



# DMG

Deutsche Meteorologische Gesellschaft

# Mitteilungen DMG 4 | 2021

## Wüsteneis

Was hier auf den flüchtigen Blick so aussieht wie Pfannkucheneis auf einer küstennahen Meeresoberfläche, sind in Wirklichkeit Salzstrukturen am Boden des *Badwater Basin* im Death Valley (USA), welche das Gebiet für seine Besucher in eine etwas surreale Landschaft verwandeln (Meteorologischer Kalender 2022, Monatsbild Februar, © Dennis Oswald).



# Vulkan der Ringe

Dieter Etling

Seit der Vulkan Cumbre Vieja am 19. September 2021 auf der Insel La Palma ausgebrochen ist, finden sich in den Medien eindrucksvolle Bilder von heißen Lavaströmen und bedrohlich wirkenden Rauchwolken. Weniger spektakulär, aber dafür meteorologisch sehr interessant, ist die hier gezeigte Aufnahme von La Palma durch den NASA Satelliten *Aqua* vom 01. Oktober 2021. Sie zeigt die Ausbildung konzentrischer Wolkenringe oberhalb des Vulkans. Diese sind vermutlich durch Schwerewellen entstanden, welche durch das Auftreffen der Eruptionssäule, bestehend aus (ursprünglich) heißen Gasen und Asche, auf eine in etwa 5 km Höhe gelegenen Inversionsschicht mit relativ warmer Saharaluft angeregt wurden. Der Abstand der Wolkenringe beträgt etwa 3 km. Ein ähnliches Phänomen ist die Ausbildung von ringförmigen Wellen auf Wasseroberflächen durch auftreffende Regentropfen. Die Dynamik des Ereignisses erschließt sich aus einem Video, welches die Wolkenformation über dem Vulkan vom Boden aus zeigt: [www.facebook.com/elcielodecanarias.es/videos/269653835163712/](https://www.facebook.com/elcielodecanarias.es/videos/269653835163712/)



Abb.: Wolkenringe in etwa 5 km Höhe über der Insel La Palma (links im Bild, in der Mitte: Gomera, rechts: Teneriffa) verursacht durch eine Eruption des Vulkans Cumbre Vieja, aufgenommen am 1. Oktober 2021 mit dem Instrument MODIS an Bord des NASA Satelliten *Aqua* (© NASA Earth Observatory image by Lauren Dauphin, using MODIS data from NASA EOSDIS LANCE).

## Inhalt

<i>focus</i>	2
<i>kommunikation wetter und klima</i>	10
<i>wir</i>	17
<i>medial</i>	38
<i>news</i>	43
<i>tagungen</i>	46
<i>anerkenntungsverfahren</i>	53
<i>korporative Mitglieder</i>	54
<i>assoziierte Mitglieder</i>	56
<i>impressum</i>	56

## Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

In den letzten Wochen und Monaten füllte das Klimaproblem wieder einmal die Berichterstattung der Medien. Anfang August veröffentlichte das IPCC seinen sechsten Sachstandsbericht zum Klimawandel, welcher einen Umfang von sage und schreibe 3950 Seiten hat. Dieser diente u. a. als Grundlage für die Diskussionen auf der 26. UN-Weltklimakonferenz (COP26) Anfang November in Glasgow (Schottland), bei der es auch um Maßnahmen zur Beschränkung der Emissionen von Treibhausgasen ging, um den weiteren globalen Temperaturanstieg flach zu halten. Es ist unwahrscheinlich, dass die etwa 25000 (!) Teilnehmer aus 200 Ländern oder nur ein kleiner Teil davon den Bericht vollständig gelesen haben, aber zumindest die 2-Seitige Kurzzusammenfassung der Hauptaussagen durch das IPCC werden die Teilnehmer griffbereit gehabt haben. Diese Hauptaussagen des IPCC-Berichtes haben wir auch in das aktuelle Heft der Mitteilungen unter der Rubrik „kommunikation“ aufgenommen.

Zwischen beiden Großereignissen rund um die Klimathematik gab es dann noch ein fast sensationelles (oder zumindest überraschendes) Ereignis: Der Nobelpreis für Physik wurde am 5. Oktober auch an zwei bekannte Klimaforscher verliehen: Syukuro Manabe (Princeton, USA) und Klaus Hasselmann (Hamburg). Durch diese Auszeichnung mit dem wichtigsten Wissenschaftspreis wurde die Klimamodellierung sozusagen „geadelt“, d. h. sie ist nicht mehr nur eine bloße Anwendung der klassischen Physik in Form von Thermodynamik und Strömungsmechanik, sondern leistet auch Grundlagenforschung, für welche die Vergabe des Nobelpreises hauptsächlich gedacht ist. Irgendwie können wir uns als Meteorologen, Klimatologen und Ozeanographen auch ein wenig im Glanz des Nobelpreises für Syukuro Manabe und Klaus Hasselmann darin „sonnen“, dass unser Fachgebiet Nobelpreis-würdig ist. Die Gemeinde der Teilchenphysiker oder Festkörperphysiker tut dies ja auch, wenn Kolleginnen oder Kollegen dieser Teilgebiete den Anruf aus Stockholm bekommen.

Damit Sie als Leserin oder Leser unserer Mitgliederzeitschrift auch ein wenig an der Nobelpreisverleihung teilnehmen können, haben wir in der nachfolgenden Rubrik „focus“ einige Kurzbeiträge zu diesem erfreulichen Ereignis zusammengestellt. Aber auch die anderen Beiträge in diesem Heft kann ich Ihnen gut als Lektüre zum Jahresausklang empfehlen. Damit geht wieder ein Jahrgang unserer Mitgliederzeitschrift zu Ende und ich freue mich, wenn Sie auch im kommenden Jahr wieder in die Hefte hineinschauen.

Ihr  
Dieter Etling

5 October 2021

# The Nobel Prize in Physics 2021

The Royal Swedish Academy of Sciences has decided to award the Nobel Prize in Physics 2021

*“for groundbreaking contributions to our understanding of complex physical systems”*

with one half jointly to

**Syukuro Manabe**

Princeton University, USA

**Klaus Hasselmann**

Max Planck Institute for Meteorology,  
Hamburg, Germany

and the other half to

**Giorgio Parisi**

Sapienza University of Rome, Italy

*“for the physical modelling of Earth’s climate, quantifying variability and reliably predicting global warming”*

*“for the discovery of the interplay of disorder and fluctuations in physical systems from atomic to planetary scales”*

## Physics for climate and other complex phenomena

Three Laureates share this year’s Nobel Prize in Physics for their studies of chaotic and apparently random phenomena. Syukuro Manabe and Klaus Hasselmann laid the foundation of our knowledge of the Earth’s climate and how humanity influences it. Giorgio Parisi is rewarded for his revolutionary contributions to the theory of disordered materials and random processes.

Complex systems are characterised by randomness and disorder and are difficult to understand. This year’s Prize recognises new methods for describing them and predicting their long-term behaviour.

One complex system of vital importance to humankind is Earth’s climate. **Syukuro Manabe** demonstrated how increased levels of carbon dioxide in the atmosphere lead to increased temperatures at the surface of the Earth. In the 1960s, he led the development of physical models of the Earth’s climate and was the first person to explore the interaction between radiation balance and the vertical transport of air masses. His work laid the foundation for the development of current climate models.

About ten years later, **Klaus Hasselmann** created a model that links together weather and climate, thus answering the question of why climate models can be reliable despite weather being changeable and chaotic. He also developed methods for identifying specific signals, fingerprints, that both natural phenomena and human activities imprint in

**Prize amount:** 10 million Swedish kronor, with one half jointly to Syukuro Manabe and Klaus Hasselmann and the other half to Giorgio Parisi

**Further information:** [www.kva.se](http://www.kva.se) and [www.nobelprize.org](http://www.nobelprize.org)

**Press contact:** Eva Nevelius, Press Secretary, +46 70 878 67 63, [eva.nevelius@kva.se](mailto:eva.nevelius@kva.se)

**Experts:** Thors Hans Hansson, +46 70 376 89 63, [hansson@fysik.su.se](mailto:hansson@fysik.su.se), Anders Irbäck, +46 73 362 29 60, [anders@thep.lu.se](mailto:anders@thep.lu.se) and John Wettlaufer, +46 73 244 74 59, [john.wettlaufer@su.se](mailto:john.wettlaufer@su.se), the Nobel Committee for Physics

The Royal Swedish Academy of Sciences, founded in 1739, is an independent organisation whose overall objective is to promote the sciences and strengthen their influence in society. The Academy takes special responsibility for the natural sciences and mathematics, but endeavours to promote the exchange of ideas between various disciplines.

BOX 50005, SE-104 05 STOCKHOLM, SWEDEN  
TEL +46 8 673 95 00, [KVA@KVA.SE](mailto:KVA@KVA.SE) \* [WWW.KVA.SE](http://WWW.KVA.SE)  
BESÖK/VISIT: LILLA FRESCATIVÄGEN 4A, SE-114 18 STOCKHOLM, SWEDEN



# Ein Nobelpreis für die Klimaforschung

Dieter Etling

Anfang Oktober eines jeden Jahres blickt die Welt gespannt nach Stockholm und erwartet die Bekanntgabe der Preisträgerinnen und Preisträger der Nobelpreise auf den Gebieten Medizin, Physik, Chemie, Literatur und Wirtschaftswissenschaften. Die Bekanntgabe des Friedensnobelpreises erfolgt vom Nobelkomitee in Oslo. Im Vorfeld finden in den einzelnen Disziplinen Diskussionen und Spekulationen darüber statt, welches Teilgebiet eines Faches und welche Personen diesmal den Nobelpreis zugesprochen bekommen. Manchmal wird auch die breitere Öffentlichkeit über die Medien in solche Spekulationen hineingezogen. So war es dieses Jahr bezüglich des Medizin-Nobelpreises, für den die Entdeckung des mRNA-Impfstoffes gegen das Covid-19 Virus aus aktuellem Anlass hoch gehandelt wurde. Es kam jedoch anders. Den Nobelpreis für Medizin erhielten in diesem Jahr David Julius (USA) und Ardem Patapoutian (USA) für ihre Entdeckung von Rezeptoren für Temperatur und Berührung im menschlichen Körper. Die entscheidenden Forschungsarbeiten hierzu wurden in einem Zeitraum um das Jahr 2000 herum durchgeführt. Es zeigt sich hierbei wieder einmal, dass in der Regel solche Forschungen mit dem Nobelpreis ausgezeichnet werden, die schon einige Jahre zurückliegen und deren weitreichende Wirkung auf das jeweilige Wissenschaftsgebiet mittlerweile etabliert ist. Daher kommt es durchaus vor, dass die geehrten Personen von der Preisverleihung völlig überrascht sind, besonders, wenn sie bereits im Ruhestand sind.

Die letzten Aspekte kamen beim diesjährigen Nobelpreis für Physik auch zum Tragen. Neben dem Physiker **Giorgio Parisi** (Rom, Italien), Jahrgang 1948, erhielten mit **Syukuro Manabe** (Princeton, USA) und **Klaus Hasselmann** (Hamburg) zwei Forscher den Preis, welche im Alter von 90 Jahren ihre offiziellen Tätigkeiten an den jeweiligen Instituten schon eine Weile hinter sich haben (natürlich betreiben diese immer noch Forschung). Wie der offiziellen Pressemitteilung der Bekanntgabe zum Physiknobelpreis durch das Nobelkomitee zu entnehmen ist (siehe vorherige Heftseite), wurde der Preis dieses Jahr für „bahnbrechende Forschungen zum Verständnis der Physik komplexer Systeme“ verliehen. Der Preis (und somit das damit verbundene Preisgeld) ging zu 50 % an Giorgio Parisi und zu 50 % zusammen an Syukuro Manabe und Klaus Hasselmann. Die Kurzbegründungen für die Preisverleihungen lauten: Syukuro Manabe und Klaus Hasselmann: „Für die physikalische Modellierung des Erdklimas, der Quantifizierung seiner Variabilität und der zuverlässigen Vorhersage der globalen Erwärmung“.

Giorgio Parisi: „Für die Entdeckung des Zusammenspiels zwischen Unordnung und Fluktuationen in physikalischen Systemen von der atomaren bis zur planetaren Skala“.

Nähere Ausführungen hierzu sind in der Pressemitteilung des Nobelkomitees zu finden (siehe vorherige Heftseite).

Die Ehrung kam zumindest für die beiden Klimaforscher völlig überraschend.



Abb. 1: Prof. Klaus Hasselmann (Mitte) bei der Pressekonferenz am Max-Planck-Institut für Meteorologie (MPI-M) in Hamburg kurz nach der Bekanntgabe der Verleihung des Physik-Nobelpreises am 5. Oktober 2021. Neben ihm die beiden Direktoren des Instituts, Prof. Björn Stevens (links) und Prof. Jochem Marotzke (rechts), © Julia Knop/Max-Planck-Gesellschaft.



Abb. 2: Prof. Syukuro Manabe (Princeton), Nobelpreisträger für Physik, 2021. © Denise Applewhite, Princeton University, Office of Communications, 2021.

So kam es in einem Interview des Nachrichtenmagazins *Der Spiegel* Nr. 41/2021 vom 9.10.2021 am Beginn zu folgendem Dialog: **Spiegel:** Herr Professor Hasselmann, herzlichen Glückwunsch zum Physik-Nobelpreis! Erzählen Sie: Wie haben Sie den Dienstag dieser Woche erlebt? **Hasselmann:** Na ja, das war alles sehr unreal. Dieser Anruf, der so aus dem Nichts passierte. Richtig begriffen habe ich das immer noch nicht. **Spiegel:** Hatten Sie nicht zumindest eine Ahnung, dass Sie vielleicht auf der Liste der Nominierten stehen könnten? **Hasselmann:** Nein, auf die Idee bin ich noch nie gekommen. Preise schon, aber den Nobelpreis? Nee, daran hab ich nie gedacht.

Auch Professor Manabe war von der Bekanntgabe der Auszeichnung völlig überrascht. In einer Pressemitteilung der Princeton University vom 5. Oktober heißt es:

“When I got the phone call this morning, I was so surprised,” Manabe said. “Usually, the Nobel Prize in physics is awarded to physicists making a fundamental contribution in physics. Yes, my work is based on physics, but it’s applied physics. Geophysics. This is the first time the Nobel Prize has been awarded for the kind of work I have done: the study of climate change.”

Der letzte Satz unterstreicht die Bedeutung der Vergabe des Physik-Nobelpreises für die Position der Klimawissenschaft innerhalb der Physik. Bisher wurde diese lediglich mit dem Friedensnobelpreis bedacht, und zwar 2007 für das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) zusammen mit dem früheren Vizepräsidenten der USA, Al Gore (je zur Hälfte) für: *„ihre Bemühungen, das Wissen über den menschengemachten Klimawandel zu vergrößern und zu verbreiten und die Grundlagen für die notwendigen Maßnahmen zu schaffen, um diesem Wandel entgegenzuwirken.“*

Arbeiten zu einem Teilgebiet der Atmosphärenforschung, dem stratosphärischen Ozonloch, wurden im Jahr 1995 mit dem **Nobelpreis für Chemie** ausgezeichnet. Paul Crutzen (Mainz), Mario Molina (USA) und F. Sherwood Rowland (USA) wurde dieser für *„ihre Arbeiten zur Chemie der Atmosphäre, insbesondere über Bildung und Abbau von Ozon“* verliehen.

Für welche Arbeiten genau hat nun Klaus Hasselmann den Nobelpreis erhalten? Kurz gesagt ging es dabei um die Koppelung zwischen Wetter und Klima sowie um Methoden zum Nachweis des anthropogenen Ursprungs der in den letzten Jahrzehnten beobachteten Erderwärmung. Für letztere wurde der Begriff *menschlicher Fingerabdruck* im Klimasystem geprägt. Näheres hierzu im nachfolgenden Beitrag *„Der menschliche Fingerabdruck im Wetterrauschen“*. Die grundlegenden Ideen hierzu sind u. a. in den Publikationen HASSELMANN (1976) und HASSELMANN (1993) beschrieben. Genauere Ausführungen hierzu finden sich im Beitrag von Mojib Latif, der bei Klaus Hasselmann promoviert hat, am Schluss der Rubrik „focus“.

Für weitere Informationen zum Nobelpreis für Klaus Hasselmann haben wir nachstehend Pressemitteilungen von Institutionen bereitgestellt, an denen Professor Hasselmann in den letzten Jahren tätig war. Es sind dies die Universität Hamburg (Professor 1969-1999), das Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg (Gründungsdirektor und Direktor 1975-1999) und das deutsche Klimarechenzentrum (DKRZ) in Hamburg (Gründungsdirektor und wissenschaftlicher Leiter 1988-1999). Die Beiträge enthalten verschiedene Aspekte zum Wirken von Klaus Hasselmann im Bereich der Klimaforschung. Diese kleine Zusammenstellung zur Verleihung des Physik-Nobelpreises wird durch den bereits erwähnten Beitrag von Mojib Latif (Kiel) abgerundet. Ausführliche Informationen zum wissenschaft-

lichen Werdegang des Nobelpreisträgers finden sich in einem Interview, welches Hans von Storch und Dirk Olbers mit Klaus Hasselmann geführt haben (VON STORCH und OLBERS, 2006). In diesem wird auch die große Spannweite der verschiedenen wissenschaftlichen Themen deutlich, denen sich Klaus Hasselmann neben den Fragen der Klimaforschung gewidmet hat.

*Der Autor bedankt sich recht herzlich bei der Pressesprecherin des Max-Planck-Institut für Meteorologie, Frau Anette Kirk, für die freundliche Unterstützung bei der Zusammenstellung der Beiträge.*

#### Quellenangaben

The Nobel Prize in Physics 2021. NobelPrize.org. Nobel Prize Outreach AB 2021. [www.nobelprize.org/prizes/physics/2021/press-release/](http://www.nobelprize.org/prizes/physics/2021/press-release/)

Pressemitteilung der Max-Planck-Gesellschaft zur Verleihung des Nobelpreises an Klaus Hasselmann, 5. Oktober 2021:

<https://mpimet.mpg.de/kommunikation/im-fokus/nobelpreis-fuer-physik-im-jahr-2021-fuer-klaus-hasselmann>

Pressemitteilung der Princeton University zur Verleihung des Nobelpreises an Syukuro Manabe. 5. Oktober 2021:

[www.princeton.edu/news/2021/10/05/princetons-syukuro-manabe-receives-nobel-prize-physics](http://www.princeton.edu/news/2021/10/05/princetons-syukuro-manabe-receives-nobel-prize-physics)

Pressekonferenz mit Klaus Hasselmann am MPI für Meteorologie am 5.10.2021: [www.youtube.com/watch?v=qs6auZoZSJY](http://www.youtube.com/watch?v=qs6auZoZSJY)

Pressekonferenz mit Syukuro Manabe an der Princeton University am 5.10.2021:

[www.youtube.com/watch?v=BUtzK41Qpsw](http://www.youtube.com/watch?v=BUtzK41Qpsw)

HANS VON STORCH und DIRK OLBERS (2006): Interview mit Klaus Hasselmann.

[www.hvonstorch.de/klima/Media/interviews/hasselmann.pdf](http://www.hvonstorch.de/klima/Media/interviews/hasselmann.pdf)

#### Publikationshinweise

HASSELMANN, K. (1976). Stochastic climate models - 1. Theory. *Tellus*, 28, 473-485. DOI: [10.3402/tellusa.v28i6.11316](https://doi.org/10.3402/tellusa.v28i6.11316)

HASSELMANN, K. (1993). Optimal fingerprints for the detection of time-dependent climate change. *Journal of Climate*, 6, 1957-1971. DOI: [10.1175/1520-0442\(1993\)006<1957:OFFTD0>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(1993)006<1957:OFFTD0>2.0.CO;2)

## Physik-Nobelpreis für Klaus Hasselmann

Max-Planck-Gesellschaft (MPG)

*Klaus Hasselmann, ehemaliger Direktor am Max-Planck-Institut für Meteorologie, erhält gemeinsam mit Syukuro Manabe (USA) und Giorgio Parisi (Italien) den Nobelpreis für Physik 2021.*

Klaus Hasselmann und Syukuro Manabe werden für ihre fundamentalen Beiträge zur Klimaforschung, Giorgio Parisi für seine Forschung an ungeordneten Materialien und Zufallsprozessen geehrt. Klaus Hasselmann hat unter anderem ein Modell entwickelt, wie Wetter und Klima zusammenhängen, wie also kurzfristige Phänomene wie Niederschläge mit langfristigen Entwicklungen wie Ozeanströmungen wechselwirken. Er lieferte so Belege, warum Klimamodelle trotz kurzfristiger Wetterschwankungen zuverlässige Vorhersagen liefern können. Auf diese Weise wies er den Zusammenhang zwischen dem Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre und der Erderwärmung nach.

Der 89-Jährige beschäftigte sich schon früh mit dem menschengemachten Klimawandel und dem Treibhauseffekt. "In 30 bis 100 Jahren, je nachdem, wieviel fossiles Brennstoffmaterial wir verbrauchen, wird auf uns eine ganz erhebliche Klimaänderung zukommen. Klimazonen werden sich verschieben, Niederschläge anders verteilen. Dann wird man nicht mehr von Zufallsergebnissen reden können", sagte er vorausschauend in einem Interview von 1988. "Man sollte sich bewusst werden, dass wir in eine Situation hineinkommen, wo es keine Umkehr mehr gibt."

Klaus Hasselmann hat ein Modell entwickelt, das Wetter und Klima miteinander verknüpft und damit die Frage beantwortet, warum Klimamodelle zuverlässig sein können, obwohl das Wetter wechselhaft und chaotisch ist. Er entwickelte auch Methoden zur Identifizierung spezifischer Signale, Fingerabdrücke, die sowohl natürliche Phänomene als auch menschliche Aktivitäten im Klima hinterlassen. Mit



Abb.: Prof. Dr. Klaus Hasselmann (© Julia Knop, Max-Planck-Gesellschaft).

seinen Methoden konnte er nachweisen, dass der Temperaturanstieg in der Atmosphäre auf den Kohlendioxidausstoß des Menschen zurückzuführen ist.

Martin Stratmann, der Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, gratulierte Klaus Hasselmann ganz herzlich zum Nobelpreis für Physik. "Als Gründungsdirektor unseres Max-Planck-Instituts für Meteorologie haben er und seine Kollegen in Hamburg wie auch die Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz die Erdsystemforschung in Deutschland in den 1970er- und 1980er-Jahren maßgeblich vorangetrieben und international anschlussfähig gemacht", so Stratmann. "Dass daraus gleich zwei Nobelpreise resultieren – der Nobelpreis für Chemie an Paul Crutzen 1995 und nun 26 Jahre später der Nobelpreis für Physik an Klaus Hasselmann – ist für die Max-Planck-Gesellschaft ein großartiger Erfolg und gleichzeitig eine Verpflichtung, auf diesem Feld auch weiterhin zum Wohle der Menschheit zu forschen".

Quelle: Pressemitteilung der MPG vom 05.10.2021.

## Auszeichnung für „bahnbrechende Beiträge zum Verständnis komplexer physikalischer Systeme“

Universität Hamburg

*Die Universität Hamburg gratuliert ihrem emeritierten Professor Klaus Hasselmann zum Nobelpreis für Physik, den er zusammen mit dem japanischstämmigen US-Amerikaner Syukuro Manabe und dem Italiener Giorgio Parisi zugesprochen bekommen hat.*

Die Physiker werden für ihre „bahnbrechenden Beiträge zu unserem Verständnis komplexer physikalischer Systeme“ ausgezeichnet, wie das Nobelkomitee in Stockholm mitteilte. Hasselmanns Arbeiten haben maßgeblich zum Verständnis der globalen Erwärmung und zum Beitrag des Menschen an dieser Entwicklung beigetragen.

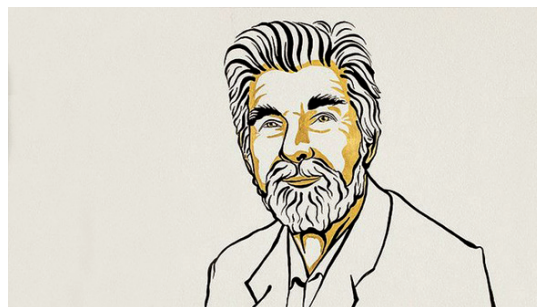


Abb.: Prof. Dr. Klaus Hasselmann (© Niklas Elmehed, Nobel Prize Outreach).

Universitätspräsident Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. Dieter Lenzen: „Was für eine großartige Nachricht! Ich gratuliere Professor Klaus Hasselmann sehr herzlich und mit größter Anerkennung zum diesjährigen Nobelpreis für Physik. Die Universität Hamburg ist stolz auf einen Wissenschaftler, der seinen Weg an die Weltspitze der Physik mit einem Studium an der Universität Hamburg begonnen hatte, hier seine Habilitation erfuhr und Direktor des Instituts für Geophysik der Universität Hamburg war. Als solcher darf er als Nestor der Klimaforschung an der Universität Hamburg gelten, die seit 2008 als Exzellenzcluster größte Anerkennung erfahren hat. Mit ihm ist die Universität Hamburg zu dem internationalen Zentrum der Klimaforschung geworden. Die Universität dankt Klaus Hasselmann für seine Arbeit und wünscht ihm alles erdenklich Gute!“

Prof. Dr. Detlef Stammer, Direktor des Centrums für Erdsystemforschung und Nachhaltigkeit (CEN) und Sprecher des Exzellenzclusters für Klimaforschung CLICCS der Universität: „Klaus Hasselmann hat nicht nur hier in Hamburg viele Jahre erfolgreich in der Klimaforschung gewirkt, sondern auch international wichtige Grundlagen gelegt. Als

zentraler ‚Konstrukteur‘ hat er physikalische Klimamodelle geschaffen, die es uns ermöglichen, Klimaänderungen zu verstehen und vorherzusagen. Davon profitieren wir und die internationale Forschungscommunity bis heute, und wir arbeiten täglich auf dieser Grundlage – zum Beispiel für die Berechnungen und Berichte des Weltklimarates IPCC.“

Klaus Hasselmann begann seine wissenschaftliche Karriere an der Universität Hamburg, wo er zwischen 1950 und 1955 Physik sowie Mathematik studierte und sein Diplom erhielt. Im August 1963 kehrte er an die Universität Hamburg zurück und wurde an der Universität Hamburg habilitiert. Nach einer zweijährigen Dozententätigkeit wurde er 1966 dort zum Professor berufen und leitete zwischen 1969 und 1972 das Institut für Geophysik der Universität Hamburg.

Hasselmann ist der fünfte Nobelpreisträger der Universität Hamburg, neben Otto Stern, Wolfgang Ernst Pauli, J. Hans D. Jensen und Hans Adolf Krebs.

Quelle: Pressemitteilung der Universität Hamburg vom 05.10.2021.

## Physik-Nobelpreis für Prof. Klaus Hasselmann – ein Blick zurück in die Zukunft

Michael Böttinger (DKRZ)

Zu einigen der Arbeiten, für die Prof. Hasselmann den Physik-Nobelpreis 2021 erhält, hat das DKRZ bereits in den 1990er Jahren Wissenschaftsvideos produziert, um die Ergebnisse an die Öffentlichkeit zu kommunizieren. Lassen Sie uns gemeinsam einen Blick zurück werfen – auf die Zukunftsvorhersagen der Vergangenheit!

Für seine Beiträge zur physikalischen Modellierung des Erdklimas, der Quantifizierung der natürlichen Variabilität und die zuverlässige Vorhersage der globalen Erwärmung erhält Prof. Klaus Hasselmann, Gründungsdirektor des Max-Planck-Instituts für Meteorologie und wissenschaftlicher Geschäftsführer des DKRZ von 1987 bis 1999, den Nobelpreis für Physik 2021 gemeinsam mit Syukuro Manabe (USA, gebürtig aus Japan) und Giorgio Parisi (Italien).

Die Würdigung exzellenter wissenschaftlicher Fortschritte durch das Nobel-Komitee erfolgt - wenn überhaupt - oft wesentlich später als die wissenschaftlichen Arbeiten selbst, da deren Wichtigkeit und Auswirkungen meist erst in einer Rückschau deutlich werden.

Um Ihnen einige der Arbeiten, für die Prof. Hasselmann mit dem Preis gewürdigt wird, in geeigneter Weise vorzustellen, möchten wir Sie gerne mitnehmen auf eine kleine Zeitreise zurück zum Anfang der 1990er Jahre, als das von Prof. Hasselmann geleitete Max-Planck-Institut für Meteorologie mithilfe des neuen Hochleistungsrechners CRAY 2S am DKRZ die ersten Klimaänderungsszenarien mit gekoppelten Atmosphäre-Ozeanmodellen durchführte.

Diese Modellrechnungen wurden technisch erst durch die Gründung des Deutschen Klimarechenzentrums möglich, welches 1988 als nationale fachspezifische For-

schungsinfrastruktur einen international konkurrenzfähigen Supercomputer, die CRAY 2S, erwerben und der Klimaforschung in Deutschland damit die dringend benötigte Rechenleistung zur Verfügung stellen konnte.

Die Gesellschaft war zu dieser Zeit noch recht weit davon entfernt, die damals erzielten wissenschaftlichen Erkenntnisse über den bereits erfolgten und für die Zukunft projizierten Klimawandel als ausreichend belegte wissenschaftliche Fakten anzuerkennen und entsprechend darauf zu reagieren. Daher haben wir die neuen Resultate mediengerecht aufbereitet und aktiv an die Öffentlichkeit kommuniziert. Das von Prof. Hasselmann als wissenschaftlichem Geschäftsführer geleitete DKRZ begann sehr früh damit, die simulierten zeitlich-räumlichen Klimaänderungen in Form animierter Visualisierungen darzustellen – zum einen zum wissenschaftlichen Kenntnissgewinn, zum anderen für die Kommunikation an die Fachwelt sowie an die Öffentlichkeit, wie etwa durch die Nutzung innerhalb von TV-Beiträgen über die erzielten Ergebnisse.

Im Hinblick auf die UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung („Rio-Konferenz“) 1992 entwickelten Joachim Biercamp und Michael Böttinger vom DKRZ gemeinsam mit Prof. Hasselmann ein Konzept für einen Film, der die neuesten mit einem dreidimensionalen gekoppelten Atmosphäre-Ozeanmodell durchgeführten Szenarienrechnungen vorstellt (Abb. 1). Erstaunlicherweise ist dieser fast 30 Jahre alte Film immer noch hochaktuell.

Kurz darauf - im Vorfeld der UN-Klimakonferenz in Berlin 1995, produzierten Joachim Biercamp und Michael Böttinger gemeinsam mit Klaus Hasselmann einen weiteren Film (Abb. 2), der drei damalige Arbeiten des Hamburger Max-Planck-Institutes vorstellt, darunter auch die von





Abb. 1: Video: Das Klima der nächsten 100 Jahre (DKRZ, 1992).



Abb. 2: Video: Klimasimulationen - Vorhersage des globalen Wandels (DKRZ, 1995).

Hasselmann entwickelte neue Fingerabdruck-Methode für den statistischen Nachweis des menschlichen Einflusses auf den bisher beobachteten Klimawandel [HASSELMANN, K. (1993): Optimal Fingerprints for the Detection of Time-dependent Climate Change. *Journal of Climate* 6(10), 1957-1971].

Der Film erklärt zunächst die Grundlagen des Klimasystems und zeigt Beispiele seiner Modellierung anhand von Simulationen von Atmosphäre, Ozean, Meereis, Biosphäre, chemischer Prozesse bis hin zu Vulkanausbrüchen. Am Beispiel des El Niño-Phänomens wird die Nützlichkeit von Klimamodellen für die Gesellschaft demonstriert, da sich dieses etwa alle 4-7 Jahre auftretende Phänomen, welches weltweite Klima-anomalien mit sich bringt, mit ge-

koppelten Modellen vorhersagbar wird. Weiterhin werden neue Szenarienrechnungen, die nun auch die Wirkung von Aerosolen berücksichtigen, vorgestellt und erläutert, bevor schließlich die Fingerabdruckmethode erklärt wird, anhand der statistisch nachgewiesen werden konnte, dass bereits die bis 1993 beobachtete Erwärmung mit einer 95-prozentigen Wahrscheinlichkeit nur durch menschliche Einflüsse zu erklären ist.

Der Film wurde – vielleicht aufgrund der gesellschaftlichen Bedeutung der präsentierten Thematik – mit dem Deutschen Wirtschaftsfilmpreis 1995 ausgezeichnet.

Quelle: Deutsches Klimarechenzentrum (DKRZ), Oktober 2021.

## Der menschliche Fingerabdruck im Wetterrauschen

Max-Planck-Gesellschaft (MPG)

Klaus Hasselmann entwickelte das statistische Modell, mit dem sich die Erderwärmung dem Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre zuschreiben lässt. Dafür erhält der ehemalige Direktor am Max-Planck-Institut für Meteorologie den Nobelpreis für Physik 2021.

Ohne Provokation geht es oft nicht, gerade in der Wissenschaft: Klaus Hasselmann forderte mit seinen Arbeiten die Klimaforschung heraus – legte so aber die Grundlage, dass sich die Erderwärmung heute eindeutig auf die Zunahme von CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre zurückführen lässt. Er trug damit auch wesentlich dazu bei, dass Gesellschaft und Politik den Klimawandel inzwischen als eines der drängendsten Probleme der Menschheit ansehen. Und er hat selbst unermüdlich und mit großem Engagement dafür geworben, die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, um den Klimawandel aufzuhalten.

Klaus Hasselmann betrachtete das Klima nicht länger als physikalisches System, in dem sich jeder Veränderung deterministisch eindeutig eine Ursache zuordnen lässt, so wie sich die Bahn eines geworfenen Balls aus seiner anfänglichen Geschwindigkeit und Flugrichtung ergibt. Stattdessen verschaffte Klaus Hasselmann dem Zufall Eingang in die Klimaforschung und betrachtete die langfristigen

Entwicklungen des Klimas gewissermaßen als Ergebnis des meteorologischen Rauschens, als das sich die kurzfristigen Wetterschwankungen begreifen lassen. So hatte vor ihm noch keiner auf Wetter und Klima geblickt. Die Nobelstiftung beschreibt den Zusammenhang mit einem Bild: Wenn ein Hund mit Frauchen oder Herrchen Gassi geht, springt er mal in die eine, mal in die andere Richtung, folgt aber im Großen und Ganzen doch dem Weg seiner Menschen. Genauso ist es mit dem Wetter und dem Klima. Das Wetter schlägt mehr oder weniger zufällig mal in die eine und in die andere Richtung aus, macht unterm Strich aber das Klima.

### Der Fingerabdruck des CO<sub>2</sub>

Doch bei der statistischen Beschreibung des Klimas blieb Klaus Hasselmann nicht stehen, denn im Rauschen lässt sich erst einmal nichts erkennen. Ganz so wie die Nachrichtentechnik interessierten ihn die Signale, die sich in dem Rauschen verstecken. In der Klimaforschung sind das die vielen Faktoren, die das Klima beeinflussen: die Energie des Sonnenlichts vor allem, aber auch die atmosphärischen Strömungen, der Wärmeaustausch zwischen Atmosphäre und Ozean, Partikel aus Vulkanausbrüchen – und der Treibhauseffekt durch Kohlendioxid, dessen Anteil in der Atmosphäre seit Beginn der Industrialisierung stetig zunimmt.

Ihn hatte Syukuro Manabe bereits in den 1960er-Jahren mit einem Modell beschrieben, für das er gemeinsam mit Klaus Hasselmann und dem italienischen Physiker Giorgio Parisi den Nobelpreis für Physik 2021 erhält.

Bereits Ende der 1970er-Jahre hatte Klaus Hasselmann das mathematische Werkzeug entwickelt, mit dem sich der Effekt des menschengemachten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in den statistischen Schwankungen des Wetters nachweisen lässt. Doch es dauerte gut 15 Jahre, bis Klimaforscherinnen und -forschern am Max-Planck-Institut für Meteorologie und ihre Kolleginnen und Kollegen weltweit das Modell dafür auch nutzte. Das lag nicht zuletzt daran, dass die ursprünglichen Arbeiten ziemlich unverständlich waren, wie Hasselmann selbst kürzlich in einem Interview mit der Welt einräumte. Doch Anfang der 1990er-Jahre schrieb Hasselmann die Arbeit um, und mit dem Fingerabdruck fand sich ein griffiger Ausdruck, der beschreibt, was das Modell leistet: Es filtert die Signale einzelner Klimafaktoren und vor allem den Fingerabdruck des Kohlendioxids aus dem meteorologischen Rauschen.

Auf 95 Prozent bezifferten die Forschenden des Max-Planck-Instituts für Meteorologie bereits 1995 die Wahrscheinlichkeit, dass die Erderwärmung, die sich schon damals in den Messdaten bemerkbar machte, auf den Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre zurückzuführen war. Inzwischen hat die Klimaforschung ihre Aussagen so verfeinert, dass sie sich in diesem Punkt praktisch 100-prozentig sicher ist. Viele Prozesse und Rückkopplungen kann sie heute präziser beschreiben, als das noch in den 1990er-Jahren möglich war. Doch im Prinzip geht sie bei ihren Prognosen immer noch nach der Fingerabdruckmethode von Klaus Hasselmann vor.

### **Das Global Climate Forum unterstützt den Weg zur Klimaneutralität**

So ist es auch der Verdienst von Klaus Hasselmann, dass heute keine ernst zu nehmende Stimme mehr den menschengemachten Klimawandel leugnet. In den 1990er-Jahren waren die Zweifler dagegen noch lauter und weniger isoliert. Unermüdlich stand Klaus Hasselmann auch gegenüber Skeptikern für seine Forschung ein und rief schon damals dazu auf, die Treibhausgasemissionen beherzt zu senken. Und das tut er heute immer noch. So unterzeichnete er als einer der Ersten, die erste Stellungnahme mit den Scientists for Future die Ziele der Fridays for Future-Bewegung unterstützten und sich für mehr Klimaschutz aussprachen.

„Was wir jetzt am dringendsten brauchen, sind direkte Maßnahmen gegen den Klimawandel. Es gibt viele Dinge, die wir tun können, um den Klimawandel zu bremsen. Die Frage ist aber, ob Menschen erkennen, dass wir jetzt handeln müssen, um etwas zu stoppen, das in 20 oder 30 Jahren eintreten wird. Das ist das Hauptproblem des Klimawandels“, sagte Klaus Hasselmann gegenüber der Nobel-Stiftung. „Und dagegen kämpfen wir als Klimaforscher nun schon seit vielen Jahren.“

Um die Erkenntnisse der Klimaforschung in die Gesellschaft zu tragen und wirkungsvolle, aber auch praktikable Maßnahmen gegen den Klimawandel zu entwickeln, gründete Klaus Hasselmann gemeinsam mit Carlo C. Jaeger vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung das European Climate Forum, das inzwischen viele Partner außerhalb Europas angelockt und sich daher in Global Climate Forum umbenannt hat. Das Forum bringt Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft zusammen und stößt Forschungsprojekte an, die Wirtschaft und Gesellschaft auf dem Weg zur Klimaneutralität begleiten sollen.

### **Klimaänderungen waren einfacher zu lösen als die Turbulenz**

Klaus Hasselmann baute ab 1975 das Max-Planck-Institut für Meteorologie auf und wirkte dort bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1999. Zuvor hatte er unter anderem am Scripps Institut für Oceanographie an der University of California in La Jolla und an der Universität Hamburg geforscht, wo er sich 1963 habilitierte und zwischen 1969 und 1975 als Professor lehrte.

Dass sein Weg ihn gewissermaßen zu einem der ersten Klimaaktivisten aus der Wissenschaft machte, war anfangs nicht abzusehen. Er promovierte am Max-Planck-Institut für Strömungsforschung, das inzwischen in Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation umbenannt wurde, und an der Universität Göttingen auf dem Gebiet der Strömungsdynamik. Eigentlich wollte er das Turbulenzproblem lösen, sagte er in einem Interview mit der Welt. Turbulenz spielt bei allen Strömungsprozessen, also auch beim Klima eine Rolle und gilt als eines der größten ungelösten Probleme der Physik. „Klimaänderungen waren ein einfacheres Problem, das man lösen konnte, das habe ich dann gelöst.“

*Quelle: Mitteilung der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) vom 05.10.2021.*

# Physik Nobelpreis 2021 für Klimaforscher

Mojib Latif

Drei Wissenschaftler teilen sich den Physik Nobelpreis 2021 für das Verständnis komplexer Systeme, darunter die Klimaforscher Syukuro Manabe und Klaus Hasselmann. „Manabe und Hasselmann legten den Grundstein für unser Wissen zum Klima der Erde und wie die Menschheit es beeinflusst“, so die Schwedische Akademie der Wissenschaften. Giorgio Parisi wurde für seinen revolutionären Beitrag zur Theorie von ungeordneten Stoffen und zufälligen Prozessen ausgezeichnet.

Ich kenne Syukuro Manabe und Klaus Hasselmann, der mein Doktorvater ist, seit vielen Jahren. Manabe war am Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL) der Princeton University federführend bei der Entwicklung des weltweit ersten dreidimensionalen Klimamodells, bestehend aus den Komponenten Atmosphäre, Ozean, Land und Meereis. Er nutzte das Modell zur Bestimmung des Einflusses menschlicher CO<sub>2</sub>-Emissionen auf das Klima. Die Simulationen, die er mit seinem Team vor nunmehr mehr als 30 Jahren angestellt hatte, stimmen mit der beobachteten Klimaentwicklung recht gut überein. Das betrifft insbesondere die dreidimensionale und jahreszeitliche Struktur der Temperaturänderungen in der Atmosphäre und in den Ozeanen.

Hasselmann hat 1. das Verständnis der Klimavariabilität revolutioniert und 2. eine Methode entwickelt, mit der man den menschlichen Klimaeinfluss in den Beobachtungen der Temperaturen an der Erdoberfläche frühzeitig nachweisen konnte.

1. Hasselmann publizierte 1976 eine geniale und einfache Erklärung zugleich für die Klimavariabilität. Im Gegensatz zu der bis dahin vorherrschenden Ansicht, nach der externe Einflüsse und Nichtlinearitäten die Klimavariabilität verursachen, schlug Hasselmann die Wechselwirkung der schnell fluktuierenden Atmosphäre mit den trägen Klimasystemkomponenten vor. Dieser von ihm als stochastisches Klimamodell bezeichnete Prozess funktioniert analog zu der aus der kinetischen Gastheorie bekannten Brownschen Bewegung. Nach Hasselmann wird die Klimavariabilität durch die ständigen kurzzeitigen Einwirkungen zufälliger Wetterschwankungen erklärt. Infolge der integrierenden

Eigenschaft des Klimasystems ist dieser Prozess besonders bei langen Perioden wirkungsvoll. Hasselmann konnte so einige fundamentale Aspekte der Klimavariabilität erklären, wie zum Beispiel die „Röte“ von Klimaspektren, d. h. das Ansteigen der Varianz zu längeren Perioden.

2. Hasselmann hat 1993 die optimale Fingerabdruckmethode vorgeschlagen, um den menschlichen Einfluss auf das Klima nachzuweisen. Die Idee: Jeder der externen Faktoren, die das Klima beeinflussen, natürliche wie anthropogene, hinterlässt eine ihm eigene raumzeitliche Struktur im Klimageschehen. Die Aufgabe bestand nun darin, die verschiedenen Fingerabdrücke zu berechnen, sie in den Daten zu identifizieren und zu bestimmen, in wieweit ihre Amplituden schon außerhalb des Klimarauschens, d. h. der natürlichen Variabilität, liegen. Dabei wurden diejenigen Regionen der Erde stärker gewichtet, die mit einem geringen Klimarauschen behaftet sind, um das Signal-zu-Rausch-Verhältnis zu maximieren, was den optimalen Fingerabdruck definiert. Die Fingerabdrücke wurden mit Hilfe von transienten Klimaänderungsexperimenten bestimmt, das Klimarauschen sowohl aus langen Kontrollsimulationen als auch aus Beobachtungen. Mit Hasselmanns Methode gelang unter Verwendung der Temperaturen an der Erdoberfläche bereits 1996 der statistische Nachweis der menschlichen Klimabeeinflussung.

## Literatur

HASSELMANN, K.: Stochastic climate model. Part I: Theory. *Tellus* 28, 473-485 (1976).

HASSELMANN, K.: Optimal Fingerprints for the Detection of Time-dependent Climate Change, *Journal of Climate* 6, 1957-1971 (1993).

HEGERL, G. C., VON STORCH, H., HASSELMANN, K., SANTER, B. D., CUBASCH, U. & JONES, P.D.: Detecting greenhouse-gas-induced climate change with an optimal fingerprint method. *Journal of Climate* 9, 2281-2306 (1996).

STOUFFER, R., MANABE, S. & BRYAN, K.: Interhemispheric asymmetry in climate response to a gradual increase of atmospheric CO<sub>2</sub>. *Nature* 342, 660-662 (1989).

RONALD J. STOUFFER & SYUKURO MANABE: Assessing temperature pattern projections made in 1989. *Nature Climate Change*, *Nature* 7, 163-165 (2017).

# Attributionsstudie: Klimawandel machte die Starkregenfälle wahrscheinlicher, die zu Überschwemmungen in Westeuropa führten

DWD

Die Wahrscheinlichkeit, dass es zu extremen Regenfällen kommt wie denen, die im letzten Monat zu Überschwemmungen in Deutschland, Belgien, den Niederlanden und Luxemburg geführt haben, hat sich durch den Klimawandel um das 1,2- bis 9-Fache erhöht. Das ist das Ergebnis einer neuen **Attributionsstudie**, die von einem internationalen Team von Klimawissenschaftler\*innen heute veröffentlicht wurde. Aus der Studie geht außerdem hervor, dass sich die Intensität dieser extremen Niederschläge aufgrund der durch den Menschen verursachten globalen Erwärmung in der Region zwischen 3 und 19 Prozent erhöht hat.

Die Ergebnisse untermauern die Schlussfolgerungen des aktuellen Berichts des Weltklimarats (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC). Demzufolge liegen nun Nachweise vor, dass die Erderwärmung vom Menschen verursacht wird und der daraus resultierende Klimawandel die Hauptursache für die Zunahme extremer Wetterereignisse ist. Laut IPCC-Bericht werden auch West- und Mitteleuropa bei steigenden Temperaturen immer häufiger Starkregenfällen und Überschwemmungen ausgesetzt sein.

Vom 12. bis 15. Juli 2021 war es in verschiedenen Teilen Westeuropas zu extremen Regenfällen gekommen. So fielen zum Beispiel in der Region um die Flüsse Ahr und Erft in Deutschland an einem einzigen Tag mehr als 90 Liter Regen pro Quadratmeter. Das ist deutlich mehr als jemals seit Beginn der Wetteraufzeichnungen gemessen wurde. Durch Überschwemmungen als Folge des Starkregens kamen in Belgien und Deutschland mindestens 220 Menschen ums Leben.

Um zu berechnen, welche Rolle der Klimawandel bei der Entwicklung der extremen Regenfälle und der durch sie hervorgerufenen Überschwemmungen spielt, wurde das heutige Klima mit dem Klima vor dem Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur um 1,2 °Celsius (seit Ende des 19. Jahrhunderts) verglichen. Um die Rolle des Klimawandels zu berechnen, analysierten die Wissenschaftler Wetteraufzeichnungen und Computersimulationen mit peer-review-ten Methoden.

Die Hauptschwerpunkte der Studie lagen dabei auf den extremen Regenfällen in den zwei besonders betroffenen Gebieten in Deutschland: den Regionen um die Flüsse Ahr und Erft, in denen pro Tag durchschnittlich 93 Liter Regen pro Quadratmeter fielen, sowie auf der Region um den Fluss Maas in Belgien, in der im Zeitraum von zwei Tagen ein Niederschlag von 106 Liter Wasser pro Quadratmeter gemessen wurde. Da verschiedene Pegelstationen durch die Überschwemmungen zerstört wurden, untersuchten die Wissenschaftler\*innen weniger die Pegelstände der Flüsse, sondern die Menge des gefallenen Regens.

Die Wissenschaftler\*innen stellten fest, dass sich die sehr lokalen Regenfallmuster von Jahr zu Jahr stark unterscheiden. Um den Einfluss des Klimawandels zu bewerten, wurde analysiert, wie wahrscheinlich es ist, dass sich ähnliche

Starkregenfälle auch in anderen Regionen Westeuropas – einschließlich Frankreich, Westdeutschland, dem östlichen Teil von Belgien, den Niederlanden, Luxemburg und dem Norden der Schweiz – ereignen und inwiefern dies durch die weltweit steigenden Temperaturen beeinflusst wird.

Für diese größer gefasste Region konnte festgestellt werden, dass sich die maximale Niederschlagsmenge durch den von Menschen verursachten Klimawandel zwischen 3 und 19 Prozent erhöht hat. Durch den Klimawandel erhöhte sich auch die Eintrittswahrscheinlichkeit um einen Faktor zwischen 1,2 und 9.

Unter den gegenwärtigen Klimabedingungen ist zu erwarten, dass eine bestimmte Region in Westeuropa etwa einmal in 400 Jahren von ähnlichen Ereignissen heimgesucht wird. Das bedeutet, dass in der gesamten Region innerhalb dieses Zeitraums mehrere solcher Ereignisse zu erwarten sind. Mit weiteren Treibhausgasemissionen und einem weiteren Temperaturanstieg werden solche Starkregenereignisse häufiger auftreten.

Die Studie wurde im Rahmen der Arbeit der World Weather Attribution-Initiative von 39 Forscher\*innen durchgeführt, darunter Wissenschaftler\*innen von Universitäten und meteorologischen und hydrologischen Behörden aus Belgien, Frankreich, Deutschland, den Niederlanden, der USA und dem Vereinigten Königreich.

## Zitate

„Wieder einmal zeigte sich im Jahr 2021, dass die Schäden und negativen Auswirkungen der aktuellen, durch den Klimawandel verstärkten Extremwetterereignisse die Auswirkungen früherer Unwetter seit Beginn der Aufzeichnungen bei Weitem übersteigen können. Sie können überall auftreten und starke Schäden sowie menschliche Verluste verursachen. Die lokalen und nationalen westeuropäischen Behörden müssen sich dieser wachsenden Risiken durch Starkregen bewusst sein, um besser auf mögliche künftige Extremwetterereignisse vorbereitet zu sein.“ *Dr. Frank Kreienkamp, Leiter des Regionalen Klimabüros Potsdam, Deutscher Wetterdienst.*

„Die hohen menschlichen Verluste und die wirtschaftlichen Kosten dieser Überschwemmungen sind eine deutliche Mahnung, dass sich die Länder auf der ganzen Welt auf immer extremere Wetterereignisse einstellen müssen und dass wir die Treibhausgasemissionen dringend reduzieren müssen, um zu verhindern, dass solche Ereignisse immer mehr außer Kontrolle geraten.“\* *Prof. Maarten van Aalst, Direktor des Red Cross Red Crescent Climate Centre und Professor für Klima- und Katastrophenresilienz an der Universität Twente, Niederlande.*

„Aktuelle Klimamodelle zeigen einen langsamen Anstieg der Anzahl von extremen Niederschlägen in einer zukünftig wärmeren Welt. Der aktuelle Fall zeigt, dass unsere Gesellschaften nicht widerstandsfähig genug sind, um aktuellen Wetterextremen zu begegnen. Wir müssen Treibhausgasemissionen so schnell wie möglich einsparen, aber auch

unsere Warnsysteme und unser Katastrophenmanagement verbessern, unsere Infrastruktur ‚klimaresilient‘ machen. Nur so können wir Verluste und Kosten minimieren und extremen Überflutungen besser begegnen.“\* *Professor Hayley Fowler, Professor für Klimafolgen, Newcastle University.*

„Auch wenn wir peer-reviewte Methoden verwenden, ist dies das erste Mal, dass wir sie angewandt haben, um Niederschläge im Sommer zu analysieren. Da hier auch immer Konvektion eine Rolle spielt, sind Modelle gefordert, die dies berücksichtigen. Diese Analysen werden immer routinierter werden, je mehr Modellsimulationen verfügbar sind, die Konvektion berücksichtigen.“\* *Dr. Sarah Kew, Klimaforscherin, Royal Dutch Meteorological Institute (KNMI).*

„Durch die Überschwemmungen wurde deutlich, dass selbst Industrieländer nicht vor den schweren Auswirkungen solcher Extremwetterereignisse geschützt sind und dass sich dies mit dem weiteren Klimawandel noch verschärfen wird. Das stellt für uns alle eine globale Gefahr dar, der wir dringend Einhalt gebieten müssen. Die Wissenschaft lässt darüber seit Jahren keinen Zweifel.“\* *Dr. Friederike Otto, stellvertretende Direktorin des Environmental Change Institute, Universität Oxford.*

„Durch die gebündelte Expertise von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus verschiedenen Fachgebieten war es uns möglich, den Einfluss des Klimawandels auf die schrecklichen Überschwemmungen des letzten Monats zu verstehen und zu verdeutlichen, welche Aspekte dieses Ereignisses wir analysieren können und welche nicht. Auf räumlich begrenzter, lokaler Ebene ist es schwierig, den Einfluss des Klimawandels auf extreme Regenfälle zu untersuchen. Aber für ganz Westeuropa waren wir in der Lage zu zeigen, dass solche Extremereignisse durch Treibhausgasemissionen immer wahrscheinlicher werden.“\* *Dr. Sjoukje Philip, Klimaforscherin, Königliches Niederländisches Meteorologisches Institut (Royal Dutch Meteorological Institute, KNMI).*

\* eigene Übersetzung der englischen Fassung. (Original-Zitate unter: [www.worldweatherattribution.org/analysis/news/](http://www.worldweatherattribution.org/analysis/news/) )

### Hinweise für Redaktionen

Die Studie „Rapid attribution of heavy rainfall events leading to the severe flooding in Western Europe June 2021“ wird hier veröffentlicht: [www.worldweatherattribution.org/analysis/rainfall/](http://www.worldweatherattribution.org/analysis/rainfall/)

### Autor\*innen der Studie

Frank Kreienkamp<sup>1</sup>, Julie Arrighi<sup>7,8,9</sup>, Alexandre Belleflamme<sup>16</sup>, Thomas Bettmann<sup>18</sup>, Steven Caluwaerts<sup>13,19</sup>, Steven C. Chan<sup>14</sup>, Andrew Ciavarella<sup>22</sup>, Lesley De Cruz<sup>13</sup>, Hylke de Vries<sup>2</sup>, Norbert Demuth<sup>18</sup>, Andrew Ferrone<sup>17</sup>, Erich M. Fischer<sup>6</sup>, Hayley J. Fowler<sup>14</sup>, Klaus Goergen<sup>16</sup>, Dorothy Heinrich<sup>7</sup>, Yvonne Henrichs<sup>18</sup>, Geert Lenderink<sup>2</sup>, Philip Lorenz<sup>1</sup>, Frank Kaspar<sup>10</sup>, Sarah F. Kew<sup>2</sup>, Enno Nilson<sup>15</sup>, Friederike E L Otto<sup>11</sup>, Sjoukje Y. Philip<sup>2</sup>, Francesco Ragone<sup>13,20</sup>, Sonia I. Seneviratne<sup>6</sup>, Roop K. Singh<sup>7</sup>, Amalie Skålevåg, Piet Termonia<sup>13,19</sup>, Lisa Thalheimer<sup>11</sup>, Jordis S. Tradosky<sup>1,4</sup>, Maarten van Aalst<sup>7,8,21</sup>, Joris Van den Bergh<sup>13</sup>, Hans Van de Vyver<sup>13</sup>, Stéphane Vannitsem<sup>13</sup>, Geert Jan van Oldenborgh<sup>2,3</sup>, Bert Van Schaeybroeck<sup>13</sup>, Robert Vautard<sup>5</sup>, Demi Vonk<sup>8</sup>, Niko Wanders<sup>12</sup>

1 – Deutscher Wetterdienst (DWD), Regionales Klimabüro Potsdam, Potsdam, Deutschland; 2– Königliches Niederländisches Meteorologisches Institut (Koninklijk Royal Dutch

Meteorological Institute , KNMI), De Bilt, Niederlande; 3 – Atmospheric, Oceanic and Planetary Physics, University of Oxford, Vereinigtes Königreich; 4 – Bodeker Scientific, Alexandra, Neuseeland; 5 – Institut Pierre-Simon Laplace, CNRS, Paris, Frankreich; 6 – Institut für Atmosphäre und Klima (Institute for Atmospheric and Climate Science), Departement Umweltsystemwissenschaften, ETH Zürich, Zürich, Schweiz; 7 – Red Cross Red Crescent Climate Centre, Den Haag, Niederlande; 8 – Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation (ITC), Universität Twente, Enschede, Niederlande; 9 – Global Disaster Preparedness Center, American Red Cross, Washington DC, USA; 10 – Deutscher Wetterdienst, Nationale Klimaüberwachung, Offenbach, Deutschland; 11 – School of Geography and the Environment, University of Oxford, Vereinigtes Königreich; 12 – Department of Physical Geography, Faculty of Geosciences, Universität von Utrecht, Niederlande; 13 – Königliches Meteorologisches Institut von Belgien (Institut Royal Météorologique de Belgique, IRM), Brüssel, Belgien; 14 – Newcastle University, Newcastle-upon-Tyne, Vereinigtes Königreich; 15 – Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz, Deutschland; 16 - Institut für Bio- und Geowissenschaften Agrosphäre (IBG-3) , Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, Deutschland; 17 - Verwaltung für technische Dienste der Landwirtschaft (ASTA), Luxemburg, Luxemburg; 18 – Landesamt für Umwelt (LfU) Rheinland-Pfalz, Rheinland-Pfalz, Deutschland; 19 – Universität von Gent, Gent, Belgien 20 - Katholische Universität Löwen (Université Catholique de Louvain), Louvain-la-Neuve, Belgien; 21 – International Research Institute for Climate and Society, Columbia University, New York, USA; 22 – Met Office, Vereinigtes Königreich

Die „**World Weather Attribution**“ (WWA) ist ein Zusammenschluss internationaler Wissenschaftler\*innen, die die möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf extreme Wetterereignisse – wie Stürme, Starkregen, Hitzewellen, Kälteperioden und Dürren – untersuchen und sie der Öffentlichkeit kommunizieren.

In mehr als 400 Studien wurde untersucht, ob sich die Wahrscheinlichkeit extremer Wetterereignisse durch den Klimawandel erhöhte. In einer anderen Studie der Wissenschaftler\*innen, die auch die aktuelle Studie durchführten, konnte gezeigt werden, dass die großen Hitzewellen in Sibirien im letzten Jahr und die australischen Buschbrände in den Jahren 2019/2020 vom Klimawandel mitverursacht wurden und dass es höchst unwahrscheinlich ist, dass es ohne den Klimawandel zur jüngsten Hitzewelle in Nordamerika gekommen wäre. Es konnte außerdem nachgewiesen werden, dass der Kälteeinbruch, der zum Verlust der Weinernte in Frankreich führte, durch den Klimawandel wahrscheinlicher wurde.

Quelle: Pressemitteilung des DWD vom 24.08.2021.

Weitere Informationen zur Attributionsforschung beim DWD sowie zum Newsletter Attributionsforschung findet man unter [//www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaforschung/spez\\_themen/attributionen/node\\_attribs.html](http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaforschung/spez_themen/attributionen/node_attribs.html)

[www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaforschung/spez\\_themen/attributionen/newsletter\\_ordner/202108\\_attributionenforschung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaforschung/spez_themen/attributionen/newsletter_ordner/202108_attributionenforschung.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

# Der sechste IPCC-Sachstandsbericht zum Klimawandel

Dieter Etling

Im August 2021 war es wieder so weit: Der Weltklimarat der UNO (IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change) hat nach sechsjähriger Vorarbeit seinen sechsten Sachstandsbericht zum Klimawandel unter dem Titel **Climate Change 2021: The Physical Science Basis** vorgelegt. An der Erstellung des etwa 3950 Seiten umfassenden Dokuments (zum Vergleich: der 5. Sachstandsbericht aus dem Jahr 2013 umfasste etwa 2200 Seiten) waren über 700 Autoren aus 66 Ländern beteiligt, darunter 40 aus Deutschland. Der hier vorgestellte Bericht entstand in der Arbeitsgruppe I des IPCC und behandelt die physikalischen Grundlagen des Klimawandels. Die weiteren Berichte der Arbeitsgruppe II: *Folgen, Anpassung und Verwundbarkeiten* und der Arbeitsgruppe III: *Bewältigung des Klimawandels* sollen im Laufe des Jahres 2022 erscheinen.

Der aktuelle Bericht ist im Internet frei verfügbar, z. B. auf der offiziellen IPCC-Homepage oder dessen deutscher Koordinierungsstelle (siehe Quellenangaben), verlangt jedoch den Download von etwa 240 MB. Eine gedruckte Version des umfangreichen Werkes erscheint im Frühjahr nächsten Jahres. Um wenigstens einen Eindruck vom Inhalt des Berichtes zu geben, seien nachfolgend die Überschriften der Hauptkapitel aufgeführt.

1. Framing, context, methods
2. Changing state of the climate system
3. Human influence on the climate system
4. Future global climate: scenario-based projections and near-term information
5. Global carbon and other biogeochemical cycles and feedbacks
6. Short-lived climate forcers
7. The Earth's energy budget, climate feedbacks, and climate sensitivity
8. Water cycle changes
9. Ocean, cryosphere, and sea level change
10. Linking global to regional climate change
11. Weather and climate extreme events in a changing climate
12. Climate change information for regional impact and for risk assessment

Angesichts des Umfangs von 3950 Seiten wird wohl kaum ein Leser der *Mitteilungen DMG* und auch die meisten der an der Klimaproblematik interessierten Personen den Gesamtbericht vollständig lesen. Deshalb hat das IPCC eine verkürzte Zusammenfassung von nur 40 Seiten unter dem Titel **Summary for Policymakers** (Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger) herausgegeben, die ebenfalls auf den angegebenen Internetseiten frei erhältlich ist. Aber selbst daraus die wichtigsten Ergebnisse hier darzustellen, würde auf eine subjektive Auswahl des Autors hinauslaufen. Hier hat nun der Weltklimarat nochmals selbst reduziert und eine auf 2 (von 3950!) Seiten verkürzte Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des sechsten Sachstandsberichts herausgegeben, die auch in deutscher Sprache erhältlich ist. Diese ist ohne redaktionelle Änderung auf den nachfolgenden Seiten dieses Heftes zur Information aufgenommen worden. In der letztgenannten

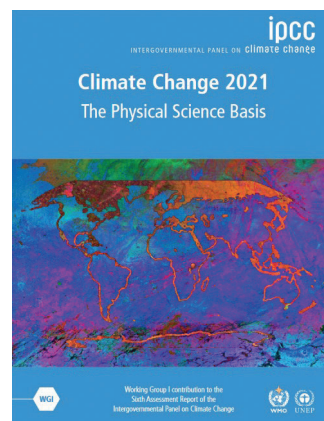


Abb.1: Titelseite des 6. Sachstandsberichtes des Weltklimarats IPCC (©: 2021, Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC).

Kurzzusammenfassung ist naturgemäß keine Abbildung vorhanden. Daher seien hier zur Information zwei Abbildungen aus dem längeren Summary for Policymakers zur globalen bodennahen Lufttemperatur wiedergegeben, welche die Beobachtungen der letzten Jahrzehnte und einige Prognosen der Klimamodelle für die kommenden Jahrzehnte widerspiegeln. Eine etwas ausführlichere Zusammenfassung des Sachstandsberichtes in deutscher Sprache findet man unter der Seite <https://klimasimulationen.de/weltklimarat/>

Schließlich mag sich mancher Leser fragen, wie ein Sachstandsbericht des Weltklimarates (IPCC) überhaupt zu Stande kommt. Hierzu hat das deutsche Climate Service Center (GERICS) in Hamburg einen kleinen Infoflyer unter dem Titel „Der Weltklimarat IPCC“ zusammengestellt, der ebenfalls im Internet frei verfügbar ist. Allgemeine Informationen zur Entstehung der IPCC-Berichte findet man auch auf der Homepage des Deutschen Klimakonsortiums (DKK). Diese Hinweise sowie die dazu unten angegebenen Quellen sollen es dem interessierten Leser ermöglichen, sich mit Einzelheiten des sechsten Sachstandsberichts selbst vertraut zu machen.

b) Change in global surface temperature (annual average) as observed and simulated using human & natural and only natural factors (both 1850-2020)

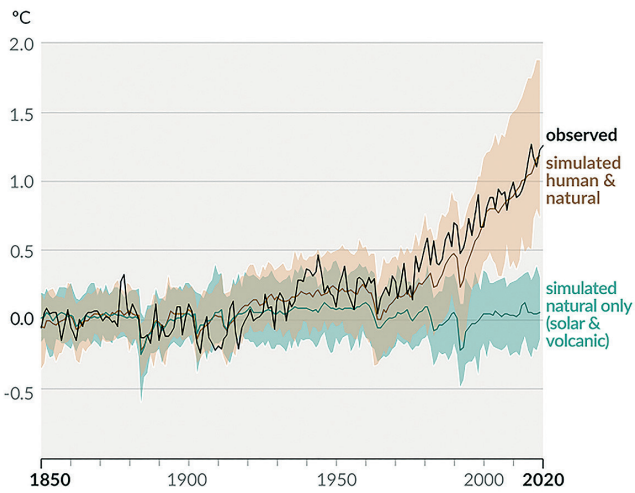


Abb. 2: Änderungen der global gemittelten bodennahen Temperatur in den letzten 170 Jahren in Bezug auf das Mittel 1850-1900 (schwarze Linie). Im Vergleich dazu Modellsimulationen mit Treibhausgaskonzentrationen aus natürlichen und anthropogenen Quellen (braune Linie) sowie gesondert nur mit natürlichen Quellen (grüne Linie). Die farbigen Flächen geben die Spannweite der Modellergebnisse wieder (© 2021, Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC).

### Quellenangaben

Vollständiger Bericht Climate Change 2021: The Physics Science Basis (ca. 3950 Seiten) und Zusammenfassung Summary for Policymakers (ca. 40 Seiten) frei verfügbar unter [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch) (offizielle Seite des IPCC) oder [www.de-ipcc.de](http://www.de-ipcc.de) (Seite der deutschen IPCC-Koordinierungsstelle). Die deutsche Version Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger ist ebenfalls unter [www.de-ipcc.de](http://www.de-ipcc.de) erhältlich.

a) Global surface temperature change relative to 1850-1900

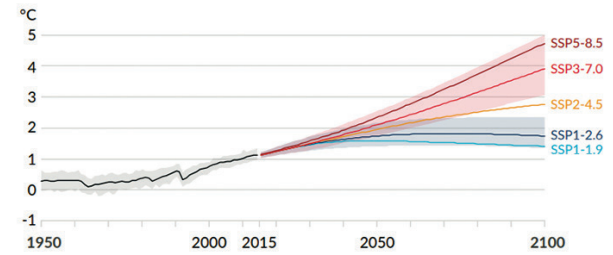


Abb. 3: Änderung der global gemittelten bodennahen Temperatur in °C in Bezug auf das Mittel 1850-1900, wie sie aus Klimasimulationen erhalten wurden. Die Kurven sind Modellergebnisse für verschiedene Szenarien der Treibhausgaskonzentrationen. Die farbigen Flächen geben die Spannweite der verschiedenen Modellergebnisse für die Szenarien SSP1-2.6 und SSP3-7.0 an (© 2021, Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC).

Zusammenfassung der Ergebnisse des IPCC Sachstandsberichts sowie Informationen zu dessen Entstehung unter: <https://klimasimulationen.de/weltklimarat/>  
 Informationen des Deutschen Klima Konsortiums (DKK) zum 6. Sachstandsbericht unter: [www.deutsches-klima-konsortium.de/de/ipcc-ar6/uebersicht-ar6.html](http://www.deutsches-klima-konsortium.de/de/ipcc-ar6/uebersicht-ar6.html)  
 Informationen des Climate Service Centers (GERICS) zum 6. Sachstandsbericht unter: [www.climate-service-center.de/products\\_and\\_publications/publications/detail/102556/index.php.de](http://www.climate-service-center.de/products_and_publications/publications/detail/102556/index.php.de)

## Sechster IPCC-Sachstandsbericht (AR6)

### Beitrag von Arbeitsgruppe I: Naturwissenschaftliche Grundlagen

#### Hauptaussagen

#### A. Der aktuelle Zustand des Klimas

A.1 Es ist eindeutig, dass der Einfluss des Menschen die Atmosphäre, den Ozean und die Landflächen erwärmt hat. Es haben weitverbreitete und schnelle Veränderungen in der Atmosphäre, dem Ozean, der Kryosphäre und der Biosphäre stattgefunden.

A.2 Das Ausmaß der jüngsten Veränderungen im gesamten Klimasystem und der gegenwärtige Zustand vieler Aspekte des Klimasystems sind seit vielen Jahrhunderten bis Jahrtausenden beispiellos.

A.3 Der vom Menschen verursachte Klimawandel wirkt sich bereits auf viele Wetter- und Klimaextreme in allen Regionen der Welt aus. Seit dem Fünften Sachstandsbericht (AR5) gibt es stärkere Belege für beobachtete Veränderungen von Extremen wie Hitzewellen, Starkniederschlägen, Dürren und tropischen Wirbelstürmen sowie insbesondere für deren Zuordnung zum Einfluss des Menschen.

A.4 Auf Basis von verbesserten Kenntnissen über Klimaprozesse, Nachweise aus der Erdgeschichte und die Reaktionen des Klimasystems auf zunehmenden Strahlungsantrieb lässt sich die Gleichgewichtsklimasensitivität am besten mit 3 °C beziffern, wobei die Bandbreite im Vergleich zum AR5 eingegrenzt wurde.

#### B. Mögliche Klimazukünfte

B.1 Die globale Oberflächentemperatur wird bei allen betrachteten Emissionsszenarien bis mindestens Mitte des Jahrhunderts weiter ansteigen. Eine globale Erwärmung von 1,5 °C und 2 °C wird im Laufe des 21. Jahrhunderts überschritten werden, es sei denn, es erfolgen in den kommenden Jahrzehnten drastische Reduktionen der CO<sub>2</sub>- und anderer Treibhausgasemissionen.

B.2 Viele Veränderungen im Klimasystem werden in unmittelbarem Zusammenhang mit der zunehmenden globalen Erwärmung größer. Dazu gehören die Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Hitzeextremen, marinen Hitzewellen und Starkniederschlägen, landwirtschaftlichen und ökologischen Dürren in einigen Regionen, der Anteil heftiger tropischer Wirbelstürme sowie Rückgänge des arktischen Meereises, von Schneebedeckung und Permafrost.

B.3 Fortschreitende globale Erwärmung wird laut Projektionen den globalen Wasserkreislauf weiter intensivieren, einschließlich seiner Variabilität, sowie der globalen Monsunniederschläge und der Heftigkeit von Niederschlags- und Trockenheitsereignissen.



B.4 Die Kohlenstoffsinken in Ozean und Landsystemen werden bei Szenarien mit steigenden CO<sub>2</sub>-Emissionen laut Projektionen die Anreicherung von CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre weniger wirksam verlangsamen.

B.5 Viele Veränderungen aufgrund vergangener und künftiger Treibhausgasemissionen sind über Jahrhunderte bis Jahrtausende unumkehrbar, insbesondere Veränderungen des Ozeans, von Eisschilden und des globalen Meeresspiegels.

## C. Klimainformationen für Risikobewertung und regionale Anpassung

C.1 Natürliche Antriebsfaktoren und interne Schwankungen werden die vom Menschen verursachten Veränderungen modulieren, vor allem auf regionaler Ebene und in naher Zukunft; über Jahrhunderte betrachtet hat dies geringe Auswirkungen auf die globale Erwärmung. Es ist wichtig, diese Modulationen bei der Planung für die gesamte Bandbreite möglicher Veränderungen zu berücksichtigen.

C.2 Bei weiterer globaler Erwärmung wird es laut Projektionen in jeder Region in zunehmendem Maße zu gleichzeitigen und vielfältigen Veränderungen von klimatischen Antriebsfaktoren mit Relevanz für Klimafolgen (*climatic impact-drivers, CIDs*)\* kommen. Veränderungen von mehreren CIDs wären bei 2 °C im Vergleich zu 1,5 °C globaler Erwärmung weiter verbreitet und bei höheren Erwärmungsniveaus sogar noch weiter verbreitet und/oder ausgeprägter.

C.3 Klimawandelbedingte Änderungen, die mit geringer Wahrscheinlichkeit auftreten – wie der Zusammenbruch von Eisschilden, abrupte Veränderungen der Ozeanzirkulation, einige zusammengesetzte Extremereignisse und eine Erwärmung, die wesentlich über die als *sehr wahrscheinlich*<sup>†</sup> bewertete Bandbreite der künftigen Erwärmung hinausgeht – können nicht ausgeschlossen werden und sind Teil der Risikobewertung.

\* Klimatische Antriebsfaktoren mit Relevanz für Klimafolgen (*climatic impact-drivers, CIDs*) sind Zustände des physikalischen Klimasystems (z. B. Mittelwerte, Ereignisse, Extreme), die sich auf Bereiche von Gesellschaft oder von Ökosystemen auswirken. Je nach Systemtoleranz können CIDs und ihre Veränderungen schädlich, vorteilhaft oder neutral sein oder eine Mischung aus beidem für alle interagierenden Systembereiche und Regionen darstellen. CID-Typen sind zum Beispiel Hitze und Kälte, Nässe und Trockenheit, Wind, Schnee und Eis, küstennaher und offener Ozean.

<sup>†</sup> Jede Aussage beruht auf einer Bewertung der zugrundeliegenden Belege und deren Übereinstimmung. Ein Vertrauensniveau wird unter der Verwendung von fünf Abstufungen angegeben: sehr gering, gering, mittel, hoch und sehr hoch, und kursiv gesetzt, zum Beispiel *mittleres Vertrauen*. Folgende Begriffe wurden verwendet, um die bewertete Wahrscheinlichkeit eines Ergebnisses anzugeben: *praktisch sicher* 99–100 % Wahrscheinlichkeit, *sehr wahrscheinlich* 90–100 %, *wahrscheinlich* 66–100 %, *etwa ebenso wahrscheinlich wie nicht* 33–66 %, *unwahrscheinlich* 0–33 %, *sehr unwahrscheinlich* 0–10 %, *besonders unwahrscheinlich* 0–1 %. Zusätzliche Begriffe (*äußerst wahrscheinlich* 95–100 %, *eher wahrscheinlich als nicht* >50–100 %, und *äußerst unwahrscheinlich* 0–5 %) können ebenfalls verwendet werden, wo angebracht. Bewertete Wahrscheinlichkeiten werden kursiv gesetzt, zum Beispiel *sehr wahrscheinlich*. Gleiches galt für den AR5. In diesem Bericht werden, sofern nicht anders angegeben, eckige Klammern [x bis y] gesetzt, um die bewertete *sehr wahrscheinliche* Bandbreite bzw. das 90%-Intervall anzugeben.

## D. Begrenzung zukünftigen Klimawandels

D.1 Aus naturwissenschaftlicher Sicht erfordert die Begrenzung der vom Menschen verursachten globalen Erwärmung auf ein bestimmtes Niveau eine Begrenzung der kumulativen CO<sub>2</sub>-Emissionen, wobei zumindest netto Null CO<sub>2</sub>-Emissionen erreicht werden müssen, zusammen mit starken Verringerungen anderer Treibhausgasemissionen. Eine starke, rasche und anhaltende Verringerung von CH<sub>4</sub>-Emissionen würde auch den Erwärmungseffekt begrenzen, der sich aus abnehmender Luftverschmutzung durch Aerosole ergibt, und die Luftqualität verbessern.

D.2 Szenarien mit niedrigen oder sehr niedrigen Treibhausgasemissionen (SSP1-1.9 und SSP1-2.6) führen im Vergleich zu Szenarien mit hohen und sehr hohen Treibhausgasemissionen (SSP3-7.0 oder SSP5-8.5) innerhalb von Jahren zu erkennbaren Auswirkungen auf die Treibhausgas- und Aerosolkonzentrationen sowie die Luftqualität. Bei einem Vergleich dieser gegensätzlichen Szenarien beginnen sich erkennbare Unterschiede zwischen den Trends der globalen Oberflächentemperatur innerhalb von etwa 20 Jahren von der natürlichen Variabilität abzuheben, bei vielen anderen CIDs erst über längere Zeiträume hinweg (*hohes Vertrauen*).

### Bitte beachten

Die vorliegende Übersetzung der Hauptaussagen aus dem Beitrag von Arbeitsgruppe I zum Sechsten IPCC-Sachstandsbericht beruht auf der englischen Onlineversion vom 9. August 2021. Sie wurde in enger Absprache mit Fachleuten mit dem Ziel erstellt, die im Originaltext verwendete Sprache möglichst angemessen wiederzugeben.

Übersetzt wurden hier die Hauptaussagen (also der jeweils fett hervorgehobene Absatz am Anfang eines jeden Abschnitts) der Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger (*Summary for Policymakers, SPM*) ohne Abbildungen. Die gesamte SPM beruht auf einem sehr viel ausführlicheren Bericht und enthält Verweise auf dessen zugrundeliegende Kapitel, die aber zwecks besserer Lesbarkeit hier nicht enthalten sind.

Auf der Grundlage des wissenschaftlichen Verständnisses können die wichtigsten Erkenntnisse als Tatsachenaussagen formuliert oder mit einem bewerteten Vertrauensniveau verbunden sein, das in der IPCC-Sprachregelung angegeben wird (siehe Fußnote †).

### Herausgeber und deutsche Übersetzung in Deutschland, Schweiz und Österreich

Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle | DLR Projektträger | Heinrich-Konen-Straße 1 | D-53227 Bonn | [de-ipcc@dlr.de](mailto:de-ipcc@dlr.de) | [www.de-ipcc.de](http://www.de-ipcc.de)

SCNAT | ProClim | Haus der Akademien | Laupenstrasse 7 | Postfach | CH-3001 Bern | [proclim@scnat.ch](mailto:proclim@scnat.ch) | [www.proclim.ch](http://www.proclim.ch)

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie | Stubenbastei 5 | A-1010 Wien | [Manfred.Ogris@bmk.gv.at](mailto:Manfred.Ogris@bmk.gv.at) | [www.bmk.gv.at](http://www.bmk.gv.at)



---

## Protokoll zur Mitgliederversammlung 2021 der DMG

Finale Version, 05.10.2021

**Termin:** 20.09.2020, 17:00 - 19:00 Uhr

**Durchführung:** online per ZOOM

**Anwesend:** 61 stimmberechtigte Mitglieder, keine Gäste

**Leitung:** Prof. Clemens Simmer

**Protokoll:** Gudrun Rosenhagen

### Tagesordnung

TOP 01: Begrüßung und Feststellung der Beschlussfähigkeit der Mitgliederversammlung

TOP 02: Genehmigung der Tagesordnung

TOP 03: Bericht des Vorsitzenden

TOP 04: Bericht des Kassenwarts

TOP 05: Bericht der Kassenprüfer

TOP 06: Entlastung des Vorstands

TOP 07: Urabstimmung Satzungsänderungen

TOP 08: Veranstaltungen der DMG

TOP 09: Meteorologischer Kalender

TOP 10: Meteorologische Zeitschrift

TOP 11: Mitteilungen DMG

TOP 12: Anträge

TOP 13: Verschiedenes

### TOP 01 Begrüßung und Feststellung der Beschlussfähigkeit

Der Erste Vorsitzende, Clemens Simmer, begrüßt die anwesenden Mitglieder und stellt die Beschlussfähigkeit der Mitgliederversammlung fest.

Es wird der seit der Mitgliederversammlung 2020 verstorbenen Mitglieder gedacht.

Es sind dies:

2020		Alter	2021		Alter
Joachim	Neis	85	Thomas	König	69
Hans R.	Pruppacher	91	Jens	Taubenheim	92
Fritz	Kasten	92	Hans-J.	Kirschner	81
Gerhard	Henschke	91	Josef	Egger	82
			Jutta	Graf	67

## TOP 02 Genehmigung der Tagesordnung

Die Tagesordnung wird in der vorgelegten Form angenommen.

## TOP 03a Bericht des Vorsitzenden

### Gremiensitzungen 2020/2021 (alle online)

Vorstand:	26.10.2020
	14.01.2021
	10.02.2021
	04.05.2021
	19.07.2021
	03.09.2021
Präsidium:	19./20.11.2020

### Tagungen oder Veranstaltungen der DMG oder mit Beteiligung der DMG:

- ExtremWetterKongress: 23. - 25. 09.20, Hamburg (hybrid)
- Deutsche Klimatagung: 15. - 18. 03.21, Hamburg (online)
- StuMeTa: 13. 05.21 Digitaler Tag und 22. - 26. 09.21, Mainz (online)
- Fachausschüsse: keine
- EMS: 6. - 10. September 2021 (online)

**Auszeichnung Beststudierende:** Von den meteorologischen Instituten Hannover, Berlin, Frankfurt, Köln, Mainz, TU Freiberg, KIT Karlsruhe, Hamburg, und Geomar Kiel kamen 27 Vorschläge (11 Bachelor-, 16 Masterabsolventen).

Es wurden erstmals Zertifikate ausgegeben und, wie bisher, für ein Jahr kostenlose Mitgliedschaften angeboten. 7 der Ausgezeichneten waren bereits DMG-Mitglied.

**Neues Ehrenmitglied:** Das Präsidium beschloss, **Prof. Dr. Christian Schönwiese** die DMG-Ehrenmitgliedschaft zu verleihen.

**Unterstützung von Studierenden:** Für die erfolgreiche Bewältigung von Herausforderungen beim Studium während der Pandemie (SoSe 2020 - SoSe 2021) wurde eine einmalige Unterstützung im Gesamtwert von 2.500 € beschlossen, die auf mehrere Bewerberinnen und Bewerber aufgeteilt werden. Studierende können dafür von Lehrenden vorgeschlagen werden oder sich mit Referenzen selbst vorschlagen. Die Vorschläge werden gemeinsam mit dem Vorstand der jungen DMG bewertet.

Bei den **Sektionen und Fachausschüssen** fanden Corona-bedingt Vorstandstreffen und Kolloquien fast ausschließlich online statt. Die Online-Vorträge ermöglichen einen bundesweiten Zugang, der erfreulich genutzt wurde. Zukünftige Fachtagungen sollen deshalb vorzugsweise hybrid stattfinden. Fast alle geplanten Veranstaltungen der Fachausschüsse wurden verschoben. Vom 21. bis 23.09.21 findet die METTOOLS-Tagung rein online statt.

Auch die **Digitalisierung der alten Bände** der Meteorologischen Zeitschrift und der Beiträge zur Physik der Atmosphäre/Contributions to Atmospheric Physics kam Corona-bedingt nicht voran. Neben der reinen Digitalisierung ist vor allem die Erfassung der Metadaten zur Auffindbarkeit wichtig. In Zusammenarbeit mit dem Fachinformationsdienst (FID) Geowissenschaften und der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg soll dies nun erneut vorangetrieben werden.

### Anerkennungsverfahren und Qualitätskreis Wettervorhersage

Die Zahl der Anerkannt Beratenden Meteorologen und Meteorologinnen hat durch Ruhestand und Fachwechsel von 12 auf 9 abgenommen. Der Qualitätskreis hat unverändert 4 Mitglieder. Auf der D-A-CH 2022 ist ein Treffen mit allen Anerkannten und Vertretungen des Qualitätskreises

geplant. Betreuungs- und Verwaltungsaufwand sind hoch. Armin Raabe und Karsten Schwanke suchen dringend Nachfolger.

### Sonstiges

- Die **Broschüre „Was wir heute übers Klima wissen“** wurde unter maßgeblicher Mitwirkung mehrerer DMG-Mitglieder überarbeitet.
- Auf Initiative von 10 Universitätsinstituten mit konsekutivem Meteorologie-Studiengang wurde die **University Partnership for Atmospheric Sciences UPAS** gegründet. Der Förderantrag bei der Volkswagenstiftung wurde bewilligt. Als Werbung für das Studium der Meteorologie ist ein Imagefilm in Bearbeitung (Fertigstellung Ende 2021). Davon kann auch der von der DMG geplante Imagefilm profitieren.
- Die Bewerbung Deutschlands als Standort für Teile des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage (**EZMW**) in **Bonn** war erfolgreich; vor wenigen Tagen hat er seine Arbeit aufgenommen. Zur Einbindung des EZMW in die deutsche Hochschullandschaft wurde von den Universitäten Bonn und Köln mit dem Forschungszentrum Jülich das Center for Earth System Observation and Computational Analysis (**CESOC**) gegründet.
- Für einen neuen **Fachausschuss Klimakommunikation** liegt der Antrag zur Einrichtung an das Präsidium vor. Folgende Themenschwerpunkte sind vorgesehen:
  - Bildung und Unterstützung von dialogorientierten Kommunikationsplattformen
  - Zusammenarbeit mit ExpertInnen aus Verhaltens- und Bildungswissenschaften, der Kommunikationsforschung sowie Journalismus und Informationspraxis
  - Beteiligung an und Ausrichtung von Fachtagungen zur Klimakommunikation
  - Organisation von ExpertInnenrunden, ausgerichtet für bestimmte Zielgruppen
  - Organisation von Veranstaltungen für Klimaforschende für die verbesserte Kommunikation mit Öffentlichkeit und Medien
- Einführung von **Microsoft TEAMS** für den Vorstand zur Vereinfachung des Informations- und Dateienaustausches
- Beschaffung von **ZOOM** für DMG-Veranstaltungen
- Neues **Logo für die D-A-CH Meteorologietagung**
- Die DMG unterstützt offiziell den **Bürgerrat Klima**.
- Die DMG ist Co-Schirmherrin des "**Klimakoffers**", der Schülerinnen und Schülern mit enthaltenen Experimenten wissenschaftliche Hintergründe und Folgen des Klimawandels erfahrbar machen soll.

### TOP 03b Aktivitäten der jungen DMG vorgetragen von ihrer 2. Vorsitzenden T. Kizler

- **Neuer Vorstand:** Carola Detring und Theresa (Tracy) Kizler
- **Stammtisch:** Einmal im Monat mit einem kurzen Input (Berufsvorstellung)
- **StuMeTa:** Unterstützung der digitalen StuMeTa organisiert von Mainz. Die nächste findet in Berlin statt.
- **AG Nachhaltigkeit:** Zusammenschluss zum Thema "Wie können wir nachhaltiges Handeln in der DMG erhöhen?" Mehrere Treffen haben bereits stattgefunden. Ein Maßnahmenkatalog, um abzuwägen, welche Maßnahmen sinnvoll wären, wurde erstellt.
- **AG Social Media:**  
 Ziel: Sichtbarkeit der DMG und meteorologischer Themen in den sozialen Medien erhöhen  
 Umsetzung: Ausbau des Instagram Accounts (@jungedmg) und Entwicklung eines Konzepts

Schöne Fotos von Wetter und Wolken oder Vorschläge für Beiträge sind willkommen.

Zur Verbesserung des bundesweiten Netzwerkes für die Studierenden und Nachwuchskräfte der Meteorologie wird vorgeschlagen, die Software humhub (<https://www.humhub.com>) einzuführen. Yannick Burchardt erläuterte, dass diese mit besonderem Datenschutz und selbst bestimmtem Server einen sichereren Austausch gewährleistet.

**Wortmeldung:** R. Sausen sieht Probleme mit der Einführung eines neuen Tools, das nicht mit den üblichen kompatibel wäre.

Beide AGs sind nicht nur für die Mitglieder der jDMG sondern für **alle DMG-Mitglieder** offen.

#### **TOP 04 Bericht des Kassenwarts**

Der Kassenbericht 2020 wurde in den Mitteilungen DMG 3/2021 abgedruckt und lag somit zur Mitgliederversammlung vor. Der Kassenwart, Thomas Junghänel, informiert über die Details des Haushaltes. Die Kasse verzeichnete zum 31.12.2020 ein Plus von 16.401,57 € gegenüber dem Vorjahresabschluss. Dieser entstand vor allem durch die reduzierten Ausgaben aufgrund der Corona-Pandemie. Die Gelder werden der Rücklage zugeführt.

**Wortmeldung:** L. Weisel weist auf das Problem der Gefährdung der Gemeinnützigkeit durch die hohen Überschüsse hin. - T. Junghänel entgegnet, dass derzeit noch keine Gefahr besteht.

Auch für 2021 wird der Haushalt durch weiterhin nur wenige Präsenzveranstaltungen spürbar entlastet.

Zusätzliche Ausgaben in Höhe von insgesamt 2.500 € werden durch die vom Vorsitzenden beschriebene einmalige Unterstützung von Studierenden bei der Meisterung der Folgen der Pandemie erwartet.

Angegangen werden soll die Ablösung der veralteten Software für die Vereinsverwaltung durch eine zeitgemäße, vielfältig nutzbare, die die Abwicklung der Beitragszahlungen und die Mitgliederverwaltung erheblich vereinfachen dürfte.

Die DMG hatte per 31.12.2020 1.815 Mitglieder (497 weiblich, 1.301 männlich, 17 Institutionen). Es gab 28 Neueintritte, 36 Austritte und 17 Todesfälle. Die **Mitgliederzahl** wies damit eine geringe Abnahme von insgesamt 25 auf.

#### **TOP 05 Bericht der Kassenprüfer**

Die Kasse für das Jahr 2020 war am 14.04.21 von den Kassenprüfern Thomas Bruns und Stefan Bakan geprüft worden. Da keiner der beiden Kassenprüfer an der Mitgliederversammlung teilnehmen konnte, wurde der Bericht der Versammlung vorgelegt und in Auszügen verlesen. Die Kassenprüfer bedanken sich für die gute Arbeit des Kassenwarts sowie der Geschäftsstelle. Sie stellen fest, dass alle Vorgänge belegt und nachvollziehbar waren. Es gab keine Beanstandungen.

#### **TOP 06 Entlastung des Vorstands**

Dieter Etling beantragt als Sitzungsleiter (gemäß Satzung § 8 (2)) die Entlastung des Vorstands. Die Stimmabgabe erfolgt elektronisch. 56 Stimmen wurden mit der Umfrage-Software Slido, zwei per Zoom abgegeben. Die Auszählung ergab: 48 Zustimmungen, 0 Ablehnungen und 8 Enthaltungen. Der Vorstand 2020 ist somit entlastet.

#### **TOP 07 Urabstimmung Satzungsänderungen**

Die Urabstimmung zur Änderung von Satzung und Geschäftsordnung war bereits in den Mitteilungen DMG 1/2021 angekündigt mit der Bitte, eventuelle Einwände und Anmerkungen

mitzuteilen. Die eingegangenen Anmerkungen und Einwände zum Änderungsentwurf wurden nun berücksichtigt und der Entwurf überarbeitet. Das Präsidium hatte auf seiner Sitzung am 20.11.2020 dem Entwurfsvorschlag zugestimmt

Die wichtigsten Änderungen in der Satzung und der Geschäftsordnung betreffen:

- Ermöglichung von Online-Abstimmungen in elektronischen Sitzungen, um Gremien, auch wenn keine Präsenzveranstaltungen möglich sind, handlungsfähig zu erhalten
- Gendergerechte Sprache ohne Verwendung von Gender -\* "I" etc.
- Einbringen der Klimatologie in der Satzung durch Erweiterung von §2(2)d durch: "die Stellungnahme zu grundlegenden Fragen und aktuellen Themen aus Meteorologie **und Klimatologie** sowie die sachliche Information von Öffentlichkeit und Entscheidungsträgern"
- Erweiterung der Kompetenzen der jDMG (Vorsitz stimmberechtigtes Mitglied im Präsidium, regelmäßige Teilnahme an Vorstandssitzungen ohne Stimmrecht)

**Wortmeldung:** R. Sausen schlägt vor, statt „Klimatologie“, das er als Kunstwort bezeichnet, „Klimatologische Forschung“ zu verwenden. C. Simmer hält an „Klimatologie“ fest.

Die finale Fassung wird in Kürze allen Mitgliedern zur Urabstimmung vorgelegt werden. Bei erfolgter Annahme wird sie über einen Notar beim Registergericht eingereicht.

## TOP 08: Veranstaltungen der DMG

Die nächsten größeren Veranstaltungen mit DMG-Beteiligung sind:

- METTOOLS XI: 21.-23. September Hamburg (online)
- ExtremWetterKongress: 22.-25. September Hamburg (hybrid)
- StuMeTa: 22. - 26. September Mainz (online)
- Herbstschule „System Erde“: 1.-2. November 2021 Potsdam, Thema: Georessourcen: Rohstoffe, Wasser, Energie ...
- D-A-CH Meteorologietagung: 21.-25. März 2022 Leipzig
- EMS-Tagung: 4. – 9. September 2022 Bonn
- StuMeTa: 26. - 29. Mai 2022, Berlin

Die **D-A-CH 2022** soll hybrid, jedoch überwiegend als Präsenzveranstaltung, im Hörsaalgebäude der Uni Leipzig mit Konferenzdinner in der Moritzdatei stattfinden.

- Die Organisation erfolgt durch Copernicus GmbH.
- Deutsch und Englisch als gleichwertige Tagungssprachen
- Online-Option, allerdings Vorträge möglichst in Präsenz
- Besondere Sitzungen:
  - AG Umweltphysik der DPG
  - Biomet-Sitzung "Meteorologie für Stadt und Land"
  - jDMG-Sitzung "Tools zum wissenschaftlichen Arbeiten"
- Exkursionen: Melpitz, Collm, Tharandt, Lysimeterstation, Wismut, MDR, MPI Jena, UBA Dessau, TROPOS
- Keynotes: Gerhard Adrian (DWD/WMO), Daniela Jacob (HEREON), Dougals Maraun (U Graz), Christoph Schär (ETH Zürich), Friederike Otto (U Oxford, Abendvortrag, Paulinum)
- Würdigung besonderer Anlässe:
  - Welttag des Wassers (Di 22.3.), Welttag der Meteorologie (Mi 23.3.) → Pressemitteilung Frank Böttcher
  - 150 Jahre Leipziger Meteorologenversammlung → Vortrag bei Conference Dinner Thomas Foken/Michael Börngen



- 70 Jahre DWD-Gründung → Keynote-Vortrag Gerhard Adrian

**TOP 09: Meteorologischer Kalender**

2020 wurden 5.069 Wand- und 1.488 Postkartenkalender verkauft. Beim Kalender, einer wichtigen Einnahmequelle des Vereins, verbleiben die Verkaufszahlen in etwa auf dem Niveau der letzten Jahre. Eine Steigerung durch verstärkte Bewerbung durch die DMG (die Vermarktung liegt vertragsgemäß beim Schweizerbarth Verlag) im DWD und bei den assoziierten Gesellschaften DPG und DGG wäre wünschenswert. Der Kalender 2022 hat „Fernerkundung“ zum Thema. Auf dem Extremwetterkongress 2021 werden erste Exemplare zur Ansicht gestellt. Als eine Idee wurde die Nutzung der fachlichen Rückseiten zur Vermarktung als Buch vorgeschlagen. Auch sollten mehr Anzeigen geschaltet werden (Vorschlag M. Jung)

**TOP 10: Meteorologische Zeitschrift**

S. Emeis (Editor in Chief) und A. Raabe (DMG-Beauftragter für die MetZet) berichten:

- 2021 ist der 30. Jahrgang der Neuen Folge seit 1992 (Jubiläumsband, Werbeflyer).
- Die Bearbeitungszeiten konnten deutlich verkürzt werden. Derzeit sind 30 Paper in der Warteschlange.
- Die Dauer des Reviewprozesses dauert ca. 6 Monate.
- Eine Verdopplung der Manuskriptzahlen ist anzustreben, um die Jahresmindestseitenzahl von 800, die zur Zahlung der Lizenzgebühr mit der Borntraeger Verlagsbuchhandlung festgelegt ist, zu erreichen.
- Förderung von Veröffentlichungen: 5.000 €/Jahr für Autoren, sofern nicht anderweitig erstattet, 3.000 €/Jahr für Überblicksartikel
- Es besteht dringender Bedarf an weiteren Editoren, auch von der Schweiz.

S. Emeis bedauert, dass trotz des guten Citation Indexes der MetZet, der Einführung des englischen Untertitels und der weiteren Werbemaßnahmen der letzten Zeit, der Manuskripteingang nach wie vor relativ gering ist und ruft zur verstärkten Werbung zur Veröffentlichung in der Zeitschrift auf. Der herausgegebene Flyer „Warum in der MetZet publizieren“ soll gesteigert verteilt werden (an alle Mitglieder und über die jDMG-Kanäle).

**TOP 11: Mitteilungen DMG**

Der Schriftleiter D. Etling berichtet, dass diese offizielle Kommunikationsplattform der DMG immer gut gefüllt ist. Wünschenswert wäre eine stärkere Nutzung zum fundierten Meinungs austausch und eine Erweiterung des Redaktionsteams um eine Vertreterin oder einen Vertreter der jDMG. Anregungen jeglicher Art durch die Mitglieder sind willkommen.

**TOP 12: Anträge**

Es liegen keine Anträge vor.

**TOP 13: Verschiedenes**

Es gibt keine Beiträge.

Laboe, den 20.11.2021

Clemens Simmer, 1. Vorsitzender

Hamburg, den 19.11.2021

Gudrun Rosenhagen, Schriftführerin



# Bericht zu den EMS-Vorstandssitzungen und der Vollversammlung

Heinke Schlünzen

Zunächst sei noch einmal daran erinnert, dass die DMG mit allen ihren Mitgliedern auch Mitglied in der Europäischen Meteorologischen Gesellschaft (EMS) sind. Dieser Text beinhaltet zusammengefasste Ergebnisse der letzten drei Vorstandssitzungen (45., 46., 47. Council Sitzung; 3.2., 22./23.3., 26.08.2021) sowie der Vollversammlung (23. General Assembly; 31.08.2021). Alle diese Treffen fanden online statt.

An den Vorstandssitzungen nehmen permanente und temporäre Mitglieder, Vertreter der EMS-Bereiche und Gäste teil. Nicht alle nachfolgend aufgeführten Personen haben an allen Treffen teilgenommen.

*Permanente Mitglieder* sind stimmberechtigt, dieses sind gegenwärtig: Bert Holtslag (Präsident, Niederlande; 2020-2023); Heinke Schlünzen (Kassenwartin 2015-2021/2024 (s. u.); DMG), Dominique Marbouty (EMS Vizepräsident, TAA Komitee, Meteo et Climat, Frankreich), Shanti Majithia (RMetS, Großbritannien).

*Temporäre Mitglieder* sind ebenfalls stimmberechtigt, aber nur für eine bestimmte Zeit im Vorstand: Marc Prohom (2019-2021, Spanien, ACAM – Associació Catalana de Meteorologia); Jordi Mazon (2019-2021, AME – Asociación Meteorológica Española, Spanien), Panagiotis Nastos (2018-2021, HMM, Griechenland), Gert-Jan Steeneveld (2020-2023, NVBM – Nederlandse Vereniging ter Bevordering van de Meteorologie, Niederlande), Paulína Valová (2019-2022, SMS – Slovak Meteorological Society, Slowakei), Saskia Willemse (2018-2021, Schweiz), Sorin Cheval (2020-2023, ARMAE, Rumänien). Andrei Meda Daniela (2020-2023, Rumänien), Hans Roozkrans (Neth. Met Soc).

Zudem haben Vertreter für *EMS-Bereiche und Gäste* teilgenommen, die nicht stimmberechtigt sind: Rune Andersen (DMI); Tanja Cegnar (Leitung Media Team); Mojca Dolinar (Awards Komitee); Sylvain Joffre, Leitung Komitee für Tagungen); Bob Riddaway (Strategic Plan); Robert Mureau (Leitung Technology Achievement Award); Paolo Ruti (EU-METSAT); Dennis Schulze (meteolQ, PRIMET: Observer service providers Associate Members).

Auch das *Sekretariat* hat teilgenommen, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind ebenfalls nicht stimmberechtigt: Martina Junge, Andrea Oestreich, Aaron Dantas. Martina Junge ist Vollzeit bei der EMS angestellt.

Die meisten der an den Vorstandssitzungen Teilnehmenden haben auch an der Vollversammlung (GA23) teilgenommen. Weitere Teilnehmende waren: Dino Zardi (Associazione Italiana di Scienze dell'Atmosfera e Meteorologia, Italien), Zoltán Dunkel (Magyar Meteorológiai Társaság, Ungarn), Kerstin Vejdemo (Svenska Meteorologiska Sällskapet, Schweden); Sven Kotlarski (SGM – Schweizerische Gesellschaft für Meteorologie, Schweiz), Piia Post (EstMS – Estonian Meteorological Society, Estland), Guðrún Nína Petersen (Veðurfraeðifélagið, Island), Manuel Palomares (AEMET, Spanischer Wetterdienst), Johannes Schmetz (früher EUMETSAT), Ekaterina Batchvarova (Bulgarian

Meteorological Society, Bulgarien), Daniele Berro (SMI – Società Meteorologica Italiana, Italien).

Bei den Treffen wurden vor allem die unten aufgeführten Themen diskutiert. Mehr ist zu finden in den Sitzungsprotokollen unter [www.emetsoc.org/about-ems/council/council-meetings/](http://www.emetsoc.org/about-ems/council/council-meetings/) und [www.emetsoc.org/about-ems/general-assembly/](http://www.emetsoc.org/about-ems/general-assembly/).

## Accreditation Scheme – Anfrage der RMetS

Bisher ist die Akkreditierung der RMetS auf Großbritannien beschränkt, so wie die der DMG (Anerkennungsverfahren) auf Deutschland. Nun soll sie von der RMetS europaweit angeboten werden; daher sucht die RMetS Freiwillige, die die Akkreditierung in der jeweiligen Landessprache unterstützen. Wie schon in einer frühen Ausgabe der Mitteilungen erwähnt, ist die Akkreditierung für die Antragstellenden nicht kostenfrei und steht nur Mitgliedern der RMetS offen. Die Akkreditierung der RMetS kann für Messungen, Militärberatung oder auch Wettervorhersage erfolgen. Weitere Details sind unter [www.rmets.org/professional-development](http://www.rmets.org/professional-development) zu finden.

## Annual Meeting

Die Jahrestagung der EMS sollte ursprünglich vom 6.-10. September 2021 in Barcelona stattfinden. Die Pandemieentwicklung, die unklare Impfsituation vor allem für die jüngeren Tagungsteilnehmerinnen und -Teilnehmer, potentielle Grenzschließungen und nicht zuletzt die lokalen Schwierigkeiten in Barcelona etwas vor Ort zu planen wurden analysiert. Letztlich wurde bereits in der Februarsitzung vom EMS Vorstand übereinstimmend beschlossen, dass die EMS Jahrestagung 2021 nicht vor Ort in Barcelona stattfinden soll, sondern online stattfinden muss. Bei der Online Jahrestagung Anfang September haben sich etwa 550 Teilnehmende zu den verschiedenen Themen ausgetauscht. Nach einem Tag ohne parallele Sessions am Freitag, 3.9.21, wurden in der Folgeweche von Montag bis Freitag Übersichtsvorträge und diverse Kurzvorträge sowie informelle Treffen durchgeführt. Eine Session befasste sich auch mit „Meteorologie Lehren“ in Schule, Universität und der Öffentlichkeit.

Die Notwendigkeit der online Tagung gab der EMS die Chance, die Möglichkeiten und Grenzen derartiger Tagungen zu erproben, und zu überlegen, wie zukünftige Tagungen evtl. auch hybrid gestaltet werden können. Hybrid-Tagungen wurden innerhalb der EMS schon länger diskutiert, denn sie erlauben den Teilnehmenden einen deutlich geringeren Carbon footprint zu hinterlassen und sind auch leichter mit anderen beruflichen und privaten Pflichten zu verbinden. Nachteilig sind die bisher hohen Kosten und die Unterschiedlichkeit der Teilnehmenden-Einbindung. Eine Idee ist, bei der EMS-Jahrestagung 2022 in Bonn erstmals eine Hybrid-Tagung zu probieren.

Sicher wird die EMS Jahrestagung nicht die einzige Tagung sein, die diesen Weg einschlagen wird, daher bitte ich alle Leserinnen und Leser, mir Erfahrungen und Ideen mit-

zuteilen, die zeigen: was funktioniert besonders gut, was geht gar nicht. Bitte als Mail-Kopf „EMS annual meeting“ in der Mail verwenden, damit ich die Mails leichter sammeln kann. Adresse: [heinke.schluenzen@uni-hamburg.de](mailto:heinke.schluenzen@uni-hamburg.de)

### **Strategischer Plan**

Die Strategie zur weiteren Entwicklung der EMS wurde weiter diskutiert und ist inzwischen verabschiedet. Details können unter [www.emetsoc.org/where-the-ems-is-going-strategic-plan-2021-2024/](http://www.emetsoc.org/where-the-ems-is-going-strategic-plan-2021-2024/) nachgelesen werden. Einer der wichtigsten Punkte ist dabei die Entwicklung und Einführung eines neuen, nachhaltigen Konzepts für die Jahrestagung (hybride Veranstaltung mit Vor-Ort-/Online-Präsenz und Präsentation, s. o.). Insbesondere soll auf einer hybriden Tagung Austausch und Interaktion mit allen Teilnehmenden möglich sein. Darüber hinaus ist ein strategischer Punkt, ein neues EMS-Journal zu initiieren, das Themen abdeckt, die die Zeitschriften der EMS-Mitgliedsgesellschaften noch nicht abdecken. Die einzelnen Punkte des Strategieplans wurden nicht nur priorisiert, sondern auch Verantwortliche für die Umsetzung festgelegt.

### **Vereinbarung mit der ISB (International Society of Biometeorology)**

EMS und ISB haben eine Zusammenarbeits-Vereinbarung geschlossen. Wesentliche Punkte für die DMG-Mitglieder sind: Mitglieder der EMS und damit auch alle DMG Mitglieder bezahlen beim alle drei Jahre stattfindenden „International Congress of Biometeorology“ den gleichen Registrierungspreis wie die IBS-Mitglieder. Zudem wird gewährleistet, dass beide Tagungen nicht mehr zeitgleich stattfinden. Die IBS-Mitglieder können übrigens zum EMS-Mitgliederpreis auch an der EMS-Jahrestagung teilnehmen.

### **EMS Preise**

#### ***Europhotometeo***

In 2022 findet, koordiniert von Fernando Bullón, wieder der EMS Wettbewerb um das beste Wetterfoto statt. Einzelheiten und auch die besten Fotos der vergangenen Wettbewerbe sind zu finden unter [www.emetsoc.org/awards/award-category/europhotometeo/](http://www.emetsoc.org/awards/award-category/europhotometeo/). Die Bilder müssen bis zum 15. Januar 2022 hochgeladen sein, möglich ist dieses ab Dezember 2021. Anfang April werden dann die besten Fotos auf der Web-Seite der EMS vorgestellt.

#### ***Silbermedaille***

Mit der EMS Silbermedaille werden Personen mit herausragenden Beiträgen zur Entwicklung der Meteorologie in Europa gewürdigt ([www.emetsoc.org/awards/award-category/ems-silver-medal/](http://www.emetsoc.org/awards/award-category/ems-silver-medal/)). Die Auszeichnung wird jährlich verliehen. Nicht berücksichtigte Vorschläge können im Folgejahr erneut herangezogen werden. Diese Vorgehensweise ist schon lange etabliert und soll verhindern, dass von zwei hervorragend geeigneten Vorschlägen in einem Jahr nur durch diese Koinzidenz eine Kandidatin bzw. ein Kandidat gänzlich ausgeschlossen werden muss.

Kandidaten für die EMS-Silbermedaille können von EMS-Mitgliedsgesellschaften, also auch der DMG, den assoziierten Mitgliedern, EMS-Komitees und EMS-Projektteams durch ihre jeweiligen Vorsitzenden und Mitglieder im EMS-Vorstand nominiert werden. Zukünftig soll jeder Vorschlag eine Kandidatin und einen Kandidaten enthalten, aus denen dann die Preisträgerin bzw. der Preisträger ausgewählt wird. Die Auszeichnung besteht übrigens aus der Silbermedaille und einer Urkunde, und die den Preis erhaltene Person wird eingeladen, auf der EMS-Jahrestagung einen Vortrag zu halten.

#### ***Outstanding contribution award an Dr. Frank Beyrich***

Der „Outstanding Contribution Award“ der EMS wird an Einzelpersonen verliehen, die über mehrere Jahre hinweg wichtige Beiträge für die Entwicklung der EMS geleistet haben. Geehrt wurde in diesem Jahr Dr. Frank Beyrich, Leiter des Bereichs Grenzschichtprozesse des Meteorologischen Observatoriums in Lindenberg beim DWD und auch aktives DMG Mitglied. Dr. Beyrich erhält den Preis nicht nur für seine unermüdliche Tätigkeit als Moderator des Programmbereichs „Verstehen von Wetter- und Klimaprozessen (UP)“ als auch dafür, das Tagungsprogramm in den vergangenen Jahren so weiterentwickelt und verbessert zu haben, dass neue Richtungen und kommende Trends in Forschung und Anwendung aufgenommen werden. Neben seinen Aufgaben beim DWD hat er u.a. dafür gesorgt, dass das Tagungsprogramm deutlich umstrukturiert wurde und alle Organisatoren der verschiedenen Sitzungen in diese Änderungsprozesse mit einbezogen. Damit gelang es ihm, dass Erweiterungen und Weiterentwicklungen des Tagungsprogramms von allen Beteiligten unterstützt wurden.

#### ***Weitere Preise***

Die EMS verleiht weitere Preise. Alle Preise und Details zur Bewerbung sind zu finden unter <https://www.emetsoc.org/awards/>

### **Haushalt**

Wie an der EMS interessierte Leser und Leserinnen wissen, entstehen etwa die Hälfte der für die Funktionsfähigkeit der EMS erforderlichen Einnahmen aus einem Überschuss bei der Jahrestagung. Etwa 90% der Einnahmen sind für das im Sekretariat beschäftigte Personal festgelegt. Daher hat die in 2020 ausgefallene Tagung und die vergleichsweise geringe Teilnahme in 2021 die Rücklagen der EMS deutlich reduziert, eine Gefährdung für den Fortbestand der EMS ist aber nicht gegeben.

### **Termine**

EMS Jahrestagung 2022: 5.-9. September 2022, Universität Bonn

EMS Jahrestagung 2023: 3.-8. September 2023, University of Economics in Bratislava, Slowakei

EMS Jahrestagung 2024: voraussichtlich 2.-6. September 2024, Historical University of Barcelona, Spain

# Aus den Sektionen

## Fortbildungstag der DMG-Sektion Frankfurt am Mittwoch den 6. Oktober 2021 in Geisenheim

Saskia Buchholz, Daniel Egerer, Tobias Kerzenmacher

Dieses Jahr fand unser Fortbildungstag an der Hochschule Geisenheim zum Thema Weinbau im Klimawandel statt. Eine Gruppe von 20 Mitgliedern fand sich am Morgen an der Hochschule Geisenheim ein, wo uns Frau Prof. Claudia Kammann empfing. Der Vormittag begann mit Vorträgen von Prof. Manfred Stoll und Marco Hofmann zu den Klimafolgen und Herausforderungen für den Weinbau. Durch den Klimawandel kommt es zu Veränderungen der Qualität (Zucker- und Alkoholgehalt) und den Weinbauklimazonen. Grund hierfür ist der Einfluss von Temperatur und Sonne. Durch Temperaturextreme, Trockenstress und Sonnenbrandgefahr im Weinberg leidet die Qualität des Weines. Das Ausmaß wird besonders deutlich, wenn man das Temperaturmittel der drei Jahre 2018-2020 in Geisenheim betrachtet, das höher war als das in Bordeaux für das klimatologische Mittel 1961-1990. Frau Prof. Ilona Leyer zeigte auf, dass die Biodiversität im Weinbau ausbaufähig ist, wenn man wieder zur Querterrassierung zurückkehren würde, die noch zu Anfang des 20. Jahrhunderts vorherrschte. Die jetzige weit verbreitete Form ist der Falllinienanbau, den man besonders in Steillagen benutzt. Mit bepflanzten Hängen zwischen den Reihen der Querterrassierung kann man dann sogar in Steillagen maschinell arbeiten, es fördert die Biodiversität und man erhält zusätzlich eine bessere Weinqualität.

Es folgte ein Bericht von Prof. Simone Loose, die über den ProWein Report berichtete, einer Umfrage, die unter Winzern, den weinverarbeitenden Verbänden und HoReCa (Hotel/Restaurant/Catering) national und international durchgeführt wurde und insbesondere auf den Einfluss des Klimas auf Anbau, Handel und Vertrieb/Ausschank einging. Das Umfrageergebnis stellte heraus, dass vor allem am Beginn der Wertschöpfung bei den Winzern die Folgen des Klimawandels bereits ein Thema sind, dies aber erst langsam auch im Handel bemerkbar wird und beim Verkauf noch keine große Rolle spielt. Prof. Monika Christmann berichtete über Klimawandel-Probleme im Weinkeller und daraus resultierende önologische Möglichkeiten. Unter anderem haben wir erfahren, dass mittlerweile nicht mehr der Zuckermangel ein Problem darstellt, sondern zu viel Zucker und der daraus resultierende zu hohe Alkoholgehalt. Fehlende Säure ist ein Problem für die Stabilität der Weine. Es gibt jedoch Osmoseverfahren, mit denen man diesen Problemen begegnen kann.

Nach dem Mittagessen wurde uns von der Mathematikerin Prof. Katrin Kahlen ein virtueller Riesling-Weinberg vorgestellt, für den Pflanzen in der Wachstumsphase digitalisiert wurden, so dass sie virtuell in einem mathematischen Modell unter verschiedenen Bedingungen beobachtet werden können. Dabei spielt das Experiment FACE, bei dem im realen Weinberg CO<sub>2</sub> über ausgewählten Reben artifiziell erhöht wird, um dessen Einfluss auf Wachstum und Qualität der Reben zu testen, eine bedeutende Rolle. Die FACE Experimentieranlage konnten wir mit Prof. Joachim Schmid



Abb. 1: Gruppenbild der Mitglieder der DMG Sektion Frankfurt zum Fortbildungstag 2021 in Geisenheim vor den Kohlendioxidexperimenten (© Tobias Kerzenmacher).

besichtigen, der uns auch die Züchtungsforschung, die vor allem nach pilzresistenten Sorten sucht, erklärte. Auf dem Rundgang durch den Weinberg konnten wir zahlreiche Züchtungsformen begutachten, darunter auch einen roten Riesling, der spontan zu einer weißen Rieslingform mutierte. Auch ein Blick in den Weinkeller war möglich, um etwas über das fertige Produkt lernen zu können. Dabei war es auch günstig, dass wir beim Keltern mit dabei sein konnten und die CO<sub>2</sub>-Produktion im Keller miterleben durften.



Abb. 2: Vor dem Weinkeller der Hochschule Geisenheim (© Tobias Kerzenmacher).



Abb. 3: Gärprozesse verschiedener Weinsorten im Weinkeller der Hochschule Geisenheim (© Tobias Kerzenmacher).

## Sektion Mitteldeutschland – Exkursion zum Julius-Kühn-Institut in Quedlinburg

Johannes Quaas, Armin Raabe

Schon für das vergangene Jahr hatte die Sektion Mitteldeutschland die Exkursion zum Julius-Kühn-Institut geplant, dann aber wegen der Pandemie auf dieses Jahr verlegt. Das Julius-Kühn-Institut (JKI) ist das Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, eine Forschungseinrichtung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Es hat eine Reihe von Standorten deutschlandweit, mit Hauptsitz in Quedlinburg.

Die konkrete Idee für diese Exkursion entstand, weil unser Mitglied Professor Kurt Unger viele Jahre an einem der Vorgänger-Institute, dem Institut für Pflanzenzüchtung der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR arbeitete und dabei zu Fragen des meteorologischen und klimatologischen Einflusses auf Pflanzen geforscht hat (siehe Mitteilungen 1/2020).

Die Exkursion hat sich als vielfältig interessant erwiesen. Die Forschung am JKI hat zahlreiche wichtige Anknüpfungspunkte zur Meteorologie, wie zunächst im sachkundigen Fachvortrag durch Dipl.-Biol. Stefanie Hahn erläutert wurde. Die vielschichtigen Arbeiten des JKI betreffen unter anderem den Einfluss des Klimawandels auf Kulturpflanzen, sowie die direkten meteorologischen Einflüsse. Bei der Besichtigung des Institutsgeländes fielen etwa die Klimakammern auf, in denen verschiedene Pflanzen sehr kontrollierten Bedingungen an Temperaturen und Feuchte ausgesetzt wurden. Derzeit wird die Beleuchtung auf LEDs umgestellt, was die Forschung dort vor Herausforderungen stellt, da die genauen Wellenlängen, bei denen die Pflanzen Photosynthese betreiben, abhängig von den jeweiligen Arten sind. In den Versuchen werden verschiedene Kulturpflanzen insbesondere mit Krankheiten infiziert, und es werden Verfahren zur Verhinderung bzw. Heilung von diesen Krankheiten untersucht. In der Züchtungsforschung wurde uns konkret ein Projekt vorgestellt, in dem Kau-



Abb.: Die Gruppe der Sektion Mitteldeutschland vor dem JKI Quedlinburg. Links die Büste des Namensgebers, Julius Kühn (erster Professor für Landwirtschaft an der Universität Halle), © Stefanie Hahn.

tschuk aus speziellen Löwenzahnsorten gewonnen werden soll. Die Messungen der Insektenkonzentration mit Hilfe einer Saugfalle am Standort bieten konkrete Anknüpfungspunkte zur aktuellen meteorologischen Forschung etwa an der Universität Leipzig.

Nicht zuletzt war natürlich auch die Stadt Quedlinburg die Reise wert, was den Teilnehmenden während eines Stadtrundgangs eindringlich vor Augen geführt wurde. Aufgrund der mehr als 2000 Fachwerkhäuser aus mehreren Jahrhunderten zählt Quedlinburg bereits seit 1994 zum UNESCO-Weltkulturerbe. Dass das JKI in Quedlinburg angesiedelt ist, hat neben den höchstqualitativen Bodenbedingungen (Magdeburger Börde) übrigens meteorologische Gründe: durch die Lage im Lee des Harzes sind die trockenen Wetterbedingungen insbesondere im Herbst ideal, um Samen zu ziehen, wodurch Quedlinburg nicht erst jetzt sondern schon seit fast 200 Jahren ein nationales und für einige Arten sogar internationales Zentrum zur Gewinnung von Saatgut wurde.

## Essener Klimagespräche

Christian Koch

Die Sektion Rheinland lädt zusammen mit dem Universitätsprofessor Herrn Dr. Wilhelm Kuttler und dem Deutschen Wetterdienst Niederlassung Essen (Herr Dipl.-Met. Guido Halbig) etwa alle 3 bis 6 Wochen zu einem Vortrag der Kolloquiumsreihe der „Essener Klimagespräche“ ein. Die Vortragenden kommen aus der Meteorologie und benachbarten Wissenschaftsbereichen. An der Gesprächsreihe, die zurzeit online stattfindet, können alle interessierten Personen kostenfrei (nach Anmeldung) teilnehmen.

Am 23.02.2021 berichtete **Prof. Jürgen Kusche** (Astronomisch-Physikalische und Mathematische Geodäsie der Universität Bonn) über das Thema „**19 Jahre GRACE/GRACE-FO Satellitenmission: Ergebnisse für die Klimaforschung**“. GRACE steht für die Mission Gravity Recovery And Climate Experiment und GRACE-FO für Follow On. GRACE beinhaltet zwei identische Satelliten, die in den Jahren 2002 bis 2017 in etwa 490 km Höhe die Erde kreisförmig fast genau über die Pole umkreisten. Die Nachfolgemissi-

on startete am 22.05.2018. Der Abstand zwischen den beiden Zwillingsatelliten ist abhängig von den überquerten Schwerkraftanomalien auf der Erde, wie beispielsweise unterirdischen Wasserspeichern, großen Seen und Flüssen, Bodenfeuchtigkeit, Eisschilden und Gletschern sowie dem Zulauf von Wasser in die Weltmeere und der Höhe des Meeresspiegels. Die Masse des Wassers und des Wasserdampfes beträgt etwa  $1,4 \times 10^9$  GT und zum Vergleich die Masse der trockenen Luft  $5 \times 10^6$  GT. Die marine Evaporation als Fluss wird mit  $400 \times 10^3$  GT/Jahr angegeben, und der Eismassenverlust von Gletschern mit rund 200 GT/Jahr. GRACE ist in der Lage, kleine Änderungen im Schwerefeld zu erfassen. Die Essential Climate Variablen (ECV), die eine Schwerefeldänderung bewirken können, sind Niederschlag, Wasserdampf, Luftdruck, Meeresspiegelhöhe und Salzgehalt des Wassers, Wasserverbrauch, Grundwasserspiegel, Schneebedeckung, Gletscher und Eiskappen sowie Permafrost. Bei den GRACE-Messungen stellen relativ schnelle Massentransporte auf der Erde wie z. B. Ebbe und Flut oder der Wechsel zwischen Hoch- und Tiefdruckgebiete-

ten einen Störeinfluss dar, der durch spezielle Rechenverfahren unterdrückt werden kann. Der Nutzer der Schwerefelddaten kann Level-2-Daten in Form von monatlichen Kugelfunktionskoeffizienten und Level-3-Daten als vorprozessierte Gitter in Kartendarstellung, jeweils mit Korrekturen, bekommen. So ist mit Satellitendaten beispielsweise in Nordwestindien ein deutlicher Grundwasserrückgang nachweisbar. Andere Ergebnisse zeigen durch Massenverlust einer Vielzahl von Gletschern auf der Nordhalbkugel (Schmelzen) neben der Änderung des Schwerefeldes auch eine Erhöhung des Meereswasserspiegels im Indischen und Pazifischen Ozean. Durch Dichteänderungen des Meeresswassers werden, global gesehen, recht gleichmäßige Meeresspiegelanstiege im Mittel von etwa 1,3 mm und durch Gletscherschmelze zwischen 0,25 und 0,65 mm pro Jahr angegeben, weshalb für Betrachtungen des Klimawandels die Zahlen der Meeresspiegelhöhe ein besserer Indikator als die globale Temperatur sind. Weitere Auswertungen mit Hilfe von Argo-Bojen und der Radaraltimetrie ergeben regional sehr unterschiedliche Meeresspiegeländerungen. Während beispielsweise in der Inselwelt des Südpazifiks die Ausdehnung des Wassers durch Erwärmung mit knapp 15 mm pro Jahr der wichtigste Faktor für die Meeresspiegelerhöhung ist, spielt in anderen Regionen der Zufluss neuen Wassers wie bei Südafrika (2 bis 3 mm pro Jahr) eine größere Rolle. Auswertungen mit Hilfe der Radio Okulometrie erlauben Rückschlüsse auf die Profile der Elektronendichte (Ionosphäre) sowie von Temperatur und Feuchte. Akzelerometermessungen können über die Thermosphärendichte bei einem Sonnensturm informieren.

Das Thema von **Prof. Stefan Emeis**, Karlsruher Institut für Technologie, Campus Alpin, Garmisch-Partenkirchen, am 13.04.2021 war: „**Numerische Werkzeuge und Akzeptanz der Stadtklimaforschung in der Stadt- und Bauplanung**“. Aus der Forderung nach einer klimaresilienten Stadt ergeben sich zahlreiche Herausforderungen an die Stadtplanung und Bauwirtschaft, von denen im Vortrag das Stadtklimaprojekt [UC]<sup>2</sup>, das neue Modellierungswerkzeug PALM4U sowie die Akzeptanz meteorologischer und klimatologischer Forschung behandelt werden. Die Abkürzung [UC]<sup>2</sup> steht für das BMBF-Vorhaben „Urban Climate Under Change“ mit zurzeit 2 Phasen und den Modulen Modellentwicklung, typische Anwendungen und Operationalisierung. Basis für [UC]<sup>2</sup> ist das Modell „Large-Eddy-Simulation“ (LES), aus dem das Stadtklimamodell PALM4U (Parallelized Large-Eddy Simulation Model) für die Anwendung entwickelt wird. Das Modell kann urbane Oberflächen, Vegetation und den Boden, die Luftchemie und die Strahlung berücksichtigen. Mit dem Modell ist eine mesoskalige Umgebung möglich, auch ein Multiagentensystem und biometeorologische Indices können angegeben werden. Ein Validierungsprojekt wurde in Stuttgart (gegliederte Topographie) mit Fernerkundungsdaten, Messdaten und Infrarotbildfotografie durchgeführt und nach potentieller Temperatur und Wind morgens und abends in 15 m Höhe ausgewertet. Das Chemiemodul wird am Beispiel von Berlin mit verschiedenen Modellen anhand des Emissionskatasters für NO und NO<sub>2</sub> entlang Straßen demonstriert. Hinsichtlich der Akzeptanz der Stadtklimaforschung lässt sich sagen, dass bisher wirtschaftliche Interessen, technische Funktionalitäten, Wohnbedarf, Verkehr sowie Prestige und Ästhetik (z. B. Fryscraper in London) im Vordergrund stehen. Noch nicht ausreichend berücksichtigt sind Nachhaltigkeit, gesundes Lokalklima und Klimaresilienz. Einfache

Ansätze beginnen bei der Gebäudestruktur mit ihren Oberflächen, der passiven Kühlung und Heizung, der Verwendung von Holz anstelle von Beton, der Windkühlung und der Dachform. Unter dem Stichwort „Grün und Blau“ kann Grün am Gebäude, Stadtgrün, Wasserflächen und Urban Gardening verstanden werden. Die Stadtplanung muss die Energieversorgung, Frischluftzufuhr und den öffentlichen Nahverkehr berücksichtigen. Die Regionalplanung schafft eine geeignete Verkehrsinfrastruktur und sorgt dafür, dass klimatische Extremereignisse ohne extreme Auswirkungen bleiben. Alle Maßnahmen müssen in einem holistischen Ansatz geplant werden. Dazu ist PALM4U ein erster Schritt.

Der Vortrag von **Prof. Dr. Heiko Paeth** vom Institut für Geographie und Geologie der Universität Würzburg behandelte am 04.05.2021 die Fragestellung „**Nachweis des anthropogenen Klimawandels jenseits der reinen Temperaturbetrachtung**“. In die Klimaforschung gehen Klimamodelle und Beobachtungsdaten ein und liefern Aussagen zur Klimafolgenforschung. In dem Vortrag werden die Prozessdynamik, die Modellevaluierung, die Signalanalyse und die Aussagen der Klimamodelle dahingehend diskutiert, ob beobachtete Anomalien im Klimasystem natürlichen oder anthropogenen Ursprungs sind. Die Schwierigkeit liegt darin, dass natürliche Faktoren der Klimavariabilität ähnliche Muster der Klima-anomalien zeigen wie anthropogene Klimabeeinflussungen (z. B. steigende CO<sub>2</sub>-Konzentrationen). Nach der Eigenmodenhypothese werden in beiden Fällen die gleichen Klimavariablen (z.B. indischer Monsun, Nordatlantische Oszillation) angeregt. Die Attributionsforschung beschäftigt sich mit der Zuordnung von kausalen (insbesondere anthropogenen) Faktoren zu einer Klimaveränderung und bewertet sie mit einer statistischen Wahrscheinlichkeit. So kann heute gesagt werden, dass die globale Erwärmung seit 1970 mit mehr als 95 % Wahrscheinlichkeit menschengemacht ist. Wichtigere Parameter als die Temperatur für das Leben der Menschen sind z.B. Anomalien der Monsune, Trockenheit und Stürme. Nach der Meinung von Klimaexperten ist die globale Erwärmung Ausdruck anthropogener Klimabeeinflussung, bei einzelnen Klimaphänomenen besteht eine Unsicherheit, einzelne Wetterereignisse sind eher nicht oder nur zum kleinen Teil anthropogen beeinflusst. Deshalb werden neben der Temperatur weitere 10 Parameter aus Messungen und Modellergebnissen verschiedener Szenarien als Indices von Klimaphänomenen herangezogen. Die Diskriminanzanalyse untersucht in diesem „elfdimensionalen Raum“ die Elemente, geordnet in Gruppen nach natürlich beeinflusstem vergangenem und anthropogen beeinflusstem zukünftigem Klima (4 Zeiträume zu je 50 Jahren von 1900 bis 2098), auf ihre Trennschärfe und Überschneidungen. Dabei ergibt sich eine neue Variable (Diskriminanzachse), die die Gruppen bestmöglich trennen kann und über eine Eigenwerttechnik lösbar ist. Die Ladungen der ersten Diskriminanzfunktion zeigen, dass von den 11 Indices die Temperatur, der außertropische Niederschlag und die atmosphärische Zirkulation die größte Trennkraft haben. Die Attributionsklassifizierung erfolgt mit Hilfe des Bayes-Theorems, eines 50jährigen Zeitraums und der Variation der Wahrscheinlichkeiten von Expertenmeinungen (Klimawissenschaftler bis Klimaskeptiker) und ergibt, dass seit den 1980er Jahren die beobachteten Klima-anomalien einem anthropogenen Klimatypus zugeschrieben werden können, wobei unterschiedliche Expertenmeinungen nur bei größeren Beobachtungsfehlern relevant sind.

# Aus den Fachausschüssen

## Fachausschuss Amateurmeteorologe: Das Georgenfelder Wetterfest 2021

Norbert März, Lars Wagner, Wetterverein Zinnwald

Vor 10 Jahren feierten wir „40 Jahre Wetterstation Zinnwald“, aber da standen noch die Räumlichkeiten bzw. das Messfeld zur Verfügung. Das war 2011 und nun stellen wir uns die Frage, können wir auch ohne Zugang zum Gelände des DWD (unsere diesbezügliche Anfrage wurde leider abgelehnt) eine ähnliche Veranstaltung stemmen!? Na klar, wozu haben wir den Wetterverein gegründet! In der Zinnwalder Turnhalle wurde die passende Lokalität gefunden und vom Sportverein Zinnwald und anderen heimischen Institutionen gab es volle Unterstützung.

Auch wenn die Wettervorhersagen zunächst besser aussahen, musste man für das 2021er Wetterfest durchaus wetterfest sein, Petrus bescherte uns in Vorahnung auf den Herbst typisches, nebeliges Sprühregenwetter.

Um 13 Uhr begann an der Sonnenuhr vor dem Zinnwalder Landmarkt die Wetter-Rätselwanderung, bei der die Kinder ein Quiz zu lösen hatten. Die richtig „Harten“ waren unterdessen beim Wetter-Orientierungslauf rund 8 km durch den Kahleberg- und Lugsteinwald unterwegs und mussten unter anderem Luftfeuchte am Hochmoor bzw. Wassertemperatur im Wüsten Teich messen, sowie etliche Stempelstellen finden.

Weit angereiste Gäste durften wir begrüßen: Thomas Globig von der MDR-Wetterredaktion, Thomas Junghänel von der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft, eigens aus Offenbach angereist, und Ralph Oestreicher von der Firma UTK Ecosens, die einige Wetterstationen, auch die Zinnwalder, betreut. Vom Deutschen Wetterdienst, Abteilung Agrarmeteorologie war Falk Böttcher an Bord. Sogar der ehemalige Bundestagsabgeordnete Klaus Brähmig schaute vorbei. Zudem wurden einige Besucher aus der benachbarten Tschechischen Republik gesichtet.

Insgesamt waren es circa 100 Gäste, die an der Festveranstaltung „50 Jahre Wettermessreihe und Wetterstation Zinnwald-Georgenfeld“ teilnahmen. Diese begann um 15 Uhr mit einem Nebelstoß und einem aufgenommenen Drohnenflug über die winterliche Wetterstation Zinnwald-Georgenfeld. Lars Wagner, dienstältester Kollege der Wetterstation, begrüßte die Gäste und Silvio Wandel vom Wernetz Sachsen erläuterte die ersten Wettermeldungen der Station. Immerhin einen guten halben Meter Schnee konnten die damaligen Kollegen am 1.1.1971 messen. Trotz kühler und nebliger Witterung fanden sich viele Interessierte zum Spaziergang rund um die Wetterstation ein, dabei wurden (über den Zaun, Abb. 1) die Funktionen der automatischen Wettermessgeräte in Wort und Bild erläutert.

Im Anschluss überreichten Thomas Globig und Andreas Kadner feierlich die Preise für die Gewinner von Wetterlauf und Wanderquiz (Abb. 2), Markus Wiesenberg hatte für die Gewinner attraktive Preise organisiert. Die neue Sichtweintafel „Böhmisches Mittelgebirge“ wurde von Jens Riedel entworfen und vorgestellt. Diese wird bald auf dem Hochmoorweg stehen und Besuchern den Blick nach Süden erklären.

Nun folgte ein „rasanter Flug“ mit Norbert März über die 50-jährige Geschichte der Wetterstation in historischen Bildern, von den Anfängen bis hin zum Wetterverein.



Abb. 1: Erklärung der Messgeräte „über den Zaun“ (© Jens Dospil).



Abb. 2: Thomas Globig und Andreas Kadner überreichen die Preise für die Gewinner von Wetterlauf und Wanderquiz. (© Jens Dospil).

Anschließend kamen die weitgereisten Gäste zu Wort. Herr Oestreicher übergab ein altes, handgezeichnetes Schaubild eines Tiefdruckgebietes (Abb. 3). Herr Junghänel überreichte ein aufbereitetes Plakat mit der Regenschreiberstreifenauswertung vom Rekordniederschlag im August 2002. Diese Geschenke werden hoffentlich bald einen Platz im Zinnwalder Huthaus finden. Den Abschluss bildete ein Vortrag über die Hintergründe der Klimaentwicklung von Falk Böttcher vom Deutschen Wetterdienst.

Leider ging der Sprühregen mittlerweile in Regen über, und es war nasskalt, aber doch kamen am späten Abend einige Unerschrockene mit Fackeln zum Hochmoor mit, und lauschten dort in deren Lichtschein einer Sage von den Sieben Hexen... (Bei schönem Wetter kann ja jeder!). Im nächsten Jahr jährt sich übrigens der Zinnwalder Niederschlagsrekord aus dem Jahr 2002. Wir werden uns wieder etwas einfallen lassen und am 2. Augustwochenende 2022 den Jahrestag der „Jahrhundertflut“ entsprechend gedenken.



Abb. 3: Ein Geschenk für den Wetterverein Zinnwald (© Jens Dospil).

# Lehrpfade und Museen rund ums Wetter und Klima

Thomas Junghänel

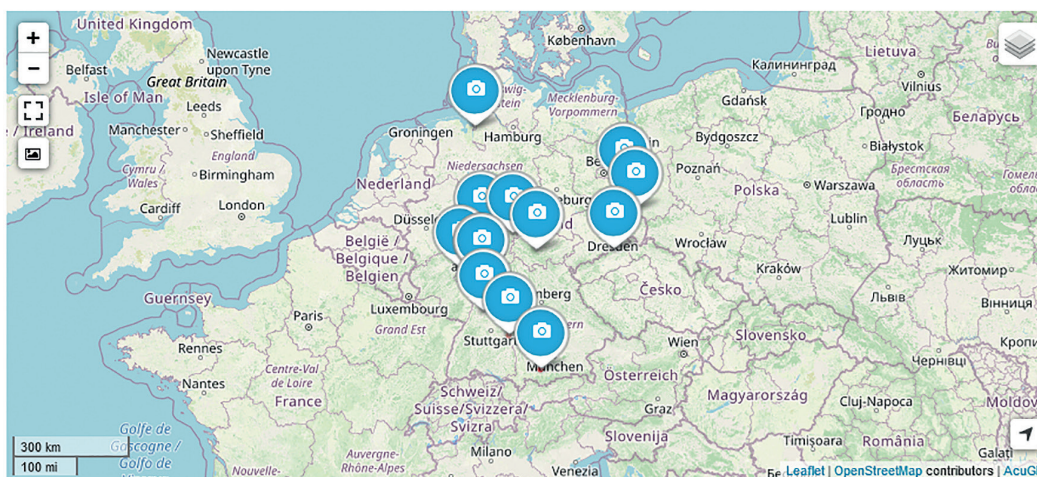
Zur Sitzung am 25. und 26. Oktober 2021 hat das Präsidium der DMG, nach dreijähriger Probezeit, den Fachausschuss Amateurmeteorologie (FA AmMet) einstimmig bestätigt. Dieser kann nun seine Arbeit fortführen. Felix Dietzsch, 1. Vorsitz des Fachausschusses, bedankte sich beim Präsidium für die sehr gute Zusammenarbeit und das entgegengebrachte Vertrauen.

Auch wenn der Fachausschuss noch recht klein ist, machte er in der Vergangenheit durch regelmäßige Beiträge von Hobbymeteorologinnen und Amateurmeteorologen in den Mitteilungen der DMG auf sich aufmerksam. Doch auch andere kleinere Projekte entwickelten sich im FA AmMet. Eines davon soll hier vorgestellt werden.

Ein Ziel des Fachausschusses ist es, die Themen Wetter und Klima interessierten Laien einfach und verständlich näher zu bringen. Doch hier muss bekanntlich das Rad nicht immer neu erfunden werden. In Deutschland gibt es bereits viele kleine Lehrpfade und Museen zu beiden Themen zu entdecken.

Vielen ist wohl der Wetterpark in Offenbach (Hessen), das Klimahaus in Bremerhaven (Bremen) oder das Wettermuseum in Lindenberg (Brandenburg) schon einmal untergekommen. Etwas unbekannter sind aber wahrscheinlich das Deutsche Thermometermuseum in Geraberg (Thüringen) oder das Wettermuseum „Alte Schule Schreufa“ in Frankenberg an der Eder (Hessen). Darüber hinaus gibt es auch sehr schöne Lehrpfade, zum Beispiel den Wetterwanderweg des Wettervereins Zinnwald-Georgenfeld e. V. (Sachsen) oder den Lehrpfad des Deutschen Wetterdienstes auf dem Hohenpeißenberg (Bayern).

Entdecken lassen sich alle diese und weitere Kleinode auf einer interaktiven Karte auf der Webseite des Fachausschusses (<https://ammet.dmg-ev.de> und der Abb. Alle Leserinnen und Leser sind herzlich eingeladen dem FA AmMet dabei zu helfen, die Liste zu erweitern. Wenn Ihnen also weitere Orte bekannt sind, die Wissen über Wetter und/oder Klima vermitteln, dann schreiben Sie einfach eine kurze E-Mail an AmMet@dmg-ev.de. Der Fachausschuss bedankt sich bereits jetzt für die Unterstützung!



Name	Adresse	Öffnungszeiten	Bundesland
<b>Wetterlehrpfad Hohenpeißenberg</b>	Parkplatz auf dem Hohenpeißenberg, 82383 Hohenpeißenberg	Rund um die Uhr	Bayern
<b>Wind &amp; Wetter Erlebnispark Geislingen</b>	Auf dem Berg 73, 89558 Böhlenkirch	Rund um die Uhr	Baden-Württemberg
<b>Klima Arena</b>	Dietmar-Hopp-Straße 6, 74889 Sinsheim	Mo-Fr 09-18 Uhr, Sa.+So. 10-18 Uhr	Baden-Württemberg
<b>Wetterpark Offenbach</b>	Am Wetterpark 15, 63071 Offenbach am Main	Freigelände: Rund um die Uhr, Besucherzentrum: Di.-Fr. 10-16 Uhr und Sa.+So. 12-18 Uhr	Hessen
<b>Wetter- und Klimawerkstatt Offenbach</b>	Frankfurter Str. 39, 63065 Offenbach am Main	Di.-Fr.: 13-19 Uhr, Sa.: 11-18 Uhr, So.: 14-18 Uhr	Hessen
<b>Wetterlehrpfad Schönborn</b>	Parkplatz Sportplatz, Diezer Str., 56370 Schönborn	Rund um die Uhr	Rheinland-Pfalz
<b>Wettermuseum Alte Schule Schreufa e.V.</b>	Kirchbergweg 9, 35066 Frankenberg (Eder)	Freigelände: Rund um die Uhr, Museum: 1. Sonntag im Monat 14-17 Uhr	Hessen
<b>Wetterlehrpfad Sontra-Wichmannshausen</b>	Schloßhof, 36205 Sontra	Rund um die Uhr	Hessen
<b>Wetterwanderweg des Wettervereins Zinnwald-Georgenfeld e.V.</b>	Parkplatz Hochmoorweg, 01773 Altenberg	Rund um die Uhr	Sachsen
<b>Wetterpfad Mattendorf</b>	Ringstr., 03149 Wiesengrund	Rund um die Uhr	Brandenburg
<b>Wettermuseum Lindenberg</b>	Herzberger Str. 21, 15848 Tauche	April bis Okt.: So.-Do. 10-16 Uhr bzw. Nov. bis März: Mo.-Do. 10-16 Uhr	Brandenburg
<b>Klimahaus Bremerhaven 8° Ost</b>	Am Längengrad 8, 27568 Bremerhaven	Mo.-So. 09-18 Uhr	Bremen
<b>Deutsches Thermometermuseum Geraberg</b>	Dorfplan 9, 99331 Geratal OT Geraberg	Di.-Sa., 10-16 Uhr	Thüringen

Abb.: Ausschnitt von der Webseite des FA AmMet (<https://ammet.dmg-ev.de>) mit interaktiver Karte (oben) und der bisherigen Liste von Lehrpfaden und Museen zu den Themen Wetter und Klima.

# Fachausschuss Klimakommunikation - warum?

Hans Joachim Preuß, Clemens Simmer, Luzian Weisel

„(17) Was alle angeht, können nur alle lösen. (18) Jeder Versuch eines Einzelnen, für sich zu lösen, was alle angeht, muss scheitern.“ (Friedrich Dürrenmatt, 1962, aus: 21 Punkte zu den „Physikern“)

Fachleute aus Meteorologie und Klimaforschung haben weltweit vor ca. 50 Jahren damit begonnen, in vielen Studien und Szenarien auf den Temperaturanstieg der unteren Atmosphäre, seine Ursachen und seine vielfältigen Auswirkungen hinzuweisen. Dieser Klimawandel mit all seinen Facetten ist aber längst nicht mehr nur ein meteorologisches Thema. Denn es wurde schnell deutlich, dass das Finden tragfähiger Optionen für die damit verbundenen politischen, wirtschaftlichen, sozialen, ethischen und gesundheitlichen Probleme sowie auch die Erarbeitung technischer, aber auch gleichzeitig sozialverträglicher Lösungen sachliche und faire Diskussionen aller Beteiligten auf Augenhöhe voraussetzen. Egoistische, nationalistische und kompromisslose Sichtweisen wie auch mangelnde oder fehlende Bereitschaft dafür, das gesamte System im Auge zu behalten, werden nicht zum Ziel führen.

Welches Ziel? Bis ca. 2035 die Wende zu wirksamen Klimaschutz zu schaffen!

## Was ist Klimakommunikation – und was nicht!

Wir kennen und schätzen alle die täglichen Wetterberichte auf den unterschiedlichsten Kanälen. Sie sind meist informativ, verständlich und auch unterhaltsam, oft inzwischen angereichert mit historischen Temperaturentwicklungen, um so einerseits den Klimawandel plausibel, aber andererseits auch seine konkreten Folgen sichtbar zu machen.

Leider mischen sich manchmal auch teilweise bewusst falsche Darstellungen vor allem im Web und den sozialen Medien darunter, die meist sachlich unwidersprochen bleiben. In der Folge kann sich dieses Unwissen weiter verbreiten und vermehren.

Wetterberichte sind im Kern Präsentationen und ihre tatsächliche Wirkung auf die Zielgruppen bleibt deshalb meist unbekannt. Eine erfolgreiche Klimakommunikation ist aber im Sinne eines „multidirektionalen, fachlich fundierten Austauschs aller Aspekte des Klimawandels und -schutzes“ erheblich vielschichtiger. Idealerweise haben dabei Sender und Empfänger beide Rollen gleichzeitig und auf Augenhöhe inne. Sender und Empfänger können dabei z.B. aus den Bereichen Medien, Wissenschaft und Wirtschaft, Bildung und Forschung, Technik, Politik, Recht, Medizin, Ethik, aber auch interessierte Laien sein. JEDE und JEDER darf und soll sich hier mit den individuellen Fähigkeiten und Fragen einbringen, muss aber auch gleichzeitig bereit sein, ihr/sein Gegenüber und dessen Standpunkt zu verstehen – dies sind die wesentlichen Grundpfeiler einer effektiven Klimakommunikation.

Faktenbasierte und qualitätsgesicherte Information ist Voraussetzung für Vertrauensbildung, Orientierung und eine gelingende Klimakommunikation. Ergebnisse der Verhaltens- und Kommunikationsforschung sowie der Informationswissenschaft helfen, Grundlagen für den Erfolg zu schaffen, indem sie „menschliche Fallen“ bei der Kommu-

nikation, Möglichkeiten, aber auch Grenzen beim Umgang mit Klimaleugnern und -skeptikern, unerlässliche eigene Vorbereitungen zur Förderung der individuellen Informationskompetenz usw. deutlich machen.

## Warum gerade jetzt ein Fachausschuss Klimakommunikation der DMG?

Von allen Seiten ist verstärkt zu hören, dass die Zeit drängt, da der Klimawandel nicht auf den Menschen wartet. Alle wissenschaftlichen Disziplinen haben zwar genug Informationen geliefert (und tun es weiterhin), und es sind in Politik, Wirtschaft und Technik auch durchaus diverse Ansätze, Aktivitäten und Maßnahmen zum Klimaschutz zu erkennen.

Es reicht aber jetzt nicht mehr, sich auf Ideen, Absichtserklärungen, Prognosen, Warnungen und Statistiken zu beschränken und darüber auszutauschen; der zunehmende Zeitdruck des Klimawandels und die sichtbar werdende Wandlung von einer abstrakten zu einer konkreten Gefahr werden jedoch noch nicht überall wahr und ernst genommen.

Natürlich ist eine erfolgreiche Klimakommunikation kein Allheilmittel, aber ohne sie wird die notwendige Transformation schwieriger und dauert länger – und dann vielleicht zu lange! Es ist also notwendig, sich jetzt in einem DMG-Fachausschuss intensiv mit dem Wesen effektiver Klimakommunikation auseinanderzusetzen.

## Was kann ein Fachausschuss Klimakommunikation konkret leisten?

Natürlich „kommuniziert“ jeder von uns permanent. Jede und jeder kennt sicherlich nach kontroversen Diskussionen das Gefühl, „man hat zwar über etwas geredet, aber sein Gegenüber nicht wirklich verstanden und vielleicht auch nur überredet.“ Unzufriedenheit, Missverständnisse, Frust und Spekulationen auf beiden Seiten sind dann nicht auszuschließen.

Der neue Fachausschuss möchte genau hier ansetzen, d.h. nicht das vorhandene fachliche Wissen selbst steht im Mittelpunkt, sondern die Gestaltung des Rahmens für einen erfolgreichen Austausch unter allen Beteiligten. Die Mitglieder des Fachausschusses werden deshalb zusammen mit Informationsfachleuten, Kommunikations- und Verhaltensexperten und -expertinnen die dafür vorhandenen Grundlagen erschließen.

Interne und externe Kommunikationsprozesse sollen analysiert und bei Bedarf verbessert werden. Die folgenden, nicht priorisierten Ideen sollen zunächst in einem Workshop diskutiert, ergänzt und konsolidiert und daraus konkrete Aufgaben abgeleitet werden:

- konsistente und zeitnahe „Werbung“ für Tagungen zur Klimakommunikation in allen Kanälen (DMG-Mitteilungen, DMG-Web, Social Media)
- verstärkte aktive Beteiligung an Fachtagungen zur Klimakommunikation
- Ausrichtung eigener Fachtagungen oder Fortbildungsveranstaltungen zur Klimakommunikation sowie die Organisation von ExpertInnenrunden für bestimmte Zielgruppen



- Organisation von Veranstaltungen für die verbesserte Kommunikation mit Öffentlichkeit und Medien
- Koordination und Abstimmung von Beiträgen zur Klimakommunikation mit anderen wissenschaftsgetriebenen Klimakommunikationsinitiativen
- Bildung und Unterstützung von Plattformen zu allen Themen des Klimawandels, um eine dialogbasierte Kommunikation auf Augenhöhe in allen Ebenen mit allen Teilen der Gesellschaft zu ermöglichen und zu fördern
- Aufbau eines "Betreibermodells" zur Nutzung der Medien (Presseverteiler; Social Media Kanäle; Kontakte zu Presse, Funk, Fernsehen, "Sinnfluencer"...), um z.B. zeitnah auf wichtige Ereignisse, aber auch Falschinformationen reagieren zu können
- Bei Bedarf Formulierung konkreter Fragestellungen zur Initiierung von Forschungsprojekten

Die DMG hat das fachliche und technische Potenzial, über den Weg einer verbesserten Klimakommunikation zum Erfolg der notwendigen gesellschaftlichen Veränderungen beizutragen.

Wer erfahren will, wie erfolgreiche Klimakommunikation funktionieren kann, und bereit ist, diese Erkenntnisse anzuwenden und an andere weiterzugeben, wer selbst bereits eigene positive oder negative Erfahrungen bei der Klimakommunikation gemacht hat und diese weitergeben (also „kommunizieren“) möchte oder schon bewährte Lösungen kennt - dessen Mitarbeit ist in diesem neuen Fachausschuss willkommen.



## Wir suchen eure schönsten Wetterbilder




Für den Social Media Auftritt der DMG auf Instagram und Facebook suchen wir Bilder, die zu den folgenden Monatsthemen passen:

Januar - fester Niederschlag (Deadline 20.12.2021)

Februar - optische Erscheinungen (Deadline 20.01.2022)

März - Klimawandel (Deadline 20.02.2022)

April - spezielle/besondere Wolkenarten (Deadline 20.03.2022)

Wir können (fast) alle Bilder in digitaler Form verwenden, sowohl professionelle Aufnahmen als auch Handyfotos. Schickt uns eure Bilder gerne mit einer kurzen Beschreibung & Quelle an:

[jungedmg@dmg-ev.de](mailto:jungedmg@dmg-ev.de)



Jannick Fischer



Almut Alexa



Lisa Degenhardt



Philipp Kopp



Daniel Engel

# Mitglieder

## Fachsitzung zu Ehren des 81. Geburtstages und Überreichung der Ehrenmitgliedschaft von Herrn Prof. Dr. Ch.-D. Schönwiese

Clemens Simmer, Peter Braesicke, Daniel Egerer,  
Saskia Buchholz, Tobias Kerzenmacher

Am Mittwoch, dem 13. Oktober 2021, fand im Klingspor Museum für internationale Buch- und Schriftkunst in Offenbach a. M. die erste in Präsenz veranstaltete Fachsitzung der DMG Sektion Frankfurt seit Beginn der Pandemie statt. Ursprünglich war geplant, im Jahr 2020 den 80. Geburtstag von Herrn Prof. Dr. Ch.-D. Schönwiese zu feiern. Da dies unter den Pandemiebedingungen nicht möglich war, hatten wir die Veranstaltung verschoben und nun zu seinem 81. Geburtstag in diesem Jahr nachgeholt. Der erste Vorsitzende der DMG, Prof. Clemens Simmer (Uni Bonn) war eigens angereist, um der Überreichung der Urkunde zur Ehrenmitgliedschaft der DMG an den Kollegen Schönwiese beizuwohnen. Die Widmung der Urkunde erfolgte in Würdigung der ausgezeichneten Analysen der Klimageschichte, der einschlägigen Lehrbücher und des außerordentlichen Engagements für die Kommunikation der Problematik des menschengemachten Klimawandels an die Öffentlichkeit

Nach einem äußerst interessanten und zum Geehrten passenden **Festvortrag** über den Einfluss des Flugverkehrs auf das Klima nebst Laudatio von Prof. Joachim Curtius, Goethe-Universität Frankfurt a. M., erfolgte die Überreichung der Urkunde zur Ehrenmitgliedschaft durch den Vorsitzenden der Sektion Frankfurt Prof. Peter Braesicke (KIT) und den ersten Vorsitzenden der DMG Prof. Clemens Simmer (Uni Bonn).

Nach einem gemütlichen Beisammensein im Museum wurde das Ereignis in einem urigen Lokal der Offenbacher Innenstadt in kleiner Runde beschlossen.



Abb. 2: Der gut besuchte Kolloquiumsvortrag zum Geburtstag von Prof. Dr. Christian-D. Schönwiese (© Luzian Weisel).



Abb. 3: Von links: Prof. Dr. Joachim Curtius, Prof. Dr. Christian-D. Schönwiese, Prof. Dr. Peter Braesicke und Prof. Dr. Clemens Simmer nach der Überreichung der Urkunde zur Ehrenmitgliedschaft der DMG (© Daniel Egerer).



Abb. 1: Prof. Dr. Joachim Curtius berichtet über die Kohlendioxid-Belastung durch den Luftverkehr (© Luzian Weisel).

## Prof. Dr. Heinke Schlünzen erhält die Reinhard-Süring-Plakette

Redaktion

Die Reinhard-Süring-Plakette der DMG wird an Personen verliehen, die sich hervorragende wissenschaftliche oder organisatorische Verdienste um die Ziele der DMG oder ihrer Vorgängergesellschaften erworben haben. Mit dieser Plakette wurde im Rahmen der DMG-Tagung METTOOLS XI, welche im Zeitraum 21.-23. September 2021 in Hamburg stattfand, Frau Prof. Dr. Heinke Schlünzen, Universität Hamburg, ausgezeichnet „in Anerkennung ihrer herausragenden Arbeiten im Bereich der Umweltmeteorologie, insbesondere zu Regional- und Stadtklima und zum praktischen Immissionsschutz, sowie als Würdigung ihres unermüdlichen Engagements für die Sichtbarkeit der Meteorologie im gesellschaftlichen Alltag und ihrer vielfältigen Tätigkeiten in verschiedenen Bereichen der DMG, insbesondere für den Fachausschuss Umweltmeteorologie“.

Der 1. Vorsitzende der DMG, Prof. Dr. Clemens Simmer, überreichte Frau Prof. Schlünzen die Plakette persönlich vor Ort in Hamburg. Die Tagungsteilnehmer der virtuell abgehaltenen Tagung konnten die Verleihung im Internet verfolgen. Die Laudatio hielt Prof. Stefan Emeis, ebenfalls per Internet-Zuschaltung. Der Wortlaut seiner Laudatio ist im nachfolgenden Beitrag abgedruckt.



Abb.: Die strahlende Preisträgerin Prof. Heinke Schlünzen mit dem DMG Vorsitzenden Prof. Clemens Simmer bei der Verleihung der Reinhard-Süring-Plakette in Hamburg (© Bernd Leitl).

## Laudatio auf Professorin Dr. Heinke Schlünzen anlässlich der Verleihung der Reinhard-Süring-Plakette der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft am 22. September 2021 zu Hamburg

Stefan Emeis

Die Reinhard Süring-Plakette wird an Persönlichkeiten, die sich **hervorragende wissenschaftliche oder organisatorische Verdienste um die Ziele der DMG** (bzw. ihrer Vorgängergesellschaften) erworben haben, verliehen. Von 1967 bis 1990 gab es sie in Gold, Silber und Bronze. Nach der Wiedervereinigung wurde eine neue Serie aufgelegt, die nicht mehr nach Metallen unterscheidet. Sie soll bitte nicht mit dem Forschungspreis der Reinhard Süring-Stiftung verwechselt werden, der jüngere Meteorologen auszeichnen soll, und auch nicht mit dem Klimapreis der gleichen Stiftung, der auf DACH-Tagungen verliehen wird.

Der Namensträger Reinhard Süring, einer der verdienstvollsten deutschen Meteorologen, lebte von 1866 (geb. in Hamburg) bis 1950 (gest. in Potsdam). Große Verdienste hat er sich durch wissenschaftliche **Ballonfahrten**, durch seine Leitung des **Observatoriums in Potsdam** und auch durch seine **Herausgebertätigkeit** für meteorologische Fachzeitschriften erworben. Von 1908 bis 1944 war er einer der Herausgeber der Meteorologischen Zeitschrift, von 1946 bis 1950 der Herausgeber der Zeitschrift für Meteorologie.

Mit der heute zu ehrenden Preisträgerin gibt es mindestens vier Gemeinsamkeiten: (1) den Geburtsort Hamburg, (2) das Erreichen großer geographischer Höhen in der wissenschaftlichen Tätigkeit, jeder durch die neuesten Methoden der jeweiligen Zeit (Ballonfahrt und numerische Modellierung), (3) die langjährige wissenschaftliche Tätigkeit (mehr als 40 Jahre) an einem Ort, und (4) die langjährige Herausgeberschaft bei der Meteorologischen Zeitschrift.

Frau Prof. Dr. Heinke Schlünzen blickt auf eine sehr lange und sowohl national, als auch international sehr erfolgreiche Arbeit auf dem Gebiet der **Umweltmeteorologie** zurück. Ihre gesamte wissenschaftliche Tätigkeit ist geprägt vom Bestreben, die komplexen Strömungs- und Transportprozesse in der bodennahen Atmosphäre besser zu verstehen und gleichzeitig einen Beitrag zur Lösung umweltmeteorologischer Probleme zu leisten. Sie gehörte zu den ersten in der deutschen wissenschaftlichen Community, die **mesoskalige** und **mikroskalige numerische Modelle** nicht nur für die Forschung, sondern auch für die Praxis entwickelt haben. Da solche Modelle mit einem dreidimensionalen Gitter arbeiten, kam Heinke Schlünzen hier mindestens in die Höhen hinauf, die Süring noch selbst im

wahrsten Sinne des Wortes erfahren hatte. Damit hat die zweite Gemeinsamkeit mit Süring Erwähnung erfahren.

Nicht die Modellentwicklung, sondern die sinnvolle und korrekte Anwendung der Modelle stand und steht bei Ihrer Arbeit im Vordergrund. Aus dem von ihr federführend entwickelten mesoskaligen Strömungs- und Transportmodell METRAS hat sich im Rahmen vieler, erfolgreich von ihr geleiteter Forschungsprojekte eine **vollständige Modellkette** entwickelt, die koppelbare bzw. neuhochdeutsch nestbare meso- und mikroskalige Strömungs- und Transportmodelle für umweltmeteorologische und Klima-Simulationen umfasst, und die von ihrer Arbeitsgruppe am Meteorologischen Institut der Universität Hamburg gepflegt und kontinuierlich weiterentwickelt wird. **Weltweit über 100 aktive Nutzergruppen** dokumentieren die Wertschätzung, die Heinke Schlünzens Arbeit insbesondere international erfährt.

Mit steigender Leistungsfähigkeit der verfügbaren Computertechnik hat sich ein Schwerpunkt von Heinke Schlünzens Arbeiten hin zur **hindernisauflösenden Modellierung** entwickelt. Auch hier stand und steht die Anwendung zeitgemäßer Modelle zur Lösung praktischer umweltmeteorologischer Probleme im Vordergrund. Ihr wurde im Hamburger Exzellenzcluster CliSAP die Leitung des Themenbereichs Stadtklimatologie übertragen und auch im zweiten Exzellenzcluster im Bereich Klimaforschung CLICCS vertritt sie federführend den Bereich Umweltmeteorologie in diversen Projekten.

Neben diesen hauptberuflichen Tätigkeiten, die sie bis zur **Professorin an der Universität Hamburg** führten, und sie somit auch mittels Vorlesungen und Betreuung von Prüfungsarbeiten den wissenschaftlichen Nachwuchs an ihrem Wissen und Engagement teilhaben ließ, hat sie sich auch in diversen Ehrenämtern sehr stark engagiert. Und dieser zweite ehrenamtliche Teil ist es dann auch, der die Süring-Plakette zur richtigen Auszeichnung für sie werden lässt.

Heinke Schlünzens besonderes Engagement für den Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Praxis ist durch ihr herausragendes Engagement in der **VDI Kommission Reinhaltung der Luft** und dort im **Fachausschuss Umweltmeteorologie** belegt, den sie derzeit auch leitet. Sie hat wichtige Richtlinien zum Beispiel zur Validierung mesoskaliger und mikroskaliger numerischer Modelle initiiert und erfolgreich umgesetzt, die auch international große Beachtung finden und die die Basis diverser Standards zur Modellevaluierung sind. Auch im Bereich der Windfeldmodellierung hat Heinke Schlünzen im sprichwörtlichen Sinne Standards gesetzt. So bildet u. a. das von ihr konzipierte und entwickelte Modell METRAS die Grundlage der Referenzimplementierung eines prognostischen mesoskaligen Windfeldmodells für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft (METRAS-PCL). Für diese Tätigkeiten erhielt Heinke Schlünzen 2015 verdienstermaßen die Ehrenplakette des VDI.

In der DMG, deren Mitglied sie seit 1978 ist, betätigt sich Heinke Schlünzen seit Jahren in verschiedenen Bereichen sehr aktiv. Hier sollen vor allem drei Engagements angeführt werden:

### (1) Fachausschuss Umweltmeteorologie

Heinke Schlünzen gehört diesem Fachausschuss seit vielen Jahren an und war dessen Vorsitzende von 2008 bis 2011, was auch mit der Ausrichtung der METTOOLS VII im Jahr 2009 in Hamburg verbunden war. Auch deshalb ist es ganz richtig, das heute von der Übung abgewichen wird, die Süring-Plakette auf DACH-Tagungen zu verleihen. Die erneute METTOOLS in Hamburg stellt vielmehr den hierfür richtigen Ort dar. Das ist nur ein Aspekt der dritten Gemeinsamkeit, die sie mit Süring hat, der langjährigen Tätigkeit von mehr als 40 Jahren an einem Ort.

### (2) Meteorologische Zeitschrift

Heinke Schlünzen gehört dem Herausgebergremium seit dem Jahre 2008 an, was nun die vierte Gemeinsamkeit mit Süring ist. Sie betreut insbesondere eingehende Manuskripte in den Bereichen Umwelt- und Stadtmeteorologie. Ihre langjährige Tätigkeit ist ein wichtiges Element, dass sich unsere altehrwürdige Zeitschrift in einer immer digitaler werdenden Welt behaupten kann. Als Chef-Herausgeber hoffe ich, dass ich noch eine Weile von ihrer Kompetenz profitieren kann.

### (3) European Meteorological Society (EMS)

Als Vertreterin der DMG ist Heinke Schlünzen seit 2011 Mitglied des EMS Councils und seit 2015 Schatzmeisterin der EMS.

Neben der überaus erfolgreichen wissenschaftlichen Arbeit, engagiert sich Frau Prof. Schlünzen auch noch aktiv in diversen Gremien und Organisationen und trägt so zur Sichtbarkeit meteorologischer Forschung und Entwicklung in weiteren Kreisen der Gesellschaft bei. So ist sie z. B. im **Naturschutzrat** und aktuell im **Klimabeirat des Senats der Freien und Hansestadt Hamburg** aktiv. Und dann gibt es noch die private Welt der Preisträgerin, etwas, was in solchen Laudatios immer zu kurz kommt. Auch hier ist sie ihrer Rolle und ihren Verpflichtungen gerecht geworden. Also rundum eine starke Persönlichkeit!

Und noch ein letztes: die lange Liste der Plaketenträger ist absolut durch männliche Wissenschaftler dominiert. Das sollte sich spätestens ab jetzt deutlich ändern. Haben sie, liebe Zuhörer, irgendwas in meiner Laudatio gehört, was spezifisch **männlich** oder **weiblich** gewesen wäre? **Nein!** Also, die Verleihung der Süring-Plakette an Heinke Schlünzen ist also auch in dieser Hinsicht ein gutes Zeichen, das hoffentlich Nachahmung finden wird.

Das Dreierkomitee der DMG zur Verleihung der Süring-Plakette ist sehr froh, dass die Sektion Norddeutschland uns diesen Vorschlag zu dieser Ehrung unterbreitete. Der Laudator ist darüber hinaus dankbar, dass das Vorschlagschreiben der Sektion bereits so viele Einzelheiten aus dem wissenschaftlichen Leben von Heinke Schlünzen enthielt, dass die Vorbereitung dieser Laudatio zum reinen Vergnügen wurde.

Wir gratulieren unserer Kollegin ganz herzlich zu dieser Auszeichnung und sind uns sicher, dass sie diesen Preis wirklich verdient hat.

## Nachruf Dr. Jutta Graf 1954-2021

Robert Sausen, Volker Wünsche, Cornelia Lüdecke,  
Bastian Kern, Bernhard Mayer

Am 28. Juli 2021 verstarb Frau Dr. Jutta Graf, die Vorsitzende der Sektion München der DMG, im Alter von knapp 67 Jahren.

Dr. Graf studierte Meteorologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München und wurde dort 1990 mit einer Dissertation zum Thema "Simulation der Bildung und Verteilung von Ozon in der atmosphärischen Grenzschicht" promoviert. Seit 1989 arbeitete sie beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), zunächst als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Institut für Physik der Atmosphäre; hier beschäftigte sie sich mit numerischen Simulationen der Ausbreitung und Chemie von atmosphärischen Spurenstoffen. 1993 übernahm sie die administrative Geschäftsführung des Instituts. Von 2003 bis 2013 war sie Geschäftsführerin des Standorts Oberpfaffenhofen des DLR, anschließend leitete sie das Bibliothekswesen des DLR.

1987 gründete Dr. Graf zusammen mit zwei Kollegen die "ambimet GbR für Umweltmeteorologie" und übernahm die Geschäftsführung und Buchhaltung. Bei ambimet arbeitete sie an verschiedenen Projekten zu Luftreinhaltung und Naturschutz für das Umweltbundesamt, den TÜV Bayern und andere Auftraggeber.

Dr. Graf wurde bereits 1984 Mitglied der DMG. Von 2002 bis 2005 war sie Vorsitzende der Sektion München, die da-



Dr. Jutta Graf (© DLR)

mals noch Zweigverein München hieß; anschließend war Dr. Graf drei Jahre stellvertretende Vorsitzende. Sie unterstützte weiterhin den Vorstand als Beisitzerin. 2020 wurde sie für die Amtsperiode 2021 bis 2023 erneut zur Vorsitzenden der Sektion München gewählt. Dr. Graf setzte sich mit großem Engagement für die Belange der DMG ein, u. a. bei der Organisation von Fortbildungstagen und bei der Erstellung einer neuen Satzung.

Mit Dr. Graf verlieren wir ein sehr engagiertes Vereinsmitglied und eine zugewandte, freundliche und hilfsbereite Kollegin. Ihr plötzlicher Tod hat uns sehr getroffen. Wir werden sie in sehr guter Erinnerung behalten.

## Geburtstage (Januar - März 2022)

### 75 Jahre

Wolfgang Deilmann, 02.03.1947, DMG M  
Klaus-Reiner Detring, 10.01.1947, DMG BB  
Dr. Wilfried Niesen, 27.01.1947, DMG BB

### 76 Jahre

Klaus Baese, 28.03.1946, DMG Nord  
Dr. Richard Volz, 27.02.1946, DMG M

### 77 Jahre

Prof. Dr. Burghard Brümmer, 25.01.1945, DMG Nord  
Dr. Wolfgang Enke, 03.03.1945, DMG BB  
Peter Friedrich, 15.03.1945, DMG SR  
Dr. Thomas J. Müller, 26.03.1945, DMG Nord  
Dr. Gerhard Peters, 17.03.1945, DMG Nord  
Dr. Eberhard Reimer, 18.03.1945, DMG BB  
Prof. Dr. Ulrich Schumann, 16.03.1945, DMG M  
Hubertus Schulze-Neuhoff, 11.01.1945, DMG SR

### 78 Jahre

Dr. Christiane Haase, 23.02.1944, DMG BB  
Peter Köpke, 31.01.1944, DMG M  
Gerhard Scheithauer, 11.02.1944, DMG MD  
Heiner Schmidt, 29.01.1944, DMG Nord

### 79 Jahre

Gertrud Litterscheid, 03.03.1943, DMG Nord  
Prof. Olaf-Wulf Naatz, 22.01.1943, DMG Nord  
Reinhild Paulisch, 27.01.1943, DMG FFM  
Dr. Volker Renner, 05.02.1943, DMG FFM  
Wolfgang Vitze, 09.01.1943, DMG FFM  
Dr. Volker Wagner, 13.03.1943, DMG Nord

### 80 Jahre

Dr. Hein Dieter Behr, 20.02.1942, DMG Nord  
Matthias Eckardt, 21.03.1942, DMG BB  
Dr. Ulrich Müller, 21.02.1942, DMG MD

### 81 Jahre

Dr. Dieter Hoppmann, 10.02.1941, DMG FFM  
Andreas Kresling, 22.02.1941, DMG Nord  
Peter-Claus Petermann, 20.03.1941, DMG MD  
Dr. Eckart Schultz, 14.01.1941, DMG FFM

### 82 Jahre

Prof. Dr. Hartmut Graßl, 18.03.1940, DMG Nord  
Prof. Dr. Ruprecht Jaenicke, 16.02.1940, DMG FFM  
Dr. Tillmann Mohr, 03.01.1940, DMG FFM  
Dieter Niketta, 07.01.1940, DMG BB  
Hasso Vogt, 13.01.1940, DMG BB

### 83 Jahre

Manfred Ewert, 13.01.1939, DMG Nord  
Werner Friedel, 07.01.1939, DMG MD  
Ingrid Kühnel, 07.03.1939, DMG FFM  
Dr. Klaus Künzi, 19.02.1939, DMG Nord  
Prof. Dr. Eberhard Ruprecht, 12.01.1939, DMG Nord

### 84 Jahre

Hans-E. Deisenhofer, 27.02.1938, DMG M  
Prof. Dr. Franz Fiedler, 07.01.1938, DMG FFM  
Dr. Jürgen Kielmann, 08.01.1938, DMG Nord  
Walter Sönning, 11.01.1938, DMG M  
Prof. Dr. Jürgen Sündermann, 09.03.1938, DMG Nord  
Dr. Christian Wamser, 28.02.1938, DMG Nord

### 85 Jahre

Günter Heise, 30.01.1937, DMG Nord  
Wolfdieter Hoebbel, 13.03.1937, DMG BB  
Dr. Kurt Knolle-Lorenzen, 10.01.1937, DMG Nord

### 86 Jahre

Renate Lenschow, 12.02.1936, DMG BB  
Norbert Morcinek, 16.03.1936, DMG BB  
Dr. Dietrich Spänkuch, 17.02.1936, DMG BB

### 87 Jahre

Dr. Gottfried H. Kruspe, 09.02.1935, DMG Nord  
Annemarie Lencer, 28.01.1935, DMG Nord  
Dr. Günter Olbrück, 04.03.1935, DMG Nord

### 88 Jahre

Dietrich Häntzsche, 06.03.1934, DMG FFM  
Prof. Dr. Peter Hupfer, 23.03.1933, DMG BB  
Dr. Eberhard Müller, 19.03.1934, DMG FFM

### 89 Jahre

Dr. Gerhard Scheibe, 12.01.1933, DMG MD

### 92 Jahre

Christa Lenk, 20.03.1930, DMG MD

## *in Memoriam*

Prof. Dr. Manfred Geb, DMG BB  
\*01.09.1936  
†16.10.2021

Ulrich Trempel, DMG Nord, DMG M  
\*21.06.1952  
†03.10.2021

Prof. Dr. Kurt Unger, DMG MD  
\*20.02.1919  
†27.07.2021

## Mitgliederforum

Liebe Leserinnen und Leser,

in dieser Rubrik können Sie Kommentare und Meinungen zu Inhalten der „Mitteilungen DMG“ oder zu allgemeinen Belangen der DMG und unseres Fachgebietes äußern. Die hier veröffentlichten Beiträge stellen weder die Meinung der Redaktion noch des DMG-Vorstandes dar. Darüber hinaus behält sich die Redaktion das Recht vor, eingegangene Zuschriften zu kürzen oder in Auszügen zu veröffentlichen bzw. die Veröffentlichung abzulehnen, wie das auch bei ähnlichen Rubriken anderer Zeitschriften üblich ist. Bitte senden Sie Ihre Zuschriften mit Absenderangabe an die Redaktion (Adresse siehe Impressum) oder per E-Mail an: [redaktion@dmg-ev.de](mailto:redaktion@dmg-ev.de)

Frank Böttcher

Am 21. September 2021 zog eine rotierende Wolke über mehrere Stunden über eine Region südöstlich von Prag hinweg. Diese Wettererscheinung in Form einer Trichterwolke (Abb. 1) wurde in einem Twitter-Beitrag des Tschechischen Wetterdienstes CHMU vom 6. Oktober 2021 eindrucksvoll dokumentiert (CHMU, 2021, Link hierzu siehe am Schluss des Beitrags) In den sozialen Medien wurde schnell über einen Tornado spekuliert. Zum Zeitpunkt der Erscheinung wurde jedoch keine größere Konvektion in Form eines Cbs beobachtet, Radardaten zeigten keinen Niederschlag und die Windgeschwindigkeiten betragen im 10-Minuten-Mittel zwischen vier bis elf Kilometer pro Stunde. So stellte sich die Frage, um was für eine Wolke es sich handelte und welcher Aufbau der Atmosphäre diese Entwicklung ermöglichte. Der Blick auf die Großwetterlage dieses Tages gibt einen ersten Hinweis. Der Großraum von Prag lag an diesem Vormittag am Südrand einer langgezogenen Hochdruckbrücke, die von einem Hoch mit Kern über dem Seegebiet zwischen den Azoren und den Britischen Inseln über Deutschland und Südschweden hinweg bis zu einem Hoch mit Kern nahe der Halbinsel Kola in Finnland reichte. Am Rande dieser Zone herrschten im Großraum Prag nur schwache Luftdruckgegensätze in einer ebenfalls schwachen nördlichen Strömung. Die Radiosondenaufstiege aus Prag von 6 und 12 UTC geben weitere Hinweise. Zwischen 750 und 800 hPa lag eine 7/8 bis 8/8 Wolkenschicht mit Inversionsgrenze auf 750 hPa. An der Wolkenobergrenze betrug die Temperatur +5 °C, in 740 hPa bereits +13 °C. Die gesamte Grundschichtzirkulation war an diesem Tag auf die Bereiche bis 750 hPa begrenzt. Satellitenbilder- und Zeitrafferfilme zeigten (siehe CHMU, 2021), dass sich am Morgen des 21. September eine großflächig schwach rotierende Wolkendecke von Prag aus in südöstliche Richtung bewegte. Diese Rotation wurde durch orografische Effekte verursacht und reichte kaum über die Inversionsschicht hinweg. Ein Hinweis auf die Rotation ist im Radiosondenaufstieg von Prag-Libus von

6 UTC gut zu erkennen. Der bodennahe Wind drehte von Nordnordwest bis zur Wolkenuntergrenze auf Nordwest, innerhalb der Wolkendecke auf Nordost und oberhalb der Wolkenschicht zurück auf Nordwest. Zieht das Zentrum einer solchen großflächigen Inversionsrotation über eine Wärmequelle – wie es eine Stadt oder ein großes Kraftwerk sein kann – hinweg, so kann in dieser atmosphärischen Umgebung das Kondensationsniveau im Rotationszentrum absinken. Der Wärmeeintrag kann ausreichen, im Zentrum einen Hebungsprozess in Gang zu setzen. Der generierte Aufwind hob, so zeigen es die Satellitenbilder gut (siehe CHMU, 2021), die Inversionsdecke im Zentrum der Rotation ein wenig an. Die Luft strömte an der Untergrenze der Inversion zu den Seiten hin weg und sank wieder ab. Die um das Zentrum rotierende Wolke zeigte daraufhin zunächst Mammatusstrukturen und nachfolgend einen Übergang zu struktureicherem Sc (siehe Zeitraffervideo in CHMU, 2021). In Folge des Nachströmens der Luftmassen zum Aufwindzentrum hin, verstärkte sich der Drehimpuls der Trombe und es entstand eine Wolke, die einem Tornado ähnelte, ohne jedoch auch nur annähernd dessen Geschwindigkeit zu erreichen. Weiterhin war der großräumige Wirbel treibende Kraft. Diese Zirkulation war so stabil, dass sie über mehrere Stunden hinweg ohne weitere Energiezufuhr sichtbar blieb. Nur kurzzeitig reichte der zentrale Aufwind aus, um einen geringen Schauer zu generieren.

Inversionstromben sind sehr selten. In Deutschland wurde die letzte Wolke dieser Art am 27. November 2020 im Raum Leipzig beobachtet (Abb. 2). Vergleichbar ist die Struktur am ehesten mit einer Kármánschen Wirbelstraße, deren Wolken nicht aus eigenem Antrieb heraus rotieren, sondern in Folge orografischer Störungen in der fortlaufenden Strömung verwirbelt werden.

Quelle: CHMU (2021): <https://twitter.com/CHMUCHMI/status/1445675202952708096>

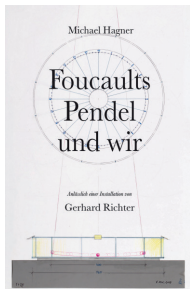


Abb. 1: Rotierende Trichterwolke im Gebiet von Prag am 21. September 2021, aufgenommen von einer Webcamera des CHMU (© Cesky hydrometeorologicky ustav, www.chmi.cz).



Abb. 2: Inversionstrombe über Leipzig am 27. November 2020 (© Janek Zimmer).

## Foucaults Pendel und wir



Hagner, Michael: *Foucaults Pendel und wir*. Verlag der Buchhandlung Walther König, Köln 2021, ISBN 978-3-96098-349-1, 395 S., 38 EUR.

Armin Raabe

Michael Hagner, Professor für Wissenschaftsforschung an der ETH Zürich, verfolgt hier den Weg der Installationen des Foucaultschen Pendelversuches seit der ersten öffentlichen Präsentation durch Leon Foucault in Paris im Jahr 1851. Eigentlich zweifelten damals selbst Vertreter der christlichen Kirche nicht mehr daran, dass sich die Erde um eine Achse dreht und Sonnenaufgang-Sonnenuntergang dadurch zu verstehen waren. Jedoch einen sichtbaren Beweis für die Erdrotation lieferte erst dieses Pendel. Über Jahrhunderte hinweg, seit dem Aufkommen und der Durchsetzung des kopernikanischen Weltbildes, in dem die Sonne im Zentrum des Universums zumindest des Planetensystems steht, blieben die Vertreter, auch Galilei, einen experimentellen Beweis für die postulierte Rotation der Erde schuldig. Spannend zu lesen, welche Versuche, Argumente und Auseinandersetzungen es in den Jahrhunderten vor Foucaults Pendelversuch gab, die schließlich dazu führten, das Konzept der Erdrotation und des heliozentrischen Weltbildes in die allgemeine Bildung zumindest eines Teils der Bevölkerung zu überführen.

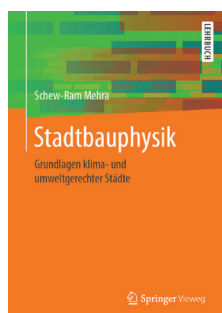
Einmal öffentlich präsentiert, erstmals 1851 im Pariser Pantheon, wurde dieser Versuch mit der unumstößlichen Beweiskraft, dass man auch an der Erdoberfläche die Ro-

tation des Erdkörpers selbst sichtbar machen kann, immer wieder installiert, um diesen einem breiten Publikum zu zeigen. Für die Wissenschaftler, die sich eher in ihren Laboratorien herumdrückten und ihre Erkenntnisse in den geheimnisumwitterten Räumen von Akademien diskutierten, war das einer der ersten Schritte, ihre Erkenntnisse gegenüber einem wissenschaftsinteressierten Teil einer Bevölkerung populär zu präsentieren. Jeder Staat, der etwas auf sich hielt, strebte fortan eine oft dauerhafte Installation eines solchen Pendelversuchs an öffentlich wirksamer Stelle an. In der Sowjetunion galt dieser Versuch als ein Beweis für das eigene atheistisch geprägte Weltbild. Die UNO installierte das Pendel im Foyer ihres Hauptgebäudes in New York. Umberto Eco schrieb darüber einen Roman und mystifizierte das Ganze. M. Hagner gelingt in seinem Buch eine vermutlich fast lückenlose Darstellung solcher Pendelversuchs-Vereinnahmen aus welcher Sicht auch immer.

Aus Sicht der Meteorologie ist Foucaults Pendel über Corioliskraft und den Trägheitskreis als halber Pendeltag sowie das barische Windgesetz miteinander verknüpft. Auch die Zunahme der Trägheitskreisperiode mit Abnahme der geografischen Breite lässt sich mit dem Pendelversuch eher zeigen als mit driftenden Bojen im Weltozean. Informationen zu diesem Teil der Physikgeschichte zu liefern, war nicht das Anliegen des Autors, wird aber für den Leser ermöglicht durch die Verweise auf Quellen und weiterführende Literatur.

Und wenn M. Hagner die Auseinandersetzungen um ‚Die Erde dreht sich‘ in Beziehung setzt zu dem heutigen Infragestellen der Aussage ‚Klimawandel ist real und menschengemacht‘ (S. 201), dann liest man das Buch weiter unter einem durchaus veränderten Blickwinkel. Spätestens ab dieser Seite habe ich das Buch oft zurückblättern mit wachsender Aufmerksamkeit gelesen, wenn auch die Detailfülle zu den verschiedenen Pendelversuchsinstallationen manchmal zum Weiterblättern reizte, was aber durch die Bildzitate dann doch jedes Mal unterbunden wurde. Auch weiß ich jetzt, was Epistemologie ist und nicht nur das.

## Stadtbauphysik. Grundlagen klima- und umweltgerechter Städte



Wilhelm Kuttler

Der Titel des vorliegenden Buches setzt sich nicht aus den Termini „Stadtbau“ und „Physik“ zusammen, was man auf den ersten Blick vermuten könnte, sondern wird auf die Begriffe „Stadt“ und „Bauphysik“ zurückgeführt. Dabei subsumiert das Fachgebiet Stadtbauphysik, das seinerzeit originär von Karl Gertis an der Universität Stuttgart ins Leben gerufen wurde, den „Übergang bauphysikalischer Aspekte von einem einzelnen Bauwerk hin zu einem Gebäudeverband einschließlich der darin eingegliederten Umgebung“ (GERTIS, 1979, zit. in Mehra, S. 7).

Mehra, Schew-Ram (2021): *Stadtbauphysik. Grundlagen klima- und umweltgerechter Städte*. Springer Vieweg, Wiesbaden. 362 S.



Dieses Buch umfasst neun Kapitel mit jeweils einem ausführlichen Literaturverzeichnis. Ein Stichwortverzeichnis beschließt den gesamten Band.

Die beiden ersten Abschnitte widmen sich dem historischen Hintergrund des Fachgebietes und verschiedenen Aspekten der Stadtbauphysik. Kapitel 3 („Klima“) enthält einen kurzen Abriss der überwiegend mikroklimatischen Verhältnisse des bebauten Raums. Kapitel 4 („Behaglichkeit“) beginnt mit einer kurzen Analyse der Wechselbeziehung „Stadt – Mensch“ und „Mensch – Stadt“, woraus sich zwei Bearbeitungsansätze herleiten lassen: Ein „urbiszentrischer“ und ein „anthropozentrischer“. Während beim erstgenannten die Stadt im Fokus der Betrachtung steht, ist es beim zweiten der Mensch. Behaglichkeit wird hier aufgefasst als „Abwesenheit von Impulsen“ (S. 43), die thermisch, akustisch, chemo-physikalisch, olfaktorisch oder visuell auf den menschlichen Körper einwirken können. Zu Recht merkt der Verfasser an, dass hierzu bisher kaum Untersuchungen, die einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen, vorliegen, sondern diese sich im Wesentlichen der Analyse des thermischen Wirkungskomplexes widmen. Letztgenannter wird deshalb auch umfänglich in diesem Abschnitt aufgegriffen und einige der auf verschiedenen Modellen beruhenden Indices (z. B. UTCI und  $pt$ ) vorgestellt. Kapitel 5 („Städtische Atmosphäre und Stadtklima“) präsentiert einen Überblick über den Aufbau der Stadtatmosphäre und referiert anhand der bekannten (allerdings meist älteren) Literatur die Charakteristika des Stadtklimas. Auf die Wärmeübertragung wird mit entsprechenden Gleichungen eingegangen, die Wirkung von Luftfeuchte und insbesondere der physikalische Einfluss von Grün und Wasser auf das Klima eines Stadtkörpers behandelt. Gerade hierbei wäre es sinnvoller gewesen, statt auf die Luft- auf die Oberflächentemperatur einzugehen (wegen der Beschattung), da letztere wesentlich ausschlaggebender für das thermische Wohlbefinden des Menschen ist, als erstgenannte. Auswirkungen der urbanen Bebauung auf das Mikroklima werden in Kap. 6, insbesondere an Beispielen aus der Gebäudeaerodynamik einschließlich der Wirkung von Fassaden- und Dachbegrünung, beschrieben. Dabei wird auch gezeigt, dass sowohl die Energieeinsparung durch Gebäudebegrünung als auch die Erhöhung der Luftfeuchtigkeit durch Verdunstung relativ gering sind. Hervorgehoben wird, dass jedoch der Schutz durch Fassadenbegrünung insbesondere gegen Schlagregen, als hervorragend anzusehen ist. Kapitel 7 („Städtische Emissionen“) ist mit über 145 Seiten der umfangreichste Abschnitt dieses Buches. Er startet mit der Darstellung der wichtigsten Luftverunreinigungen in ihrer Emissions- und Immissionsstärke sowie den Auswirkungen auf die belebte und unbelebte Natur (z. T. zeitlich überholte Darstellungen, s. Abb. 7.3 ff., Immissionstrends für  $CO$  endet 2007;  $NO_x$  bis 2010 und  $SO_2$  bis 1990). Dem städtischen Schall werden anschließend über 70 Seiten gewidmet. Hierbei werden u. a. seine Dämpfung durch Vegetation (eher gering) und durch die Bebauung (Gebäudestellung) sowie den Straßenbau behandelt. So zeigen Messungen, dass die Befahrung von Kreisverkehren anstelle von Kreuzungen weniger Lärm für die Umgebung verursacht. Weiterhin wird auf die Vor- und Nachteile von Lärmschutzwänden in Bezug auf die Schallausbreitung eingegangen und das Konzept der „Soundscapes“ (Wahrnehmung der akustischen Welt durch den Stadtbewohner) beschrieben. Der abschließende Teil dieses umfangreichen

und die entsprechenden Grundlagen aufgreifenden Kapitels ist die Stadtbeleuchtung, die einen immer wichtiger werdenden Aspekt der Planung, vornehmlich in Bezug auf die zu beklagende Lichtverschmutzung, aufgreift. Zudem wird die Wirkung der elektromagnetischen Strahlung an Beispielen erläutert.

Zwei sehr kurze Abschnitte (Kap. 8, „Smart City“ sowie Kap. 9, „Probleme, Herausforderung und Maßnahmen“) beenden das Buch. In Smart Cities sollen intelligente Systeme der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) für nachhaltige, effiziente und lebenswerte Umgebungsbedingungen sorgen. Das letzte Kapitel ist ein Ausblick auf die Nutzung der Stadt der Zukunft mit Beispielen zur Reduktion klimarelevanter Gase, zum Einsatz von E-Fahrzeugen (inklusive einer ökologischen Wertung, die hierfür negativ ausfällt) sowie zur problematischen Verwendung der LED-Beleuchtung, die wegen des Rebound-Effekts bisher nicht zur erhofften Energieeinsparung führte.

Der Text des Buches enthält eine Fülle an weiterführender Literatur. Er ist darüber hinaus verständlich und gut lesbar abgefasst. In jedem Kapitel werden vor der thematischen Behandlung die jeweiligen physikalischen Grundlagen anhand der notwendigen Formeln erläutert. Für eine weitere Auflage wäre eine Aktualisierung der sich auf das Klima und die Lufthygiene beziehenden Abschnitte ebenso ein Gewinn, wie eine den schnellen Zugriff sichernde Tabelle aller für den Bereich der Stadtbauphysik relevanten VDI-Richtlinien.

#### Anmerkungen

- S. 28, Abb. 3.10: streiche an der Ordinate:  $W/m^2$ , setze:  $W\ m^{-2}\ \mu m^{-1}$
- S. 29, Gl. 3.3: streiche in der Legende des Stefan-Boltzmann-Gesetzes: 5667, setze: 5,667
- S. 31, Linke Trübungsfaktor, nicht mehr gebräuchlich
- S. 33, Gl. 3.10: TW nicht erläutert
- S. 72, Abb. 5.1: Massenangabe für Niederschlag ist falsch
- S. 83, Gl. 5.7, streiche:  $[W]$ , setze:  $[W\ m^{-2}]$ ; grundsätzlich sollten für Einheiten keine eckigen Klammern verwendet werden
- S. 85, G. 5.15, Legende für CS: streiche: 5,77, setze: 5,67
- S. 94, Tab. 5.3, streiche Emissionszahl von rotem, braunem, grünem Anstrich: 585 – 595, setze: 85 – 95
- S. 102, 3. Abs., 4. Zeile; Verdunstung nicht in  $mm^3\ s^{-1}$  angeben (das ist unmessbar), sondern z. B. in  $mm\ h^{-1}$
- S. 152, Abb. 6.1, Ordinate: angeben, ob Luft- oder Oberflächentemperatur gemeint ist

Vor allem in Städten rückt die Anpassung an den Klimawandel zunehmend in den Fokus. Dachbegrünung oder Entsiegelung von Flächen sind dabei nur zwei Beispiele möglicher Maßnahmen. Doch welche Klimaanpassungsmaßnahmen wirken sich wie stark aus? Dieser Frage wurde am Beispiel der Stadt Bonn in einem Kooperationsprojekt zwischen DWD, MULNV, LANUV und der Stadt Bonn nachgegangen, dessen Ergebnisbericht jetzt im DWD-Selbstverlag veröffentlicht wurde.

Bei der Diskussion um den Klimawandel gewinnt in urbanen Gebieten – neben dem Klimaschutz – das Thema der Anpassung an den Klimawandel immer mehr an Bedeutung. Vor allem in Städten nimmt die Wärmebelastung immer weiter zu, messbar zum Beispiel durch die Anzahl heißer Tage oder Tropennächte. In den Innenstädten macht sich der städtische Wärmeineffekt bemerkbar: Durch sehr dichte Bebauung, versiegelte Flächen (zum Beispiel asphaltierte Straßen und Plätze), weniger Begrünung und zusätzlichen anthropogenen Wärmestrom (verursacht beispielsweise durch Klimaanlagen und Heizungen) kann während Hitzewellen die Lufttemperatur in größeren Städten um bis zu 10 Kelvin höher liegen als im kühleren Umland. In Berlin wurden sogar schon Temperaturunterschiede von 12 Kelvin gemessen.

In einem neuerschienenen Bericht des DWD-Selbstverlags mit dem Titel „Messungen und Computersimulationen für eine klimaangepasste Stadtplanung – Klimawirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen in der Stadt Bonn“ gehen die Autor:innen Ortrun Roll, Guido Halbig und Dr. Saskia Buchholz (alle DWD) der Frage nach, wie sich verschiedene Klimaanpassungsmaßnahmen (z. B. Dachbegrünung und Entsiegelung zwischen Gebäuden) auf unterschiedliche städtische Areale thermisch auswirken.

Dafür wurde mit dem mikroskaligen urbanen Klimamodell MUKLIMO\_3 die klimatische Situation in der Region Bonn simuliert und für ausgewählte dicht bebaute Areale in der Innenstadt sowie etwas lockerer bebaute Gebiete außerhalb des Zentrums verschiedene Anpassungsmaßnahmen genauer untersucht.

Das Ergebnis: Wenn nahezu die kompletten Dachflächen in den einzelnen Untersuchungsbereichen begrünt werden, kann im günstigsten Fall örtlich eine Abkühlung von bis zu einem Kelvin erfolgen. Insgesamt ist nur eine geringe thermische Verbesserung für das 2 m-Niveau (Aufenthaltsbereich der Fußgänger) möglich, weil die Maßnahme im Dachniveau (ab ca. 10 m Höhe) erfolgt. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass sich diese Maßnahme sehr günstig auf das Innere der Häuser auswirkt und dort die Temperatur um einige Kelvin gesenkt werden kann gegenüber Häusern ohne Gründach.

Im Fußgängerniveau wirken sich andere Klimaanpassungsmaßnahmen, wie die Entsiegelung von Flächen, stärker aus. Vor allem im Laufe des Nachmittags wird in fast allen untersuchten Bereichen eine über die Fläche gemittelte Abkühlung von mindestens einem halben Kelvin erzielt. Die Wirkung erfolgt allerdings nur in unmittelbarer Nähe zu der Maßnahme und hat fast keinen Einfluss auf die weitere Umgebung.

## Messungen und Computersimulationen für eine klimaangepasste Stadtplanung

Klimawirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen in der Stadt Bonn

von Ortrun Roll, Guido Halbig und Saskia Buchholz

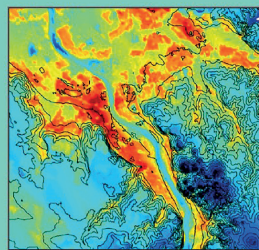


Abb.: Titelseite der neuen Veröffentlichung in der Reihe „Berichte des Deutschen Wetterdienstes“. Die Abbildung zeigt die simulierte Temperaturverteilung in der Stadt Bonn und Umgebung an einem Tag im Juli zur Mittagszeit. Quelle: DWD

Es zeigt sich, dass potentiell negative Auswirkungen von Planungsvorhaben auf das lokale Klima (z. B. Temperaturerhöhungen durch Nachverdichtung und Aufstockung) durch Kombinationen aus Anpassungsmaßnahmen zum Teil kompensiert werden können. Ob dies im Einzelfall gelingen kann, hängt vom Umfang der Planungsmaßnahme und dem Potential der möglichen Anpassungsmaßnahmen ab: Stehen zum Beispiel genügend Flächen für Entsiegelungen und genügend Dachflächen für eine Begrünung zur Verfügung?

Um der Frage nachzugehen, ob die gewählten Anpassungsmaßnahmen auch in anderen Stadtquartieren in Nordrhein-Westfalen gleiche oder ähnliche Effekte auf die Lufttemperatur zeigen, wurden idealisierte Stadtklimasimulationen durchgeführt. Der Ergebnisvergleich belegt, dass die Wirksamkeit der getesteten Anpassungsmaßnahmen (Albedo der Dachfläche, Dachbegrünung und Entsiegelung zwischen Gebäuden) von idealisierten Stadtquartieren auf reale Stadtquartiere übertragen werden kann.

Mit INKAS (Informationsportal Klimaanpassung in Städten) hatte der Deutsche Wetterdienst bereits einen elektronischen Experimentierkasten entwickelt, um auf einfache Weise verschiedene Anpassungsmaßnahmen an die Klimaerwärmung in Städten miteinander vergleichen zu können. Mit dem Projekt „Klimaangepasste Stadtplanung in Bonn und Nordrhein-Westfalen“, das in Kooperation zwischen dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV) und dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV), dem Deutschen Wetterdienst (DWD) und der Stadt Bonn entstand, wurde INKAS nun um wesentliche Aspekte für NRW erweitert.

Es sind und bleiben große Herausforderungen, die auf die Städte, bzw. die Stadtplaner und Ingenieurbüros in den nächsten Jahren und Jahrzehnten zukommen. Doch vielleicht helfen Projekte und Untersuchungen wie diese, die urbanen Räume so umzugestalten, dass sie auch in Zukunft sprichwörtlich "lebenswert" bleiben.

Der gesamte Bericht ist unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2021102708582321135188> abrufbar.

# METKOM 2021

Frank Böttcher

Die 7. METKOM fand am 6./7. September wieder in Präsenz im Hotel zur Sonne in Frankenberg an der Eder nahe dem Städtchen Wetter statt (Abb. 1). Schwerpunkt der Konferenz war das Themenfeld Klimakommunikation.

Roland Koch, Koordinator Kommunikation und Pressesprecher Helmholtz Klimainitiative und Prof. Mojib Latif stellten ihre Einschätzungen zum „Umgang mit Klimaleugnern - Wo Fakten nicht helfen“ vor. Franz-Josef Molé (Leiter der Vorhersage- und Beratungszentrale des Deutschen Wetterdienstes) stellte den Mehrwert der ICON-Modellkette im Vorhersage- und Warndienst des DWD vor und gab einen exzellenten Ausblick auf die weitere technische Entwicklung (Abb. 2). Ebenso spannend war die Vorstellung des Projektes „Klima vor 8 – Eine Idee und ihre Entwicklung als Beispiel der Klimakommunikation“ seitens Norman Schumann, einem der Initiatoren des Projektes. Im Vortrag „Einnahmequelle oder Ballast - Wetterpodcast auf dem Prüfstand“ gaben Jens Kreuzsch (Wetter.com) und Georg Haas einen Blick hinter die Kulissen der Wirkungsweise und Erfolgsfaktoren für Podcastproduktionen. Wettermoderator:innen sind immer wieder Ziel von Realitätsverweigerern. Zum Umgang mit diesem Personenkreis trugen Sven Plöger, Özden Terli und Karsten Schwanke über ihre Erfahrungen vor. Die anschließende Diskussion zeigte die hohe Bedeutung dieses Themas. Der Gedankenaustausch war auch vor diesem Hintergrund in diesem Jahr besonders wertvoll. Die Konferenz ist als Netzwerktreffen gleichzeitig auch das Jahrestreffen der moderierenden Meteorolog:innen aus dem deutschsprachigen Raum.



Abb. 1: Die Teilnehmer:innen der METKOM 2021 auf den Stufen des alten Marktes im hessischen Frankenberg (© Boettcher.Science).



Abb. 2: Franz-Josef Molé (Leiter der Vorhersage- und Beratungszentrale des Deutschen Wetterdienstes) stellt den aktuellen Stand der Modellentwicklung von ICON vor (© Boettcher.Science).

## Fotopreis für Titelbild der Mitteilungen DMG

Redaktion

Das Titelbild von Heft 1/2021 mit der Überschrift „Langsame Fahrt voraus“ zeigte ein rotes Fischerboot im Packeis, welches unser Mitglied Dr. Michael Sachweh in Grönland aufgenommen hatte. Für dieses Foto mit dem Originaltitel „Fischerboot im Eis“ wurde Herr Sachweh im Rahmen der Deutschen Fotomeisterschaft im September 2021 in Dillingen vom Deutschen Verband für Fotografie (DVF) mit der höchsten Auszeichnung, der „DVF-Leistungsmedaille in Gold“, geehrt. Wir gratulieren Michael Sachweh zu diesem Preis und freuen uns, dass er dieses prämierte Foto für unsere Titelseite zur Verfügung gestellt hatte.



Abb.: Dr. Michael Sachweh vor seinem Siegerfoto „Fischerboot im Eis“ (© Georg Winkens).

## Relationship between soil sealing and local to regional climate in Germany

### Beziehung zwischen Bodenversiegelung und lokalem bis regionalem Klima in Deutschland

KIRCHNER, ANNA; SCHMITT, MONA; POLLINGER, FELIX; THIEL, MICHAEL; PAETH, HEIKO

DOI: [10.1127/metz/2021/1074](https://doi.org/10.1127/metz/2021/1074)

Die Bodenversiegelung beeinflusst das lokale Klima über Änderungen der Strahlungs- und Energiebilanz am Erdboden. In dieser Studie wird untersucht, in welchem Maße und auf welchen räumlichen Skalen sich die Bodenversiegelung auf das bodennahe Klima auswirkt. Hierzu werden Satellitendaten und meteorologische Daten aus dem Beobachtungsnetz von Bodenstationen in Deutschland verwendet.

## A new combined statistical method for bias adjustment and downscaling making use of multi-variate bias adjustment and PCA-driven rescaling

### Eine neue kombinierte statistische Methode zur Adjustierung des Bias und zur Herunterskalierung in Klimamodellen

KRÄHENMANN, STEFAN; HALLER, MICHAEL; WALTER, ANDREAS

DOI: [10.1127/metz/2021/1060](https://doi.org/10.1127/metz/2021/1060)

Das zukünftige Auftreten von Extremereignissen in Klimasimulationen ist wegen des seltenen Auftretens und der räumlichen Begrenzung solcher Ereignisse ein schwieriges Unterfangen. In dieser Arbeit werden hierzu im Rahmen des Projektes EURO-CORDEX Klimasimulationen durchgeführt, aus denen anschließend Daten für ein 5 km-Raster im Gebiet von Deutschland mittels statistischer Methoden zur Herunterskalierung erzeugt werden.

## Validation of WRF generated wind field in complex terrain

### Validation von Windfeldern in komplexem Gelände, die mit dem Modell WRF simuliert wurden

POULSEN, TURID; A. NICLASEN, BÅRDUR; GIEBEL, GREGOR; BEYER, HANS GEORG

DOI: [10.1127/metz/2021/1068](https://doi.org/10.1127/metz/2021/1068)

In dieser Arbeit werden Ergebnisse von Simulationen mit dem WRF Modell zum Windfeld über komplexem Gelände, welche mit Randbedingungen aus der ERA5-Reanalyse forciert werden, mit Messdaten verglichen.

## Global navigation satellite system precipitable water vapour combined with other atmospheric factors to predict the short-term change of PM2.5 mass concentration

### Eine kurzfristige Vorhersage der Variation der PM2.5 Konzentration basierend auf einer Kombination von Beobachtungen des Flüssigwassergehalts aus GNSS Daten und anderen meteorologischen Parametern

GUO, MIN; XIA, PENGFEI; LI, PENGJIE; ZHANG, HANWEI

DOI: [10.1127/metz/2021/1061](https://doi.org/10.1127/metz/2021/1061)

Mit Hilfe des globalen Satelliten-Navigationssystems GNSS werden vermehrt globale Daten zum Flüssigwassergehalt der Atmosphäre gewonnen. In dieser Studie werden solche Daten dazu verwendet, um die Variation der Feinstaubpartikel PM2.5 im Bereich von Peking zu untersuchen.

## Evaluation of precipitation measurements obtained from different types of rain gauges

### Evaluation von Niederschlagsmessungen, die mit verschiedenen Regenmessern erhalten wurden

URBAN, GRZEGORZ; STRUG, KRZYSZTOF

DOI: [10.1127/metz/2021/1084](https://doi.org/10.1127/metz/2021/1084)

Am Polnischen Institut für Meteorologie und Wassermanagement wurden Parallelmessungen zum Niederschlag verglichen, wie sie mit 4 automatischen Regenmessern (SEB A, A-STER, MET ONE und MPS) sowie mit dem manuellen Hellmann Regenmesser erhalten wurden. Dabei wurden zum Teil deutliche Unterschiede zwischen den Messungen der automatischen Stationen und dem Hellmann Regenmesser festgestellt.

Viskos UND elastisch: Gletscher verhalten sich „fester“ als gedacht

AWI

Schmelzende Gletscher tragen erheblich zum globalen Meeresspiegelanstieg bei. Um diesen exakt vorherzusagen zu können, müssen alle relevanten Prozesse in Modellen realitätsnah nachgebildet werden. In den meisten Simulationen wird das Eis ausschließlich als fließender Körper betrachtet. Wie eine Modellierungsstudie unter Leitung des Alfred-Wegener-Instituts nachweist, wurden die Festkörpereigenschaften des Eises zu stark vernachlässigt. Die Forschenden konnten an einem Gletscher an der Küste Grönlands zeigen, dass die Gezeiten das Eis noch in mehreren Kilometern Entfernung landeinwärts elastisch verformen. Die Studie ist im Fachmagazin *Nature Communications: Earth & Environment* erschienen.

Der gigantische Nioghalvfjærdssjorden-Gletscher im Nordosten Grönlands liegt auf 79 Grad nördlicher Breite und wird deshalb auch kurz als „79°NG“ bezeichnet. Der Koloss fließt direkt in die Grönlandsee und beinhaltet ein Eisvolumen, das den globalen Meeresspiegel um etwa 1,1 Meter steigen lassen würde, wenn es komplett abschmilzt. In Folge des Klimawandels hat sich der Eisverlust am 79°NG deutlich erhöht. So werden zum Beispiel die vom Gletscher gekalbt Eisberge immer größer. Im September 2020 brach ein Brocken ab, der größer war als Paris mit 112 km<sup>2</sup>.

„Wenn wir den mit dem Eisverlust verbundenen Meeresspiegelanstieg noch genauer prognostizieren wollen, müssen wir in den Computermodellen das Fließen von Gletschern wie dem 79°NG möglichst exakt abbilden“, sagt Dr.-Ing. Julia Christmann, Studiererstautorin und Glaziologin am Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI). „Damit die benötigte Rechenleistung nicht zu groß wird, werden die Bewegungen von Gletschern oft stark vereinfacht dargestellt. Die Simulationen beschreiben das Eis dann nur fließend. Aber Gletschereis hat auch Festkörpereigenschaften, die in den Modellen so gut wie nie betrachtet werden. Unsere Studie zeigt, dass genau diese Festkörpereigenschaften eine wichtige Rolle spielen und dass es sich lohnt, sie in die Simulationen zu integrieren.“

Zusammen mit ihrem internationalen Studienteam aus Deutschland, Dänemark und den USA entwickelte Julia Christmann eine Simulation des 79°NG, die das „elastische“ Festkörperverhalten und das „viskose“ Fließverhalten des Gletschers kombiniert. Dabei wird auch das subglaziale Wasser unter dem Gletscher berücksichtigt, für das AWI-Glaziologe Dr. Thomas Kleiner das Hydrologiemodell des AWI angewendet hat. Um zu prüfen, wie gut diese „viskoelastische“ Simulation den wirklichen 79°NG nachbildet, verglichen die Forschenden die Computerdaten mit den realen GPS-Bewegungsdaten des Eises aus einer AWI-Feldforschungskampagne und Satellitenfernerkundungsdaten. „Wir konnten zeigen, dass die elastische Komponente unter anderem dort wichtig ist, wo der Gletscher ins Meer fließt“, erklärt Julia Christmann, die die Arbeiten im Rahmen des BMBF-Projektes GROCE (Greenland Ice sheet Ocean Inter-



Abb.: Massive Spaltenregionen vom 79°NG Gletscher im Juli 2018 (© Ole Zeising).

action) durchgeführt hat. „Dort befindet sich unter dem Eis Meerwasser, der Gletscher hat also keinen Kontakt mehr zum Boden. Ebbe und Flut heben und senken die schwimmende Eisplatte. Außerdem drückt das Ozeanwasser auf das damit verbundene subglaziale Wasser unter dem Eis an Land und verändert dort die Gleitgeschwindigkeit des Gletschers. Das elastische Gezeitensignal verformt den Gletscher noch 10 Kilometer landeinwärts von der Aufsetzlinie, an der das Eis noch auf dem Boden aufliegt. Diese Fernwirkung der Gezeiten auf das Inlandeis war zwar aus der Antarktis bekannt, wurde jedoch in Grönland bislang kaum berücksichtigt.“

Eine weitere überraschende Erkenntnis: Auch jenseits des Gezeitensignals, weit im Landesinnern, tritt die Festkörperverformung auf. Und zwar immer dort, wo der Gletscher mit relativ hoher Geschwindigkeit – über 70 cm pro Tag – über „Berge“ und große Bodenwellen unter dem Eis fließt. „Das erzeugt hohe Spannungen und führt zur elastischen Deformation des Eises“, sagt Julia Christmann. „Genau diese Orte hoher Spannung in unserem Modell passen erstaunlich gut mit Satellitendaten zusammen. Denn genau hier finden wir in ganz Grönland riesige Felder mit unzähligen Spalten im Eis. Hier wird klar, warum sich ein Gletscher ohne Festkörperkomponente nicht korrekt beschreiben lässt. Denn ein reines Fluid kann keine Spalten und Risse haben.“

Beide Phänomene – Gezeitensignal und elastische Deformation im Inlandeis – treten nach Einschätzung des Studienteams an vielen mit dem 79°NG vergleichbaren Auslassgletschern weltweit auf. „Deshalb lohnt es sich, die elastische Komponente in die Modelle zu integrieren, auch wenn sie dadurch komplexer werden“, erklärt Prof. Dr. Angelika Humbert, Leiterin der AWI-Studie. „Denn auch von den Festkörpereigenschaften hängt ab, wie schnell ein Gletscher zum Meer fließt und wieviel Eis er dort in einem wärmeren Klima verliert. Die Prognosen zum Meeresspiegelanstieg könnten also noch exakter werden.“

Quelle: Pressemitteilung des AWI vom 09.11.2021.

## Jungfernfahrt auf der Spur des Kohlendioxids im Ozean

GEOMAR

*Neuer autonomer Segler ergänzt Beobachtungsnetzwerk im tropischen Atlantik*

Ein signalrotes autonomes Mini-Segelboot kreuzt derzeit im tropischen Atlantik, um detaillierte Informationen zur Kohlendioxid-Konzentration an der Meeresoberfläche zu sammeln. Die segelnde Drohne, die im Rahmen des europäischen Projekts EuroSea und des BMBF-Projekts SAILDRONE unter Leitung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel erstmals im Einsatz ist, soll die Ozeanbeobachtung im tropischen Atlantik verbessern helfen. Anhand ihrer Daten lassen sich auch zukünftige Veränderungen abschätzen und der Ozean besser schützen und nachhaltig nutzen.

Wie schnell erwärmt sich der Ozean? Wie viel Kohlendioxid nimmt er auf? Wie unterscheiden sich diese natürlichen Prozesse in den verschiedenen Meeresregionen und wie stark werden sie vom Klimawandel beeinflusst? Was sind die Konsequenzen für das Leben im Meer? Und wie lassen sich wichtige Veränderungen im Ozean angesichts seiner immensen Größe technisch erfassen? Unter Leitung des GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel untersuchen derzeit Forschende aus Frankreich, Brasilien und Deutschland im Rahmen des europäischen Projekts EuroSea sowie des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts SAILDRONE, wie autonom segelnde Drohnen dazu beitragen können, den Ozeanwandel besser zu verstehen. Je mehr Daten gewonnen und ausgewertet werden, desto besser lassen sich die Auswirkungen des Klimawandels auf den Ozean und seine Beiträge zum menschlichen Wohlergehen abschätzen. Risiken können früher erkannt und Maßnahmen zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung entwickelt werden.

Startpunkt für diese wissenschaftliche Mission war Cabo Verde vor Westafrika – und den erreichte die in den Vereinigten Staaten von Amerika entwickelte Segeldrohne auf dem Seeweg: „Das Gerät ist entsprechend seiner Routenvorgabe zu unserer Forschungsstation in Cabo Verde gesegelt, wo wir es überprüfen und für seinen ersten Einsatz vorbereiten konnten“, berichtet Dr. Björn Fiedler, Meereschemiker am GEOMAR. „Nun steuern wir es online nach Süden über den Äquator hinaus und anschließend Richtung Brasilien. Unterwegs erfasst es vier Monate lang mit hochpräzisen Sensoren den Kohlendioxid-Gehalt an der Meeresoberfläche und speist seine Informationen fast in Echtzeit in unser Datennetz ein.“ Am Ende der Mission wird die Drohne einen Transit zurück zum Hersteller absolvieren.

Das signalrote, sieben Meter lange Boot mit der fünf Meter hohen Tragfläche lässt sich vom Wind antreiben und versorgt seine Elektronik für Messungen und Navigation über Solar panels. Dabei kann es Spitzengeschwindigkeiten von fünf bis sechs Knoten erreichen. Die Segeldrohne ist in der Lage, eine Zielregion völlig autonom zum Beispiel durch Kreuzen am Wind zu erreichen, um dort dann gezielte wissenschaftlichen Messungen durchzuführen.

Messdaten des segelnden Roboters werden über die Plattform BELUGA live zur Verfügung gestellt und können in dem Portal beispielsweise mit aktuellen Satellitendaten zur besseren Missionsplanung abgeglichen werden. Die detaillierten Angaben zur Kohlendioxid-Konzentration an der Meeresoberfläche machen bereits stattfindende Veränderungen in der Ozeanchemie sichtbar. Hierauf aufbauend lässt sich einschätzen, wie viel zusätzlichen Kohlenstoff der Ozean in Zukunft aufnehmen kann – ein natürlicher Prozess, der die Auswirkungen des Klimawandels verringern kann.

Die tropischen Meeresregionen spielen im globalen Klimasystem aufgrund der starken Wechselwirkungen zwischen Ozean und Atmosphäre eine wichtige Rolle, nicht nur hinsichtlich des Austauschs von Wärme sondern auch von relevanten Treibhausgasen wie Kohlendioxid. Diese werden in den Tropen rasch in höheren Schichten der Atmosphäre transportiert und somit in das globale Klimasystem eingespeist. Gleichzeitig gibt es in diesen Regionen nur sehr wenige Messdaten über längere Zeiträume, was eine präzise Bilanzierung dieser Prozesse im tropischen Atlantik deutlich erschwert.

Darüber hinaus ermöglichen die Informationen Rückschlüsse auf die unmittelbaren Lebensbedingungen für Tiere und Pflanzen. „Die Segeldrohne ist zusätzlich mit einem wissenschaftlichen Echolot ausgestattet, welches uns erlaubt, von der Oberfläche bis in 800 Meter Tiefe in den Ozean hineinzuschauen und eine präzise Verteilung von Zooplankton und Fisch in den oberen 800 Metern der Wassersäule liefert“, sagt Dr. Helena Hauss, Meeresökologin am GEOMAR. „Diese simultanen Messungen sind beispielsweise auch wertvoll für die Identifizierung biologischer ‚Oasen‘, das nachhaltige Management mariner Ressourcen oder die Einrichtung und Überwachung von Schutzgebieten in der Region.“

„Die Drohne hat das Potential, eine sehr wichtige Akteurin im internationalen Beobachtungsnetzwerk im tropischen Atlantik zu werden, da in dieser Region bisher nur sehr wenige Messungen für Kohlendioxid durchgeführt werden konnten“, erklärt Dr. Björn Fiedler. „Sie ergänzt und verknüpft Messungen von fest installierten Verankerungen und Tiefendriftern, die mit den Meeresströmungen treiben, sowie von wissenschaftlichen Expeditionen. Der Segler hat ein hochgenaues Kohlendioxid-Messsystem an Bord, welches zur Verbesserung der Messungen der bisherigen Plattformen beiträgt.“

„Das EU-Projekt EuroSea hat sich zur Aufgabe gemacht, Systeme zur Ozeanbeobachtung und -vorhersage zu verbessern“, ergänzt Dr. Toste Tanhua, Meereschemiker am GEOMAR und Koordinator von EuroSea. „Wir wollen Informationen anbieten, die für eine nachhaltige Wirtschaft im Sinne des Ozeans nötig sind und das Wohlergehen und die Sicherheit der Gesellschaft stärken. Mit der Segeldrohne kommen wir diesem Ziel wieder ein Stück näher.“



Abb.: Die Segeldrohne vor den Kapverdischen Inseln (© Martin Visbeck, GEOMAR).

### Projektförderung

Das Projekt EuroSea wird von der Europäischen Union im Rahmen des Horizon2020-Programms gefördert (grant agreement No 862626). SAILDRONE – Bestimmung regionaler Ozean-Atmosphäre-Gasaustauschflüsse im tropischen Atlantik“ wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert (Förderkennzeichen FKZ:03F0885AL1).

Quelle: Pressemitteilung des GEOMAR vom 01.10.2021.

## Klimafester Baum

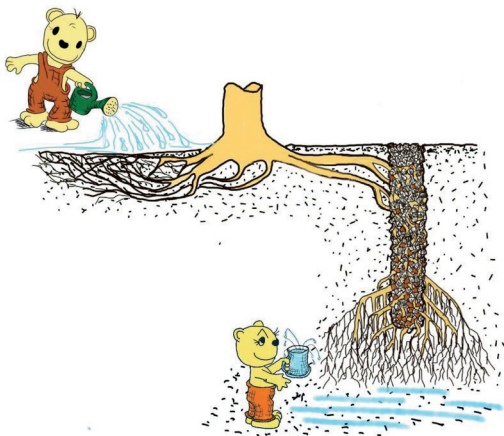


Abb.: Die Methode der Splittzylinder könnte auch Baumwurzeln in tiefere Bodenschichten locken. Der Baum könnte so auch mit größerer Trockenheit zurechtkommen. (Grafik: Claus Mattheck, KIT)

KIT

Baumwurzeln werden von feuchten Bodenbereichen angelockt, ein Phänomen, das als Hydrootropismus bekannt ist. Oberflächliches Bewässern führt deshalb dazu, dass Wurzeln nahe der Oberfläche bleiben, statt in die Tiefe zu wachsen. Biomechaniker des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) haben mit der Methode der Splittzylinder ein leicht anzuwendendes Verfahren entwickelt, mit dem die Baumwurzeln in tiefere, feuchtere Bodenschichten gelockt werden. Damit sollen die Bäume widerstandsfähiger gegen Folgen des Klimawandels werden.

Stadt- und Parkbäume, aber auch Bäume auf den Grundstücken privater Hausbesitzer leiden durch den Klimawandel und die damit bei uns einhergehenden geringeren Niederschläge immer stärker unter Trockenstress. Pflanzenwurzeln wachsen durch sogenannten Hydrootropismus normalerweise in Richtung höherer Bodenfeuchte. „Regelmäßiges oberflächliches Bewässern führt dazu, dass die Wurzeln Richtung Oberfläche gezogen werden, statt in die Tiefe, wo sie mehr Feuchtigkeit finden“, erläutert Professor Claus Mattheck von der Abteilung Biomechanik am Institut für Angewandte Materialwissenschaften des KIT. „Wir müssen den Wurzeln also einen Anreiz bieten, nach unten zu wachsen.“ Modernere Bewässerungsmethoden bringen bereits mit vertikal eingesetzten Rohren Wasser in tiefere Bodenschichten, locken Wurzeln somit nach unten, wo die Erde nicht so schnell austrocknet.

### Mit Splitt gegen Trockenheit

Mit der nun am KIT entwickelten Methode der Splittzylinder könnten sich Straßenbäume in der Stadt, Bestandsbäume in Parks oder im heimischen Garten mit einem einfachen Verfahren besser gegen Trockenheit wappnen. Grundlage dafür ist eine Mischung aus grobem Splitt und Terra preta, einem ursprünglich aus dem Amazonasgebiet kommenden fruchtbaren schwarzen Boden. Diese Mischung soll möglichst tief in die Erde eingebracht werden, etwa durch Bohren eines 20 bis 30 Zentimeter breiten Lochs.

„Wir gehen davon aus, dass die Wurzeln der Bäume von der gut durchlüfteten, durch Verkehrsschwingungen kaum verdichtbaren und mit Terra preta angereicherten Splittsäule angelockt werden und diese zunehmend durchwurzeln“, beschreibt Mattheck das Ziel des Verfahrens. Experimente mit Maispflanzen bestätigen diese Hypothese. Untersuchungen an Bäumen laufen an mehreren Standorten.

Die Idee, hier Terra preta als Dünger zu verwenden, stammt von Siegfried Fink, Professor für Forstbotanik an der Universität Freiburg, der am Amazonas forschte. Nun sind tiefere Bodenschichten zumeist etwas feuchter und ziehen die Wurzeln somit an. „Wenn im unteren Ende des Splittzylinders die Wurzeldichte zu hoch wird, ist zu erwarten, dass die Wurzeln sich in dieser tiefen und feuchteren Bodenschicht auch außerhalb des vorgegebenen Zylinders breitmachen. Eine dauerhafte Bewässerung ist dann nicht mehr notwendig“, so Mattheck. In der größeren Tiefe finden die Wurzeln auch bei Dürre mehr Wasser.

„Der Splittzylinder ist für die Bäume sozusagen Futterstelle und Wurzeltauchstation in einem und damit Hilfe zur Selbsthilfe“, zeigt sich der Wissenschaftler mit dem neuen Verfahren zufrieden. „Die Durchwurzelung der Splittzylinder braucht aber etwas Zeit und damit der Baumfreund Geduld.“ Lehm Böden seien jedoch ungeeignet für diese Methode, weil sie bei Starkregen voll Wasser laufen und die Wurzeln ersticken würden.

Die Methode wurde soeben in einem eBook veröffentlicht, eine wissenschaftliche Publikation mit den wesentlichen Ergebnissen wurde von der Fachzeitschrift *Arboricultural Journal* akzeptiert.

#### Originalpublikationen

CLAUS MATTHECK, KLAUS BETHGE, KARLHEINZ WEBER, IWIZA TESARI: „Klimafester Baum? Biomechanische Anpassung der Baumwurzel an den Trockenstress“. Auf Anfrage.

C. MATTHECK, S. FINK, K. BETHGE, K. WEBER, I. TESARI: *A Strategy to Help Trees Suffering from a Drought*, *Arboricultural Journal*, in Druck.

Quelle: Pressemitteilung des KIT vom 06.07.2021.

## Förderbeginn für die Nationale Forschungsdaten Infrastruktur für Erdsystemwissenschaften (NFDI4Earth)

Peter Braesicke (KIT), Hannes Thiemann (DKRZ),  
Jörg Seegert (TU Dresden), Lars Bernard (TU Dresden)

Unsere Welt wird mehr und mehr von vielfältigen Daten „angetrieben“. Um mit Daten erfolgreich arbeiten zu können, bedarf es eines umfangreichen Datenmanagements. In der Meteorologie ist diese Notwendigkeit schon lange anerkannt, aber auch hier stellen sich noch immer viele und auch neue Herausforderungen, etwa durch die immer größer werdenden Datenmengen aus unterschiedlichen komplexen Modellen und beobachtenden Systemen. Zusätzlich benötigt die erfolgreiche interdisziplinäre Vernetzung von Daten neue Ansätze für effizientes Arbeiten. Diese Herausforderungen werden gerade im Bereich der Forschung immer größer und müssen durch ein effizientes Forschungsdatenmanagement (FDM) adressiert werden.

Um diese Herausforderungen - auch disziplinenübergreifend - zu adressieren, wurde ein Prozess zum Aufbau einer Nationalen Forschungsdaten Infrastruktur (NFDI) angestoßen. In bisher zwei jährlichen Antragsrunden konnten fachspezifische Konsortien Projektanträge stellen, um FDM in ihren Fachdomänen voran zu bringen. In der zweiten Runde war nun auch die NFDI für Erdsystemwissenschaften (NFDI4Earth) erfolgreich. Der erfolgreichen Beantra-

gung war ein mehrjähriger Prozess voraus gegangen, der Akteure aus unterschiedlichen Organisationen und wissenschaftlichen Einrichtungen zusammenbrachte. Ein Ziel dieser Aktivitäten und gemeinsamer Konsens war die breite Aufstellung als ein Konsortium für Erdsystemwissenschaften, welches auch die Meteorologie und Klimawissenschaft umfasst. Das NFDI4Earth-Konsortium startet mit 58 Institutionen aus unterschiedlichen Bereichen des Deutschen Wissenschaftssystems von denen einige einen starken Bezug zur Meteorologie haben (z.B. DWD, DKRZ, KIT, Leibniz Universität Hannover, TU Dresden). Das Konsortium wird von dem Umweltwissenschaftler und Professor für Geoinformatik Lars Bernard an der TU Dresden koordiniert.

**Das Arbeitsprogramm 2021-26** strukturiert die Aktivitäten in der NFDI4Earth in vier sogenannte „Task Areas“:

**2Participate** lädt die Wissenschaftler\*innen der Erdsystemwissenschaften zum Mitmachen ein. Dazu gibt es mehrere Mechanismen: Es kann die Förderung kleiner agiler Projekte (Piloten, Inkubatoren) beantragt werden, die in die NFDI4Earth integriert werden. Gemeinsame Ausbildungskonzepte und -inhalte werden entwickelt und im Rahmen des EduHub angeboten und die Academy hilft, akademische Netzwerke für Nachwuchsforschende im Kontext der NFDI4Earth zu etablieren.



**2Facilitate** ermöglicht den Wissenschaftler\*innen den einfachen Zugang zum FDM in den Erdsystemwissenschaften. Durch ein Portal (OneStop4All) können Informationen gesucht werden und ein verteiltes Netzwerk von Experten (Distributed User Support Network) wird komplexere Fragen beantworten. Auch Repositorien und komplexere Analysen werden betrachtet.

**2Interoperate** entwickelt und konsolidiert die technischen und infrastrukturellen Grundlagen zum nachhaltigen FDM in den Erdsystemwissenschaften – auch im Sinne einer Verknüpfung existierender Infrastrukturen und dem Angebot von Basis-Informationsdiensten (Living Handbook, Knowledge Hub) und in engem Austausch mit anderen NFDI Konsortien (NFDI Commons).

**2Coordinate** stellt einige technische Grundlagen bereit und koordiniert das Zusammenspiel der Task Areas um die vielfältigen Herausforderungen des FDM in den Erdsystemwissenschaften effizient angehen können.

Darüber hinaus werden einzelne Themen in sogenannten Interessengruppen vertieft.

In dieser Aufstellung begann nun die DFG geförderte Projektphase der NFDI4Earth am 1. Oktober 2021 und die Koordinator\*innen der Task Areas werden voraussichtlich zum 1. Januar 2022 erste Einstellungen von Projektmitarbeiter\*innen vornehmen können. Die NFDI4Earth nimmt weiter Fahrt auf, freut sich auf weitere Teilnehmer\*innen und informiert umfangreich unter [www.nfdi4earth.de/](http://www.nfdi4earth.de/)

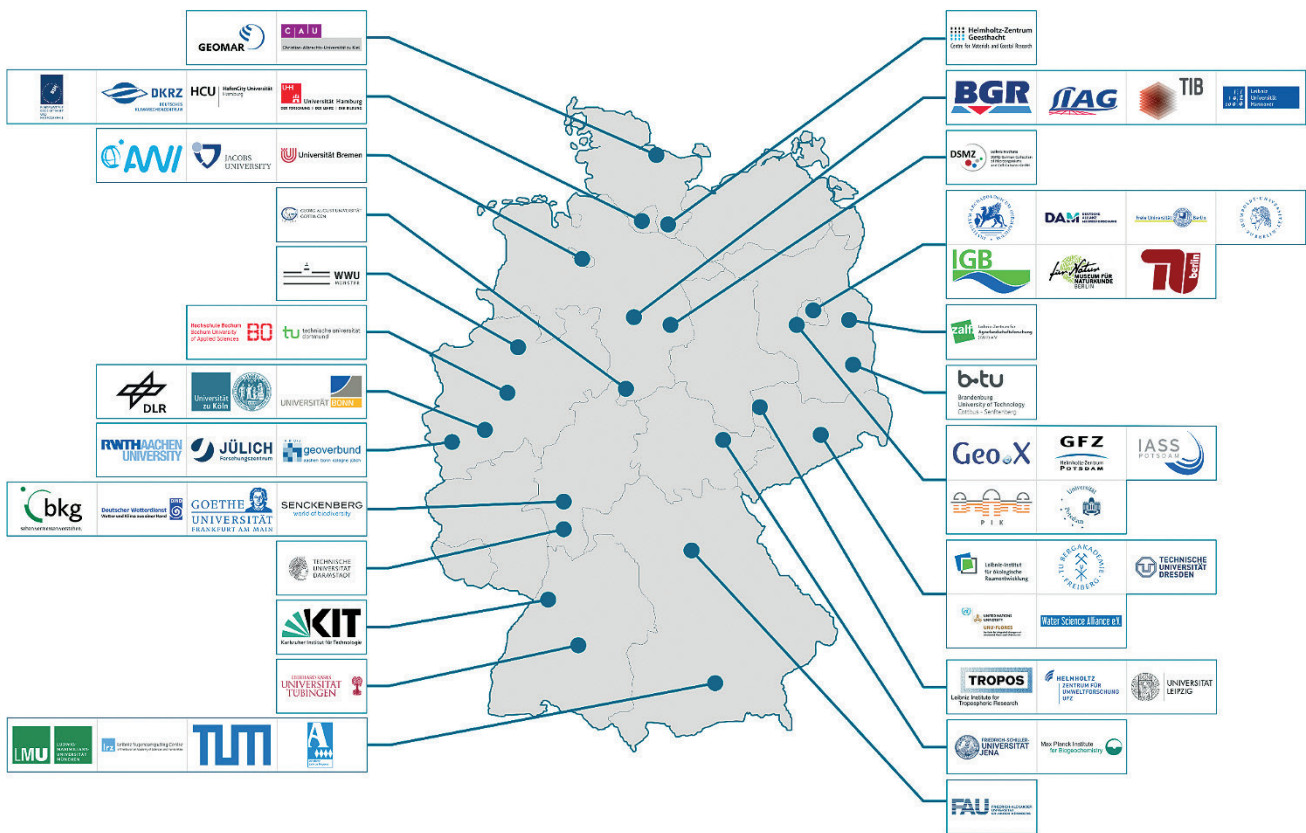


Abb. 1: Karte der z.Z. am NFDI4Earth Projekt in verschiedenen Rollen beteiligten Institutionen. Das Konsortium ist offen und freut sich auf neue Mitglieder.

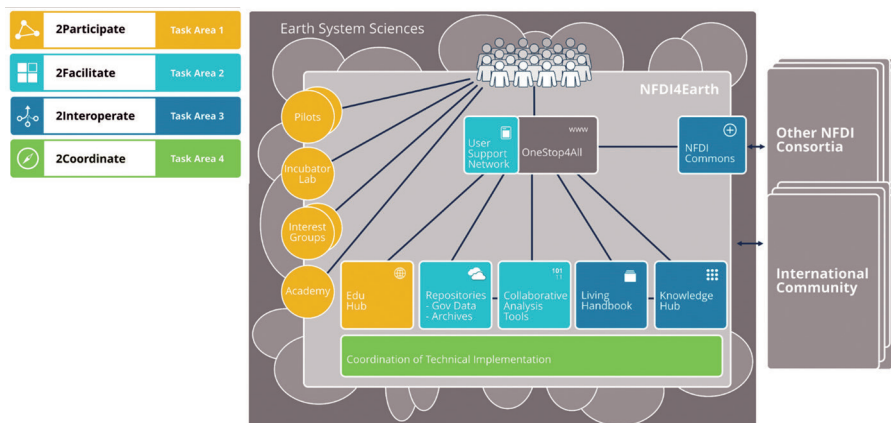


Abb. 2: Task Areas und ihre Aufgaben in der NFDI4Earth. Weitere Details im Text.

# Kafas Sicht der Dinge

## Eltornado

Es soll einen Ort geben, östlich von den Stränden Kaliforniens und Brasiliens, dessen Eingang eine riesige Bucht ist. Dort gibt es Winde, welche die indigenen Völker als Energiequelle für ihren Wasser- und Windsport verwenden. Jedoch ist der Wind oft nicht leicht zu bändigen. An manchen nicht so stabilen Tagen fallen kräftige Luftstöße und zerstören die Regenschirme der unerfahrenen Fremden. Dort liegt das Dorf mit dem Namen Laboe.

Folgt der Suchende, von der Neugier getrieben, das Wasser immer zur Rechten, der Wasserzunge bis zu seiner Spitze, so betritt er den Hafen der Stadt der Wirbelwinde: Eltornado – Das Kapitol des Landes der Horizonte. Das Epizentrum der aufsteigenden Trombe.

Wer genau hinschaut, kann Schneisen von abgedeckten Dächern, entwurzelten Bäumen und zerborstenem Glas entdecken, welche mit den Kuppen der wirbelnden Wol-

kenfinger eingezogen wurden. Just in diesem Herbst wurden die Einwohner von gleich zwei Tornados heimgesucht. Selbst ehrenhafte Menschen, die ein paar Booten nur die eine Handbreite (flüssiges Aggregat) unterm Kiel sichern wollten, wurden durch die Luft geschleudert und verletzt. Diese Ereignisse sind passiert, keine Frage, jedoch müssen wir viel Geduld beweisen, um zu erfahren, ob es sich um das wahre Eltornado handelt oder ob einem Märchen hinterher gejagt wird. Erst seit kurzer Zeit stellen sich wieder wirbelfiebrige Abenteurer der Herausforderung, ihre Beobachtungen an einem Ort zusammenzutragen (mit sogenanntem "data schering") und schlussendlich mit statistischen Methoden das Geheimnis lüften zu können.

Quelle: <https://tornadoliste.de/>



Hans Joachim Preuß

Vom 22.-24. September 2021 fand der 11. Extremwetterkongress (EWK) in Hamburg statt. Wie jedes Jahr, habe ich im Vorfeld - wie sicher viele andere auch - wieder interessante Vorträge erwartet. Dieses Jahr (als virtueller Teilnehmer) wurden aber meine Erwartungen sogar noch übertroffen. Dafür an dieser Stelle schon hier mein ehrlicher Dank an die perfekte Organisation und sachliche (und gleichzeitig unterhaltsame) Moderation!

Nach meiner Einschätzung ist das wissenschaftliche Fundament zu Ursachen und Folgen des Klimawandels inzwischen ausreichend vorhanden und auch weitestgehend akzeptiert. Nun muss die zur Verfügung stehende „Restlaufzeit bis ca. 2035“ aber auch intensiver und effektiver als bisher für eine zielgruppenorientierte und vor allem motivierende Kommunikation durchaus vorhandener Lösungen und Chancen genutzt werden. Es sind dafür die bekannten Ursachen und Verursacher, die manchmal durchaus unpopulär erscheinenden Lösungen und die sicher kostspieligen, aber notwendigen, oft alternativlosen Maßnahmen gegenüber allen Entscheidungsträgern und Betroffenen aus Politik, Wissenschaft, Wirtschaft, Medien und Gesellschaft immer wieder deutlich, verständlich und nachvollziehbar darzustellen. Sonst ist die sog. „Große Transformation“ (WBGU, 2011) vermutlich nur noch sehr schwer in dieser Zeit zu schaffen.

Schon in meinem Beitrag in den Mitteilungen DMG 02/2020 hatte ich aus meiner Sicht die zunehmende Bedeutung erfolgreicher, interdisziplinärer Klimakommunikation dargestellt. Einige Veranstaltungen wie die 14. DWD-Klimatagung „Klimakommunikation“ (25.11.2021) und der nächste K3-Kongress „Klimakommunikation in Krisenzeiten“ (14.-15.09.2022) widmen sich inzwischen ebenfalls zunehmend diesen Herausforderungen.

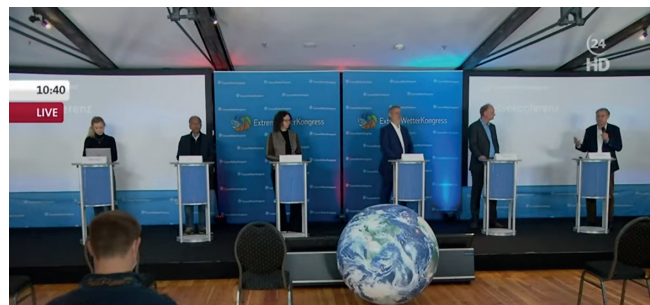
Der EWK 2021 stellte viele der relevanten Aspekte deutlich und konkret heraus und wurde in diesem Rahmen so dem Anspruch an eine facettenreiche, aktuelle Klimakommunikation vollumfänglich gerecht.

### Spannendes Programm

Schon einige Session-Titel machten deutlich, was zukünftig im Mittelpunkt stehen wird;

- Klima, Politik und Gesellschaft im Wandel (Session 2)
- Verkehrssysteme im Klimawandel (Session 4)
- Forum Wissenskommunikation (Session 7)
- Wirtschaftsforum (Session 8)
- Finanzforum (Session 10)
- Klimawandel und Sicherheitspolitik (Session 11)

Die jeweiligen Vorträge stellten zahlreiche Aspekte und Berührungspunkte dar, die unmittelbar oder mittelbar mit dem Klimawandel und -schutz in Zusammenhang stehen und in der nahen Zukunft für jeden sicht- und spürbar werden. Es wurde aber m. E. auch klar zum Ausdruck gebracht,



Kongress in Hamburg  
**Pressekonferenz zu Extremwetter-Ereignissen**

Abb.: Pressekonferenz zur Eröffnung des Extremwetterkongress 2021. Von links nach rechts: Martje Köppen, Mojib Latif, Astrid Kiendler-Scharr, Tobias Fuchs, Sven Plöger und Frank Böttcher. Screenshot von der Live-Übertragung: boettcher.science.

dass dieser Sachverhalt sowie erforderliche Gegenmaßnahmen nicht mehr einfach nur zur Kenntnis genommen werden können, sondern jetzt auch angemessen und effektiv kommuniziert werden müssen.

Dieser Schwerpunkt wurde darüber hinaus durch interessante Beiträge zu anderen Brennpunkten flankiert:

- In der Session 5 „Rückgang des Eises und seine Folgen“ mit Live-Schaltungen in die Antarktis und nach Island wurde jedem vor Augen geführt, wohin „die Reise geht“, wenn nicht kurzfristig etwas geändert wird
- In Session 3 „Klimawandel, wo stehen wir?“, Session 12 „Gewitter und Wirbelstrukturen“ und Session 13 „Extremwetter im Klimawandel“ gelang es, den Bezug zu aktuellen Wetterereignissen herzustellen und so den Klimawandel greifbar zu machen.

Auch zu erwähnen ist last-not-least die Schaltung zur StuMeTa; Studierende der Meteorologie aus Deutschland, Österreich und der Schweiz tauschen sich hier jährlich über ihre Interessen und Probleme aus. Die Beteiligung am EWK 2021 sehe ich als erstes Zeichen dafür, diesen sachverständigen, wissenschaftlichen Nachwuchs, stellvertretend für die „Generation Z“, verstärkt in zukünftige Kommunikationsprozesse einzubeziehen.

### Anregungen

Ich würde es sehr begrüßen, wenn der beim EWK 2021 eingeschlagene Weg weiter beschritten und sogar noch ergänzt werden kann:

- Denkbar wäre für mich eine kontinuierlich aktualisierte Bewertung der o.g. sechs interdisziplinären Themengruppen, selbstverständlich jederzeit auch zu erweitern mit neuen Aspekten und Akzenten, wie z. B. soziale Auswirkungen, Gesundheit und Krankheit, Biodiversität, Klimamigration oder sekundären, aber relevanten Rahmenbedingungen (z.B. wirtschaftliche Engpässe, politische Hotspots).

- Unter der Überschrift „Quo vadis?“ könnten jedes Jahr in einer eigenen Session zusätzlich die systemische Entwicklung insgesamt stetig reflektiert, Fortschritte, aber auch Stillstand oder Rückschritte deutlich und konkret herausgearbeitet und Konsequenzen für die Zielerreichung „2035“ zur Diskussion gestellt werden.
- Im Rahmen der Wissenskommunikation könnte ich mir auch ein geeignetes Angebot für „nicht-fachliche“ Zielgruppen (Lehrer, Eltern, Schüler etc.) vorstellen. Diese spezielle Ausrichtung ist, so glaube ich, eine durchaus lohnenswerte Aufgabe einer erfolgreichen und vor allem auch Hoffnung machenden Klimakommunikation.

Abschließend möchte ich noch darauf hinweisen, dass auch die DMG der zunehmenden Bedeutung dieses Themas Rechnung trägt: das Präsidium hat in seiner Sitzung am 25./26.10.2021 den Antrag zur Bildung eines Fachausschusses „Klimakommunikation“ genehmigt.

Hier ist angedacht, ausgehend von Ergebnissen und Impulsen aus der Kommunikations-, Verhaltens- und Bildungsforschung sowie der Informationswissenschaft verschiedene konkrete Problemfelder zu analysieren, geeignete und machbare Verbesserungsvorschläge zu erarbeiten und – so weit in diesem Rahmen möglich – deren Umsetzung zu initiieren.

## Fachtagung METTOOLS XI in Hamburg

Bernd Leitl

Die umweltmeteorologische Fachtagung METTOOLS XI wurde vom 21.-23. September 2021 am Meteorologischen Institut der Universität Hamburg organisiert und durchgeführt. Pandemiebedingt musste die Tagung leider als digitale/virtuelle Veranstaltung geplant und umgesetzt werden. Neben dem Nachteil des nur eingeschränkt möglichen persönlichen Austauschs unter Fachkolleg\*innen bot das digitale Format allerdings auch den Vorteil, ohne Teilnehmergebühr und Reisekosten an einer Fachveranstaltung teilzunehmen. Das Interesse an flexibleren Tagungsformaten dokumentiert unter anderem die Zahl von mehr als 150 angemeldeten Teilnehmern. Erfreulich war in diesem Zusammenhang auch, dass sich neben dem etablierten Teilnehmerkreis eine ganze Reihe neuer und junger Kolleginnen und Kollegen aus der umweltmeteorologischen Forschung und Praxis beteiligt hat.

In 35 Fachvorträgen und 10 Poster-Beiträgen wurden aktuelle Forschungsarbeiten sowie Probleme und Lösungen in den Themenbereichen umweltmeteorologische Messungen, Modellierung und Simulation sowie aus der umweltmeteorologischen Praxis vorgestellt und diskutiert. Neben den traditionellen Themensetzungen wurden mehrere Beiträge zum Thema "Management umweltmeteorologischer Daten" präsentiert. Die Möglichkeiten moderner umweltmeteorologischer Messtechnik und insbesondere komplexe numerische Modelle bzw. Simulationen liefern immer größere Datenmengen, die sinnvoll aufbereitet und publiziert werden müssen, um deren Mehrwert auch tatsächlich für die umweltmeteorologische Praxis zu erschließen. Mit großem Interesse wurden entsprechende Beiträge aus den BMBF-Fördermaßnahmen „AtMoDat“ und „Stadtklima im Wandel“ aufgenommen und diskutiert. Die besten Fachbeiträge junger Kolleginnen und Kollegen wurden mit von der DMG gestifteten Preisen für den besten Vortrag und den besten Poster-Beitrag gewürdigt.



Abb.: Titelbild des Tagungsprogramms: Der Windkanal als ein Tool zur Untersuchung der Windverhältnisse und der Ausbreitung von Luftverunreinigungen in Städten.

Im Rahmen der METTOOLS-Veranstaltungen werden auch immer wieder Kolleginnen und Kollegen geehrt, die sich um die umweltmeteorologische Forschung, Praxis und Ausbildung verdient gemacht haben. In Anerkennung ihrer herausragenden Arbeiten in der Umweltmeteorologie, insbesondere im Stadt- und Regionalklima und in Würdigung ihrer zahlreichen Beiträge zum praktischen Immissionsschutz sowie für ihr unermüdliches Engagement für die Sichtbarkeit der Meteorologie im gesellschaftlichen Alltag hat der 1. Vorsitzende der DMG, Prof. Dr. Clemens Simmer, die Reinhard-Süring-Plakette der DMG an Frau Prof. Dr. Heinke Schlünzen verliehen (siehe gesonderter Bericht in der Rubrik „wir“).



## MeteorologieTagung



**DMG**

Deutsche Meteorologische Gesellschaft



21.–25. März 2022 in Leipzig



UNIVERSITÄT  
LEIPZIG

weitere Informationen und Anmeldung unter

[www.dach2022.net](http://www.dach2022.net)

# Tagungskalender

## 2022

20.03.-25.03.2022

D-A-CH

MeteorologieTagung

[www.dach2022.net](http://www.dach2022.net)

Leipzig

03.04.-08.04.2022

EGU General Assembly

<https://www.egu22.eu/>

Wien, Österreich

11.07.-15.07.2022

24th Symposium on Boundary Layers and Turbulence

[www.emetsoc.org/events/event/24th-symposium-on-boundary-layers-and-turbulence/](http://www.emetsoc.org/events/event/24th-symposium-on-boundary-layers-and-turbulence/)

Šibenik, Kroatien

05.09.-09.09.2022

EMS Annual Meeting

[www.emetsoc.org/events/ems-annual-meetings/](http://www.emetsoc.org/events/ems-annual-meetings/)

Bonn

14.09.- 15.09.2022

K3 Kongress zu Klimakommunikation

<https://k3-klimakongress.org/>

Zürich, Schweiz

# 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

Breite Str. 6-8, 23552 Lübeck

Tel.: 0451 7027 333 Fax: 0451 7027 339

<[einfalt@hydrometeo.de](mailto:einfalt@hydrometeo.de)>, [www.hydrometeo.de](http://www.hydrometeo.de)

## Ausbreitung von Luftbeimengungen

### Stadt- und Standortklima

Dipl.-Met. Antje Moldenhauer

Lohmeyer GmbH

Niederlassung Dresden

Friedrichstraße 24, 01067 Dresden

Telefon: 0 351 839140, Fax: 0351 8391459

<[info.dd@lohmeyer.de](mailto:info.dd@lohmeyer.de)>, [www.lohmeyer.de](http://www.lohmeyer.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)>

## Stadt- und Regionalklima,

### Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dr. Jost Nielinger

iMA Richter & Röckle - Niederlassung Stuttgart

Hauptstr. 54, 70839 Gerlingen

Tel.: 07156 438915, Fax: 07156 502618

<[nielinger@ima-umwelt.de](mailto:nielinger@ima-umwelt.de)>

[www.ima-umwelt.de](http://www.ima-umwelt.de)

## Klimagutachten zum Klimawandel

### Luftqualitätsstudien

### Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dr. Bärbel Langmann

KlimaLab – Feinstaubbelastung und Klimawandel

Beratung & Begutachtung

Klinkerwisch 48, 24107 Kiel

Tel: 0179 2334305

<[Langmann.Klima@gmail.com](mailto:Langmann.Klima@gmail.com)>, [www.langmann-klimalab.de](http://www.langmann-klimalab.de)

## Umweltmeteorologie

### Forensische Meteorologie

A.Univ.-Prof. Dr. Günther Schaubberger

Veterinärmedizinische Universität Wien

Veterinärplatz 1

1210 Wien

Österreich

Tel: +43 (1) 250 77 4574

Mobil: +43 (699) 8119 9157

<[gunther.schaubberger@vetmeduni.ac.at](mailto:gunther.schaubberger@vetmeduni.ac.at)>

## Windenergie

Dr. Heinz-Theo Mengelkamp

anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH

Böhmsholzer Weg 3, 21391 Reppenstedt

Tel.: 041318308103

<[mengelkamp@anemos.de](mailto:mengelkamp@anemos.de)>, [www.anemos.de](http://www.anemos.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)

### Wind- und Solarenergie

Dipl.-Met. Stefan Schaaf  
Ingenieurbüro für Meteorologische Dienstleistungen  
MeteoServ GbR999  
Spessarttring 7, 61194 Niddatal  
Tel.: 06034 902 3012 Fax: 06034 902 3013  
<[stefan.schaaf@meteoserv.de](mailto:stefan.schaaf@meteoserv.de)>  
[www.meteoserv.de](http://www.meteoserv.de)

### Satellitenmeteorologie

Dr. Jörg Steinwagner  
Blütenstraße 17  
85107 Baar-Ebenhausen  
Tel.: 08453 332381  
mobil: 0151 2522 1772  
E-Mail: [joerg@steinwagner.de](mailto:joerg@steinwagner.de)

### Windenergie

Dr. Carolin Schmitt  
Vorholzstr. 56, 76137 Karlsruhe  
Tel.: 0176 995 22 333  
E-Mail: [carolin.schmitt@email.de](mailto:carolin.schmitt@email.de)  
[www.cs-meteo.com](http://www.cs-meteo.com)

### Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dipl.-Met. André Zorn  
Büro für Immissionsprognosen  
Triftstr. 2, 99330 Frankenhain  
Tel.: 0362 05 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:

**Deutscher Wetterdienst**  
Wetter und Klima aus einer Hand



**Wettermanufaktur**





# 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)

**Deutscher Wetterdienst**  
Wetter und Klima aus einer Hand



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



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



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



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



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



**Wettermanufaktur**

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



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



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

GWU-Umwelttechnik



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



[www.qmet.de](http://www.qmet.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 Koordination 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. Vorsitzender: Prof. Dr. Clemens Simmer, Bonn
  2. Vorsitzende: Dipl.-Met. Inge Niedek, Berlin
- Schriftführerin: Dipl.-Met. Gudrun Rosenhagen, Hamburg  
Kassenwart: Thomas Junghänel (M.Sc) Offenbach  
Beisitzerin: Dr. Insa Thiele-Eich, Bonn

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  
Prof. Christoph Jacobi, Christian Koch, Igor Kröner,  
Dr. Birger Tinz  
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 1/2022: 01.02.2022

# Klimarückblick EUROPA

## mit Daten für Deutschland und die Welt

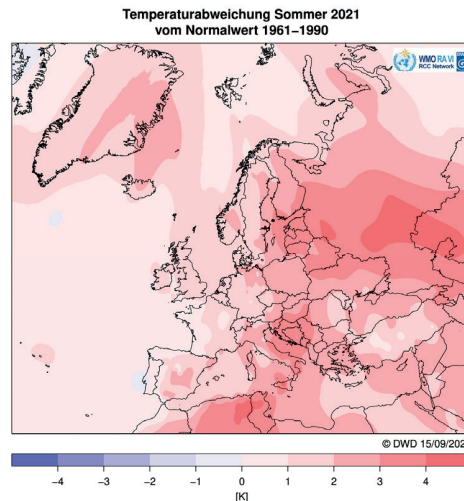
### Sommer 2021

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

#### Temperaturabweichung Sommer (JJA) 2021 in K

Referenzperiode: 1961-1990

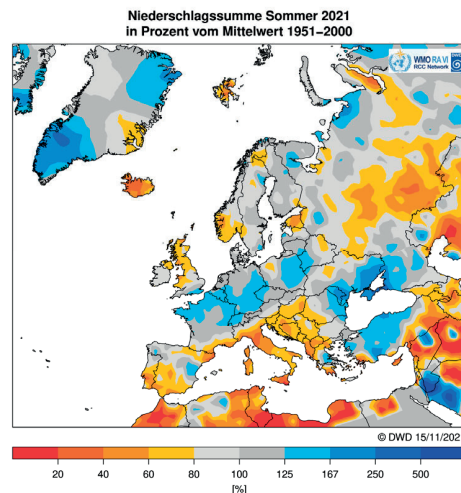
Datenbasis:  
CLIMAT, Schiffsmeldungen,  
vorläufige Werte.



#### Niederschlagshöhe Sommer (JJA) 2021 in Prozent des Mittelwertes

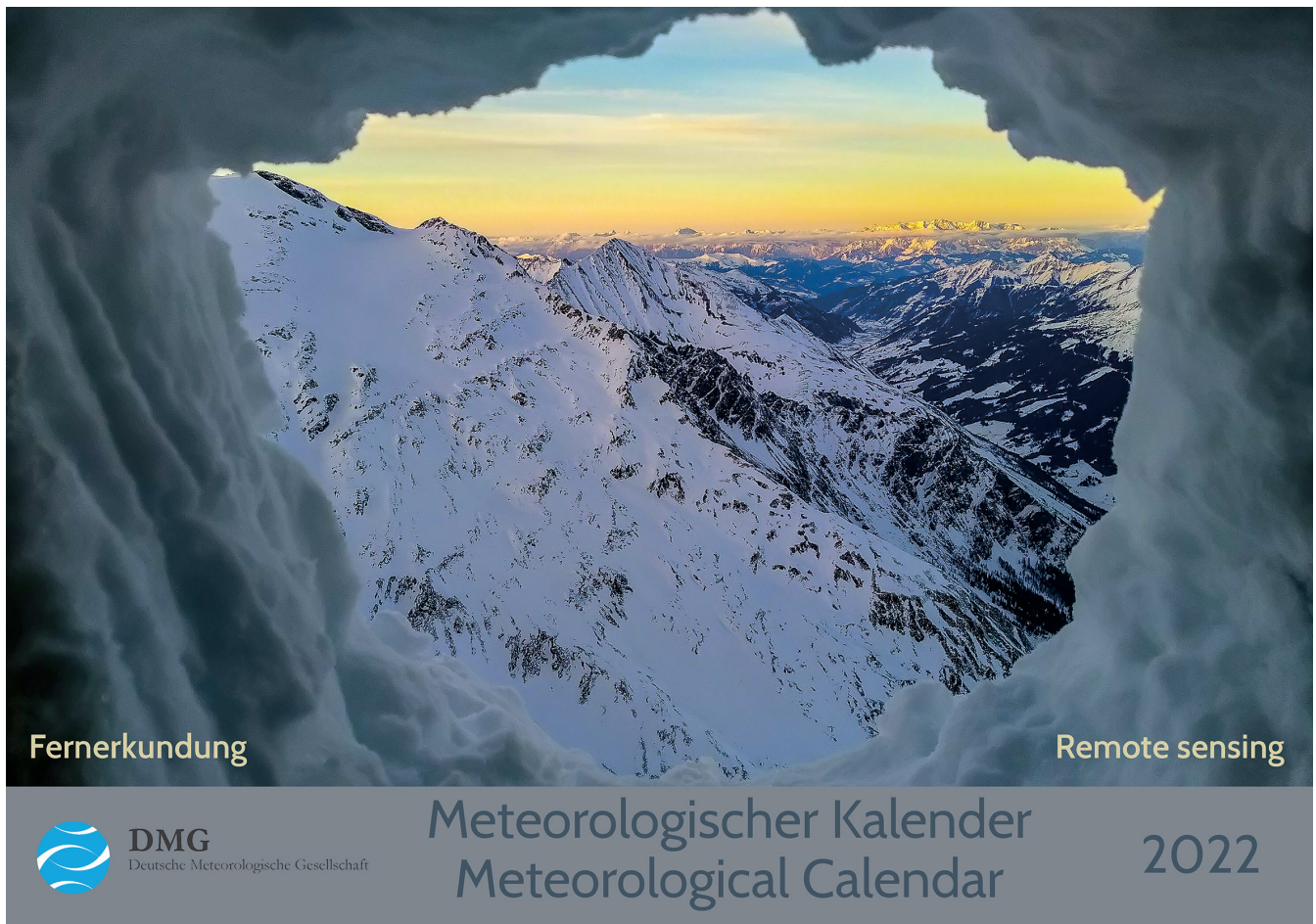
Referenzperiode: 1951-2000

Datenbasis:  
Weltzentrum für  
Niederschlagsklimatologie (WZN)  
im DWD



Quelle: DWD, WMO RA VI Regional Climate Centre, Offenbach Node on Climate Monitoring, Stand: 15.11.2021,  
weitere Informationen und Karten unter: [www.dwd.de/rcc-cm](http://www.dwd.de/rcc-cm).

Gebietsmittelwerte Deutschland			Anomalien der globalen Mitteltemperatur in K			
Sommer (JJA) 2021	Mittel / Summe	Abweichung 1961-1990		Juni 2021	Juli 2021	August 2021
Lufttemperatur	17,9 °C	1,6 K	HadCRUT4	0,67	0,73	0,71
Niederschlagshöhe	305,1 mm	27,5 %	GISS/NASA	0,85	0,92	0,82
Sonnenscheindauer	612,5 Stunden	-0,2 %	NCEI/NOAA	0,89	0,92	0,90
<i>Quelle: DWD.</i>			<i>Quellen und Referenzperioden: HadCRUT4 1961-1990, GISS/NASA 1951-1980, NCEI/NOAA 1901-2000. Stand: 15.11.2021</i>			



**Wandkalender: 13 Farbfotos 42 x 29 cm mit Motiven meteorologischer Phänomene  
und auf den Rückseiten Artikel in deutsch und englisch  
mit Abb. zum Schwerpunktthema**

**Meteorologische Fernerkundung** – schon seit prähistorischer Zeit benutzen Menschen ihre Augen und Ohren, um Wetterphänomene in mehreren Kilometern Entfernung zu beobachten und zu deuten, ob harmlose Cirruswolken oder dunkel aufziehende Unwetter. Im modernen Sinn ist die meteorologische Fernerkundung jedoch viel jünger und heutzutage stark Technik geprägt. Wetterballone werden seit dem Ende des 19. Jahrhunderts genutzt, die Atmosphäre zu beobachten. Sie erschlossen erstmals Bereiche, in die der Mensch nicht oder nicht ohne weiteres gelangen kann. Die Erfindung des Radars und der Satelliten dann im 20. Jahrhundert kann in ihrer Bedeutung nicht hoch genug eingeschätzt werden. Beide sind längst unerlässlich für Wettervorhersage und Unwetterwarnungen. Flugzeuge und Drohnen sind weitere wichtige Trägersysteme für Fernerkundungsgeräte. Aber auch Technologie, die nicht primär für meteorologische Zwecke entwickelt wurde, liefert Daten über den aktuellen Zustand der Atmosphäre (Navigationssatelliten) oder für klimatologische Zwecke (Schwerefeldmessungen). Fernerkundung ist für die wissenschaftliche Erkenntnis nützlich, das steht außer Zweifel. Dass Fernerkundung aber auch einen ästhetischen Reiz hat, sollen die Luft- und ISS-Bilder dieses Kalenders unterstreichen.

**Postkarten-Kalender** (16 cm x 16 cm) mit 12 farbigen Motiven meteorologischer Phänomene



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