostseefischerei (TI-OF, [www.thuenen.de/of](http://www.thuenen.de/of)) im alten Rostocker Fischereihafen gewidmet. Das Institut gehört als Bundesforschungseinrichtung zum Johann-Heinrich-von-Thünen-Institut mit Sitz in Braunschweig und untersteht dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Es ist damit auch Beratungsinstanz für den Politikbereich. Dieses wird für das TI-OF immer dann deutlich, wenn es mal wieder um die Fangquoten für die Fischerei in der Ostsee geht. Und damit sind wir beim Thema „Unerschöpflich oder ausgestorben: Zum Zustand der Fischbestände in der Ostsee“, zu dem uns der stellvertretende Leiter des Instituts, **Dr. Uwe Krumme**, herzlich begrüßte und durch den Vortrag führte (Abb. 1). Den Schwerpunkt bildete dabei der Dorsch (dänisch: torsk), der im Atlantik Kabeljau (portugiesisch: Bacalhau) heißt.

Dr. Krumme ging zunächst auf die eiszeitliche Geschichte der Ostsee ein. Durch Einstrom von Nordseewasser nach Abtauen der Gletscher entstand das weltgrößte Brackwassermeer – in der heutigen Form erst seit ca. 4000 Jahren. Die nach Osten abnehmenden Salzgehalte bilden natürliche Ausbreitungsgrenzen für die im Vergleich zum Atlantik artenarme Flora und Fauna. Ein weiterer limitierender Faktor ist der Sauerstoffgehalt, der besonders durch hohen Nährstoffeintrag und Algenblüte aufgezehrt wird. Besonders kritisch wird es in den Becken der Ostsee, so dass das Gotland-Becken wegen O<sub>2</sub>-Mangels für die Dorsch-Reproduktion nicht zur Verfügung steht. Seit den 1980er Jahren hat es nur wenige Salzwassereinbrüche von sauerstoffreichem Nordseewasser gegeben, die die Situation in den Becken der Ostsee hätten verbessern können. Auch die hoffnungsvollen Salzwassereinbrüche 2014/15 wurden durch eine unerwartet hohe Sauerstoffzehrung rasch egalisiert.

Insgesamt beträgt die Fischereientnahme aus der Ostsee über alle neun relevanten Fischarten eine Million Tonnen jährlich. Sorgenkind ist zur Zeit in der westlichen Ostsee der Hering, was möglicherweise mit einem Klimawandel hin zu wärmeren Wintern zusammenhängt. Der Dorsch in der westlichen Ostsee gilt als überfischt. Bei diesen Einschätzungen wird die Fischsterblichkeit in Beziehung zur Laicherbiomasse gesetzt. Beim Dorsch wird in „Westdorsch“ (westlich etwa Linie Bornholm – Odermündung) und „Ostdorsch“ unterschieden, wobei sich beide in der Arkonasee vermischen. Bei der Bestimmung der Populationen ist es wichtig, die Altersstruktur zu kennen. Während die Demographen auf umfangreiche Datensätze der statistischen Ämter zugreifen können, müssen sich die Fischereibiologen einer anderen Erkenntnisquelle bedienen.



Abb. 1: Dr. Uwe Krumme bei der Vortrageinführung (© Helmut Skade).

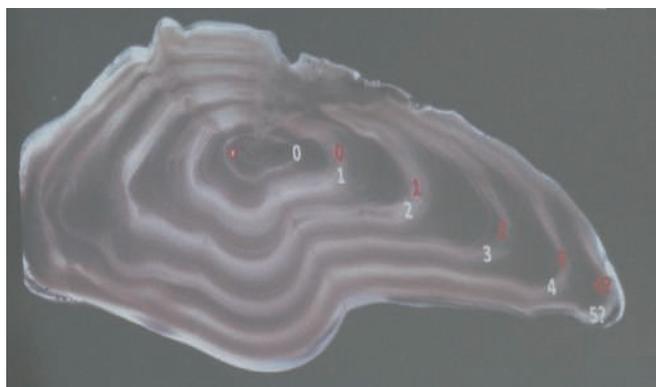


Abb. 2: Gehörstein (Otolith). Originalgröße etwa 8 mm in der Längserstreckung (© TI-OF).

Der Schlüssel hierzu sind die Gehörsteine (Otolithen) der Fische (Abb. 2). Seit Herbst 2014 werden durch das TI-OF Jungdorsche markiert und wieder freigelassen. Die Markierung erfolgt äußerlich mit einer farbigen Kunststoffmarke an der zweiten Rückenflosse und innerlich mit einem Farbstoff, der sich in den Gehörsteinen ablagert. Bei Wiederfängen durch Fischer oder Angler sollte so markierte Fische in Gänze mit Angabe der Fangposition beim TI-OF abgegeben werden (Belohnung 20 €!). Bisher hat es ca. 60 Wiederfänge gegeben. Anders als ursprünglich erwartet, werden Ringe in den Gehörsteinen im Sommer bei den dann herrschenden hohen Wassertemperaturen angelegt. Dieses stellt sich damit umgekehrt zu den bekannten Jahresringen der Bäume (Dendrochronologie) dar. Es gibt an anderer Stelle bereits Versuche, aus der Jahresverteilung der Ringe in den Gehörsteinen in Verbindung mit Isotopenanalysen auf Klimaaussagen zur Wassertemperatur zu schließen.

Für den „Westdorsch“ hat sich gezeigt, dass er einerseits unterzuohem Fischereidruck zu leiden hat und andererseits im Sommer oberflächennah Wassertemperaturen oberhalb von 15 °C gemieden werden. Gleichzeitig besteht in der Tiefe permanenter Sauerstoffmangel, so dass der Dorsch Probleme hat, seine klassischen Nahrungsplätze am Meeresboden (u. a. Strandkrabbe) zu erreichen – also Umwelt- und Jagdstress.

Beim „Ostdorsch“ tritt seit etwa 2005 das Phänomen des „Magerdorschs“ auf, obwohl das Nahrungsangebot eigentlich ausreichend sein sollte (hier z. B. Riesenassel).

Auch Parasitenbefall spielt offenbar keine entscheidende Rolle. Als Ursache wird chronische Hypoxia, also Sauerstoffmangel, vermutet, wie auch Versuche gezeigt haben. Der Verdauungsprozess ist so anstrengend und sauerstoffzehrend, dass die Fische deshalb offenbar nicht genug Nahrung aufnehmen und sich ihr Wachstum verringert. (Dr. Krumme wollte aus dieser Dorsch-Erkenntnis allerdings keine Therapie für übergewichtige Menschen ableiten)

Ein weiteres, hydrographisch bedingtes Phänomen kann sich negativ für die Dorsche auswirken, das „Topfdeckel-Phänomen“. Wie am Beispiel des Bornholmbeckens gezeigt, treten nach einem (schwachen) Salzwassereinbruch zunächst auch bodennah gute Salz- und Sauerstoffbedingungen auf. Schiebt sich dann aber eine Schicht sauerstoffarmen Wassers darüber, sind die Dorsche in der bodennahen Schicht bei großer Populationsdichte und geringem Nahrungsangebot „gefangen“. Hier wirken also wechselhafte hydrographische Bedingungen direkt auf die Dorschpopulation zurück.

Abschließend ging Dr. Krumme noch auf das Meeresangelprogramm ein. Sowohl wirtschaftlich (z. B. Angelkutterfahrten, Ausrüstung) als auch im Hinblick auf die Fischbestände sind die Freizeitangler mittlerweile von großer Bedeutung. Im Jahr 2016 waren die Entnahmen durch Angler und durch die kommerzielle Fischerei etwa gleich hoch, was erstmals 2017 auch zu Fangbeschränkungen für Angler geführt hat.

Zusammenfassend stellte Dr. Krumme fest, dass

- der Fischereidruck auf Dorsche zu hoch ist,
- hohe Wassertemperaturen (Klimaänderung) und Sauerstoffmangel (Überdüngung, Klima) negative Auswirkungen auf Dorsche haben,
- die Fischereibestände nicht unerschöpflich sind,
- aber der Dorsch nicht aussterben wird, gleichwohl aber keine wirtschaftlich bedeutsame Populationen mehr bilden könnte.

### Der Münster in Bad Doberan

Nach einer Mittagspause im nahen Fischereihafenrestaurant machte sich die Gruppe auf den Weg nach Bad Doberan, wo uns am Münster **Dr. Gerhard Schmager**, sowohl DMG-Mitglied als auch ausgebildeter Münsterführer erwartete (Abb. 3) und die Führung mit einem Rundgang um das Münster einleitete. Am derzeitigen Standort wurde das Kloster (monasterium) am 25. Juni 1186 von Amelungsborner Zisterziensermönchen gegründet. Als ältestes erhaltenes Gebäude gilt das Beinhaus von ca. 1250 (Abb. 4). Einer ursprünglichen romanischen Kirche nachfolgend wurde das heutige gotische Münster um 1300 erbaut und gehört zu den Prachtstücken der norddeutschen Backsteingotik. Obwohl 1552 säkularisiert hat sich das Münster bis heute in einem vergleichsweise hervorragenden, unzerstörten Zustand erhalten. Es verdankt diesen Umstand der Tatsache, Grablege der mecklenburgischen Herrscher zu sein, während Kreuzgang und Unterkünfte der Mönche und Konversen (Laienbrüder) weitgehend der Verwendung als Baustoff zum Opfer fielen. Einzigartig ist aber weiterhin das später zu einem englischen Garten gestaltete Klosterareal mit einer komplett erhaltenen Umfassungsmauer. Im Inneren des Münsters, das heute Kirche der evangelischen Gemeinde ist, erläuterte Dr. Schmager die reichhaltige Ausstattung, die größtenteils im Originalzustand erhalten ist.



Abb. 3: DMG-Gruppe vor dem Eingang des Doberaner Münsters (© Helmut Skade).



Abb. 4: Dr. Gerhard Schmager informiert über das Beinhaus, (© Helmut Skade).

Das Mittelschiff mit seiner Länge von 78 m und einer Höhe des Kreuzrippengewölbes von 26,5 m zeigt die klassische Dreiteilung einer Zisterzienserkirche in Laienschor und Presbyterium. Weitere Details auf der Website [www.muenster-doberan.de](http://www.muenster-doberan.de) oder einfach mal ein wirklich lohnenswerter Besuch vor Ort.

Dr. Schmager ging dann in einem zweiten Teil, der im Café Kornhaus neben dem Münster stattfand, auf klimatologische und hydrologische Aspekte des Münsterbaus ein. Vor dem Bau des Münsters musste zunächst ein Wasserstau von bis zu 2,5 m Höhe beseitigt werden. Die als ausgezeichnete Wasserbauer bekannten Zisterziensermönche schafften es, einen nordöstlich gelegenen Höhenrücken (Endmoräne) zu durchstoßen, so dass das Wasser auf kurzem Weg über die (heutige) Conventer Niederung in die Ostsee ablaufen konnte und somit geregelte Wasserverhältnisse einschließlich des Betriebs einer Wassermühle möglich wurden. Aufgrund von alten Kartendarstellungen kann angenommen werden, dass damals an der Stelle der Conventer Niederung (östlich des heutigen Seebads Heiligendamm [G8-Gipfel 2007]) eine schmale Bucht (niederdt.: Wiek) befand. Nach einem alten Bootsfund wird bestätigt, dass die Zisterzienser über diese Bucht Handel betrieben haben

und hierdurch – wie auch durch die zugehörigen Stadthöhe – wohlhabend waren. Bei Sturmhochwassern war diese Bucht jedoch eine kritische Stelle selbst für das Münster. Der Legende nach soll ein solcher Sturm 1427 getobt haben. Die Versuche der Mönche und Bauern, einen Damm aufzubauen, schienen zu scheitern, so dass vermeintlich nur noch Gebete gen Himmel hätten helfen können. Am nächsten Morgen hatte das Meer selbst so viele Steine zu einem Damm emporgeschleudert, was nur „durch Gottes Hilfe“ möglich sein konnte. Der „Heilige Damm“ war geboren. Allerdings lässt sich aus vorhandenen Aufzeichnungen für 1427 kein Hochwasser nachweisen, jedoch für das frühe 14. Jahrhundert. Für das gut dokumentierte Hochwasser vom 13.11.1872 ergaben sich Brandungswellenhöhen bis zu 10 m, die ohne Zweifel das Potential haben, große Steinbrocken vom Meeresgrund an den Strand zu schleudern. Bestätigt wird dieses durch einen Bericht des Amtshauptmanns Holsten über die Flut vom 12.12.1767 (Wasserstand in Wismar 2,45 m NN), die zu einem Übertreten der See am Heiligen Damm geführt hatte, gleichzeitig aber reichlich Steinmaterial am Fuß des Damms ablagerte. Mit dem nächsten NNE-Wind wurden die Steine auf den Damm geworfen. Somit dürfte die vormalige Bucht in mehreren Etappen zu einem Strandsee abgeriegelt worden sein, dem heutigen Conventer See, wo westlich das erste deutsche Seebad entstand, dessen Kurhaus statt 1816 (dem „Jahr ohne Sommer“ nach dem Tambora-Ausbruch) erst 1817 eingeweiht werden konnte.

Doch zurück zum Münster selber: Zielsetzung bei den Untersuchungen zum Raumklima des Münsters war die Einhaltung der EU-Richtlinien für Kulturgut:

- Priorität des historischen Klimas,
- Unterschiede zwischen Tag und Nacht möglichst gering,
- und die Abschätzung der Beeinflussung durch künftige Klimaänderungen.

Hierzu sind die in der Abbildung (Abb. 5) dargestellten Einflussgrößen zu betrachten. Durch Dr. Schmager wurden seit 2015 neun Temperatur-/Feuchtemessfühler zwischen Bodennähe, mittlerer Höhe und Deckengewölbe angebracht. Die Auswertung der bisherigen Daten zeigt, dass die täglichen Schwankungen der Lufttemperatur im Münster weit überwiegend unter 1 K liegen; für die relative Feuchte ergibt sich ein ähnliches Bild geringer täglicher Schwankungen, was im Einklang mit der EU-Richtlinie ist. Eine markante Ausnahme ist der Heiligabend mit drei Gottesdiensten à 600 Besuchern mit einer Temperaturzunahme am Deckengewölbe um 2,5 K. Der Temperaturverlauf 2016 in Münster (Fürstenepitaph) zeigt interessanterweise eine hohe Korrelation mit dem Verlauf der Wassertemperaturen im nahegelegenen Kühlungsborn (Abb. 6). Ein markanter Fall war bei der Frostwetterlage im Januar 2016 zu beobachten: Die Aufzeichnungen zwischen den Sensoren im Münster und den Beobachtungen der Wetterstation Warnemünde zeigen den gedämpften Verlauf von Temperatur und relativer Feuchte im Münster im Vergleich zu den Außenbedingungen. Für die Vermeidung von Feuchteschäden im Münster ist gerade bei solchen Lagen die Ableitung des Schwitzwassers an den Fenstern über kleine Röhrrchen und die Sohlbänke nach außen wesentlich. Weitere Untersuchungen betrafen die Abschätzung des Potentials für Schimmelbildung.

Abschließend ging Dr. Schmager auf die möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Münster bis zum Jahr 2100 ein. Aufgrund des noch geringen Datenmaterials ist die Ableitung statistisch signifikanter Zusammenhänge zwischen Münster- und Außenluft noch unsicher. Für die wesentlichen Klimaänderungsszenarien (siehe Norddeutscher Klimaatlas) ist zu erwarten, dass auch die Temperaturen im Münster ansteigen werden, die relative Feuchte dagegen abnehmen würde. Ziel ist, die Untersuchungen hierzu weiter fortzuführen. Weitere Informationen sind auf der o. a. Homepage des Münsters unter dem Pfad „Bauwerk, Sanierung —> Klima im Münster“ zu finden. So zeigt sich, dass auch mit Ausblick auf die Zukunft die Zisterzienser beim Bau des nunmehr mehr als 700 Jahre alten Münsters Außergewöhnliches geleistet haben, das es zu erhalten gilt.

Im Namen der Gruppe bedankte sich Frau Günnewig-Gründel bei Herrn Dr. Krumme und Herrn Dr. Schmager für die außerordentlich anschaulichen Vorträge und überreichte beiden Herren ein Präsent.

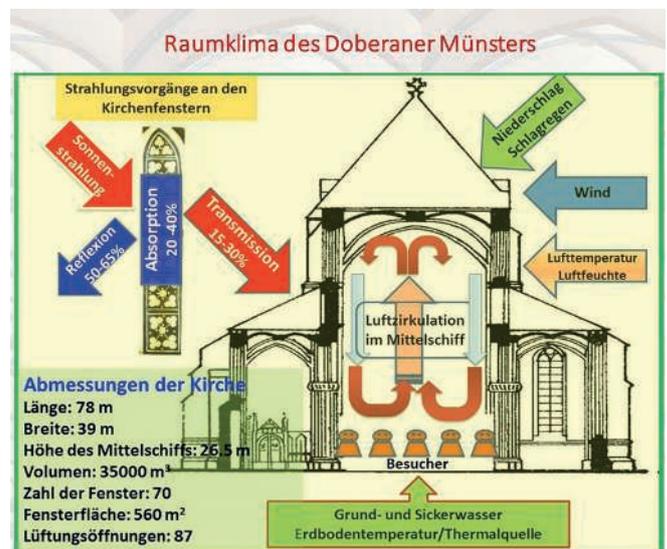


Abb. 5: Einflussgrößen für das Raumklima des Münsters, (© Dr. Gerhard Schmager).

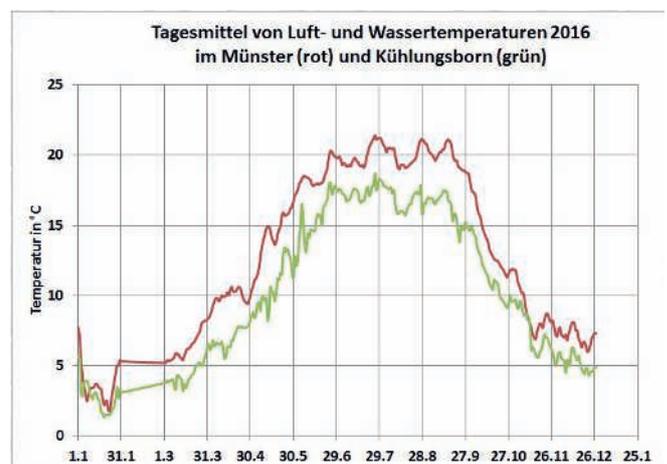


Abb. 6: Vergleich der Lufttemperatur im Münster mit der Wassertemperatur von Kühlungsborn (© Dr. Gerhard Schmager).

# Moderne und Retrospektive im Grünen - Neustrelitz und Zechlinerhütte

Ralf Becker

Zum 6.7.2017 lud die Sektion Berlin und Brandenburg ihre Mitglieder zu einer eintägigen Bildungsfahrt. Ziele der Unternehmung waren die Dependence des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Neustrelitz sowie das Alfred-Wegener-Museum in Zechlinerhütte. Die Reise erfolgte mit einem hierfür gecharterten Bus.

Neustrelitz ist eine Mittelstadt im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte, etwa 100 km nördlich Berlins an der B96 gelegen. Im Jahr 1913 wurde hier das Kaiserliche Telegraphenversuchsammt eingerichtet. Während der deutschen Teilung betrieb das Institut für Kosmosforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR in Neustrelitz ein Bodensegment für Empfang und Verarbeitung von Daten der sowjetischen Interkosmos-Satelliten. Das DLR unterhält hier seit 1992 eine von 20 Außenstellen, die sich organisatorisch in die Abteilungen ‚Nationales Bodensegment‘ und ‚Institut für Kommunikation und Navigation‘ gliedert. Darüber hinaus gibt es noch die privatwirtschaftlich agierende, thematisch angelehnte GAF AG.

## DLR Standort Neustrelitz

Nachfolgend ein Überblick der Vortragsthemen und Referenten:

- Vorstellung des DLR-Standortes (K.D. Misling)
- Bereitstellung von in-Situ-Daten für die Entwicklung der Fernerkundung (E. Borg): Fernerkundung von Landoberflächenparametern und Validierung mit bodengestützten Messungen
- Remote Sensing for Maritime Awareness (E. Schwarz): Fernerkundung von Meeresoberflächenparametern – Rauigkeit, Wellengang, Eisausdehnung, Ölverschmutzung
- Der Markt für Fernerkundungsdaten und -produkte (D. Lindenau): Tools und Projektbeteiligungen der GAF AG im Bereich Landoberflächenkartierung (Überschwemmungsgebiete, Hangrutschungen)
- Satellitendatenempfang: Besichtigung des Kontrollraumes (J. Pollex)
- Ionospheric monitoring and prediction centre (IMPC, V. Wilken): Monitoring und Vorhersage des Ionosphärenwetters zur Erhöhung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit satellitengestützter Navigation
- Sichere und genaue Navigation auf den Weltmeeren (P. Banys): Regelung der Fracht- und Passagierströme auf den Meeren, Aufbau eines Echtzeit-Datenzentrums zur Überwachung des Seeverkehrs

Ein besonderes Highlight der allesamt hochinteressanten Präsentationen der DLR-Wissenschaftler war die Vorstellung von CAL/VAL-Aktivitäten für das Programm FireBIRD (Fire Bispectral InfraRed Detector). Am 22.7.2012 wurde der erste der beiden Satelliten der Mission, der ‚Technologieerprobungsträger 1‘ (TET-1), vom russischen Weltraumbahnhof Baikonur aus ins All geschossen. Der polarumlaufende Kleinsatellit von der Größenordnung eines Kühlschranks ist auf einem Low-Earth-Orbit in etwa 520 km über Grund unterwegs und hat u. a. eine Multispektralkamera an Bord, die für die Fernerkundung von Feuerereignissen konzipiert ist. Die beiden Spektralbänder im mittleren (3,4–4,2  $\mu\text{m}$ )



Abb.1: Schwenkantennen für den Satellitenempfang auf dem Gelände des DLR in Neustrelitz; im Hintergrund der 2012 fertig gestellte neue Gebäudekomplex (© DLR-Neustrelitz).



Abb. 2: Die Teilnehmer der 2017er Exkursion auf dem DLR-Gelände (© Ralf Becker).

und langwelligen (8,5–9,3  $\mu\text{m}$ ) Infrarotbereich ermöglichen nicht nur die Erkennung von aktiven Feuern, sondern auch die Ableitung der sogenannten Fire Radiative Power (FRP), welche eine quantitative Maß der Feuerintensität darstellt. Die räumliche Auflösung beträgt 320 m, wobei Brandherde im Subpixelbereich bis zu einer Ausdehnung von 12 m<sup>2</sup> (!) detektiert werden können.

Gemeinsam mit einer lokalen Interessengemeinschaft unterhält das DLR den Kalibrations- und Validationsstandort DEMMIN (Durable Environmental Multidisciplinary Monitoring Information Network). Das Testfeld erstreckt sich auf einer Fläche von 30 x 30 km<sup>2</sup> um die 80 km nördlich von Neustrelitz gelegene gleichnamige Stadt in Mecklenburg-Vorpommern. Es zeichnet sich durch intensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung aus und ist mit einem meteorologischen Messnetz (Standardparameter plus Nettostrahlung plus Bodentemperatur/-feuchte und Blattfeuchte) überzogen, ergänzt um hydrologische Messungen. Um das Verfahren zur Bestimmung der Flammentemperatur und der FRP zu validieren, wurde auf einer Fläche von etwa 100 Quadratmetern ein in Bezug auf die zu erwartende Temperatur von 1000 °C definiertes Feuer entfacht, welches zum Zeitpunkt des Satellitenüberfluges in voller Entwicklung bemessen werden konnte. Im Anschluss wurde es fachmännisch gelöscht. Der ‚Brudersatellit‘ BIROS (Bi-

Spektral Infrared Optical System) startete erfolgreich im vergangenen Jahr und komplettiert somit das Tandem der Mission FireBIRD. Arbeitsnachweise aus dem Jahr 2016 sind die FRP-Karten zu den Waldbränden in Portugal im August sowie in Israel und dem Westjordanland im November.

Neben den genannten Satelliten empfängt und verarbeitet das Bodensegment aktuell die Daten der Satellitensysteme GRACE-1/2, TerraSAR-X, TanDEM-X, Landsat-8, IRS-P5, TERRA, AQUA, Resourcesat-2, ACE. Geplant ist dies für DISCVR, Sentinel-1, Sentinel-2 und EnMAP.

### Alfred-Wegener-Museum Zechliner Hütte

Von Neustrelitz nach Zechlinerhütte sind es etwa 30 Minuten durch die wald- und seenreiche und somit durchaus unumwunden als reizvoll zu bezeichnende Landschaft der Mecklenburger Seenplatte. Der Ort Zechlinerhütte (450 Einwohner) ist heute ein nördlich gelegener Ortsteil der Stadt Rheinsberg und verdankt seinen Namen einer im 18. und 19. Jahrhundert dort betriebenen Glashütte. Der Bezug zum berühmten Meteorologen und Arktisforscher, der ‚nebenbei‘ noch mit der These der Kontinentaldrift der Geophysik auf die Sprünge half, generiert sich aus dem zeitweiligen Aufenthalt dort während seiner Kindheit. Die Ausstellung zu Alfred Wegeners Leben und Wirken ist vor einigen Jahren aus dem Geburtshaus von Wegeners Mutter und späteren Ferienhaus der Familie umgezogen in das ehemalige Schulhaus. Es beherbergt Schautafeln zu den Lebensstationen des Forschers, Requisiten seiner Expeditionen sowie kommentierte Foto- und Textdokumente aus Wegeners Leben. Besonders beeindruckend gestaltet sich die Vorführung eines halbstündigen Filmes aus den 30er Jahren, welcher im Stile eines Dokumentarfilmes Vorbereitung und Durchführung der 4. und letzten grönländischen Polarexpedition zeigt. Das Museum ist eine Einrichtung des *Kurt Tucholsky Literaturmuseums Schloss Rheinsberg*, Besichtigungen sind nach telefonischer Voranmeldung unter 033931-39007 möglich.

### Referenzen

## Essener Klimagespräche

Christian Koch

Die Sektion Rheinland lädt zusammen mit dem Universitätsprofessor Dr. Wilhelm Kuttler und dem Deutschen Wetterdienst Niederlassung Essen etwa alle 3 bis 6 Wochen zu einem Vortrag der Kolloquiumsreihe der „Essener Klimagespräche“ ein. Die Vortragenden kommen aus der Meteorologie und benachbarten Wissenschaftsbereichen. Die Gesprächsreihe kann von allen an der Meteorologie interessierten Personen kostenfrei besucht werden. Die Mitglieder der Sektion Rheinland werden über geplante Veranstaltungen per Rundbrief informiert. Die Ankündigungen sind auch auf der Homepage der Sektion Rheinland einsehbar. Berichte über die Essener Klimagespräche erscheinen regelmäßig in den Mitteilungen DMG.



Abb. 3: Dieses Ausstellungsstück gelangte nicht im Ganzen ins Innere des Hauses – man sieht ihm die ‚Operation‘ jedoch nicht an. Wegener hatte in den 1900er Jahren verschiedene Ballonfahrten mit frei fliegenden Wasserstoffballonen durchgeführt, er war damals zeitweise Mitarbeiter des Königlich-Preußischen Aeronautischen Observatoriums in Lindenberg (© Andrea Oestreich).

[www.dlr.de/neustrelitz](http://www.dlr.de/neustrelitz)

[www.zki.dlr.de/de/article/2818](http://www.zki.dlr.de/de/article/2818)

BÖTHIG, Peter, 2009: Alfred Wegener – Meteorologe Polarforscher Geowissenschaftler, 1. Auflage, ISBN: 978-3-00-027776-4



Abb.: Dr. Nicole Müller vom LANUV-NRW (Foto: privat).

Am 04.07.2017 hielt **Dr. Nicole Müller** (LANUV NRW) einen Vortrag zum Thema „**Klimawandel und Klimafolgen in NRW**“. In dem Vortrag wurde in erster Linie der LANUV-Fachbericht Nr. 74 mit gleichem Titel vorgestellt, der vielfältige Ergebnisse aus den Monitoringprogrammen des LANUV mit Bezug zum Klimawandel beinhaltet. Dabei wird deutlich, dass der Klimawandel in NRW bereits in verschiedenen Natur- und Umweltbereichen beobachtet werden kann. Diese Änderungen werden durch verschiedene Indikatoren im Klimafolgenmonitoring NRW dargestellt. Die Basis für die Auswirkungen in den verschiedenen Bereichen legen die Veränderungen der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse. So sind die Jahresmitteltemperaturen in allen Regionen NRW sowie in allen Jahreszeiten seit Beginn der Messungen im Jahr 1881 angestiegen. Von den 20 wärmsten Jahren seit Messbeginn lagen elf im 21. Jahrhundert und nur vier vor 1990. Es werden mehr heiße Tage und weniger Frost- und Schneetage in NRW gemessen. Die Niederschlagsmuster in NRW haben sich ebenfalls verändert: die mittleren Niederschlagssummen nahmen seit 1881 zu – am deutlichsten im Winter.

Die Folgen dieser meteorologischen Veränderungen sind für die Menschen in NRW vor allem in den Städten und Ballungsräumen spürbar: Hier kommt es im Sommer durch stadtklimatische Effekte verstärkt zu Hitzebelastung. Auch für die Natur und Umwelt in NRW hat der Klimawandel Folgen: Beim Wasserhaushalt zeigen sich zum Beispiel ein Rückgang der Grundwasserneubildung oder des Abflusses (jeweils dargestellt an Beispielstationen). Die Bodentemperatur steigt, wie sich dies auf die Humusvorräte in den

landwirtschaftlich geprägten Boden NRW auswirken wird, werden erst längere Messreihen zeigen. Die phänologischen Jahreszeiten verändern sich, insbesondere die Frühlingsphase hat sich nach vorne verlagert und somit die Vegetationszeit verlängert. Wärmeliebende Arten haben ihre Verbreitungsgebiete erweitert, kälteliebende hingegen verkleinert. Zu den Gewinnern des Klimawandels zählen viele Neobiota, die sich aufgrund höherer Jahresmitteltemperaturen und milderer Wintern erst in NRW etablieren konnten.

Klimaprojektionen (Auswertung der Szenarien RCP4.5 und RCP8.5 auf Basis eines Modellensembles für NRW – Datengrundlage: DWD) zeigen, dass sich diese Entwicklungen voraussichtlich fortsetzen werden. Die Lufttemperatordaten weisen dabei in eine eindeutige Richtung, die höchste Temperaturzunahme wird für den Herbst projiziert. Bei den Niederschlagswerten liegt eine größere Spannweite möglicher Änderungen vor; voraussichtlich wird sich die jahreszeitliche Verschiebung der Niederschläge in das Winterhalbjahr aber fortsetzen. Anpassungen an die Folgen des Klimawandels spielen in vielen Handlungsfeldern bereits heute eine wichtige Rolle und werden wohl noch an Bedeutung gewinnen. Um den Erfolg von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel zu messen, wird in den nächsten Jahren ein umfassendes Monitoring in NRW etabliert. Hierzu zählt zum einen die Erweiterung des Klimafolgenmonitorings um weitere Handlungsfelder und zum anderen die Konzeption eines Wirkungsmonitorings zur Erfassung von Maßnahmeneffekten.

## Neue Vorsitzende der Sektionen

### Sektion München

Die Sektion München hat einen neuen Vorstand. Die Wahl fand auf der Mitgliederversammlung am 25. Juli 2017 statt. Zum Vorsitzenden des Vorstandes wurde **Dipl.-Met. Volker Wünsche** gewählt. Seine berufliche Laufbahn ist geprägt durch seine Tätigkeit auf dem Gebiet der Synoptik, im Wirtschafts- und Flugwetterdienst, zunächst im MD am Amt für Meteorologie Dresden, später im DWD in der Regionalen Vorhersagezentrale München. Im Jahr 2003 wurde ihm die Leitung der Regionalzentrale und 2004 der Gesamtniederlassung München übertragen, die er bis zum Ausscheiden aus dem aktiven Dienst mit Erreichen des Pensionsalters am 31.12.2016 ausübte. Der bisherige Vorsitzende Univ.-Prof. Dr. Bernhard Mayer, Leiter des Lehrstuhls für experimentelle Meteorologie an der LMU München, übernahm satzungsgemäß das Amt des stellvertretenden Vorsitzenden. Neuer Schriftführer ist Dr. Michael Frech, wissenschaftlicher Mitarbeiter Radarmeteorologie am Meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg des DWD. Kassenwart bleibt weiterhin Dr. Reinhold Busen, Standortleiter Oberpfaffenhofen, Augsburg und Weilheim beim DLR. Als Beisitzer wurden gewählt: Prof. Dr. Robert Sausen, Abt.-Leiter Erdsystem-Modellierung des Instituts für Physik der Atmosphäre des DLR; Dr. Jutta Graf, Dr. Andreas Pfeiffer, beide ebenfalls am Institut für Physik der Atmosphäre beim DLR tätig, sowie Dr. Matthias Wiegner, Leiter der Lidar-Gruppe



Abb.: Dipl.Met. Volker Wünsche, Vorsitzender der Sektion München (Foto: privat).

am Lehrstuhl für experimentelle Meteorologie der LMU und Philipp Weber, derzeit selbständig tätig. Die Wahl erfolgte in offener Abstimmung, wofür sich die anwesenden Mitglieder einstimmig aussprachen. Der Gesamtwahlvorschlag wurde einstimmig von allen anwesenden Mitgliedern angenommen.

Die Anzahl der Mitglieder in der Sektion München ist mit 253 Mitgliedern (Stand 25.07.2017) weitgehend stabil gegenüber den letzten Jahren. Der Fortbildungstag 2016 zum Thema ‚Flugmeteorologie‘ fand zusammen mit der ÖGM am 25. November 2016 in Hall in Tirol statt.

## Sektion Frankfurt

Der neu gewählte Vorsitzende der Sektion Frankfurt ist **Prof. Dr. Peter Braesicke**. Er löst die bisherige Vorsitzende Frau Prof. Dr. Sarah Jones ab. Der Vorsitzende und der gesamte Vorstand bedanken sich bei Frau Jones für ihre Arbeit in den letzten Jahren und freuen sich, dass sich viele Aktive des Vorstandes bereit erklärt haben ihr Engagement fortzuführen.

Prof. Dr. Peter Braesicke ist Abteilungsleiter „Modellierung“ am IMK-ASF des KIT und lehrt in den Bereichen Klimatologie und theoretische Meteorologie. Sein Fachgebiet ist die Wechselwirkung zwischen Chemie, Dynamik und thermischer Struktur der Atmosphäre. Er ist seit 2013 am KIT und war davor 14 Jahre in Cambridge/UK.

Herr Braesicke (Vorsitzender): *„Ich möchte sicherstellen, dass wir anregende Diskussionen über eine Vielzahl von Themen in der Sektion haben und freue mich auf die Zusammenarbeit mit den Kollegen.“* Kontakt: [peter.braesicke@kit.edu](mailto:peter.braesicke@kit.edu)

Stellvertretender Vorsitzender ist Dipl.-Met. Jürgen Lang. Er ist Geschäftsführer seines eigenen Unternehmens, der MeteoSolutions GmbH, die seit 2002 besteht und sowohl meteorologische Softwaresysteme entwickelt als auch wissenschaftlich und verfahrenstechnisch in der Meteorologie tätig ist. Herr Lang ist seit Mitte der 1980er Jahre Mitglied in der DMG und im Vorstand der Sektion Frankfurt seit 2008.

Herr Lang: *„Mir liegt vor allem die Unterstützung des meteorologischen Nachwuchses am Herzen. Gerne können sich Mitglieder der DMG zu dieser (aber natürlich auch zu allen anderen Themen) mit Fragen und Anregungen an mich wenden.“* Kontakt: [juergen.lang@meteosolutions.de](mailto:juergen.lang@meteosolutions.de)

Der Schriftführer Dr. Tobias Kerzenmacher ist seit 2014 Wissenschaftler am IMK-ASF des KIT. Mit seinem vielseitigen Hintergrund mit Messkampagnen in Wales und Australien (Flugzeug) und Kanada (Ballon) und mit Validierungsarbeiten für ACE und IASI arbeitet er nun an den dynamisch-chemischen Strukturen in der Stratosphäre. Dr. Kerzenmacher ist seit 1997 Mitglied in der DMG.

Herr Kerzenmacher: *„Es ist mir ein Anliegen unsere Mitglieder mit den Ereignissen in unserer Sektion auf dem Laufenden zu halten und sicherzustellen, dass eine reibungsfreie Organisation stattfindet, für das sich unser Team recht schnell eingearbeitet hat.“* Kontakt: [tobias.kerzenmacher@kit.edu](mailto:tobias.kerzenmacher@kit.edu)

Unser Kassenwart Daniel Egerer ist seit Februar 2014 im Sektionsvorstand tätig (nun in der 2. Wahlperiode) und organisiert die Sitzungen und Seminare beim DWD in Offenbach. Herr Egerer ist seit Juni 2013 beim Deutschen Wetterdienst in Offenbach im Geschäftsbereich Forschung und Entwicklung tätig. Dieser Tätigkeit war eine 2-jährige Ausbildung zum meteorologisch-technischen Assistenten in der Laufbahn des naturwissenschaftlichen Dienstes vorausgegangen. Im Geschäftsbereich Forschung und Entwicklung beim Deutschen Wetterdienst ist er mit vielfältigen Aufgaben betraut, die mit der Modellentwicklung in der Numerischen Wettervorhersage zusammenhängen. Außerdem ist er im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit für die Organisation von Tagungen zuständig.

Prof. Dr. Christian-D. Schönwiese war von 1981 bis zu seinem Ruhestand (2006) Leiter der Arbeitsgruppe Klimaforschung am Institut für Atmosphäre und Umwelt der Universität Frankfurt a. M., wo er weiterhin Vorlesungen zum Thema „Klimaänderungen“ hält. Seit 1974 ist er DMG-Mitglied, seit 1985 im Vorstand der Sektion Frankfurt; 2007



Abb.: Prof. Peter Braesicke, Vorsitzender der Sektion Frankfurt (Foto: KIT).

Süring-Plakette der DMG, Koautor mehrerer DMG-Statements zum Klimawandel.

Herr Schönwiese: *„Mein Ziel ist es, die DMG bei Tagungen, sonstigen Vortragsveranstaltungen und Statements zu unterstützen und damit zur sachgerechten meteorologisch-klimatologischen Information beizutragen.“*

Kontakt: [schoenwiese@meteor.uni-frankfurt.de](mailto:schoenwiese@meteor.uni-frankfurt.de)

Prof. Dr. Holger Tost ist seit 2010 am Institut für Physik der Atmosphäre der Johannes Gutenberg Universität Mainz tätig und beschäftigt sich mit der Modellentwicklung und Modellierung physikalischer und chemischer Prozesse in der Atmosphäre von der lokalen bis hin zur globalen Skala. Herr Tost ist seit 2017 Mitglied in der DMG.

Herr Tost: *„Ein wichtiges Anliegen für mich ist, die Verbindung der Universitäten, an denen die nächste Generation von Meteorologen ausgebildet wird, mit erfahrenen Forschern, Wissenschaftlern und Anwendern der Meteorologie zu stärken, wofür die DMG eine hervorragende Plattform bietet.“*

Unser Beirat Dipl.-Met. Wolfgang Kusch ist Berliner, Studium der Meteorologie an der Freien Universität Berlin bei Scherhag, Fortak und Warnecke. Von Oktober 1973 bis Juni 2010 im DWD tätig, zuletzt als Präsident. Vorsitzender des Zweigvereins Frankfurt vom Februar 2002 bis Februar 2005, seitdem Beisitzer. Noch aktiv im Kuratorium der Reinhard-Süring-Stiftung, zurzeit als Vorsitzender. Der Beirat wird ergänzt durch Prof. Dr. Gerhard Adrian (Präsident des DWD).

Der Vorstand der Sektion Frankfurt wird die seit vielen Jahren bewährten und interessanten Fachsitzungen fortsetzen, die meist, wie gewohnt, in Offenbach beim Deutschen Wetterdienst (DWD) stattfinden (dafür ein Dank an unseren Kassenwart Herrn Daniel Egerer für die dortige Koordination). Jedoch ist dem Vorstand auch daran gelegen, hin und wieder Fachsitzungen in Karlsruhe anzubieten, um auch Mitglieder im südlichen Teil der Sektion Frankfurt besser einbinden zu können. Auch die einmal im Jahr stattfindende eintägige Fortbildungsveranstaltung soll fortgeführt werden. Der Vorstand ist bei allen Fachsitzungen und Fortbildungsveranstaltungen bemüht, ein breites meteorologisches Spektrum abzudecken. Vorschläge hierzu werden gerne angenommen.

Insgesamt ist es ein wichtiges Ziel des Vorstandes der Sektion Frankfurt, mehr junge Meteorologen/innen für die DMG zu begeistern. Von daher ist der Vorstand auch hier sehr an den Fragen und Anregungen entsprechender Personen interessiert, um in den kommenden Jahren ein ansprechendes Angebot aufbauen zu können.

## Nachruf Prof. Dr. rer. nat. habil. Hermann Pleiß

Eberhard Freydank, Christian Bernhofer

Am 23. Januar 2017 verstarb Hermann Wilhelm Günther Pleiß, langjähriger Professor mit Lehrstuhl für Meteorologie an der Technischen Hochschule und Universität Dresden und Mitglied der Meteorologischen Gesellschaft seit 60 Jahren, knapp vor seinem 96. Geburtstag. Mit ihm starb, die für die Vertretung, Forschung und Ausbildung des Faches Meteorologie an der Universität und für die Klimatologie Sachsens wohl wichtigste Persönlichkeit in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts.

Geboren am 26.2.1921 in Dierdorf Kreis Neuwied/Rhein (Westerwald) hatte er eine für die Zeit typische Jugend, die nach dem Abitur 1940 direkt in die Luftwaffe der Wehrmacht führte. Hier nutzte er die Möglichkeit, die sich 1941 durch die Einrichtung eines verkürzten Studiums im Fach Meteorologie an verschiedenen Universitäten innerhalb der Luftwaffe bot<sup>1</sup>. Nach einem Jahr in Wien setzte er das Studium an der Berliner Universität unter den Linden fort, wo er 1943 auch die Diplom-Hauptprüfung ablegte. Noch in diesem Jahr heiratete er seine Frau Elisabeth, geb. Weichhold, mit der er bis an sein Lebensende durch "Dick und Dünn" ging. Seine Referendarzeit absolvierte er an der Wetterdienstschule in Prag, bei der Flugwetter-Erkundung Wels a.d. Traun sowie abschließend bis in den Herbst 1944 im Luftamt Dresden in der Gruppe Klima-Dienst. Danach war er als Wachtmeister bei der Flakartillerie im Einsatz, bis es ihm im Frühjahr 1945 bei der Übergabe der Stadt Weimar gelang, sich von der Wehrmacht abzusetzen und zu seinen Eltern in den Westerwald durchzuschlagen.

Nachdem auf Befehl der sowjetischen Militärverwaltung im Juli 1945 die Sächsische Landeswetterwarte mit provisorischem Sitz im Observatorium Wahnsdorf gegründet wurde, zog er nach Dresden, wo seine Ehefrau und ihr 1943 geborener Sohn Günther lebten.

Hermann Pleiß begann seine Arbeit in Wahnsdorf noch im November des Jahres 1945. Als Leiter der Abteilung Klimadienst war er zugleich Stellvertreter des Leiters der Landeswetterwarte. Ihm oblag die schwere Aufgabe in noch schwereren Zeiten, die Arbeit der Abteilung zu organisieren sowie das sächsische Wetter- und Klimabeobachtungsnetz wieder aufzubauen, den Datenfluss, die Bearbeitung und Veröffentlichung der Daten in Gang zu bringen. Die Landeswetterwarte war Anlaufpunkt und Sammelstelle aller Kriegsheimkehrer, die in irgendeiner Weise mit der Meteorologie verbunden waren. Der Wille, Neues zu schaffen war groß! Vor allem aber galt es zu überleben. So standen neben den fachlichen Aufgaben die Beschaffung der Essensrationen, von Kleidung und die Heizung für den Winter an erster Stelle. Ganz "Mann der Tat" bewies Hermann Pleiß sein außerordentliches Organisationstalent, wofür es zahlreiche mündliche und schriftliche Belege gibt. Mit einem organisierten und äußerst geliebten Motorrad verband er die Fahrten ins Messnetz mit „Versorgungsfahrten“, wenn nötig, beschaffte er auch einen LKW, mit dem auf abenteuerliche Weise Kartoffeln oder Heizmaterial zur Dienststelle gebracht wurden.



Dass auch die wissenschaftliche Arbeit nicht auf der Strecke blieb, zeugt die bereits im Jahre 1949 abgeschlossene Promotion an der Universität Leipzig über „Die Windverhältnisse in Sachsen“, die lange Zeit die einzige wissenschaftliche Auswertung von Winddaten auf dem Gebiet der DDR mit praktischem Nutzen darstellte.

Nach dem plötzlichen Ableben von Johannes Goldschmidt wurde er ab 1953 mit der Wahrnehmung der Dozentur für Meteorologie an der Technischen Hochschule Dresden (Tharandt) betraut. Parallel dazu liefen an der Fakultät für Forstwirtschaft Bestrebungen, die Rolle des Klimas als Standortfaktor hervorzuheben, und die Meteorologie nicht nur in der Lehre, sondern auch in der Forschung präsent zu haben. So kam es im gleichen Jahr zur Gründung des „Instituts für forstliche Meteorologie und Klimakunde“. Hermann Pleiß wurde mit der Wahrnehmung der Professur beauftragt und nach der Habilitation 1958 „Zum Klima des Fichtelberges“ als Professor berufen.

Die Aufgaben konzentrierten sich in der Lehre auf die Ausbildung der Forststudenten. Da an der Forstwirtschaftlichen Fakultät auch viele Studenten aus Ländern mit tropischem und subtropischem Klima ihre Ausbildung erhielten, wurden für diese Gruppen auch spezielle Seminare und Vorlesungen angeboten. Hermann Pleiß legte Wert auf eine möglichst praxisnahe Ausbildung, mit regelmäßigen und interessanten Praktika sowie Feldmessungen. Den künftigen Förstern wurde so anschaulich die Wirkung der verschiedenen Klimafaktoren wie Bewuchs oder Orographie auf das Mikroklima erlebbar gemacht. Die Absolventen jener Zeit heben besonders diesen Aspekt seiner Ausbildung gern hervor.

In der Forschung stand zunächst das Klima im und außerhalb von Wäldern sowie der Einfluss des Geländes auf einzelne Klimaelemente im Fokus. Aus der praktischen Klimatologie kommend, empfand Hermann Pleiß den Mangel an gemessenen Daten im Bereich der Wälder (unter, im und über der Bestandeskrone) als besonders schmerzlich, wohl wissend, dass dieser in der Schwierigkeit der Messungen selbst begründet war und ist. Als glühender Verfechter einer auf Messungen beruhenden Meteorologie und seiner experimentellen und handwerklichen Begabung bewusst, setzte er sein ganz außergewöhnliches Organisationstalent ein, diese Datenlücke zu schließen.

Ende der fünfziger Jahre wurde der erste meteorologische Messturm im Tharandter Wald errichtet. Strahlungsmessungen im Kronenniveau begannen. Im Bodenniveau legte er ein umfangreiches Programm

zur Niederschlags- und Interzeptionsmessung in und außerhalb von Wäldern auf. Es kam ihm dabei auch auf die Entwicklung, Erprobung und den Vergleich neuer Messmethoden und Geräte an. Gerade im Winter schienen ihm die bisher im klimatologischen Messwesen üblichen Methoden nicht befriedigend anwendbar. Erinnert sei an den Bau einer 3 m<sup>2</sup> großen Schneewaage, an die praxisreife Entwicklung der Schnee-Niederschlagsmessung mit Hilfe von Kühlsole, an den Bau mehrerer Lysimeter im Wald. Auch hier scheute er nicht den für sein kleines Arbeitskollektiv gigantischen Aufwand zur Errichtung wägbarer 3 m<sup>2</sup> großer und 2 m tiefer Wald-Lysimeter zur Ermittlung der Waldverdunstung.

Seinem Weitblick sind auch die bereits in den sechziger Jahren begonnenen Messkampagnen mit Energiebilanzstationen zu verdanken, ebenso wie die unter seiner Leitung begonnenen Untersuchungen zum meteorologischen Anteil an der Schädigung der Vegetation durch Luftverunreinigungen („Rauchschäden“).

In dem Bemühen, messtechnische Grundlagen für die Verknüpfung des Wärmehaushalts mit dem Wasserhaushalt von Wäldern zu liefern, wurde 1967 im Tharandter Wald das Einzugsgebiet des Wernersbaches mit Abfluss- und Niederschlagsmessungen instrumentiert. Bemerkenswert ist die dabei errichtete Betonmauer, die beim Hauptwehr den Grundwasserabfluss des 4,6 km<sup>2</sup> großen Einzugsgebietes vollständig abblockt. Wie der forstliche Messturm am Wildacker waren diese hydrologischen Messungen als Dauermessungen konzipiert und wurden vom technischen Personal des Instituts regelmäßig dreimal pro Woche besucht und gewartet. Diese Sorgfalt ist bis heute wichtige Voraussetzung für gute datengetriebene Analyse und Modellierung.

Zwischen 1968 und 1990 gehörte die Meteorologie nun als „Lehrgebiet“ gemeinsam mit dem neuen „Lehrgebiet Hydrologie“ in Dresden zur „Sektion Wasserwesen“. Verbunden mit dieser Umprofilierung war bezüglich der Lehre die Übernahme der Ausbildung im Fach Meteorologie für alle relevanten Studiengänge der Universität, d. h. außer der Forstwirtschaft für alle Zweige der Wasserwirtschaft (Hydrologie, Hydrobiologie, reine Wasserwirtschaft) sowie der Landschaftsarchitektur. In der Forschung galt es vermehrt, die wasserwirtschaftlichen Fragen an die Meteorologie in den Mittelpunkt zu stellen. Da die von Hermann Pleiß konzipierten Programme aber ohnehin auf Fragen zum Wasser- und Wärmehaushalt ausgerichtet waren, kollidierten sie kaum mit diesen Problemstellungen, die sich auf die Ermittlung des Wasserdargebotes und des Verlustes durch die Verdunstung konzentrierten.

Professor Herman Pleiß konnte sich nur schwer und widerstrebend mit der zunehmenden politischen Einflussnahme auf Lehre und Forschung abfinden. Verbunden mit der nicht abnehmenden, sondern zunehmenden Mangelwirtschaft erschwerte dies seinen auf persönliche Tat- und Entscheidungskraft beruhenden und Bürokratie meidenden Arbeitsstil. Umso mehr nötig es Hochachtung ab, dass es ihm und seinem Team, durch die Verpflichtung des begnadeten Informatikers Gerhard Köhler wohl erstmals in der Welt gelang, für Wälder eine mobile Wärmehaushaltsstation, mit dem Ziel der Verdunstungsberechnung vor Ort und für kurzer Zeiträume, zur Praxisreife zu bringen. Allein die Tatsache, dass er in der Zeit der Abschottungspolitik die erforderlichen Teleskop-

Masten aus dem Bestand der Bundeswehr beschaffen konnte, versetzt den mit den DDR-Verhältnissen jener Zeit Vertrauten noch heute in Erstaunen und ist Beleg für das H. Pleiß bereits mehrfach bescheinigte Organisationstalent.

Geprägt durch seine Lebenserfahrung waren ihm politische Aktivitäten fremd, er gehörte auch keiner Partei an. Musste er sich schon mit der Tatsache abfinden, den wissenschaftlichen Austausch mit Kollegen und Freunden aus der gemeinsamen Studienzeit abbrechen zu müssen sowie zur Teilnahme an Fachtagungen im kapitalistischen Ausland keine Erlaubnis zu bekommen, traf ihn die Verweigerung der Reiseerlaubnis zur Teilnahme der Beerdigung beider Elternteile bis ins Mark. Die Tatsache, dass sein jüngerer Sohn Ulrich aus politischen Gründen, er arbeitete als Chemiker in Rossendorf, für 2 1/2 Jahre eingesperrt wurde, mag ein weiterer Grund sein, dass er seiner Emeritierung im Jahre 1986 eher mit Freude als mit Wehmut entgegenseh.

Professor Pleiß war während der Zeit seiner Zugehörigkeit zur Forstwirtschaftlichen Fakultät von 1958 bis 1961 ihr Dekan und anschließend stets Prodekan der Fakultät.

Hermann Pleiß war im Jahre 1957 ein Gründungsmitglied der Meteorologischen Gesellschaft der DDR und gehörte ihrem Vorstand von 1966 bis 1970 an. Von 1974 bis 1991 war er Mitherausgeber der „Meteorologischen Zeitschrift der DDR“. Die Meteorologische Gesellschaft zeichnete ihn im Jahre 1971 mit der "Reinhard-Süring-Plakette" in Silber aus, und im Jahre 1991 wurde ihm in Anerkennung seiner Verdienste um die Forstmeteorologie in Lehre und Forschung die Heinrich-Cotta-Medaille verliehen.

Lange Jahre nach seiner Pensionierung war er aktiver Camper und hat im Haus am Dresdener Heller seiner technisch-konstruktiven Leidenschaft gefrönt. 2007 zog er mit seiner Frau in das betreute Wohnen nach Freital; seine letzten Lebensjahre konnte er leider nur in der Wohnung verbringen. Professor Pleiß hinterlässt eine hochbetagte Frau, die ihm bis zum Schluss helfend zur Seite stand und zwei Söhne.

Professor Hermann Pleiß hat mit seiner Arbeit in schwierigen Zeiten wichtige Grundlagen der forstmeteorologischen und hydrometeorologischen Forschung geschaffen. Sein Buch „Der Kreislauf des Wassers in der Natur“ (1977) und die Einrichtung des Wernersbach als hydrometeorologisches Experimentaleinzugsgebiet sind bleibende Impulse, die bis heute die Forschung und Lehre befruchten.

Das Bild des Verstorbenen bliebe unvollständig, würde man nicht seine große Menschlichkeit, seine Offenheit und Herzlichkeit hervorheben. So werden sich ehemalige Studenten, Mitarbeiter und Kollegen stets mit Hochachtung und guten Gefühlen an den Menschen Hermann Pleiß erinnern.

## Referenzen

<sup>1</sup>WEGE, K. 2002: Geschichte der Meteorologischen Dienste in Deutschland. - DWD, Offenbach.

<sup>2</sup>KÖHLER, G., 1975: Die Entwicklung einer automatischen Meßwerterfassungs- und -verarbeitungsanlage für eine mobile Wärmehaushaltsstation. - Zeitschrift für Meteorologie 25, Heft 1, S. 33 -41

## Zur Erinnerung an Prof. Alfred Blackadar

Dieter Etling

In der Druckversion von Heft 2/2017 wurde unter der Rubrik „Mitglieder“ vermeldet, dass Prof. Dr. Alfred Kimbal Blackadar am 06.07.2017 97 Jahre alt geworden ist. Eine aufmerksame Leserin weist uns darauf hin, dass Prof. Blackadar bereits am 17.01.2015 verstorben ist. Dieser Irrtum ist auf ein Versehen bei der Zusammenstellung der Dateien für die Druckausgabe zurückzuführen, was die Redaktion bedauert. Wir nehmen diesen Korrekturhinweis zum Anlass, Prof. Blackadar, der seit 1974 Mitglied der DMG (Sektion Frankfurt) war, hier kurz vorzustellen.

Alfred Blackadar war von 1954 bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1985 am Department for Meteorology and Atmospheric Sciences der Pennsylvania State University (kurz: Penn-State) tätig, wo er unter anderem das Amt des Dekans im Zeitraum 1967-1981 inne hatte. Prof. Blackadar war Mitglied und Ehrenmitglied der American Meteorological Society und im Jahr 1971 deren Präsident. Sein Eintritt in unsere Gesellschaft im Jahr 1974 kam durch verschiedene Gastaufenthalte in Deutschland in den achtziger Jahren zu-

stande. Er war unter anderem als Stipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung am Meteorologischen Institut der Universität Mainz bei Prof. Hinkelmann und als Gastprofessor am Institut für Meereskunde in Kiel bei Prof. Hasse sowie am Institut für Meteorologie der TH Karlsruhe (heute KIT) bei Prof. Fiedler tätig.

Sein Hauptarbeitsgebiet war die atmosphärische Grenzschicht. Bekannt dürfte vielen Lesern der Blackadar'sche Mischungswegansatz aus dem Jahr 1962 sein, der zur Parameterisierung der Grenzschichtturbulenz in vielen numerischen Modellen, auch der Wetterdienste, eingesetzt wurde. Auch für das Phänomen des nächtlichen Grenzschichtstrahlstroms (Low-Level-Jet), welcher heute im Zusammenhang mit der Windenergie wieder Beachtung findet, lieferte er in einer frühen Arbeit im Jahr 1957 eine einfache Erklärung. Nach seiner Emeritierung war Prof. Blackadar weiter wissenschaftlich tätig und verfasste in dieser Zeit unter anderem das Lehrbuch „Turbulence and Diffusion in the Atmosphere“ (1997, Springer Verlag).

Ein Foto mit Alfred Blackadar findet sich im Beitrag zu Hans A. Panofsky in der Rubrik „Focus“ in diesem Heft.

## Geburtstage Oktober - Dezember 2017

### 75 Jahre

Dr. Thilo Günther, 23.10.1942, DMG BB  
Prof. Dr. Rolf Hubert Käse, 31.10.1942, DMG Nord  
Dr. Erland Lorenzen, 17.10.1942, DMG FFM  
Dr. Helmut Walter, 08.10.1942, DMG FFM

### 76 Jahre

Bernd Albrecht, 23.12.1941, DMG Nord  
Prof. Dr. Gerhard Berz, 12.10.1941 DMG M  
Hans-Reiner Beckert, 09.12.1941 DMG BB  
Eleonore Callsen, 29.10.1941 DMG Nord  
Helmut Dommermuth, 27.11.1941 DMG FFM  
Dr. Erich Roeckner, 12.12.1941 DMG Nord  
Edgar Schöllmann, 05.10.1941 DMG M  
Prof. Dr. Jürgen Willebrand, 27.10.1941 DMG Nord

### 77 Jahre

Uwe Bergholter, 19.12.1940, DMG Nord  
Udo Gärtner, 21.10.1940, DMG FFM  
Dr. Eberhard Hasenfratz, 05.10.1940, DMG FFM  
Klaus Nester, 26.12.1940, DMG FFM  
Prof. Dr. Christian-D. Schönwiese, 07.10.1940, DMG FFM  
Heinrich Woick, 06.10.1940, DMG FFM

### 78 Jahre

Sabine Helbig, 29.10.1939, DMG BB  
Hans-Detlef Kirch, 17.10.1939, DMG FFM  
Dr. Martin Klenert, 06.10.1939, DMG FFM  
Manfred Klima, 20.12.1939, DMG MD  
Dr. Angela Lehmann, 29.11.1939, DMG FFM  
Prof. Dr. Peter Speth, 10.10.1939, DMG SR  
Dr. Jürgen Sußebach, 22.11.1939, DMG Nord  
Helga Thiede, 20.12.1939, DMG BB

### 79 Jahre

Prof. Dr. Michael Hantel, 21.12.1938, DMG SR  
Dr. Olaf Kiese, 21.12.1938, DMG M  
Stefan Mildner, 19.12.1938, DMG FFM  
Frank Wende, 10.11.1938, DMG BB

### 80 Jahre

Folkert Forke, 04.10.1937, DMG FFM  
Jens Küddelsmann, 24.12.1937, DMG Nord  
Dr. Horst Kurz, 19.12.1937, DMG Nord  
Wolfgang Röder, 24.12.1937, DMG BB  
Dr. Otto Georg Walk, 01.12.1937, DMG FFM

### 81 Jahre

Brigitte Kirchner, 21.11.1936, DMG MD  
Manfred Kurz, 11.10.1936, DMG FFM  
Jürgen Pruess, 06.12.1936, DMG BB

### 82 Jahre

Prof. Dr. Karl-Heinz Bernhardt, 24.12.1935, DMG BB  
Dr. Joachim Neis, 05.12.1935, DMG MD  
Dr. Richard J. Simonis, 21.11.1935, DMG FFM  
Hellmuth Ulbricht, 20.10.1935, DMG MD

### 83 Jahre

Prof. Dr. Ernst Augstein, 20.12.1934, DMG Nord  
Dr. Andreas Kaestner, 03.10.1934, DMG FFM  
Dr. Hans-Dieter Piehl, 20.11.1934, DMG BB  
Dr. Martin Rachner, 03.12.1934, DMG BB  
Jörg Venus, 07.12.1934, DMG Nord

#### 84 Jahre

Dr. Georg Duensing, 21.12.1933, DMG Nord

#### 85 Jahre

Dr. Rudolf Beinhauer, 29.11.1932, DMG Nord  
Erich Bromann, 23.12.1932, DMG Nord  
Dr. Anita Jaensch, 20.10.1932, DMG BB  
Ibo Schmidt, 23.10.1932, DMG SR

#### 86 Jahre

Prof. Dr. Klaus Hasselmann, 25.10.1931, DMG Nord  
Dr. Manfred Schmidt, 30.11.1931, DMG FFM

#### 87 Jahre

Helmut P. Dudel, 02.11.1930, DMG FFM  
Prof. Dr. Albrecht Kessler, 01.10.1930, DMG SR  
Dipl.-Met. Hans-Georg Schulze, 15.11.1930, DMG BB

#### 88 Jahre

Prof. Dr. Helmut Pichler, 25.12.1929, DMG M  
Prof. Dr. Günter Warnecke, 28.12.1929, DMG BB

#### 89 Jahre

Ingo Mainka, 11.10.1928, DMG SR

#### 93 Jahre

Prof. Dr. Hans-Walter Georgii, 03.11.1924, DMG FFM

#### 95 Jahre

Albert Cappel, 18.11.1921, DMG FFM

### *in Memoriam*

Dr. Horst Walter Christ, DMG FFM

\*21.12.1933

†Juli 2017

Josef Görkesch, DMG M

\*19.02.1940

†07.10.2016

Hans-Dietrich Krebs, DMG M

\*28.09.1920

†13.12.2016

## HINWEIS: Anträge zur Mitgliederversammlung

*Jedes Mitglied kann jederzeit Anträge zur Behandlung auf der nächsten Mitgliederversammlung beim Vorstand einreichen. Anträge, die mindestens sechs Wochen vor der Mitgliederversammlung dem Vorstand vorliegen, werden in die Beschlussfassung dieser Mitgliederversammlung einbezogen. Später eintreffende Anträge können in dieser Mitgliederversammlung nur beraten werden und bleiben der Beschlussfassung durch die nächstfolgende Mitgliederversammlung vorbehalten.*

Da die Mitgliederversammlung 2018 bereits im März im Rahmen der DKT stattfinden wird, bitten wir Sie, Anträge rechtzeitig einzureichen, damit diese einbezogen und mit der Tagesordnung in den Mitteilungen abgedruckt werden können. Die Einladung für die MV 2018 wird in Heft 4 der *Mitteilungen DMG* erscheinen, Redaktionsschluss für Heft 4 ist der 1. November. Bitte schicken Sie die Anträge an das DMG-Sekretariat.

### *Kafa's Sicht der Dinge: Purple Rain*

Die Erinnerung an Katrina kehrt zurück, nur dass diesmal der Nordosten von Texas buchstäblich baden geht. Hurrikan Harvey hatte seine Schleusen voll geöffnet. Es wurden die bislang höchsten Niederschlagswerte in den USA gemessen, sodass sich der Nationale Wetterdienst NWS veranlasst sah, die Farbskala in seinen Niederschlagskarten zu erweitern. Dunkelrot reicht jetzt bis 510 mm, die erste neue Farbe, Dunkelviolett, reicht bis 760 mm und Hellviolett deckt die Niederschlagsmengen oberhalb 760 mm ab. Da bekommt doch der bekannte Song "purple rain" des Sängers Prince eine ganz neue Bedeutung.

Quelle: [twitter.com/NWS](https://twitter.com/NWS) 28.August 2017



## Impaktfaktoren für die Meteorologische Zeitschrift stark gestiegen

Stefan Emeis

Der Erfolg wissenschaftlicher Zeitschriften wird heutzutage häufig an den Impaktfaktoren gemessen, wie sie von Clarivate (früher Thomson Reuters, auch unter dem Kürzel ISI bekannt) und Elsevier regelmäßig veröffentlicht werden (siehe hierzu auch den Beitrag „Wie kann man den Erfolg seiner Publikationen in der Meteorologischen Zeitschrift (MetZet) online verfolgen?“ im selben Heft). Dabei zählt man für einen n-jährigen Impaktfaktor die Zahl der Zitate, die einem Jahr NN auf die in der bewerteten Zeitschrift in den Jahren NN-1 bis NN-n erschienen Artikel entfallen sind. Der klassische Impaktfaktor, der schon am längsten veröffentlicht wird, ist der 2-jährige Impaktfaktor von Clarivate. Dieser Faktor wird für die MetZet offiziell seit 1999 berechnet. Seit einigen Jahren berechnet Clarivate zusätzlich einen 5-jährigen Impaktfaktor. Beide Faktoren können nur den kostenpflichtigen „Journal Citation Reports“ von Clarivate entnommen werden. Seit letztem Jahr veröffentlicht auch Elsevier einen frei zugänglichen „CiteScore“, der auf den Daten von Scopus basiert. Der CiteScore ist ein 3-jähriger Impaktfaktor.

Abb. 1 zeigt alle drei Maße (2-jähriger, 3-jähriger und 5-jähriger Impaktfaktor) für die MetZet für die Jahre 1999 bis 2016. Aus Gründen der Vergleichbarkeit und Verfügbarkeit ist auch der 3-jährige Faktor für diese Abbildung aus den Daten von Clarivate berechnet worden.

Alle drei Faktoren sind für die MetZet in den letzten Jahren deutlich angestiegen. Tendenziell liegt der 2-jährige Impaktfaktor niedriger als der 3-jährige und der 5-jährige Impaktfaktor. Der 5-jährige Faktor zeigt den ruhigsten Verlauf, da er über den längsten Zeitraum integriert. In den letzten acht Jahren war der 5-jährige Faktor mit zwei Ausnahmen (2011 und 2016) immer der beste Faktor für die MetZet. Das liegt daran, dass es in der Meteorologie typischerweise einige Jahre dauert, bis eine interessante Arbeit häufiger zitiert wird.

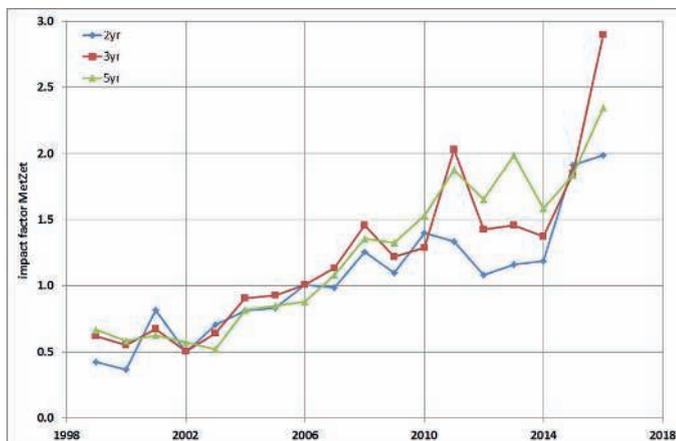


Abb. 1: 2-jähriger (Rauten), 3-jähriger (Quadrate) und 5-jähriger (Dreiecke) Impaktfaktor für die Meteorologische Zeitschrift für die Jahre 1999 bis 2016, berechnet aus Daten von Clarivate.

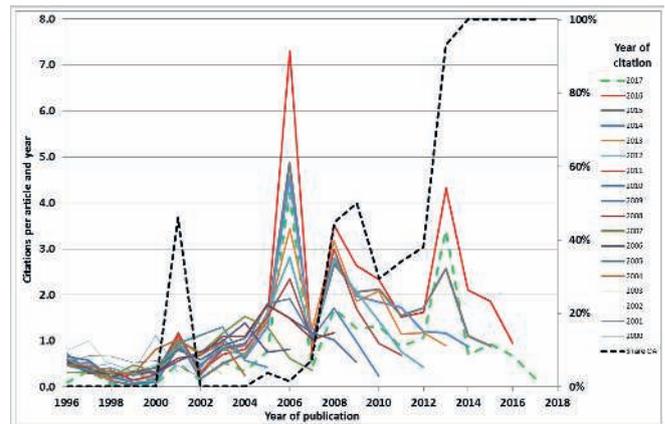


Abb. 2: Zahl der Zitate pro Artikel und Erscheinungsjahr (linke Ordinate) auf Artikel in der MetZet. Scharparameter ist das Jahr des Zitats. Berechnet aus Daten von Clarivate. Zusätzlich zeigt die dicke gestrichelte Linie den Anteil von Open Access-Artikeln in der MetZet im jeweiligen Erscheinungsjahr (rechte Ordinate).

Der unruhige Verlauf der drei Faktoren erklärt sich aus den unterschiedlichen Zitationsraten auf Artikel in der MetZet in den einzelnen Jahren. Abb. 2 zeigt die durchschnittliche Zahl von Zitaten pro Artikel für jedes Erscheinungsjahr der Zeitschrift. Scharparameter in dieser Abbildung ist das Jahr, in dem das Zitat publiziert wurde.

Abb. 2 zeigt, dass es bestimmte Jahre gibt, in denen Artikel in der MetZet erschienen sind, die besonders häufig zitiert werden. Hierzu zählen die Jahre 2006, 2008 und 2013 (siehe auch Tab. 1). In dieser Abbildung muss beachtet werden, dass für das Jahr 2017 zum Zeitpunkt des Verfassens dieser Publikation (Ende August 2017) naturgemäß erst ca. die Hälfte aller Zitate vorliegt, die Kurve für das Jahr 2017 somit am Ende vermutlich für viele Erscheinungsjahre höher liegen wird als die für das Jahr 2016. Abb. 2 zeigt aber auch, dass die Zahl der Zitate mit dem Anteil der Open Access (OA)-Artikel im jeweiligen Jahr in der MetZet korreliert. Seit 2014 liegt der Anteil der OA-Artikel bei 100 % (siehe gestrichelte schwarze Kurve in Abb. 2). Diese Korrelation erklärt beispielsweise die gute Zitationsrate für das Jahr 2001 (auch wenn ein Sechstel der Zitate auf die in Tab. 1 genannte Nicht-OA-Arbeit Raasch und Schröter entfällt), in dem der Verlag der MetZet probeweise die Hälfte aller Artikel OA gestellt hatte. Umgekehrt erklären sich die relativ schlechten Zitationszahlen für 2010 bis 2012 auch daraus, dass der Anteil von OA-Artikeln in diesen Jahren noch einmal deutlich zurückgegangen war. Die jeweils bestzitierten Arbeiten aus diesen Jahren waren jedoch wiederum OA-Artikel. Diese Analysen zeigen, dass die Entscheidung, ab 2014 nur noch OA-Artikel in der MetZet zu veröffentlichen, begründet und richtig war.

Tab. 1 zeigt auch, dass es bisher überhaupt nur 10 Artikel in der MetZet gegeben hat, die bis heute mehr als 100 Zitate erhalten haben. Der absolute Spitzenreiter ist die Arbeit von Kottek et al. aus dem Jahre 2006 mit nahezu 1750 Zitaten. Auf dem zweiten Platz liegt die Arbeit von Alvares et al. aus dem Jahre 2013 mit über 300 Zitaten. Beide Arbeiten beschäftigen sich mit modernen Varianten der Klimaklassifikation nach Köppen und Geiger und haben damit über die eigentliche Meteorologie hinaus Interesse gefunden. Die Tabelle macht auch deutlich (mit Ausnahme des Aufsatzes von Alvares et al. (2013)), was vorher schon bei den 2-, 3- und 5-jährigen Impaktfaktoren analysiert wurde: in der Meteorologie braucht es einige Jahre, bis relevante Artikel in größerer Zahl zitiert werden. Mit der DOI können die Aufsätze schnell auf <https://doi.org> gefunden werden, wenn Sie für „<doi>“ die in der Tab. 1 genannte DOI einsetzen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Meteorologische Zeitschrift mittlerweile einen guten Platz in der internationalen Zeitschriftenwelt erreicht hat und die in ihr veröffentlichten Aufsätze zunehmend gelesen und zitiert werden. Der Umstieg auf eine reine Open-Access-Zeitschrift mit einer freien Verfügbarkeit aller Artikel im Internet (zugänglich über [www.schweizerbart.de/papers/metz/volumes](http://www.schweizerbart.de/papers/metz/volumes)) scheint sich in diesem Zusammenhang auszuzahlen. Die Mitglieder der DMG haben somit eine moderne, zunehmend international sichtbare Publikationsplattform. Es ist daher zu hoffen, dass nicht nur die bereits erschienenen Aufsätze in der MetZet noch mehr gelesen und auch zitiert werden, sondern auch vermehrt Aufsätze zur Publikation bei ihr eingereicht werden. Die Editoren der MetZet freuen sich auf Ihre Manuskripte.

Tab. 1: Artikel in der gedruckten Version der MetZet mit der höchsten Zahl von Zitaten pro Erscheinungsjahr bzw. mit mehr als 100 Zitaten (Stand 21. August 2017) aus Daten von Scopus (1992 bis 1996) und Clarivate (ab 1997). Die Rangziffer ist nur für Artikel mit mehr als 100 Zitaten genannt. Vor 2001 erschienene Artikel haben keine DOI erhalten.

Jahr	Rang	Autoren	DOI	OA	Zitate
1992		Snyers		nein	57
1993		Metaxas et al.		nein	17
1994		Schönwiese et al.		nein	57
1995	9	Kulkarni und von Storch		nein	113
1996	4	Schumann		nein	233
1997		Ehrendorfer		nein	82
1998		Solheim und Godwin		nein	31
1999		Germann		nein	20
2000		Hagedorn et al.		nein	26
2001	8	Raasch und Schröter	10.1127/0941-2948/2001/0010-0363	nein	123
2002		Grewe et al.	10.1127/0941-2948/2002/0011-0177	nein	37
2003		Sausen und Santer	10.1127/0941-2948/2003/0012-0131	nein	67
2004		Zorita et al.	10.1127/0941-2984/2004/0013-0271	nein	66
2005	6	Sausen et al.	10.1127/0941-2948/2005/0049	ja	184
2006	1	Kottek et al.	10.1127/0941-2948/2006/0130	ja	1748
2007		Emeis et al.	10.1127/0941-2948/2007/0225	nein	51
2008	3	Rockel et al.	10.1127/0941-2948/2008/0309	ja	266
2008	10	Jaeger et al.	10.1127/0941-2948/2008/0301	nein	102
2009	5	Zhou et al.	10.1127/0941-2948/2009/0396	nein	220
2010	7	Rubel und Kottek	10.1127/0941-2948/2010/0430	ja	167
2011		Prein et al.	10.1127/0941-2948/2011/0286	ja	26
2012		Wang et al.	10.1127/0941-2948/2012/0330	ja	92
2013	2	Alvares et al.	10.1127/0941-2948/2013/0507	ja	329
2014		Lee et al.	10.1127/0941-2948/2014/0536	ja	13
2015		Junk et al.	10.1127/metz/2015/0659	ja	9
2016		Kadow et al.	10.1127/metz/2015/0639	ja	13

# Wie kann man den Erfolg seiner Publikationen in der Meteorologischen Zeitschrift online verfolgen?

Stefan Emeis

Seit 2014 erscheinen alle Aufsätze in der Meteorologischen Zeitschrift (MetZet) als Open-Access-Aufsätze, d. h., die Publikationsgebühren sind vor der Publikation bezahlt und die Aufsätze dürfen für nicht-kommerzielle Zwecke beliebig verbreitet und im Internet eingestellt werden. Ziel dieser Publikationsform ist es, die internationale Sichtbarkeit der Aufsätze zu erhöhen und so den Autoren zu helfen, ihre persönlichen Publikationsfaktoren (z.B. den h-Index oder Hirsch-Faktor, siehe auch den Eintrag zu „H-index“ auf Wikipedia) zu verbessern. Diese Erfolge können auf einer Vielzahl von Internet-Plattformen verfolgt werden, von denen im Folgenden einige wichtige vorgestellt werden.

## 1 ORCID (ORCID Inc.)

Zunächst einmal kann sich jeder Autor auf der ORCID-Plattform (<https://orcid.org>) eine eigene Identifikationsnummer zuordnen lassen, mit der er beispielsweise von anderen Autoren mit ähnlichen oder sogar gleichlautenden Namen unterschieden werden kann. Manche Zeitschriften (nicht jedoch die MetZet) fordern von Autoren sogar eine Registrierung bei ORCID. Gleichzeitig kann man auf ORCID seine eigene Publikationsliste pflegen, die für jedermann sichtbar ist. Die Nutzung von ORCID ist kostenfrei.

## 2 Clarivate Web of Science™ (WOS, ISI Web of Knowledge™)

Am bekanntesten ist vermutlich der Zitate-Service, der auf der Plattform des Clarivate Web of Science™ (WOS, früher Thomson Reuters, auch als ISI Web of Science bekannt, (<https://clarivate.com/product-category/scientific-academic-research/>)) geboten wird. Die auf dieser Plattform verfügbaren Daten werden auch bei sehr vielen Begutachtungen als Beurteilungsgrundlage verwendet. Über den wissenschaftlichen Wert solcher Bewertungszahlen mag man diskutieren, sie haben aber heute reale Bedeutung. Daher sollte man sich hier etwas auskennen.

### 2.1 Persönliche Zitationsstatistiken

Auf WOS (<http://apps.webofknowledge.com>) kann jeder Autor umfangreiche Zitationsstatistiken seiner Publikationen (und die anderer Autoren) einsehen und sich beispielsweise seinen Hirsch-Faktor (h-Index) anzeigen lassen. Alle zitierenden Arbeiten werden explizit angezeigt. WOS entscheidet, welche Zeitschriften es auswertet. Die MetZet wird seit 1997 erfasst. Einige, vor allem nicht englisch-sprachige Zeitschriften werden von WOS nicht erfasst. Die Statistiken werden mindestens einmal wöchentlich aktualisiert. Die Liste der erfassten Zeitschriften ist frei zugänglich (<http://ip-science.thomsonreuters.com/mjl/>). Die Nutzung von WOS selbst ist kostenpflichtig. Viele Autoren haben jedoch über ihre Organisation einen kostenfreien institutionellen Zugang zu diesem Service.

### 2.2 Clarivate Journal Citation Reports

Journal Citation Reports® (JCR) ist ein Teil des Web of Knowledge/Web of Science (siehe Abschnitt 2.1) und kann nur darüber eingesehen werden. Kernprodukt des JCR sind

die Impaktfaktoren der wissenschaftlichen Zeitschriften, die auf der Zahl der Zitate auf die in den letzten zwei bzw. fünf Jahren in diesen Zeitschriften publizierten Aufsätzen beruhen. Ein hoher Impaktfaktor aber bedeutet nicht, dass alle Aufsätze in dieser Zeitschrift häufig zitiert werden. Vielmehr deutet ein hoher Faktor oft darauf hin, dass in den letzten Jahren einige wenige sehr stark zitierte Aufsätze in dieser Zeitschrift erschienen sind. Somit garantieren solche Zeitschriften einem Autor auch keine hohen persönlichen Publikationsfaktoren. Für die MetZet und andere meteorologische Zeitschriften ist übrigens der fünfjährige Impaktfaktor deutlich aussagekräftiger als der zweijährige Impaktfaktor. Die aktuellen Faktoren für die MetZet für 2016 sind 1,989 (zweijährig) und 2,345 (fünfjährig). JCR wird einmal jährlich zum 1. Juli aktualisiert. Die Nutzung der JCR ist, da sie nur über WOS möglich ist, kostenpflichtig.

### 2.3 Thomson Reuters ResearcherID

Ein sehr kleiner Teil des Web of Knowledge/Web of Science ist frei zugänglich. Hierzu muss man sich einmalig auf ResearcherID ([www.researcherid.com](http://www.researcherid.com)) registrieren. Dabei wird einem eine Identifikationsnummer zugewiesen (die allerdings nichts mit der im Abschnitt 1 beschriebenen ORCID zu tun hat). Man kann allerdings wie bei Scopus (siehe unten) einen Link zu seiner ORCID-Nummer setzen. Auf ResearcherID kann man eine eigene Publikationsliste pflegen (geht am einfachsten, wenn man gleichzeitig Zugang zu den Angeboten von Clarivate hat, siehe Abschnitt 2.1) und die Zahl der darauf entfallenden Zitate verfolgen. Die Aktualisierung der Zitationszahlen erfolgt einmal wöchentlich. Zusätzlich kann man sich ein paar einfache Zitationsmaße anzeigen lassen, darunter auch den Hirsch-Faktor.

### 3 Scopus (Elsevier BV)

Das zu Clarivate alternative kommerzielle Angebot zur Literatur- und Zitationsrecherche kommt von der Elsevier BV Verlagsgruppe unter dem Namen „Scopus“. Die Datenbasis von Scopus ist vollständig unabhängig von der von Clarivate. Auch Scopus entscheidet selbst, welche Zeitschriften es auswertet. Der Umfang der ausgewerteten Zeitschriften scheint etwas größer als der von Clarivate zu sein, da die von Scopus angegebenen Zitationsraten etwas größer als die bei Clarivate sind. Die MetZet wird seit 1996 von Scopus erfasst.

#### 3.1 Scopus

Das Basisangebot von Scopus (<http://www.scopus.com>) bietet die Suche nach Autoren und deren Publikationen. So kann man die Zitierung eigener Arbeiten wie auch die anderer Autoren nachverfolgen. Ebenso wie bei Clarivate werden alle zitierenden Arbeiten explizit angezeigt. Zitationsmaße wie der Hirsch-Faktor werden ebenfalls angeboten. Scopus benutzt intern eine eigene Autoren-ID, die von ORCID und ResearcherID unabhängig ist. Man kann allerdings wie bei ResearcherID einen Link zu seiner ORCID-Nummer setzen. Man kann seine eigene Publikationsliste ebenso wie bei Clarivate nicht selbst pflegen, sondern ist auf die Arbeit der Suchmaschinen von Scopus angewiesen. Allerdings kann man Scopus bitten, falls es mehrere Listen

zu einer Person angelegt hatte (weil es die Identität nicht erkannt hatte), diese zu einer Liste zusammenzuführen. Die Nutzung von Scopus ist kostenpflichtig. Viele Autoren haben jedoch über ihre Organisation einen kostenfreien institutionellen Zugang zu diesem Service.

### 3.2 Scopus Preview (Elsevier BV)

Auf Scopus Preview ([www.scopus.com/search/form/author-FreeLookup.url](http://www.scopus.com/search/form/author-FreeLookup.url)) gibt es die Möglichkeit, einen kurzen Überblick über die Zitate auf 20 Publikationen (entweder die 20 neuesten oder die 20 meist zitierten) und Zitationsmaße wie den Hirsch-Faktor für einen Autor (sich selbst oder einen anderen Autor) zu erhalten. Dieses Angebot ist frei verfügbar. Allerdings führen die meisten angebotenen Links nur zu den kostenpflichtigen Angeboten von Scopus.

### 3.3 CiteScore

Kürzlich hat Scopus begonnen, analog zu den JCR von Clarivate, ebenfalls ein Maß für die Bedeutung wissenschaftlicher Zeitschriften einzuführen. Dieses dem Impaktfaktor von Clarivate vergleichbare Maß heißt bei Elsevier „CiteScore“ ([www.scopus.com/sourceid/13469](http://www.scopus.com/sourceid/13469) führt auf die entsprechende Seite für die MetZet). Im Wesentlichen wird dieselbe Berechnungsmethode wie bei Clarivate angewendet, wobei die Zitate auf die in den letzten drei Jahren (Clarivate bietet wie oben gesagt diese Maße für zwei und für fünf Jahre) erschienenen Publikationen ausgewertet werden. Die CiteScore-Seite ist im Gegensatz zu den JCR frei verfügbar. Die Seite wird im monatlichen Rhythmus aktualisiert.

### 3.4 Weitere auf Scopus beruhende Angebote

Es gibt im Internet einige weitere, auf den Daten von Scopus beruhende Angebote, die teilweise weitergehende Zitationsmaße bieten. Hierzu zählen „SCImago Journal and Country Ranking“ (<http://www.scimagojr.com>) und „CWTS Journal Indicators“ (<http://www.journalindicators.com>). Diese Angebote sind frei verfügbar. Allerdings ist nicht immer ganz klar, wie aktuell die hier vermittelten Zahlen sind.

## 4 Google

Eine dritte, von den kommerziellen Angeboten Clarivate und Elsevier vollständig unabhängige Datenbasis wird von Google gepflegt und frei zur Verfügung gestellt.

### 4.1 Google Scholar

Google Scholar (<http://scholar.google.com>) erlaubt die Suche nach eigenen Veröffentlichungen und denen anderer Autoren. Es gibt die Zahl der auf jede Publikation entfallenen Zitate an und bietet Links zu diesen Publikationen an. Google definiert den Begriff Publikation wesentlich breiter als Clarivate und Elsevier. Dadurch sind die Zitationszahlen bei Google deutlich größer als bei den anderen beiden Angeboten. Wenn man sich für ein Google-Konto registriert (ist frei, wobei man sich über die Datensammelstrategie von Google bewusst sein sollte), kann man durch klicken auf „My citations“ eine Liste seiner eigenen Publikationen anzeigen lassen und einige Publikationsmaße einschließlich des Hirsch-Faktors einsehen. Auf den Umfang dieser Liste hat man kaum Einfluss. Lediglich, wenn eine Publikation mehrfach in der Liste auftaucht, kann man Google Scholar dazu bewegen, diese Zitate in einem gemeinsamen Eintrag anzuzeigen.

### 4.2 Publish or Perish (Tarma Software Research Limited)

Publish or Perish (PoP, <http://www.harzing.com>) ist eine freie Software, die man sich auf seinen Rechner laden kann. Mit PoP kann man die Daten von Google Scholar analysieren, Listen erstellen und Publikationsmaße wie den Hirsch-Faktor berechnen, ohne sich bei Google registrieren zu müssen. Es kann sowohl nach Autoren als auch nach Zeitschriften gesucht werden.

## 5 Wissenschaftliche soziale Netzwerke

Soziale Netzwerke wie Facebook sind heutzutage aus dem gesellschaftlichen Leben nicht mehr wegzudenken. Mit Fokus auf wissenschaftliche Aktivitäten und Publikationen haben sich hier einige Spezialdienste gebildet. Die Grundangebote dieser Dienste sind frei, einige Spezialangebote jedoch teilweise kostenpflichtig.

### 5.1 Mendeley

Mendeley ([www.mendeley.com](http://www.mendeley.com)) ist ein Angebot, das zwischen einem sozialen Netzwerk und einer Publikationsdatenbank angesiedelt ist. Die Einrichtung eines Kontos ist frei und kann mit der zu dem „ScienceDirect“-Service von Elsevier kombiniert werden. Mendeley findet selbständig die bei Scopus gelisteten Publikationen eines Autors und gibt einige grundlegende Zitationsmaße wie den Hirsch-Faktor (die Zahlen sind mit den bei Abschnitt 3.2 gegebenen Zahlen identisch). Hinzu kommen einige Mendeley-internen Maße wie die Zahl der Zugriffe durch andere Mendeley-Nutzer.

### 5.2 ResearchGate

Ein vergleichbares soziales Netzwerk ist „ResearchGate“ ([www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)). Dort kann eine Publikationsliste gepflegt und pdfs von Open-Access-Publikationen hochgeladen werden. Dies muss im Gegensatz zu Mendeley von den Autoren selbst gemacht werden. Auf ResearchGate hochgeladene Publikationen werden auch von Google Scholar (siehe Abschnitt 4.1) gefunden und angezeigt. Autoren der MetZet, die ResearchGate nutzen, können somit alle pdfs ihrer seit 2014 in der MetZet erschienenen Publikationen dort hochladen und damit die Sichtbarkeit ihrer eigenen Publikationen deutlich erhöhen. ResearchGate wird heutzutage häufig genutzt, um pdfs (elektronische Sonderdrucke) von Nicht-Open-Access-Publikationen anzufordern (die dann privat an den Anfordernden geschickt werden sollten und keinesfalls allgemein zugänglich auf ResearchGate eingestellt werden dürfen). ResearchGate bietet wöchentliche Statistiken über Zugriffe auf und Zitate von auf ResearchGate eingestellten Publikationen. Allerdings produziert ResearchGate relative viele e-mails im Postfach von Autoren, die hier ein Konto haben.

### 5.3 Academia

Ein drittes Netzwerk ist „Academia.edu“ ([www.academia.edu](http://www.academia.edu)). Auch hier können Publikationslisten selbst erstellt und gepflegt werden und pdfs von Open-Access-Publikationen hochgeladen werden. Einige einfache Statistiken werden ebenfalls geboten. Allerdings sind eine Reihe weitergehender Angebote von diesem Netzwerk kostenpflichtig.

## 6 Fakes

Da Clarivate – im Gegensatz zu Elsevier – außer ResearcherID keine kostenfreien Dienste anbietet, tauchen immer wieder fragwürdige Internetseiten auf, auf denen Ergebnisse insbesondere von Clarivates JCR frei angeboten werden. Teilweise werden für die Aufnahme von Zeitschriften in diese kostenfreien Dienste sogar Gebühren verlangt. [www.citefactor.org/](http://www.citefactor.org/) ist so ein Dienst, der zwischenzeitlich gesperrt war, momentan (August 2017) aber wieder sichtbar ist. Für Hintergründe hierzu sei auf den Aufsatz Jalalain (2015) verwiesen, der auf [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4477767/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4477767/) einsehbar ist. Auch das Angebot [www.scijournal.org/impact-factor-of-METEOROL-Z.shtml](http://www.scijournal.org/impact-factor-of-METEOROL-Z.shtml) scheint in diese Kategorie zu gehören.

## Zusammenfassung

Der Erfolg von Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften hängt mit dem zunehmenden Umstieg auf online- und open access-Publikationen mehr denn je von den Autoren selbst ab. Suchmaschinen wie die in den Abschnitten 2 bis 5 beschriebenen Internetdienste sind der wesentliche Zugang zu der heute verfügbaren wissenschaftlichen Literatur. Bibliotheken mit gedruckten Zeitschriften und Bibliothekskataloge spielen praktisch keine Rolle mehr. Es liegt somit an den Autoren, ihre Publikationen in der

wissenschaftlichen Community bekannt zu machen und sie in möglichst vielen der genannten Suchmaschinen auftauchen zu lassen. Die im Abschnitt 5 beschriebenen Netzwerke bieten hierfür brauchbare Angebote, wobei insbesondere bei dem in Abschnitt 5.2 beschriebenen Dienst eigenes Handeln des Autors erforderlich ist. Trotzdem ist der in 5.2 beschriebene Dienst mittlerweile der am meisten benutzte. Die in allen Diensten der Abschnitte 2 bis 5 gebotenen Zitationsstatistiken geben den Autoren heutzutage die Möglichkeit, den Zitationserfolg ihrer Publikationen zeitnah zu verfolgen.

Auch der Erfolg der von der DMG mit herausgegebenen MetZet hängt an diesen Statistiken. Autoren, die ihre Publikation in der MetZet in der Community einfacher sichtbar machen und damit ihre persönliche Zitationsstatistik aufbessern, helfen daher indirekt auch, unsere wissenschaftliche Zeitschrift „Meteorologische Zeitschrift“ voranzubringen, da ihr Erfolg mittlerweile stark von den in den Abschnitten 2.2 und 3.3 genannten Maßen abhängt. Jedes DMG-Mitglied sollte daher neben eigenen Publikationen in unserer Zeitschrift daran denken, neuere Publikationen, die in der MetZet erschienen sind, auch bei Publikationen in anderen Zeitschriften zu zitieren. Dadurch wird die MetZet und die Rolle der DMG in der meteorologischen Wissenschaft insgesamt gestärkt.

## Meteorologische Zeitschrift Vol. 26, 2017, Heft 3

*Hinweis der Redaktion: Bei den im Folgenden aufgeführten Inhaltsangaben der Beiträge in der Meteorologischen Zeitschrift handelt es sich nicht um die deutsche Übersetzung der englischen Originalzusammenfassungen (Abstracts), sondern um eine verkürzte Darstellung seitens der Redaktion.*

### Editorial

**Special issue on the 3rd International Conference on Energy Meteorology, 22–26 June 2015**

**Sonderheft zur 3. Internationalen Tagung Energiemeteorologie, 22-26 Juni 2015**

TROCCOLI, ALBERTO; SCHROEDTER-HOMSCHIEDT, MARION

DOI: [10.1127/metz/2017/0864](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0864)

In diesem Editorial werden die Inhalte der 3. Internationalen Tagung Energiemeteorologie vorgestellt und die Historie dieser Konferenzreihe skizziert.

**Determining the bounds of skilful forecast range for probabilistic prediction of system-wide wind power generation**

**Bestimmung der Grenzen von Wettervorhersagen zur Verwendung in probabilistischen Windenergieprognosen**

CANNON, DIRK; BRAYSHAW, DAVID; METHVEN, JOHN; DREW, DANIEL

DOI: [10.1127/metz/2016/0751](https://doi.org/10.1127/metz/2016/0751)

Zuverlässige Windenergieprognosen für Zeiträume über wenige Stunden hinaus benötigen die Ergebnisse von numerischen Wettervorhersagemodellen. In dieser Arbeit wird untersucht, über welchen Zeitraum deren Ergebnisse für die Windenergieprognose mittels statistischer Methoden sinnvoll ist. Die Grenzen der Vorhersagezeiträume im Zeitfenster von einigen Tagen werden unter Verwendung von Ensemblevorhersagen für die Windenergieprognose im Gebiet von Großbritannien abgeschätzt.

**Statistical postprocessing of ensemble global radiation forecasts with penalized quantile regression**

**Statistische Nachbearbeitung von Ensemblevorhersagen der Globalstrahlung mit Regressionsmethoden**

BEN BOUALLÈGUE, ZIED

DOI: [10.1127/metz/2016/0748](https://doi.org/10.1127/metz/2016/0748)

Ensemble-Vorhersagen der Wetterdienste sind eine sehr große Hilfe für die Steuerung der Einspeisung der erneuerbaren Energien. Allerdings erfordern deren Ergebnisse eine gewisse statistische Nachbearbeitung für die Zwecke der Energieprognose über Stunden oder Tage. In dieser Arbeit wird eine Regressionsmethode für die Globalstrahlung vorgestellt, welche die Ergebnisse der Ensemblevorhersagen von COSMO-DE-EPS verwendet.

## **An approach for generating synthetic fine temporal resolution solar radiation time series from hourly gridded datasets Ein Vorschlag zur Erstellung hochauflösender Zeitreihen der Solarstrahlung aus stündlichen Datensätzen**

PERRY, MATTHEW; TROCCOLI, ALBERTO

DOI: [10.1127/metz/2016/0746](https://doi.org/10.1127/metz/2016/0746)

Hochaufgelöste Zeitreihen der Solarstrahlung sind ein wichtiger Faktor bei der Erstellung von Prognosen für die Solarenergie. In dieser Arbeit wird eine Methode vorgestellt, welche aus stündlichen Beobachtungen der Solarstrahlung von verschiedenen Stationen in der Umgebung eine Zeitreihe mit einer Auflösung von wenigen Minuten erstellt. Mit solchen Zeitreihen können kurzfristige Schwankungen des Solarenergieaufkommens besser erfasst werden. Die Kalibrierung der Zeitreihenmethode erfolgte für die Verhältnisse in Australien unter Verwendung von Daten von vier Stationen mit einer Minutenauflösung über einen Zeitraum von 10 Jahren.

## **Urban solar irradiance and power prediction from nearby stations**

### **Vorhersage der solaren Einstrahlung und der Solarenergie im urbanen Bereich aus nahe gelegenen Messstationen**

CHEN, ZIHAO; TROCCOLI, ALBERTO

DOI: [10.1127/metz/2016/0725](https://doi.org/10.1127/metz/2016/0725)

Mit der fortschreitenden Installation von kleineren Photovoltaik-Anlagen wird die Vorhersage der Solarstrahlung ein wichtiger Bestandteil der Integration der Solarenergie in das Stromnetz. In dieser Arbeit werden Vorhersagen über einen Zeitraum von 5 Minuten bis zu einigen Stunden durchgeführt, welche auf Messdaten meteorologischer Größen von verschiedenen Stationen in Canberra (Australien) basieren. Es werden drei verschiedene statistische Methoden für die Prognose der Solarenergie vorgestellt und auf die Sommer- und Wintermonate angewendet.

## **Investigating the impact of climate change on the UK wave power climate**

### **Untersuchungen zum Einfluss des Klimawandels auf die Energiegewinnung durch Meereswellen in Großbritannien**

MITCHELL, JAMIE A.; BETT, PHILIP E.; HANLON, HELEN M.; SAULTER, ANDREW

DOI: [10.1127/metz/2016/0757](https://doi.org/10.1127/metz/2016/0757)

In dieser Arbeit wird der Einfluss des Klimawandels und seiner Unsicherheit auf die Erzeugung elektrischer Energie aus Wasserwellen untersucht. Zu diesem Zweck wird die Verteilung der mittleren signifikanten Wellenhöhe, der mittleren Wellenenergieperiode und Wellenenergiedichte für die Jahre 1981-2010 mit der zukünftigen Periode 2040-2069 verglichen. Die Daten hierfür werden aus einem Wellenmodell mit 8 km horizontaler Auflösung gewonnen, welches mit Ensemble-Prognosen eines regionalen Klimamodells angetrieben wird.

## **Hourly weather forecasts for gas turbine power generation**

### **Stündliche Wettervorhersagen für Energiegewinnung aus Gasturbinen**

GIUNTA, G.; VERNAZZA, R.; SALERNO, R.; CEPPI, A.; ERCOLANI, G.; MANCINI, M.

DOI: [10.1127/metz/2017/0791](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0791)

Mit Hilfe stündlicher Wettervorhersagen können die Einspeisung von Strom aus Gasturbinen in das nationale Energieversorgungssystem optimiert werden. In dieser Arbeit werden solche Vorhersagen für sechs Gaskraftwerke in Italien für einen Zeitraum von 13 Monaten in den Jahren 2012 und 2013 hinsichtlich der Lufttemperatur ausgewertet. Dabei wurde ein statistisches Vorhersagemodell mittels Kalman-Filter angewendet und die Ergebnisse mit etwa 50.000 stündlichen Temperaturwerten verschiedener Stationen verglichen.

## **Application of numerical weather prediction in wind power forecasting: Assessment of the diurnal cycle**

### **Anwendung der numerischen Wettervorhersage für die Windenergieprognose: Einfluss des Tagesgangs**

HEPPELMANN, TOBIAS; STEINER, ANDREA; VOGT, STEPHAN

DOI: [10.1127/metz/2017/0820](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0820)

Für eine sichere Integration der wetterabhängigen erneuerbaren Energien in das Energieversorgungssystem Deutschlands ist eine möglichst genaue Prognose für die Windenergie notwendig. Letztere basiert auf Ergebnissen der numerischen Wettervorhersage, welche z. B. die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe von Windenergieanlagen liefert. In dieser Arbeit werden Ergebnisse der deterministischen Windvorhersage aus dem globalen ICON-Modell und seiner ICON-EU-Variante, sowie aus der Modellkette COSMO-EU, COSMO-DE und COSMO-DE-EPS mit Beobachtungen aus Mastmessungen verglichen.

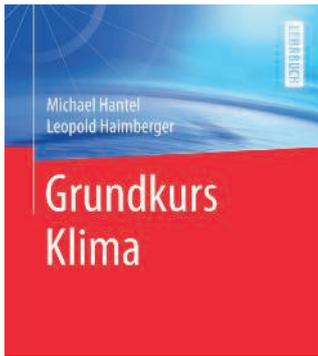
## **Comparison of methods for the identification of mesoscale wind speed fluctuations**

### **Vergleich verschiedener Methoden zur Identifizierung mesoskaliger Windgeschwindigkeitsfluktuationen**

MEHRENS, ANNA RIEKE; VON BREMEN, LUEDER

DOI: [10.1127/metz/2017/0826](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0826)

Mesoskalige Windvariationen zwischen einigen zehn Minuten und sechs Stunden führen zu entsprechenden Schwankungen des Windenergieaufkommens aus Offshore-Anlagen. In dieser Arbeit werden die meteorologischen Bedingungen untersucht, welche zu mesoskaligen Windvariationen führen. Hierzu ist die Endassung solcher Windschwankungen in Zeitreihen von Windbeobachtungen notwendig. Zu diesem Zweck werden Zeitreihen der Windgeschwindigkeit mit Hilfe statistischer Verfahren unter Verwendung der Hilbert-Huang-Methode und Fast-Fourier-Methode untersucht.



Michael Hantel und Leopold Haimberger: *Grundkurs Klima*. 2016, Springer-Spektrum, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 404 Seiten, ISBN978-3-662-48192-9, 39,99 Euro.

Dieter Etling

Das Thema Klima und Klimawandel wird längst nicht mehr nur in wissenschaftlichen Fachzeitschriften abgehandelt, sondern ist auch wegen seiner politischen, sozialen und wirtschaftlichen Bedeutung Bestandteil der aktuellen Berichterstattung in den Medien. Vermutlich existieren auch weit mehr wissenschaftliche und populärwissenschaftliche Bücher zu Klima und Klimawandel als zu Wetter und Wettervorhersage, obwohl Letzteres uns täglich betrifft. Man sollte meinen, dass zum Thema Klima bereits alles gesagt und aufgeschrieben ist. Und nun ein neues Buch in deutscher Sprache (ein löbliches Unterfangen angesichts der Dominanz der englischsprachigen Literatur im Klimabereich) mit dem einfachen Titel „Grundkurs Klima“. Ist dies ein Buch für am Thema Klima interessierte Laien, denen erklärt wird, was Klima eigentlich ist und in dem Weltkarten der bodennahen Lufttemperatur und des Niederschlags sowie der Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger gezeigt werden?

In der Tat fängt das Buch harmlos an. Im ersten Kapitel „**Das Haushaltskonzept**“ findet sich bereits in der vierten Zeile die Klimaformel, welche die Änderungen einer Zustandsgröße beschreibt:  $S+A+U=0$ , wobei S die Speicherung, A der Abfluss und U die Umwandlung der betreffenden Zustandsgröße bedeuten. Etwas weiter in diesem einführenden Kapitel wird diese Gleichung als allgemeines Haushaltsprinzip bezeichnet. Also doch ein Buch für interessierte Laien? Zu dieser Frage findet man im Vorwort folgende Antwort: „Das Lehrbuch richtet sich an Studierende mittlerer Semester im Bachelor-Studiengang der Umweltwissenschaften, jedoch auch an das allgemein interessierte Publikum. Kapitel 1 und 10 sind allgemein und ohne Mathematik verständlich. In den Kapiteln 2 bis 9 und im Anhang wird Mathematik gebraucht.“ Da die Autoren Michael Hantel und Leopold Haimberger sowohl auf dem Gebiet der Klimatologie als auch auf dem Gebiet der theoretischen Meteorologie lehren und forschen, konnte man fast erwarten, dass dies ein durchaus anspruchsvolles Buch über das Klima werden würde. Das Hauptanliegen der Autoren ist aber nicht, die Ergebnisse der Klimaprojektionen der verschiedensten Klimamodelle vorzustellen und zu diskutieren, sondern erst einmal festzustellen, wie sich das derzeitige Klima des Erdsystems anhand von Beobachtungsdaten beschreiben lässt. Hierzu verwenden sie die Methode der Haushaltsanalyse, deren einfachste Form die oben aufgeführte Klimaformel darstellt.

Das Buch umfasst insgesamt 10 Kapitel und einen Anhang, wobei die ersten drei Kapitel in die Methodik der Haushaltsgleichungen und deren Anwendung auf das Klimasystem einführen. Im bereits erwähnten Kapitel 1 „**Das Haushaltsprinzip**“ wird der Umgang mit Bilanzen anhand einfacher Beispiele (z.B. Mischen verschiedener Flüssigkeiten) erklärt und die Begriffe Speicherung, Abfluss und Umwandlung in der allgemeinen Klimaformel erläutert. In Kapitel 2 „**Prototyp der Haushaltsgleichung**“ erfolgt der notwendige Übergang zu einer mathematischen Formulierung des Haushaltsprinzips, welches letztendlich zu partiellen Differenzialgleichungen wie etwa der Kontinuitätsgleichung als Beispiel für die Massenbilanz führt. Um auch dem oben angeführten allgemein am Klima interessierten Lesern den Umgang mit den nachfolgenden Gleichungen zu erleichtern werden hier unter anderem die notwendigen mathematischen Grundelemente wie lokale zeitliche Ableitung, Flüsse und deren Divergenzen von Zustandsgrößen anschaulich von einfachen diskreten Elementen auf die Differenziale überführt. Hier werden auch die im weiteren verwendeten Koordinatensysteme eingeführt. Da sich ein Klimazustand immer über Mittelungen in Raum und Zeit ergibt, müssen die Beobachtungsdaten einer statistischen Analyse unterzogen werden. Hierzu findet man in Kapitel 3 „**Von Messungen über Analysen von Haushalten**“ unter anderem eine Einführung in die verschiedenen Methoden der Statistik wie z. B. Zeitreihenanalysen. An ersten Beispielen wird die Methodik zur Aufstellung von Haushalten aus Klimadaten erläutert.

In den Kapiteln 4-9 werden die zuvor beschriebenen Methoden bei der Erstellung von Haushaltsgleichungen auf die verschiedenen Klimavariablen angewandt. In Kapitel 4 „**Der Massenhaushalt der Geofluide**“ entpuppt sich die einfache Klimaformel als die uns bekannte Kontinuitätsgleichung, welche hier auf die Geofluide Atmosphäre und Ozean angewandt wird. Der dynamische Teil des Klimasystems, der Wind, wird in Kapitel 5 „**Der globale Impulshaushalt**“ einer Haushaltsanalyse unterzogen. Energiehaushalte des Klimasystems werden in Kapitel 6 „**Der globale Energiezyklus**“ aufgestellt. Hier findet sich unter anderem auch der bekannte Lorenz'sche Energiezyklus, den die Autoren einer neueren Datenanalyse unterzogen haben. Dieses Kapitels enthält auch eine ausführliche Einführung in den Strahlungshaushalt unseres Planeten. In Kapitel 7 „**Der hydrologische Kreislauf**“ werden die Bilanzgleichungen für die verschiedenen Phasenzustände des Wassers sowie für die verschiedenen Bestandteile des Klimasystems (Atmosphäre, Ozeane, Landoberflächen, Kryosphäre) aufgestellt und mit Daten gefüllt. Das gleiche gilt für die Spurenstoffe im Klimasystem (z. B. Kohlendioxid, Methan) in Kapitel 8 „**Globale chemische Kreisläufe**“. Die partikelförmigen Bestandteile werden im Kapitel 9 „**Partikelkreisläufe**“ behandelt, wobei den Wolken ein eigenes Unterkapitel gewidmet wird. Mit diesem Kapitel endet der mathematisch-physikalische Teil des Buches. Es folgt zum Ausklang das Kapitel 10 „**Der Klimabegriff im Wandel**“, in welchem unter anderem erläutert wird, dass zum Klimasystem auch die Biosphäre gehört und man entsprechende Haushaltsgleichungen auch für diesen Bestandteil aufstellen kann. In Kapitel 11

„Anhänge“ werden die verwendeten Koordinatensysteme, die Kartendarstellungen sowie die verschiedenen Mittelbildungen erläutert. Ein 185 Zitate umfassendes Literaturverzeichnis ergänzt die im Buch enthaltenen Informationen.

Das Buch umfasst insgesamt 140 Abbildungen, die alle von sehr guter Qualität sind und zusammen mit der Bildunterschrift auch ohne Beschreibung im Text verständlich sind. An dieser Stelle sei angemerkt, dass der überwiegende Teil der flächenhaften Darstellungen der verschiedenen Klimadaten (z. B. globale Karten von Haushaltsgrößen) nicht aus bekannten Werken wie den IPCC-Berichten entnommen wurden sondern von den Autoren selbst aus vorhandenen Datensätzen wie der Reanalyse des ECMWF oder dem Satellitendatensatz CERES erstellt wurden, meist für den Zeitraum 2001-2012. Dadurch ist durchgängig eine einheitliche Darstellungsweise der Abbildungen und der darin enthaltenen Informationen gegeben. Die Datenauswertung der einzelnen Terme der Haushaltsgleichungen für die verschiedenen Zustandsgrößen erfolgt dabei überwiegend für das vertikale Mittel von Luft- und Wasserdampf. Daraus resultieren jeweils globale Kartendarstellungen, welche den Einfluss der Kontinente und Ozeane sowie des Pol-Äquator-Kontrastes auf Klimavariablen und Haushalte sehr schön zeigen. Eine Weltkarte mit der Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger findet man übrigens auch in dem Buch. Zwar nicht das Original aber eine neuere Auswertung für den Zeitraum 1951-2000 von KOTTEK et al. (2006), welche in der Meteorologischen Zeitschrift publiziert und bereits vielfach zitiert wurde.

Der Schreibstil ist lebendig gehalten und bezieht den Leser an manchen Stellen direkt mit ein. Ein Beispiel: In Kapitel 4 heißt es nach der Einführung der Klimasäule: „Einspruch, sagen Sie. Oben hatten wir festgestellt, dass die Masse in einem flüssigen Volumen drin bleibt und sich nicht ändern kann. Wieso kann sich die Masse einer atmosphärischen Säule ändern? Ist diese etwa kein flüssiges Volumen? Nein, sie ist es nicht. Aber warum nicht?“

Eine weitere Einbeziehung erfolgt durch kurze Übungsaufgaben, die direkt im laufenden Text gestellt werden und deren Lösung gleich danach folgt. Hierbei geht es auch um die Berechnung von konkreten Zahlenwerten, über die man sich häufig keine genaue Vorstellung macht (z. B.: berechne die Gesamtmasse  $M$  der Atmosphäre aus dem mittleren globalen Bodendruck  $p_s$ . Antwort:  $M = A p_s / g = 5,12 \cdot 10^{18}$  kg ( $A$  = Erdoberfläche,  $g$  = Schwerebeschleunigung)).

Wie aus der kurzen Inhaltsangabe zu den einzelnen Kapiteln ersichtlich, wird in diesem Buch die Klimamodellierung nicht behandelt und auf eine Darstellung der zahlreichen Klimaprognosen (Klimaprojektionen) solcher Modelle für das künftige Klima des Erdsystems verzichtet. Die Autoren beschränken sich bewusst auf die Analyse des derzeitigen Klimazustandes mit Hilfe der Haushaltsgleichungen für die verschiedensten Klimavariablen. Andererseits kann bereits anhand der Haushaltsanalysen gezeigt werden, dass sich auch in den Beobachtungsdaten der letzten Jahre Änderungen im Zustand unseres Klimas nachweisen lassen. Vom Inhalt her ist das vorliegende Buch am besten mit der schon fast klassischen Darstellung in „Physics of Climate“ von Peixoto und Oort aus dem Jahr 1992 zu vergleichen, in welchem die damals vorhandenen Daten zum Klima des Erdsystems ausführlich dargestellt sind und die physikalischen Gesetzmäßigkeiten einschließlich der Gleichungen für Klimamodelle im Detail aufgezeigt werden. Dieses Buch war allerdings eher für Spezialisten auf dem Gebiet der Klimawissenschaften bestimmt, während „Grundkurs Klima“ mehr als Lehrbuch zur Klimadiagnostik gedacht ist.

Für wen ist das Buch „Grundkurs Klima“ nun geeignet? Dazu zitieren wir noch einmal aus dem Vorwort: „Unser Ziel ist es, die an sich einfachen, in Details aber vertrackten (und mit Mathematik durchsetzten) Begriffsbildungen in ihrer Notwendigkeit verständlich zu begründen. Dabei schrecken wir vor historischen bis hin zu philosophischen Kurzbeobachtungen ebenso wenig zurück wie vor didaktisch erklärender Kleinarbeit oder auch mathematischen Zumutungen. Es hilft nichts: Fließgleichgewicht im Klima kann man ohne den Begriff *Flussdivergenz* und Datengenauigkeit kann man nicht ohne den Begriff der *Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion* verständlich machen. Wen Sie Geschmack an dieser Methode finden, dann ist das hier Ihr Klimabuch.“ Dieses Zitat trifft nicht nur Zweck und Methodik des Buches, sondern illustriert auch ein wenig den durchaus unterhaltsamen Schreibstil der Autoren, der keine Langeweile aufkommen lässt.

# Zukunft der Golfstromzirkulation

DKK

Spekulationen über den Golfstrom gibt es viele. Was aber ist der wissenschaftliche Kenntnisstand? Eine heute veröffentlichte Broschüre des Deutschen Klima-Konsortiums und des Konsortiums Deutsche Meeresforschung gibt einen Überblick. Bei einem Pressegespräch am Vormittag in Berlin erklärten zwei der Autoren, Prof. Mojib Latif und Prof. Monika Rhein: In den kommenden Jahren droht kein Abbruch der Golfstromzirkulation, ein Grund zur Entwarnung ist das aber nicht. Die Golfstromzirkulation wirkt wie eine Klimaanlage für Europa, sie mildert Temperaturspitzen nach unten und oben ab. Das Strömungssystem trägt elementar zum moderaten Klima Nordeuropas bei, da es warmes Wasser aus den Subtropen bis in die Arktis transportiert. Diese wichtige Rolle für unsere Gesellschaft wird in Büchern oder Filmen aufgegriffen – etwa in Roland Emmerichs Eiszeitszenario „The Day After Tomorrow“. Eine so extreme Abkühlung befürchten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nicht, ein plötzliches Ausbleiben der Golfstromzirkulation ist nach dem Stand der Forschung äußerst unwahrscheinlich. Für die Zukunft rechnen die Forschenden aber mit einer Abschwächung. Das klingt weniger spektakulär, hätte jedoch spürbare Folgen: der Meeresspiegelanstieg könnte sich regional zusätzlich verstärken, die Niederschlagsmuster würden sich verschieben und die Ökosysteme sowie Fischbestände im Atlantik wären betroffen.

## Broschüre kostenfrei verfügbar

Bei einem Pressegespräch in Berlin stellten der Kieler Klimaforscher Prof. Mojib Latif und die Bremer Ozeanographin Prof. Monika Rhein die Kernaussagen der Broschüre vor. Sie steht auf den Websites des Deutschen Klima-Konsortiums (DKK) und des Konsortiums Deutsche Meeresforschung (KDM) [kostenfrei als Download](#) zur Verfügung. Latif und Rhein sind zwei der neun Autorinnen und Autoren, die alle an Mitgliedsinstituten der beiden herausgebenden Wissenschaftsverbände forschen. Analog zur Publikation warfen die beiden Experten einen Blick in die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Golfstromzirkulation.

## Aussagen zu langfristiger Entwicklung seit 1900 nicht möglich

Prof. Monika Rhein erklärte, es könne keine wissenschaftlich gesicherte Auskunft über einen langfristigen Abschwächungstrend seit 1900 geben, da dafür nicht ausreichend Beobachtungsdaten verfügbar seien. In den vergangenen 20 Jahren haben die Forscherinnen und Forscher den Ozean dank moderner Methoden und Technologien deutlich genauer analysieren können. Diese Zeitspanne reicht jedoch nicht, um Klimatrends abzuleiten. Rhein sagte: „Wir haben festgestellt, dass die Golfstromzirkulation in den vergangenen 20 Jahren recht stabil war und viele natürliche Schwankungen zeigte. Diese natürliche Variabilität macht es noch schwerer, den möglicherweise schon vorhandenen menschlichen Einfluss auf die Golfstromzirkulation nachzuweisen.“

Zukunft der  
Golfstromzirkulation



Abb.: Titelseite der Broschüre „Zukunft der Golfstromzirkulation“ von DKK und KDM (© DKK/KDM).

## Zukünftige Abschwächung der Golfstromzirkulation

Dies ist kein Grund zur Entwarnung. Wissenschaftlicher Konsens aus modellierenden Forschungsansätzen ist, dass eine deutliche Abschwächung der Golfstromzirkulation bis zum Ende dieses Jahrhunderts zu erwarten ist. Wie stark diese genau sein wird, lässt sich schwer vorhersagen. Der Kieler Klimaforscher Prof. Mojib Latif sagte: „Ob und wie stark sich die Golfstromzirkulation verändern wird, hängt in erster Linie davon ab, wie sich die anthropogenen Treibhausgasemissionen entwickeln werden. Gehen wir vom sogenannten Wort-Case-Szenario des Weltklimarats IPCC aus, verringert sich die Golfstromzirkulation im Mittel über alle Modelle um etwa 30 Prozent. In diesem Szenario gehen wir von einem ungebremsten Ausstoß an Treibhausgasen aus.“ Das Schmelzen des Grönlandeis aufgrund des Klimawandels ist dabei noch nicht berücksichtigt. Latif weiter: „Eine der wichtigsten Forschungsfragen gilt dem Einfluss des grönländischen Schmelzwassers auf die Golfstromzirkulation. Es kann die Umwälzzirkulation verlangsamen, wenn es in die Regionen mit Tiefenwasserbildung – quasi die Antriebszentren der Zirkulation – gelangt.“

## Über DKK und KDM

Beide Wissenschaftsverbände bündeln fachspezifisch die Expertise der deutschen Forschung. Das [Deutsche Klima-Konsortium \(DKK\)](#) vertritt führende Akteure der deutschen Klimaforschung und Klimafolgenforschung. Das [Konsortium Deutsche Meeresforschung \(KDM\)](#) setzt sich aus Einrichtungen der deutschen Meeres-, Polar- und Küstenforschung zusammen.

VDI

Die Höhe der Luftschadstoffkonzentration wird auf dem Transportweg (Transmission) von der Quelle (Emission) zu den jeweiligen Rezeptoren (Immission) von einer Reihe von Parametern bestimmt. Diese sind neben Parametern, die physikochemische Reaktionen und die Deposition bestimmen, insbesondere eine Vielzahl meteorologischer Parameter wie beispielsweise Windrichtung und Windgeschwindigkeit.

Für die Interpretation von Luftschadstoffmessungen, für prognostische Modellierungen, z. B. in Genehmigungsverfahren, sowie für Störfallfragestellungen sind meteorologische Informationen – die durch Messungen und durch Modellierungen gewonnen werden können – von besonderer Bedeutung. Im Kontext der Luftreinhaltung sind die Ergebnisse von meteorologischen Messungen als Eingangsdaten für Immissionsprognosen von Bedeutung und rechtlich entsprechend vorgesehen (siehe z. B. TA Luft).

Im Bereich der Luftreinhaltung und allgemein im Umweltschutz führen im Rahmen von Genehmigungsverfahren oder Gutachten neben dem Deutschen Wetterdienst (DWD) häufig auch Gutachter- und Ingenieurbüros sowie Forschungsinstitute meteorologische Messungen durch. Landesbehörden betreiben im Routinedienst umfangreiche Luftqualitätsmessungen und beauftragen häufig zusätzlich Dritte für spezielle Untersuchungen. Hierbei erfolgen auch meteorologische Messungen, die zur Bewertung von Luftqualitätsmessungen notwendig sind.

Im direkten oder indirekten Zusammenhang mit der Luftreinhaltung werden meteorologische Messungen auch in der Energiewirtschaft, Heizungs- und Klimatechnik, Wasser-, Land-, Forst- und Bauwirtschaft, im Verkehrswesen, in der Stadt- und Regionalplanung sowie zur Steuerung wetterabhängiger Abläufe benötigt. Nur eine weitgehend einheitliche Messstrategie, Messung und Auswertung führen zu aussagefähigen und vergleichbaren Ergebnissen. Die VDI-Agenda „Meteorologische Messungen – Luftqualität im Fokus“ richtet sich daher an Behörden, Mess- und Prüflaboratorien, Gutachter- und Ingenieurbüros, Umweltverbände, Forschungsinstitute sowie Stadtplaner und Architekten.

Um vergleichbare Messungen durchführen zu können, müssen sowohl Messmethoden als auch Auswerteverfahren qualitätsgesichert und möglichst einheitlich gestaltet sein. In Kenntnis der Regelsetzungen der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) und des DWD ergab sich in den 1980er Jahren die Notwendigkeit, eine eigene VDI-Richtlinienreihe zu erarbeiten. Zahlreiche VDI-Richtlinien und DIN-ISO-Normen beschreiben die einzelnen Messparameter, Messstrategien und Auswerteverfahren im Hinblick auf die Luftreinhaltung.

Ausschlaggebend für die Erstellung der VDI-Agenda „Meteorologische Messungen – Luftqualität im Fokus“ ist die Frage, wie die technische Regelsetzung für meteorologische Messungen bedarfsgerecht und zielführend weiterhin koordiniert und wie technische Innovationen stärker begleitet werden können. Mit dem Wissen um die zahlreichen Handlungsfelder blickt diese Agenda sowohl auf bereits behandelte, als auch auf aktuelle und zukünftige Themen



Abb.: Titelseite der VDI Agenda Meteorologische Messungen – Luftqualität im Fokus (© VDI)

der technischen Regelsetzung unter Berücksichtigung der verstärkten Notwendigkeit internationaler Normung.

Die VDI-Agenda „Meteorologische Messungen – Luftqualität im Fokus“ soll zur transparenten Darstellung der inhaltlichen Fragestellungen beitragen und als Aufruf zur verstärkten Mitarbeit an Norm- und Richtlinienprojekten im Bereich der Umweltmeteorologie verstanden werden.

Die VDI-Agenda „Meteorologische Messungen – Luftqualität im Fokus“ steht kostenfrei zum [Herunterladen](#) bereit. Bitte wenden Sie sich bei Fragen an unseren Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Simon Jäckel  
VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) –  
Normenausschuss  
Telefon: +49 211 6214-535  
E-Mail: [jaeckel@vdi.de](mailto:jaeckel@vdi.de)

# Wind wird zur Kunst

Dieter Etling

Im Zeitraum 3. Juni bis 3. September 2017 wurde in Hannover die Kunstausstellung „Produktion. Made in Germany Drei“ gezeigt. Unter den 41 Exponaten, die sich auf drei verschiedene Museen aufteilten, befand sich auch die Installation Meatus (lateinisch: der Pfad) der Berliner Künstlergruppe Das Numen (Julian Charrière, Andreas Greiner, Markus Hoffmann und Felix Kessling). Es handelt sich dabei um waagrecht von der Decke hängende Orgelpfeifen (vier Labialpfeifen und eine Zungenpfeife) mit Längen zwischen 420 und 480 cm und Durchmessern zwischen 16 und 24 cm (siehe Foto). Dem Ausstellungsbesucher schallen tiefe Töne entgegen, deren moderate Lautstärke gelegentlich deutlich anschwellt. Statt eines Organisten oder einer Organistin entdeckt man nur aus einem Kasten an der Seitenwand kommende Plastikschläuche, die mit den einzelnen Pfeifen verbunden sind, und man fragt sich, wer die Orgeltöne produziert. Als Antwort entnimmt man dem Ausstellungsführer, dass es der Wind ist. Nun handelt es sich aber nicht um eine sogenannte Windorgel, wie etwa in den Dünen von Vlissingen in den Niederlanden, bei welcher der Wind die Töne produziert. Da Meatus im inneren des Sprengel Museums in einem fensterlosen Raum installiert ist muss der Wind auf andere Weise die Orgelpfeifen zum Tönen anregen.

Hierzu entnimmt man dem Ausstellungsführer folgendes: „Die Windgeschwindigkeit- und richtung von zwanzig automatisierten Wetterstationen an verschiedenen Punkten der Erde wird live in digitaler Form aufgezeichnet und mittels einer Software in Impulse umgewandelt, die wiederum Ventile steuern, die komprimierte Luft - im Orgelbau Wind genannt - durch die Pfeifen strömen lassen und zum Klingen bringen. Je mehr Wind, desto mehr ertönen die Pfei-



Abb.: Die Installation „Das Numen – Meatus“ im Rahmen der Ausstellung „Produktion. Made in Germany Drei“ im Sprengel Museum Hannover (© Etling).

fen. Der abstrakte Datenstrom – der Pfad – und das Wetter werden so zu einer hörbaren Erfahrung, die den Besucher mit der Welt außerhalb des Museums verbindet“.

Die Künstler erklären in der Berliner Morgenpost zur Übertragung der digitalen Windsignale: „Vom Nordpol bis zum Südpol, die einzelnen Zentren werden wie Rillen auf einer Schallplatte "abgefahren". Paris, Wanne-Eickel und Sydney – alles dabei, im 20-Sekunden-Takt ändern sich die Stationen, und damit der Wind. Der Wind ist international, er kennt keine Grenzen, deshalb weiß der Besucher nicht, aus welchem Land ihm die Orgeltöne um die Ohren sausen.“ Und so soll hier auch nicht weiter hinterfragt werden, welche Windmessstationen im Einzelnen zum Orgelkonzert im Hannoverschen Sprengelmuseum beigetragen haben.

## Wann ist deutschsprachige meteorologische Literatur im Internet verfügbar?

Thomas Foken

Wenn man einmal historische Fragen bearbeitet, ist man überrascht, was man alles an Literatur im Internet findet – sowohl als Download als auch nur zum Lesen. Dabei sind 150-200 Jahre zurück gar keine Seltenheit, z. B. bei den „Annalen der Physik“. Auch die Mitteilungen der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie vom Ende des 19. Jahrhunderts sind verfügbar. Die Suche nach der Meteorologischen Zeitschrift (alte Folge) ist aber vergebens. Ähnlich sieht es für die Literatur nach dem 2. Weltkrieg aus, sei es die Meteorologische Rundschau oder die Beiträge zur Physik der Atmosphäre. Hier sind ja wohl auch die Rechte klar, die bei der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft liegen. Das Österreichische „Archiv für Meteorologie“ ist von Springer digitalisiert. Ganz problematisch ist es

bei der „Zeitschrift für Meteorologie“ und vieler anderer meteorologischer Literatur der ehemaligen DDR, die beim Akademie-Verlag erschienen sind und dessen Rechte bei Wiley-VCH Verlag, Berlin, sind, was dort kaum bekannt ist. Ganz traurig ist, dass nicht einmal die ersten 10 Jahrgänge der Meteorologischen Zeitschrift (NF) digital vorliegen. Verständlich ist, dass eine Digitalisierung nach neuestem technischem Stand aufwendig ist, doch das muss ja nicht unbedingt sein und andere Verlage haben dies auch nicht getan. Ich denke, dass die Deutsche Meteorologische Gesellschaft und der Deutsche Wetterdienst sich ihrer Verantwortung bewusst werden sollten, dass die lange Tradition meteorologischer Forschung in Deutschland auch digital zur Verfügung stehen sollte. Andere meteorologischen Gesellschaften und Verlage haben hier schon viel geleistet.

## Luftverschmutzung europäischer Ballungsräume: Forschungsflugzeug HALO misst Emissionen von Großstädten

DLR

Die Emissionen großer Städte können sich bei bestimmten Wetterlagen über die Grenzen der Metropolen hinaus ausbreiten. Dabei werden Partikel und gasförmige Schadstoffe mit dem Wind oft über 1000 Kilometer weit getragen. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) führt derzeit bis zum 30. Juli 2017 Forschungsflüge durch, um die Ausbreitung und Umwandlung der Emissionen von London, Rom, dem Ruhrgebiet und anderen europäischen Ballungsräumen genauer zu untersuchen. Die wissenschaftliche Leitung des internationalen Projekts EMeRGe (Effect of Megacities on the transport and transformation of pollutants on the Regional and Global scales) liegt bei der Universität Bremen. Ziel ist es, Ausmaß und Auswirkungen der Luftverschmutzung von Ballungszentren auf die Erdatmosphäre besser zu verstehen und vorhersagen zu können.

„Insgesamt 52 Flugstunden sind für die Flüge über europäischen Ballungszentren bis Ende Juli geplant“, sagt der Leiter des Projekts, Professor John P. Burrows vom Institut für Umweltphysik der Universität Bremen. Das Forschungsflugzeug HALO ist mit insgesamt 20 Instrumenten ausgestattet, um die verschiedenen Gas- und Partikelemissionen der Großstädte zu erfassen. "Wir wollen im Detail nachvollziehen, wie sich die Emissionen in der Atmosphäre bei unterschiedlichen Wetterlagen ausbreiten und herausfinden, welche Umwandlungen in sekundäre Photooxidantien und Aerosolpartikel stattfinden", sagt Dr. Hans Schlager vom DLR-Institut für Physik der Atmosphäre. "Beispielsweise untersuchen wir die Bildung von Ozon aus Stickoxiden, Kohlenwasserstoffen, Partikeln aus Schwefeldioxid und organischen Vorläuferverbindungen".

### Höhenprofil der Schadstoffausbreitung

Das hochmoderne Forschungsflugzeug HALO (High Altitude and Long Range Research Aircraft) startet jeweils vom Heimatflughafen in Oberpfaffenhofen bei München für die Messflüge in die verschiedenen europäischen Metropolregionen. „Damit die Forscher ein genaues Bild der Verteilung der städtischen Emissionen bekommen, fliegt HALO gestaffelt zunächst in rund 1000 Meter Höhe, um dann schrittweise erst in drei und dann in fünf Kilometer aufzusteigen“, sagt Frank Probst von der DLR-Einrichtung Flugexperimente. „In Städten wie London oder einem Ballungszentrum wie dem Ruhrgebiet bedarf dies einer umfangreichen Planung und Abstimmung mit der jeweiligen Flugsicherung vor Ort, da wir uns mit den Messflügen in sehr eng besetzten Lufträumen bewegen.“ Zudem sind die Messflüge auf wolkenfreie Bedingungen angewiesen, um in niedrigen Höhen in die Abgasfahnen der Städte fliegen zu können.

Besonders anspruchsvoll sind die Flugsegmente, die teilweise weniger als einen Kilometer über Grund stattfinden, beispielsweise über der italienischen Po-Ebene.

„Im Tiefflug sind wir neben einer engen Abstimmung mit der Flugsicherung auf den Sichtflug angewiesen“, sagt DLR-Forschungspilot Dr. Marc Puskeiler. „In dieser Höhe gibt es ja viele Kleinflugzeuge und Hubschrauber, auf die wir achten müssen, um eine sichere Durchführung zu gewährleisten.“

### Gemeinsame Messflüge über London

Für Juli planen die Forscher auch einen HALO-Messflug in der großräumigen Schadstofffahne von London, wobei parallel das Forschungsflugzeug BAe 146 der britischen FAAM (Facility for Airborne Atmospheric Measurements) zum Einsatz kommen sollte. London ist die einzige westeuropäische Megacity mit über zehn Millionen Einwohnern. Die Untersuchungen dort sind besonders interessant für Vergleiche mit HALO-Messungen im Bereich asiatischer Megacities, wie Taipeh, die für März 2018 im Projekt geplant sind.

Parallel zu den HALO-Messflügen finden in England und Italien ergänzende Messungen mit weiteren Flugzeugplattformen statt. Zudem werden europaweit bodengestützte Messungen und laserbasierte Lidarbeobachtungen zur Planung und Auswertung der HALO-Flüge genutzt. Insgesamt sind innerhalb der nächsten Wochen etwa sechs HALO-Messflüge über Europa geplant. Das DLR wird über seine Social-Media-Kanäle informieren, wo aktuelle Flüge stattfinden.

### Projekt mit rund 6 Millionen Euro gefördert

Weitere Projektpartner sind das Max-Planck-Institut für Chemie, die Universitäten Mainz, Heidelberg und die Bergische Universität Wuppertal sowie das Karlsruhe Institut für Technologie (KIT) und das Forschungszentrum Jülich. Das Projekt mit der Abkürzung EMeRGe (Effect of Megacities on the transport and transformation of pollutants on the Regional and Global scales) wird mit rund sechs Millionen Euro von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) und dem DLR bis April 2018 finanziert.



Abb.: Das Forschungsflugzeug HALO über der Münchener Allianz-Arena, © DLR (CC-BY3.0).

# Flüge ins Unbekannte - Mit dem Höhenforschungsflugzeug in die oberen Stockwerke des asiatischen Monsuns

AWI

Der asiatische Monsun ist eines der dynamischsten und energiereichsten Wettersysteme unseres Planeten. Ein internationales Wissenschaftlerteam unter Leitung des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) führt jetzt von Nepal aus erstmalig Forschungsflüge mit einem Höhenforschungsflugzeug in die oberen Bereiche des Monsuns aus. Anhand der Ergebnisse wollen sie das globale Klimasystem besser verstehen.

## Monsun und Aerosole

Während unseres Sommers hat der asiatische Monsun Einfluss auf das Wettergeschehen der gesamten Nordhemisphäre. Wie in einem riesigen Fahrstuhl werden hier enorme Mengen an Luft bis in über 16 Kilometer Höhe geschleudert. Damit erreichen sie bereits den Übergangsbereich zur Stratosphäre, dem hohen Bereich der Atmosphäre, in der die Ozonschicht liegt. In der Stratosphäre verweilt die im Monsun dorthin gelangte Luft jahrelang und breitet sich weltweit aus. Satellitenbilder zeigen direkt oberhalb der Monsunregion eine dünne Wolke aus Aerosolen, in der Luft schwebende kleine Tröpfchen oder Staubkörnchen, welche sich über Südasien von der arabischen Halbinsel bis zur Ostküste Chinas erstreckt.

Aerosole können erwärmend oder abkühlend auf das Klima wirken, je nach ihrer Zusammensetzung und abhängig davon, wie sie in komplizierter Weise mit Wolkenbildungsprozessen wechselwirken. Der Klimaeffekt von Aerosolen gilt als einer der größten Fehlerquellen bei der Vorhersage von Klimaänderungen. Die Zusammensetzung und Herkunft der Aerosolwolke über dem Monsun sowie die Prozesse, die zu ihrer Bildung führen, zählen zu den großen Rätseln der Klimaforschung. Es ist daher auch unbekannt, wie der Monsun auf Änderungen der Emission von Luftschadstoffen oder auf Klimaänderungen reagieren wird.

## Das Projekt StratoClim

Diese Lücke will ein internationales Wissenschaftlerteam nun schließen. Im StratoClim-Projekt arbeiten 37 wissenschaftliche Organisationen aus elf europäischen Ländern, den USA, Bangladesch, Indien und Nepal unter Leitung des Alfred-Wegener-Instituts zusammen. Projektleiter Markus Rex vom AWI erklärt: „Erstmals ist es uns jetzt möglich, die Zusammensetzung der Luft zu studieren, die sich nach dem Transport durch den Monsun in der Stratosphäre ausbreitet“. Nach jahrelangen Bemühungen verschiedener internationaler Forscherteams und mehreren gescheiterten Versuchen ist es dem Konsortium nun gelungen, Zugang zu diesem Luftraum mit einem Höhenforschungsflugzeug zu erhalten. Der Leiter des Flugzeugkampagnenteams in StratoClim Fred Stroh vom Forschungszentrum Jülich berichtet: „Am 20. Juli konnte die russische M55-Geophysika erstmals in Kathmandu (Nepal) landen und hat jetzt ihre erste wissenschaftliche Mission in den Lufträumen Nepals, Indiens und Bangladeschs durchgeführt. Bei ihrem Einsatz trug die M55-Geophysika 25 speziell entwickelte Messinstrumente in Flughöhen von über 20 Kilometern Höhe

– etwa zweifach höher als übliche Flugzeuge erreichen können“. Dies ist der Auftakt zu einer Serie von neun Forschungsflügen in dieser Region, die bis Mitte August 2017 stattfanden und von Messungen mit Höhenforschungsbalonen begleitet werden, die von Nepal, Bangladesch, China, Indien und Palau starten.

„Zu verstehen, wie der Monsun auf anthropogene Emissionen und Klimaänderungen reagieren wird, ist für die direkt betroffenen Länder in Asien von nahezu existentieller Bedeutung. Durch die Rolle des Monsuns im weltweiten Wettergeschehen und seine entscheidende Bedeutung für die Zusammensetzung der globalen Stratosphäre wird dies aber auch zu einer erheblichen Verbesserung des Verständnisses des Klimageschehens in unseren Breiten führen“, erläutert Markus Rex die Bedeutung der Forschung auch für Europa.

Das Forschungsprojekt *StratoClim* (Stratospheric and upper tropospheric processes for better climate predictions) wird von der Europäischen Union gefördert. Es hat das Ziel, Schlüsselprozesse im Klimasystem der oberen Troposphäre und der Stratosphäre besser zu verstehen, um dadurch zuverlässigere Prognosen des Klimawandels zu ermöglichen. An dem Projekt beteiligen sich mehr als 30 Forschungsinstitute und Universitäten aus 15 hauptsächlich europäischen Ländern unter Federführung des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung.



Abb.: Das Höhenforschungsflugzeug Geophysika M55. (© Alfred-Wegener-Institut, Markus Rex).

# Historische Viermastbark kehrt „huckepack“ heim nach Hamburg

## Deutscher Wetterdienst zeichnet erste Fahrt der „Peking“ von 1911 nach

DWD

Am 22. Juni 1911 legte in Hamburg eine Viermastbark zu ihrer Jungfernfahrt in Richtung Südamerika ab. Die „Peking“ war kurz zuvor der Hamburger Reederei F. Laeisz übergeben worden und ergänzte die Flotte der legendären „Flying P-Liner“ (Abb.1). In diesen Tagen, mehr als 100 Jahre später, ist die „Peking“ wieder auf Kurs nach Hamburg. Zuletzt lag sie nach einer wechselvollen Geschichte als Museumsschiff in New York und soll zukünftig das Hafenumuseum in Hamburg schmücken. Die Heimreise tritt die „Peking“ jedoch nicht aus eigener Kraft an. Sie wurde in New York auf ein Dockschiff der Bremer Reederei Combi Lift geladen und wird „huckepack“ über den Atlantik Richtung Heimat gebracht, um hier restauriert zu werden. Mit Hilfe seines Archivs, zu dem auch meteorologische Journale gehören, hat der Deutsche Wetterdienst (DWD) die Jungfernfahrt der historischen Bark analysiert.

### Über 37.000 meteorologische Schiffsjournale im Archiv des DWD

Im Archiv des Deutschen Wetterdienstes im Seewetteramt Hamburg lagern über 37.000 dieser historischen meteorologischen Schiffsjournale deutscher Reedereien aus den Jahren 1829 bis 1939 (Abb. 2). Auch 20 Journale der „Peking“ mit verschiedenen Eintragungen und Wetteraufzeichnungen sind bis heute erhalten geblieben. Das gesamte Archiv bildet somit eines der weltweit größten dieser Art. Diese Journale waren damals wie heute von großem Wert, um die Wind- und Wetterverhältnisse auf See klimatologisch zu erfassen und auszuwerten.

### Eintragungen der Jungfernfahrt der „Peking“ nach Valparaíso (Chile)

Nachfolgend einige Eintragungen zum Wetter der ersten Reise, die der Zweite Offizier Bendixen damals in das Schiffsjournal schrieb. Kurz nach Abreise, am 23. Juni 1911, findet sich der erste Vermerk: „Steuern hinter Schlepper“; „2h Elbe 1 dwars“. Der Himmel ist fast bedeckt (8/10), Wind: SSW 3, Luftdruck: 762,9 mm, Lufttemperatur: 15,2 °C, Wassertemperatur: 14,7 °C, etwas Regen ... Auf der Karte der Abbildung 3 ist der damalige Reiseverlauf mit der Windsituation eingetragen. Die Reise führte durch die Nordsee, wo das Schiff gleich in einen Sturm mit bis zu 8 Windstärken



Abb. 1: Die Viermastbark Peking in der Elbmündung (© Stiftung Hamburg Maritim, Hans Hartz).

geriet. Dieser sollte aber nicht der Letzte sein. Nach einer relativ ruhigen Passage auf dem Atlantik erwartete die „Peking“ am 26. und 27. August im Seegebiet um Kap Hoorn ein Orkan. Aber auch dieses schwere Wetter wurde heil überstanden. Am 14. September 1911 ist dann im Journal über die Ankunft in Valparaíso zu lesen: „4h30 halten auf die Bay zu, nehmen Schlepper an und werfen um 7h Anker auf der Reede von Valparaíso. Ende der Reise. Reisedauer 84 Tage.“

### Die Peking als Museumsschiff in Hamburg

Die Peking kam am 30. Juli 2017 in Brunsbüttel an und wurde anschließend zur Peters Werft nach Wewelsfleth verholt, wo sie einer Grundsanierung unterzogen wird. Ab 2020 kann die Peking als fester Bestandteil des Deutschen Hafenumuseums in Hamburg besichtigt werden. Weitere Informationen zur Peking und zum Hafenumuseum findet man unter [www.stiftung-hamburg-maritim.de](http://www.stiftung-hamburg-maritim.de)

Informationen zu den historischen Schiffstagebüchern des DWD: [www.dwd.de/DE/leistungen/metschiffsjournale/metschiffsjournale.html](http://www.dwd.de/DE/leistungen/metschiffsjournale/metschiffsjournale.html)



Abb. 2: Historische meteorologische Schiffsjournale im Archiv des Seewetteramts des DWD in Hamburg (© Deutscher Wetterdienst).

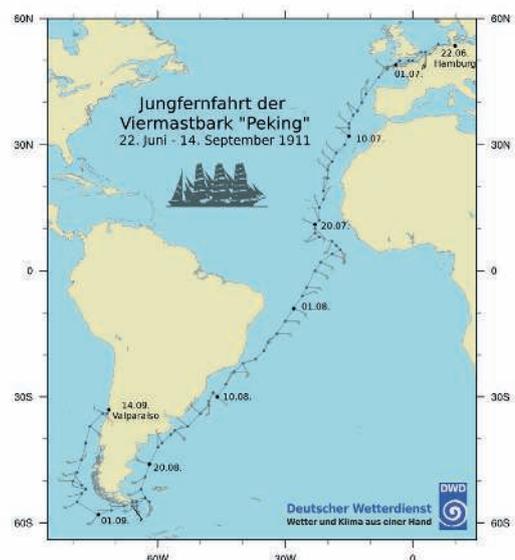


Abb. 3: Der Reiseverlauf der Jungfernfahrt der „Peking“. Es sind jeweils die Mittagspositionen zusammen mit der Windmeldung gezeigt. (© Deutscher Wetterdienst).

## Das Deutsche Klimabeobachtungssystem

H. Mächel, S. Rösner und K.-J. Schreiber

Um sicher zustellen, dass die zur Untersuchung klimarelevanter Fragestellungen erforderlichen Beobachtungen und Informationen allen potentiellen Nutzern zur Verfügung stehen, wurde 1992 von der Weltorganisation für Meteorologie (World Meteorological Organization, WMO) und anderen UN-Organisationen das globale Klimabeobachtungssystem (Global Climate Observing System, GCOS) eingerichtet. Derzeit sind 55 relevante Klimavariablen (ECVs – Essential Climate Variables) für den atmosphärischen, ozeanischen und terrestrischen Teil des Klimasystems definiert. GCOS überwacht die Verfügbarkeit von Beobachtungen nationaler Institutionen zu diesen ECVs durch nationale GCOS-Koordinatoren.

Auf nationaler Ebene wurde im Herbst 1992 beim Deutschen Wetterdienst (DWD) das deutsche GCOS-Sekretariat mit einem deutschen GCOS Koordinator eingerichtet. Zu den Aufgaben gehören heute:

- Erstellung des Nationalberichtes über Klimabeobachtungssysteme für die Vertragsstaatenkonferenz zur Klimarahmenkonvention;
- Kontakt zu operationellen Diensten, Universitäten und Großforschungseinrichtungen in Deutschland, die einen nationalen Beitrag zur Klimaüberwachung und Klimaforschung leisten;
- Unterstützung der deutschen Mitglieder in GCOS-Gremien;



- Kontakt zum internationalen GCOS-Sekretariat bei der WMO;
- Mitarbeit in internationalen GCOS-Gremien;
- Kontakte zu GCOS-Koordinierungsstellen in anderen Ländern.
- Zur Erfüllung dieser Aufgaben findet jedes Jahr ein nationales GCOS-Treffen mit Teilnehmern aus verschiedenen Behörden und Forschungseinrichtungen statt. Daher ist das deutsche GCOS-Sekretariat direkt der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie (IMAA) zugeordnet.

Die Publikation „Die deutschen Klimabeobachtungssysteme – Inventarbericht zum Global Climate Observing System (GCOS)“ gibt einen guten Überblick.

Weitere Informationen sind unter [www.gcos.de](http://www.gcos.de) zu finden, der oben genannte Inventarbericht zu GCOS ist dort bei den GCOS-Publikationen bereit gestellt.

## Tag des Barometers im Wettermuseum Lindenberg

Bernd Stiller

Der Verein Wettermuseum e. V. in Lindenberg veranstaltet am Sonntag, 15. Oktober 2017, den „Tag des Barometers“. Der 15. Oktober 1608 ist der Geburtstag von Evangelista Torricelli (1608-1647), Erfinder des Quecksilberbarometers. Der Verein stellt aus diesem Anlass einige seiner Neuerwerbungen aus, darunter das größte Bourdon-Barometer aus der Sammlung Stöhr und den weltweit einzigen Prototypen eines frühen Präzisions-Barometers, das 1782 als „Barometer mit dem Sektor“ von J. H. de Magellan (1722–1790) erfunden und 1991 von Rainer Holland mit konstruktiven Verbesserungen „nacherfunden“ wurde.

Für interessierte Besucher werden Informationen zur Luftdruckmessung und Berücksichtigung der „richtigen Barometerhöhe“ geboten. Interessenten, die zum Thema Barometer einen Beitrag leisten wollen, sind herzlich willkommen und sollten mit dem Wettermuseum Kontakt aufnehmen ([verein@wettermuseum.de](mailto:verein@wettermuseum.de)).



Abb.: Das von J.H. de Magellan (1722-1790) vorgeschlagene Sektorbarometer in einer Ausführung von Rainer Holland (© Bernd Stiller).

# StuMeTa 2017

Jonas Straub

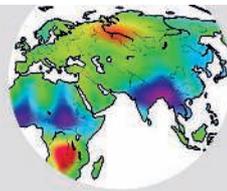
Die Studentische Meteorologentagung (kurz StuMeTa) ist ein jährlich stattfindendes Treffen der Meteorologiestudierenden aus dem deutschsprachigen Raum, welche mittlerweile eine Veranstaltung der DMG ist. Seit 1984 findet sie in wechselnden Städten statt und wird von den Studierenden der jeweiligen Universität organisiert. Ziel der Tagung ist es, Einblicke in neue wissenschaftliche Bereiche zu gewinnen und den Austausch zwischen den Studierenden herzustellen und zu verstärken.

Über Christi-Himmelfahrt trafen sich dieses Jahr 170 Studierende in Karlsruhe. Dort erwartete sie sowohl ein vielfältiges fachliches Programm aus Vorträgen, Exkursionen und Workshops, als auch genug Zeit und Raum für ein Kennenlernen und Austausch.

Die Vortragenden des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung am KIT gaben Einblicke in aktuelle Forschungsgebiete wie Klimasensitivität, Hagelrisiko, aktuelle Aerosolforschung und deren Einflüsse auf das Wetter. Weiterhin wurden die Berufsfelder des DWDs vorgestellt, wie auch der des TV-Wettermoderators. Die Workshops ermöglichten einen Blick über das Studium hinaus in Felder wie der Tropensynoptik, Klimapolitik, GIT-Einsteigerkurs oder einem meteorologischem Quizduell. Mit den abwechslungsreichen Exkursionen erforschten die Teilnehmenden näher die Stadt und ihr weiteres Umland oder das Institut. Als Abschluss stellte Gudrun Rosenhagen die Idee einer „Jungen DMG“ vor, als eine Möglichkeit u. a. die StuMeTa strukturell an die DMG anzugliedern. Bei bestem Wetter feierte die diesjährige Stumeta ihr Ende und freut sich auf ein Wiedersehen 2018 in Köln/Bonn.



Abb.: Alle Teilnehmende der Stumeta2017 im Innenhof des Physikgebäudes am Karlsruher Institut für Meteorologie und Klimaforschung (© Jonas Grammel).



## 16. Herbstschule System Erde 2017



### „Wasser im System Erde - Aspekte des Wasserkreislaufs“

**27./28.11.2017 auf dem GFZ Campus Telegrafenberg, Haus H**

Eingeladen sind Lehrerinnen, Lehrer und Studierende sowie alle Mitglieder der beteiligten Gesellschaften. Gäste sind herzlich willkommen. Die Veranstaltung ist in Berlin und Brandenburg als Fortbildung für Lehrer und Lehrerinnen anerkannt.

## PROGRAMM

### Montag, 27. November 2017

- 09.00 Uhr: Begrüßung und Eröffnung
- 09.15 Uhr: **Prof. Andreas Güntner**, GFZ  
„Den Wasserkreislauf wiegen - Anwendungen von Schwerefeldmessungen“
- 10.00 Uhr: **Dr. Julia Boike**, AWI  
„Permafrost in der Arktis & Eis im Untergrund: Was passiert, wenn der Permafrost taut?“
- 
- 10.45 – 11.15 Uhr: **Kaffee-Pause**
- 
- 11.15 Uhr: **Prof. Axel Bronstert**, Uni Potsdam  
„Wassermanagement im Spreegebiet“
- 12.00 Uhr: **Dr. Elisabeth Dietze**, GFZ  
„Was können wir von Seesedimenten zu Umweltveränderungen durch Klima und Mensch lernen?“
- 
- 12.45 – 13.45 Uhr: **Mittagspause**
- 
- 13.45 Uhr: **Dr. Tim aus der Beek**, IWW  
„Arzneimittelrückstände im Wasser“
- 14.30 Uhr: **Block I Workshops**
- 
- 15.30 – 16.00 Uhr: **Kaffee-Pause**
- 
- 16.00 Uhr: **Block II Workshops**
- 17.00 Uhr: Evaluierung/Austeilen der Zertifikate

**Anschließend bis ca. 18.30 Uhr:  
Empfang „Come Together“**

### Dienstag, 28. November 2017

- 09.00 Uhr: **Dr. Abror Gafurov**, GFZ  
„Bedeutung der Wasserressourcen in Zentralasien in der Gegenwart und Heute - Perspektiven für die Zukunft?“
- 09.45 Uhr: **Prof. Michael Kühn**, GFZ  
„Welche Aussagekraft haben Grundwassermodelle?“
- 10.30 Uhr: **Prof. Brigitte Nixdorf**, BTU  
„Besser, aber noch nicht gut – der Zustand der Seen in Brandenburg“
- 
- 11.15 – 11.45 Uhr: **Kaffee-Pause**
- 
- 11.45 Uhr: **Dr. Andreas Becker**, DWD  
„Bleibt Regen ein Segen? Wie ändert sich der Niederschlag in Verbindung mit dem Klimawandel bei uns und weltweit?“
- 12.30 Uhr: **Dr. Frank Stratmann**, Tropos  
„Den Wolken auf der Spur“
- 
- 13.15 Uhr: Evaluierung/Austeilen der Zertifikate
- 
- 13.30 Uhr: **Mittagspause und Ende der Veranstaltung**
- 
- 14.15 Uhr: Rundgang über den historischen Telegrafenberg (optional, ca. 1h)

**Bitte melden Sie sich bis zum  
24. November 2017 an**

E-Mail: [Herbstschule@dmg-ev.de](mailto:Herbstschule@dmg-ev.de),  
per Brief oder per Fax (030/7970 8329)

**Weitere Informationen finden Sie unter:**

<http://www.gfz-potsdam.de/medien-kommunikation/angebote-fuer-schulen/herbstschule/>

# Tagungskalender

10.10.-12.10.2017

Meteorological Technology World Expo

[www.meteorologicaltechnologyworldexpo.com/](http://www.meteorologicaltechnologyworldexpo.com/)

Amsterdam

15.11.2017

Leben mit Hitze: heute, morgen, übermorgen

[www.dwd.de/GFMMF](http://www.dwd.de/GFMMF)

Freiburg

28.11.-30.11.2017

9. BIOMET-Tagung

<http://ap1-006b.agrar.hu-berlin.de/upload/BIOMET2017.html>

Stralsund

## 2018

05.-08.03.2018

11. Deutsche Klimatagung

[www.dkt-11.de](http://www.dkt-11.de)

Frankfurt

08.04.-13.04.2018

EGU General Assembly

[www.egu2018.eu](http://www.egu2018.eu)

Wien

16.05.-17.05.2018

11. Annaberger Klimatage

Annaberg

03.-07.09.2018

EMS 2018

Budapest

25.-27.09.2019

METTOOLS X

Braunschweig

## Ausstellung Wetter-Bericht Über Wetter-Kultur und Klima-Wissenschaft

7. Oktober 2017 bis 4. März 2018, Bundes-Kunst-Halle Bonn



Abb.: Albert Bierstadt, Aufziehendes Gewitter im Tal, 1891, Öl auf Leinwand. Nordsee Museum Husum. © Museumsverbund Nordfriesland, Husum, Foto: Sönke Ehlert. Ein Exponat aus der Ausstellung „Wetter-Bericht. Über Wetter-Kultur und Klima-Wissenschaft“.

# Anerkannte beratende Meteorologen

Seit Mitte der 1990er Jahre führt die DMG ein Anerkennungsverfahren für beratende Meteorologen durch, das zur Sicherung der Qualität meteorologischer Gutachten beitragen soll. Die DMG möchte damit die Notwendigkeit einer fundierten Ausbildung auf meteorologischem Gebiet als Grundlage für qualifizierte meteorologische Gutachten unterstreichen.

Die formale Anerkennung durch die DMG soll Auftraggebern von meteorologischen Gutachten die Möglichkeit geben, Sachverständige auszuwählen, die auf Grund von Ausbildung, Erfahrung und persönlicher Kompetenz zur Beratung bei meteorologischen Fragestellungen aus bestimmten Themenkomplexen besonders geeignet sind.

Einzelheiten zum Anerkennungsverfahren sind auf der Homepage der DMG unter [www.dmg-ev.de/aktivitaeten/anerknennungsverfahren-durch-die-dmg/beratende-meteorologen/](http://www.dmg-ev.de/aktivitaeten/anerknennungsverfahren-durch-die-dmg/beratende-meteorologen/) veröffentlicht.

Aktuell sind folgende Personen für bestimmte Fachbereiche durch das Verfahren qualifiziert:

## Hydrometeorologie

Dr. Thomas Einfalt  
Hydro & meteo GmbH & Co. KG  
Breite Str. 6-8, 23552 Lübeck  
Tel.: 0451/ 702 3333 Fax.: 0451/ 702 3339  
<[einfalt@hydrometeo.de](mailto:einfalt@hydrometeo.de)>, [www.hydrometeo.de](http://www.hydrometeo.de)

## Ausbreitung von Luftbeimengungen Stadt- und Regionalklima

Prof. Dr. Günter Groß  
Universität Hannover, Institut für Meteorologie  
Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover  
Tel.: 0511/7625408,  
<[gross@muk.uni-hannover.de](mailto:gross@muk.uni-hannover.de)>

## Windenergie

Dr. Josef Guttenberger  
RSC GmbH  
Neumarkter Str. 13, 92355 Velburg  
Tel.: 09182/938998-0, Fax: 09182/938998-1  
<[gutten.berger@t-online.de](mailto:gutten.berger@t-online.de)>

## Ausbreitung von Luftbeimengungen Stadt- und Standortklima

Dipl.-Met. Werner-Jürgen Kost  
IMA Richter & Röckle /Stuttgart  
Hauptstr. 54, 70839 Gerlingen  
Tel.: 07156/438914, Fax: 07156/438916  
<[kost@ima-umwelt.de](mailto:kost@ima-umwelt.de)>

## Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dipl.-Phys. Wetterdienstassessor Helmut Kumm  
Ingenieurbüro für Meteorologie und  
techn. Ökologie Kumm & Krebs  
Tulpenhofstr. 45, 63067 Offenbach/Main  
Tel.: 069/884349, Fax: 069/818440  
<[kumm-offenbach@t-online.de](mailto:kumm-offenbach@t-online.de)>

## Klimagutachten zum Klimawandel Luftqualitätsstudien

**Ausbreitung von Luftbeimengungen**  
Dr. Bärbel Langmann  
KlimaLab – Feinstaubbelastung und Klimawandel  
Beratung & Begutachtung  
Klinkerwisch 48  
24107 Kiel  
Tel: 01792334305  
<[Langmann.Klima@gmail.com](mailto:Langmann.Klima@gmail.com)>, [www.langmann-klimalab.de](http://www.langmann-klimalab.de)

## Windenergie

Dr. Heinz-Theo Mengelkamp  
anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH  
Böhmsholzer Weg 3, 21391 Reppenstedt  
Tel.: 04131/ 8308103  
<[mengelkamp@anemos.de](mailto:mengelkamp@anemos.de)>, [www.anemos.de](http://www.anemos.de)

## Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dipl.-Met. Wolfgang Medrow  
TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG  
Bereich Energietechnik Gruppe Immissionsschutz  
Am Technologiepark 1, 45307 Essen  
Tel.: 0201/825-3363  
Fax: 0201/825-697 687  
<[wmedrow@tuev-nord.de](mailto:wmedrow@tuev-nord.de)>

## Ausbreitung von Luftbeimengungen Stadt- und Standortklima

Dipl. Met. Antje Moldenhauer  
Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Ko.KG  
Mohrenstr. 14, 01445 Radebeul  
Telefon: 0 351/839140, Telefax: 0351/8391459  
<[info.dd@lohmeyer.de](mailto:info.dd@lohmeyer.de)>, [www.lohmeyer.de](http://www.lohmeyer.de)

**Stadt- und Regionalklima,  
Ausbreitung von Luftbeimengungen**  
Dr. Jost Nielinger  
iMA Richter & Röckle - Niederlassung Stuttgart  
Hauptstr. 54, 70839 Gerlingen  
Tel.: 07156/438915, Fax: 07156/438916  
<[nielinger@ima-umwelt.de](mailto:nielinger@ima-umwelt.de)>

**Wind- und Solarenergie**  
Dipl. Met. Stefan Schaaf  
Ingenieurbüro für Meteorologische Dienstleistungen  
MeteoServ GbR  
Spessarttring 7, 61194 Niddatal  
Tel.: 06034/9023012 Fax: 06034/9023013  
<[stefan.schaaf@meteoserv.de](mailto:stefan.schaaf@meteoserv.de)>, [www.meteoserv.de](http://www.meteoserv.de)

**Stadt- und Regionalklima,  
Ausbreitung von Luftbeimengungen**  
Dipl.-Met. C.-J. Richter  
IMA Richter & Röckle  
Eisenbahnstr. 43, 79098 Freiburg  
Tel.: 0761/2021661/62, Fax: 0761/20216-71  
<[richter@ima-umwelt.de](mailto:richter@ima-umwelt.de)>

**Windenergie**  
Dr. Thomas Sperling  
Von Humboldt-Str. 117, 50259 Pulheim  
Tel.: 0162/ 946 62 62  
<[sperling@eurowind.de](mailto:sperling@eurowind.de)>

**Ausbreitung von Luftbeimengungen  
Standortklima**  
Dipl.-Met. Axel Rühling  
Müller-BBM GmbH  
Niederlassung Karlsruhe  
Nördliche Hildapromenade 6, 76133 Karlsruhe  
Tel.: 0721/504 379-16 Fax: 0721/504 379-11  
<[Axel.Ruehling@MBBM.com](mailto:Axel.Ruehling@MBBM.com)>  
[www.MuellerBBM.de](http://www.MuellerBBM.de)

**Ausbreitung von Luftbeimengungen**  
Dipl.-Met. André Zorn  
Büro für Immissionsprognosen  
Triftstr. 2, 99330 Frankenhain  
Tel.: 036205/91273, Mobil: 0171/2889516  
Fax: 036205/91274  
<[a.zorn@immissionsprognosen.com](mailto:a.zorn@immissionsprognosen.com)>  
[www.immissionsprognosen.com](http://www.immissionsprognosen.com)

## Qualitätskreis Wetterberatung

Mit dem Qualitätskreis Wetterberatung bietet die DMG ein formales Anerkennungsverfahren für Firmen und Institutionen an, die in der Wetterberatung tätig sind. Grundlage dieses Verfahrens sind Mindestanforderungen, Verpflichtungen und Richtlinien, die durch die Antragsteller anerkannt und erfüllt sein müssen. Durch regelmäßige Überprüfung wird die Einhaltung dieser Standards sowie der Fortbestand der Qualifizierung der anerkannten Mitglieder gewährleistet.

Einzelheiten zum Anerkennungsverfahren sind auf der Homepage der DMG veröffentlicht:  
[www.dmg-ev.de/aktivitaeten/anerknennungsverfahren-durch-die-dmg/anerknennungsverfahren-wetterberatung/](http://www.dmg-ev.de/aktivitaeten/anerknennungsverfahren-durch-die-dmg/anerknennungsverfahren-wetterberatung/)

Aktuell gibt es folgende Mitglieder im Qualitätskreis Wetterberatung:



# Korporative Mitglieder

Folgende Firmen und Institutionen unterstützen als korporative Mitglieder die Arbeit der DMG:



ask - Innovative Visualisierungslösungen  
GmbH  
[www.askvisual.de](http://www.askvisual.de)



[www.scintec.com](http://www.scintec.com)



MeteoGroup Deutschland GmbH  
[www.meteogroup.de](http://www.meteogroup.de)



[www.dwd.de](http://www.dwd.de)



[www.wetterkontor.de](http://www.wetterkontor.de)



[www.de.selex-es.com](http://www.de.selex-es.com)



Wetter Welt GmbH  
Meteorologische Dienstleistungen  
[www.wetterwelt.de](http://www.wetterwelt.de)



Wetterprognosen,  
Angewandte Meteorologie,  
Luftreinhaltung, Geoinformatik  
[www.meteotest.ch](http://www.meteotest.ch)



[www.wetteronline.de](http://www.wetteronline.de)



[www.skywarn.de](http://www.skywarn.de)

GWU-Umwelttechnik



[www.gwu-group.de](http://www.gwu-group.de)



[www.meteomind.de](http://www.meteomind.de)



Meteorologische Messtechnik GmbH  
[www.metek.de](http://www.metek.de)



[www.vaisala.de](http://www.vaisala.de)



GEO-NET Umweltconsulting GmbH  
[www.geo-net.de](http://www.geo-net.de)

# Assoziierte Mitglieder

Assoziierte Mitglieder sind Institutionen, die mit der DMG ein Abkommen zur gegenseitigen Kooperation und zur Koordinierung der wissenschaftlichen Aktivitäten bei Wahrung der vollen organisatorischen, geschäftsmäßigen und finanziellen Selbstständigkeit abgeschlossen haben.

- Bei Doppelmitgliedschaft sind die Jahresbeiträge bei beiden Gesellschaften ermäßigt.
- An Veranstaltungen der einen Gesellschaft können die Mitglieder der anderen Gesellschaft zu gleichen Bedingungen teilnehmen wie die Mitglieder der veranstaltenden Gesellschaft.

Zur Zeit bestehen mit folgenden Gesellschaften Assoziierungsabkommen:

## DGG - Deutsche Geophysikalische Gesellschaft



[www.dgg-online.de](http://www.dgg-online.de)

## DPG - Deutsche Physikalische Gesellschaft



[www.dpg-physik.de](http://www.dpg-physik.de)

## Impressum

Mitteilungen DMG – das offizielle Organ der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft  
[www.dmg-ev.de/publikationen/mitteilungen-dmg/](http://www.dmg-ev.de/publikationen/mitteilungen-dmg/)

### Herausgeber

Deutsche Meteorologische Gesellschaft e.V.  
c/o FU Berlin  
Carl-Heinrich-Becker Weg 6-10  
12165 Berlin  
[sekretariat@dmg-ev.de](mailto:sekretariat@dmg-ev.de)  
[www.dmg-ev.de](http://www.dmg-ev.de)

### vertreten durch:

1. Vorsitzende: Dipl.-Met. Inge Niedek, Berlin  
2. Vorsitzende: Dipl.-Met. Gudrun Rosenhagen, Hamburg  
Schriftführer: Dipl.-Met. Ralf Becker, Berlin  
Kassenwart: Falk Böttcher, Oschatz  
Beisitzer: Frank Böttcher, Hamburg

Die DMG ist eingetragen im Vereinsregister des Amtsgerichts  
Charlottenburg unter der Nummer VR 34516 B

### Redaktion

Schriftleitung  
Prof. Dr. Dieter Etling  
[redaktion@dmg-ev.de](mailto:redaktion@dmg-ev.de)

### Redaktionsteam

Dr. Jörg Rapp, Dr. Hein Dieter Behr, Dr. Jutta Graf, Dr. Birger Tinz,  
Prof. Christoph Jacobi, Arne Spekat, Dr. Sabine Theunert

### redaktionelle Mitarbeit

Petra Gebauer, Andrea Oestreich

### Layout

Marion Schnee

### Druck

Flyer Alarm

### © Mitteilungen DMG

ISSN 0177-8501

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren bzw. die Herausgeber der Pressemitteilungen im Sinne des Presserechtes verantwortlich. Aus technischen Gründen behält sich die Redaktion die Kürzung bzw. das Zurückstellen eingesandter Beiträge vor. Die Namen der Autoren bzw. der Herausgeber von Pressemitteilungen werden in der Regel zwischen Titelzeile und Text explizit genannt.

Redaktionsschluss für Heft 4/2017: 01.11.2017

# Klimarückblick EUROPA

## mit Daten für Deutschland und die Welt

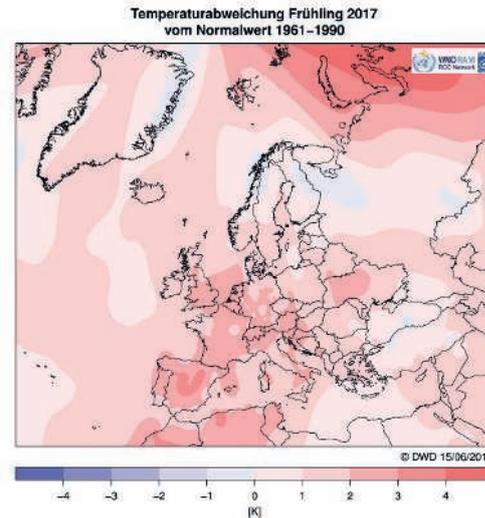
### Frühjahr 2017

P. Bissolli, A. Kreis, V. Zins, Deutscher Wetterdienst

#### Temperaturabweichung Frühjahr (MAM) 2017 in K

Referenzperiode: 1961-1990

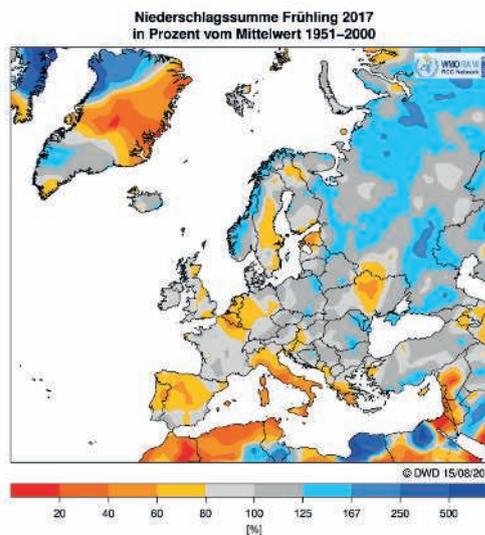
Datenbasis:  
CLIMAT, Schiffsmeldungen,  
vorläufige Werte.



#### Niederschlagshöhe Frühjahr (MAM) 2017 in Prozent des Mittelwertes

Referenzperiode: 1951-2000

Datenbasis:  
Weltzentrum für  
Niederschlagsklimatologie (WZN)  
im DWD



Quelle: DWD, WMO RA VI Regional Climate Centre, Offenbach Node on Climate Monitoring, Stand: 15.08.2017, weitere Informationen und Karten unter: [www.dwd.de/rcc-cm](http://www.dwd.de/rcc-cm).

Gebietsmittelwerte Deutschland			Anomalien der globalen Mitteltemperatur in K		
Frühjahr (MAM) 2017	Mittel / Summe	Abweichung 1961-1990	März 2017	April 2017	Mai 2017
Lufttemperatur	9,6 °C	+1,9 K	HadCRUT4 0,87	0,74	0,66
Niederschlagshöhe	157,9 mm	-15,1 %	GISS/NASA 1,14	0,94	0,89
Sonnenscheindauer	525,6 Stunden	+12,6 %	NCEI/NOAA 1,04	0,90	0,83
<i>Quelle: DWD.</i>			<i>Quellen und Referenzperioden: HadCRUT4 1961-1990, GISS/NASA 1951-1980, NCEI/ NOAA 1901-2000. Stand: 07.09.2017</i>		



# Meteorologischer Kalender Meteorological Calendar

2018

Unter dem Thema „**Wetter und Meer**“ beeindruckt der Meteorologische Kalender für das Jahr 2018 mit spektakulären Fotos meteorologischer Phänomene.

Neben der wunderschönen Optik liefert der zweisprachige Kalender allgemein verständliche Erklärungen und auf den Rückseiten wieder eine Vielzahl anregender Fachthemen mit Texten und Abbildungen.

Angesichts seiner großen Bedeutung für die Meteorologie, haben in diesem Kalender das Schwerpunktthema dem Ozean gewidmet.

Allen Beiträgen ist dabei gemeinsam, dass die enge Verbindung von Atmosphäre und Ozean sichtbar wird. Dies gilt auch für die Texte zu einem Jubiläum, das 2018 gefeiert wird: Vor 150 Jahren wurde die Norddeutsche Seewarte in Hamburg gegründet. Heutzutage nehmen der Deutsche Wetterdienst (in Hamburg) und das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie deren Aufgaben, z. B. die Schiffsroutenberatung, wahr.

In der Rubrik „Kunst“ bleiben wir in diesem Jahr dem Hauptthema verpflichtet: mit Kunstwerken zu Wind (und Wellen) sowie Kupferstichabbildungen einiger (weniger) Fischarten. Der Kalender entspricht dem besonderen Ziel der DMG, das Interesse an den Vorgängen in der Atmosphäre zu fördern und meteorologisches Fachwissen zu verbreiten. Die letzte Ausgabe war vorzeitig ausverkauft. Eine rechtzeitige Bestellung sichert Ihnen Ihr persönliches Exemplar und setzt eine schöne Tradition auch als Geschenk fort.



[www.meteorologischer-kalender.de](http://www.meteorologischer-kalender.de)