



DMG

Deutsche Meteorologische Gesellschaft

Mitteilungen DMG 02 | 2016

Die perfekte Superzelle

Ein magischer Abend mit einer isolierten LP-Superzelle zur blauen Stunde (nahe Selden, Kansas, USA, 4. Juni 2015). Die Abkürzung LP steht für „low precipitation“, bei diesem Typ einer Superzelle ist das Niederschlagsfeld klein und auf den Kern beschränkt. Der Niederschlag ist zumeist nicht sehr stark, es kann sich aber großkörniger Hagel entwickeln.

Foto: Dorian Dziadula, Meteorologischer Kalender 2017.



Sandfluss

Dieter Etling

Wasser und Sand, so scheint es auf diesem Foto, aufgenommen vom Koreanischen Satelliten Kompsat-2, bescheren uns ein eindrucksvolles Gemälde der Erdoberfläche im Bereich der Wüste Namibias. Bezüglich des Wassers allerdings täuscht dieser Eindruck. Was hier aussieht wie Wasserströme eines reißenden Flusses zwischen imposanten Dünenlandschaften ist in Wahrheit das trockene Flussbett des Tsauchab, einer Touristenattraktion im westlichen Namibia. Die von den Winden in dieser Wüstenlandschaft über Jahrtausende geformten Dünen erreichen Höhen bis 300 m und zählen zu den größten Dünen auf der Erde. Eine Strasse durch das trockene Flussbett ist als dünne gerade Linie im unteren Bereich auszumachen. Die weißen und blauen Strukturen, die wie reißendes Wasser aussehen, sind Sandablagerungen. Der Eindruck, man sehe Wasser in der Wüste, wird vermutlich durch eine Betonung von blau in den Spektralfarben des Satellitenfotos verstärkt.

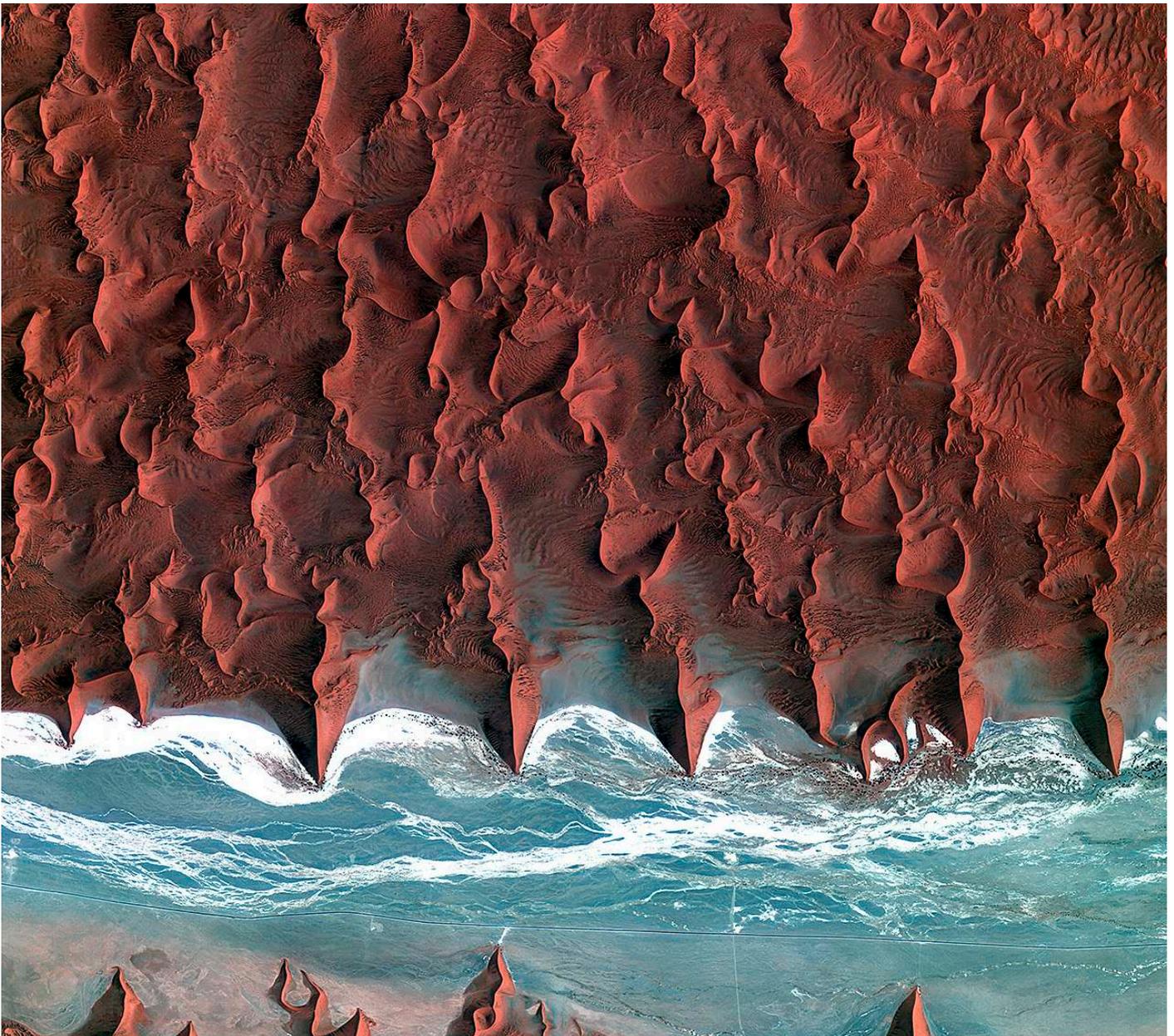


Abb.: Dünenlandschaft in der Wüste Namibias im Bereich des Flusses Tsauchab, aufgenommen vom Koreanischen Satellit Kompsat-2 am 07.01.2012 (© KARI/ESA).

Inhalt

Focus DACH 2016 2

Focus 6

wir 10

Mitglieder-Forum 14

Medial 17

News 22

Tagungen 31

korporative Mitglieder 37

Anerkennungsverfahren 38

assoziierte Mitglieder 40

Impressum 40

Liebe Leserinnen und Leser,

Mit freundlichen Grüßen
Dieter Etling

Bericht zur 2016er Meteorologentagung in Berlin

Ralf Becker, Christopher Kadow, Kerstin Prömmel,
Gudrun Rosenhagen und Frank Beyrich

Die nunmehr sechste Deutsch-Österreichisch-Schweizerische Meteorologentagung – kurz: DACH – fand vom 14. bis 18.3.2016 in Berlin statt. Seit 2001 wird diese Tagung von der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft (DMG) und ihren Partnergesellschaften im deutschsprachigen Raum – der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie (ÖGM) und der Schweizerischen Gesellschaft für Meteorologie (SGM) im Abstand von drei Jahren gemeinsam ausgerichtet. Die DACH setzt die Tradition der wissenschaftlichen Tagungen, welche die DMG seit ihrer Neugründung 1974 veranstaltete, fort. In Berlin hatten bereits 1980 und 1992 Meteorologentagungen der DMG stattgefunden.

Die DACH2016 wurde von der Sektion Berlin und Brandenburg der DMG gemeinsam mit einigen der im regionalen Forschungsverbund Geo.X zusammen geschlossenen Institutionen – dem Meteorologischen Institut der Freien Universität Berlin, dem Deutschen Geoforschungszentrum Potsdam und der Potsdamer Forschungsstelle des Alfred-Wegener-Institutes - organisiert. Unterstützt wurde die Tagung zudem vom Deutschen Wetterdienst (DWD), den Vereinen „Berliner Wetterkarte e.V.“ und sowie dem Wettermuseum Lindenberg e.V.

Als Tagungsort wurde der Henry-Ford-Bau der FU in Berlin-Dahlem ausgewählt. Der repräsentative Bau wurde in den Jahren 1952-54 aus Mitteln der US-amerikanischen Ford Foundation realisiert.

Die knapp 450 Teilnehmer – überwiegend aus Deutschland, Österreich und der Schweiz bzw. an einem der dortigen Institute angestellt – diskutierten während dieser Tagung auf der Basis von je etwa 150 Vorträgen und Postern aktuelle Forschungsergebnisse und Entwicklungen auf verschiedenen Teilgebieten der Meteorologie. Das fachliche Spektrum umfasste die Themenkomplexe:

- Klimavariabilität
- Strahlung – Wolken - Niederschlag
- Umweltmeteorologie
- Wetter-/Klimainduzierte Risiken und Chancen
- Dynamik
- Ozeanographie/Maritime Meteorologie
- Messungen und Beobachtungen
- Turbulenz und Grenzschicht
- Biometeorologie
- Polarmeteorologie
- Numerische Wettervorhersage und
- Mittlere und obere Stratosphäre

Hierfür wurden jeweils eigene Fachsitzungen eingerichtet. Zwischen 6 Beiträgen (Maritime Meteorologie und Physikalische Ozeanographie) und 33 Vorträgen und Postern (Umweltmeteorologie) reichte die Bandbreite.

Das Programmkomitee bildeten Prof. U. Ulbrich und Prof. U. Cubasch (FU Berlin), Prof. A. Brauer, Dr. J. Wickert (GFZ Potsdam), Prof. K. Dethloff, Dr. U. Wacker (AWI Bremerhaven-Potsdam), Dr. F. Beyrich (DWD Lindenberg, DMG), Dr. S. Müller-Navarra (BSH Hamburg, DMG), Dr. C. Schnadt (ETH Zürich, SGM), Dr. E. Rudel (ZAMG Wien, ÖGM), Prof. E. Schaller (BTU Cottbus), Prof. F.-M. Chmielewski (HU Berlin), Prof. D. Scherer (TU Berlin) sowie Dr. G. Zängl und St. Rösner (DWD Offenbach).

Bei sonnenreichem Frühlingwetter wurden am Eröffnungsnachmittag die ersten DMG-Preise verliehen. Begleitet wurde dieser Programmteil von musikalischen Zwischenspielen des Kammerchores des Collegium Musicum Berlin unter der Leitung von Donka Miteva. Zu den Preisen finden Sie ausführliche Informationen im Beitrag von Dieter Etling in diesem Heft. Dem folgten eingeladene Vorträge von Prof. S. Brönnimann (Bern, „200 Jahre danach – Rückschau auf das „Jahr ohne Sommer“ von 1816“), Dr. F. Neuwirth (Wien, „150 Jahre Meteorologische Zeitschrift - eine erfolgreiche Kooperation“), Prof. R. F. Hüttl (Potsdam, „Klima im System Erde“) und Prof. G. Adrian (Offenbach, „Herausforderungen an den DWD im Netzwerk“).

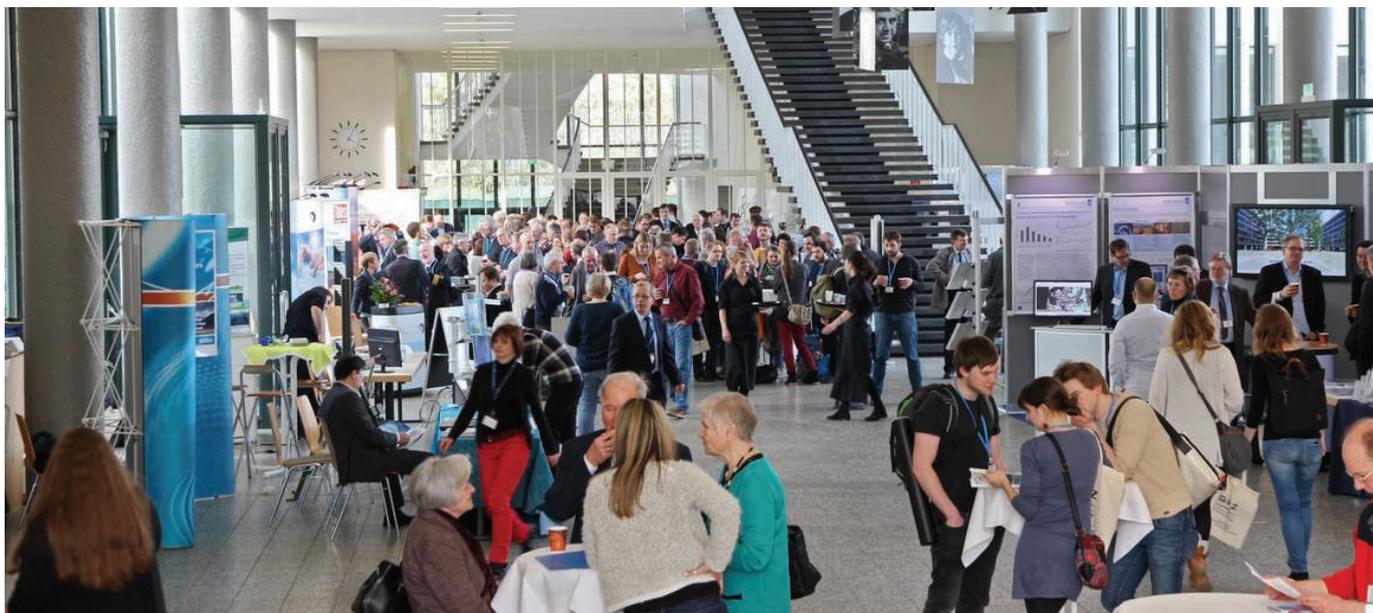


Abb. 1: Blick in das Foyer in einer Pause (© Georg Hollaz).



Abb. 2: Das Konferenzdinner fand am Donnerstagabend in der Alten Pumpe Berlin-Kreuzberg statt, einer historischen Pumpanlage aus dem Jahre 1883. Es wurde von zahlreichen Teilnehmern als Möglichkeit des Beisammenseins und des Austauschs abseits der Tagungsräume genutzt. Zudem gab es hier den 2. Teil der Preisverleihungen (© Georg Hollaz).

der europäischen nationalen meteorologischen Dienste“). Den zweiten Teil der Preisverleihungen gab es dann während des vom DWD gesponserten Icbreakers am Abend.

Die Konferenztage Dienstag bis Freitag wurden jeweils mit drei eingeladenen Plenarvorträgen zu je 30 Minuten eröffnet. Erst danach teilte sich die Veranstaltung in drei parallele Fachsitzungen auf.

Für den Mittwochnachmittag waren mehrere Exkursionen organisiert worden. Hier bot sich den Teilnehmern die Möglichkeit, wissenschaftliche Einrichtungen – das Institut für Meteorologie der FU, das Wissenschaftsquartier der FU, den Wissenschaftspark Albert Einstein auf dem Potsdamer Telegraphenberg – sowie meteorologische Dienstleister in Berlin und Brandenburg – MeteoGroup Berlin-Adlershof, Meteorologisches Observatorium Lindenberg, Luftfahrtberatungsstelle Ost des DWD auf dem ehemaligen Flughafen Tempelhof, Wettermuseum e.V. Lindenberg – kennenzulernen.

20 Firmen, die meisten aus den Bereichen Messgeräteentwicklung, aber auch Anbieter meteorologischer Dienstleistungen (Softwareentwicklung, Bücherantiquariat) waren auf der Tagung mit eigenen Ständen präsent und/oder traten als

Sponsoren und Unterstützer in Erscheinung (Anzeigen im Tagungsband, Spenden). Regener Zuspruch fand auch der gemeinsame Stand der drei meteorologischen Gesellschaften.

Zur Nachlese empfiehlt sich ein Besuch der Seite www.dach2016.de. Hier sind auch einige bildliche Impressionen der Tagung zu finden.

Die Veranstalter haben sich sehr über das große Interesse an dieser Tagung gefreut. Auf die im Vorfeld immer wieder diskutierte Frage, ob eine (überwiegend) deutschsprachige Konferenz denn überhaupt zeitgemäß und opportun sei, ist dies zwar nicht die einzige, aber eine recht überzeugende Antwort. Bedauernd war lediglich, dass der Hauptorganisator und Vorsitzende der gastgebenden Sektion, Dr. Frank Beyrich, krankheitsbedingt die gelungene Tagung nicht miterleben konnte.

Die Organisatoren bedanken sich herzlich bei allen Vortragenden, Unterstützern, Spendern und Sponsoren!

Die nächste Meteorologentagung, turnusgemäß in 2019, wird von der Sektion München der DMG ausgerichtet.

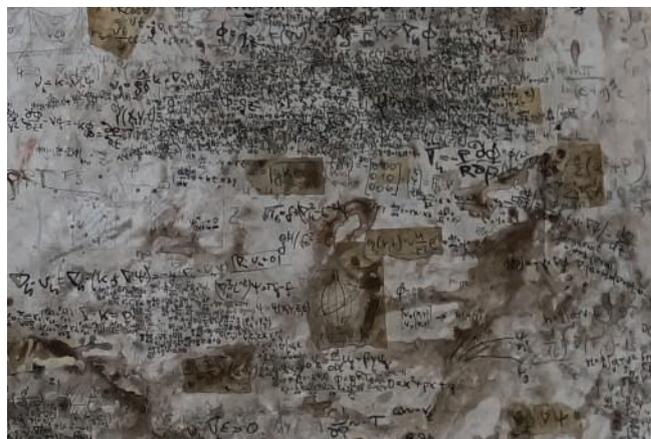


Abb. 3: Der Künstler und Meteorologe René Sauerbrei setzte mit einem 33 m langen Banner am Geländer des Foyers im ersten Stock, mehreren Gemälden vor den Hörsälen [siehe Ausschnitt oben] und einer Klebeinstallation auf dem Vorplatz die meteorologische Formelwelt künstlerisch in Szene (<http://galerie-frisch.com>), © Georg Hollaz.



Abb. 4: Das stets freundliche Helferteam der DACH. (© Georg Hollaz).



Preisverleihungen auf der DACH 2016

Dieter Etling

Auf der DACH 2016 in Berlin wurden, wie auch schon bei früheren DACH-Tagungen üblich, wissenschaftliche Preise der DMG verliehen. Über die Bedeutung der einzelnen Preise und über die bisherigen Preisträger wurde bereits in Heft 4/2013, S.12 berichtet. Nachfolgend stellen wir die diesjährigen Preisträgerinnen und Preisträger vor.

Alfred-Wegener-Medaille

Mit der Alfred-Wegener-Medaille wurde **Prof. Dr. Andreas Hense**, Meteorologisches Institut der Universität Bonn, für seine hervorragenden Beiträge zur Entwicklung von statistischen Methoden in den Bereichen der Klimatologie sowie der Wettervorhersage, insbesondere der quantitativen Niederschlagsvorhersage ausgezeichnet. Die Laudatio hielt Prof. Dr. Hans von Storch, Geesthacht.

Albert-Defant-Medaille

Die Albert-Defant-Medaille erhielten **Prof. Dr. Monika Rhein**, MARUM Bremen, für ihre hervorragenden Arbeiten zur Bestimmung von Wasserbildungsraten im Nordatlantik, den Ausbau der Tracer-Ozeanografie, sowie ihre führende Rolle beim Verfassen des Ozeankapitels des Weltklimaforchungsberichtes des IPCC, und **Prof. Dr. Lothar Sündermann**, Hamburg, für seine hervorragenden Verdienste um Forschung und Lehre im Bereich der Ozeangezeiten, der physikalischen Ozeanografie und der Schelfmeermodellierung. Die Laudatio hielt Dr. Sylvin Müller-Navarra, Hamburg.

Reinhard-Süring-Plakette

Die Reinhard-Süring-Plakette wurden verliehen an **Prof. Dr. Stefan Emeis**, KIT Garmisch Partenkirchen, in Anerkennung seines unermüdlichen Engagements für die Meteorologische Zeitschrift und seiner langjährigen aktiven Mitarbeit in Fachausschüssen der DMG, und an **Prof. Dr. Wilhelm Kutter**, Essen, in Anerkennung seiner hervorragenden Arbeiten auf dem Gebiet der angewandten Meteorologie, insbesondere zu Klima und Lufthygiene in Städten. Die Laudatio hielt Prof. Dr. Dieter Etling, Hannover.

DMG-Förderpreis

Mit dem DMG-Förderpreis 2016 wurde **Dr. Björn Maronga**, Institut für Meteorologie und Klimatologie, Leibniz Universität Hannover, für seine Dissertation „High resolution large eddy studies of the turbulent structure of the convective boundary layer over homogeneous and hetero-

geneous terrain and implications for the interpretation of scintillometer data“ ausgezeichnet. Die Laudatio hielt Prof. Dr. Thomas Foken, Bayreuth.

Paulus-Preis

Mit dem Paulus-Preis wurde Dr. Peter Winkler, Hohenpeißenberg, für seine wissenschaftshistorischen Untersuchungen zu Dampfdruckmessungen am Hohenpeißenberg von 1841-1867 ausgezeichnet. Die Laudatio hielt PD Dr. Cornelia Lüdecke, München.

Georgi-Preis

Die GeoUnion Alfred-Wegener-Stiftung verlieh den Georgi-Preis an **Prof. Dr. Martin Claußen**, Meteorologisches Institut der Universität Hamburg, für seine hervorragenden und innovativen Arbeiten zur Wechselwirkung zwischen Klima und Vegetation, insbesondere zur Verteilung der Wälder, Steppen und Trockengebiete. Die Laudatio hielt Prof. Dr. Clemens Simmer, Bonn. Neben diesen offiziellen Wissenschaftspreisen der DMG bzw. der GeoUnion wurden auch weitere Preise für den wissenschaftlichen Nachwuchs vergeben:

Posterpreise DACH 2016

Auf der DACH 2016 wurden 126 Poster präsentiert. Ein Auswahlgremium seitens der DMG suchte daraus die drei besten Poster aus.

Preise für ihre Poster erhielten: **Michael Sommer**, Observatorium Lindenberg, DWD, für sein Poster „GRUAN-Referenzradiosondendaten für die gesamte Troposphäre und die untere Stratosphäre“, **Ann-Kirstin Naumann**, MPI Meteorologie, Hamburg, für ihr Poster „A Lagrangian drop model to study warm rain microphysical processes in shallow cumulus“ und **Andy Richling**, Institut für Meteorologie, FU Berlin, für sein Poster „Identifizierung von atmosphärischen Blockierungslagen mittels einer Web-basierten Evaluationsplattform“.

EMS Young-Scientist Travel Award

Der Young Scientist Travel Award wird jährlich von der European Meteorological Society (EMS) vergeben. Er beinhaltet einen Reisekostenzuschuss für die Teilnahme an einer Tagung der EMS oder ihrer Mitgliedsgesellschaften. Junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können sich um diesen Preis selbst bewerben. Die Vergabe des Preises erfolgt durch ein Auswahlkomitee entsprechend der Qualität des eingereichten Tagungsbeitrags.

Für die DACH 2016 in Berlin wurde der Preis an **Stefanie Hensel**, TU Bergakademie Freiberg, für ihren Beitrag „Evaluating the impact relevance of draught indices“ vergeben.



Abb.: Die Poster-Preisträger der DACH 2016: (von links): Michael Sommer, Ann-Kirstin Naumann und Andy Richling.



Abb.: Die Schatzmeisterin der EMS, Prof. Heike Schlünzen (rechts), übergibt den Travel Award an die Preisträgerin Stefanie Hensel.



Abb.: Die DMG-Vorsitzende Gudrun Rosenhagen überreicht die **Alfred-Wegener-Medaille** an Prof. Andreas Hense.



Abb.: Prof. Martin Claußen (links) bei der Übergabe des **Georgi-Preis** durch Gudrun Rosenhagen. In der Mitte der Laudator Prof. Clemens Simmer.



Abb.: Prof. Monika Rhein (links) bei der Übergabe der **Albert-Defant-Medaille** durch Gudrun Rosenhagen.



Abb.: Der Preisträger der **Albert-Defant-Medaille** Prof. Jürgen Sündermann (links) mit dem Laudator Dr. Müller-Navarra und der DMG-Vorsitzenden Gudrun Rosenhagen.



Abb.: Prof. Stefan Emeis nimmt die **Reinhard-Süring-Plakette** von Gudrun Rosenhagen entgegen.



Abb.: Gudrun Rosenhagen übergibt die **Reinhard-Süring-Plakette** an Prof. Wilhelm Kuttler.



Abb.: Dr. Björn Maronga erhält den **DMG-Förderpreis** aus den Händen von Gudrun Rosenhagen.



Abb.: Die Laudatorin Dr. Cornelia Lüdecke übergibt den **Paulus-Preis** an Dr. Peter Winkler.

Alle Bilder: © Georg Hollaz

Das 2°C-Ziel des Pariser Klimaabkommens und die Unsicherheit in der Quantifizierung der Klimasensitivität

Johannes Quaas

Bei der Sektion Mitteldeutschland fand in Leipzig ein Kolloquium mit dem Thema „Sieg der Diplomatie. Was bringt das Parisabkommen für die internationale Klimapolitik?“ statt, worüber unter der Rubrik „News“ in diesem Heft berichtet wird. In der sehr intensiv geführten Diskussion im Anschluss an den Vortrag ging es unter anderem um die Erreichbarkeit der Begrenzung des globalen Temperaturanstiegs auf 2 °C und um eventuelle Maßnahmen hierfür, die unter dem Begriff „Geoengineering“ diskutiert werden. Daher soll an dieser Stelle eine kurze Diskussion dieser Problematik erfolgen.

Klimasensitivität und CO₂-Anstieg

Das Pariser Klimaabkommen¹ vom Dezember 2015 sieht vor, dass die Menschheit die global gemittelte Erwärmung des Klimas gegenüber vorindustriellem Niveau² auf maximal +2 °C begrenzen möchte, und dass man Anstrengungen unternehmen wolle, diese sogar auf +1,5 °C zu beschränken. Dieses Ziel ist ehrgeizig. Ein Problem ist die große Unsicherheit bezüglich der Klimasensitivität, also der global gemittelten Erwärmung im Gleichgewicht nach einer Verdopplung der atmosphärischen Kohlendioxidkonzentration. Der Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) gibt ein 66 %-Konfidenzintervall von 1,5 bis 4,5 °C an³.

In linearisierter Form kann man die global gemittelte Temperaturänderung im Gleichgewicht, ΔT_{eq} , als proportional zum Strahlungsantrieb, F , annehmen, wobei der Kehrwert der Proportionalitätskonstante der Feedback-Faktor λ ist. Für eine Verdopplung der CO₂-Konzentration ist dann

$$\Delta T_{2 \times CO_2, eq} = F_{2 \times CO_2} / \lambda$$

Der Feedback-Faktor wird als konstant angenommen. Dann lässt sich eine Zieltemperatur von 2 °C in einen maximal erlaubten Strahlungsantrieb umrechnen:

$$F_{2^\circ C} = 2 \text{ °C} / \Delta T_{2 \times CO_2, eq} \cdot F_{2 \times CO_2}$$

Der Strahlungsantrieb durch CO₂ wiederum ist proportional zur relativen Konzentrationsänderung, $F = \alpha \ln ([CO_2] / [CO_2]_{pre-industrial})$ bzw. $F = \alpha \ln r_{CO_2}$ mit r_{CO_2} dem Verhältnis zwischen der auszuwertenden und der vorindustriellen CO₂-Konzentration. Daher:

$$\ln r_{CO_2} = 2 \text{ °C} / \Delta T_{2 \times CO_2, eq} \cdot \ln 2$$

Bei geringer Klimasensitivität von +1,5 °C dürfte die CO₂-Konzentration also maximal um gut 250 % über dem vorindustriellen Niveau liegen, wenn man die Erwärmung auf +2 °C begrenzen will, bei starker Klimasensitivität von +4,5 °C dagegen nur um knapp 140 % gegenüber dem vorindustriellen Niveau steigen.

Diese Rechnung ist vereinfachend, einerseits, da die Zeit bis zum Erreichen des neuen Klimagleichgewichts sehr lang ist (das Gros der Erwärmung ist nach ca. 20 Jahren erreicht, allerdings geht die Erwärmung dann noch über Jahrhundertzeitskalen weiter wegen der Trägheit der Ozeanzirkulation⁵), andererseits, da hier nur CO₂, nicht aber andere Treibhausgase wie Methan oder Aerosole berücksichtigt sind, die allerdings eine vergleichsweise kurze Lebensdauer in der Atmosphäre haben.

Die Rechnung verdeutlicht aber dennoch den Ehrgeiz der im Pariser Beschluss liegt. Die CO₂-Konzentration in vorindustrieller Zeit lag bei 280 ppm, im Jahr 2015 bei 400 ppm, was schon einem Anstieg um ca. 140 % entspricht. Um im Rahmen des vom IPCC angegebenen 66 %-Konfidenzintervalls der Klimasensitivität sicher (d.h. auch im Fall einer hohen Klimasensitivität) unter +2 °C zu bleiben, dürfte also die CO₂-Konzentration nicht mehr weiter steigen.

Geoengineering als Eingriffsmöglichkeit in das Klimasystem?

Es wird die Frage diskutiert, inwiefern absichtliches Eingreifen in das Klimasystem riskant oder möglicherweise nützlich wäre⁶. Vorangestellt sei, dass Klimawissenschaftlerinnen und -wissenschaftler quasi einhellig der Auffassung sind, dass angesichts der großen Unsicherheiten im Verständnis des Klimasystems ein absichtliches Eingreifen in das Klimasystem in großem Maßstab unverantwortlich wäre. Es sind allerdings zwei Wege zu unterscheiden.

1. Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre (carbon dioxide removal)

In Bezug auf rein meteorologische Fragestellungen scheint ein technisches Entfernen von CO₂ aus der Atmosphäre unproblematisch, und die Unsicherheiten über die Reaktion des Klimasystems sind überschaubar. Könnte man beispielsweise durch kontinuierliches Entfernen von CO₂ die atmosphärische Konzentration konstant halten, wäre ja keine auf CO₂-Änderung basierende Klimaänderung zu erwarten. Maßnahmen sind gleichwohl nicht unumstritten, aus drei Gründen. Erstens müsste man das CO₂ sicher speichern. Wenn sich dieses technisch lösen ließe, wäre es trotzdem eine wichtige zu klärende Frage, was bei einem dennoch möglichen plötzlichen Ausgasen in die Atmosphäre passieren würde. Zweitens ist die technische Umsetzung zu klären. Ideen, die Biogeochemie etwa im Ozean anzuregen und das Problem der Speicherung durch Sedimentation auf den Ozeangrund zu lösen, sind aufgrund des großen Eingriffs in die natürlichen Kreisläufe problematisch. Drittens sind technische Verfahren nach derzeitigem Wissensstand teuer.

2. Änderung der absorbierten Solarstrahlung (solar radiation management)

Die Menschheit ändert die absorbierte Solarstrahlung seit Beginn der Industrialisierung durch Emission von Partikeln (Aerosolen), die Solarstrahlung ins Weltall reflektieren, aber auch Wolkeneigenschaften ändern und über Erhöhung der Helligkeit von Wolken ihren kühlenden Effekt verstärken. Ersteres ist in starkem Maße auch nach Vulkanausbrüchen zu beobachten, wobei durch die Emission von Partikeln in die

Stratosphäre die Lebensdauer der Aerosole deutlich erhöht ist, da sie nicht durch Regen ausgewaschen werden. Es ist in der Diskussion, solche Aerosol-Effekte absichtlich, etwa durch Einbringen von Partikeln in die Stratosphäre oder durch Impfen von Grenzschichtwolken über dem Ozean, zu erhöhen. Die britische Royal Society⁷ vermutet, dass ein solches Vorgehen zu vergleichsweise geringen Kosten denkbar wäre, auch billiger als etwa ein technisches Aufhellen der Bodenalbido. Wissenschaftlich spricht derzeit viel gegen ein solches Vorgehen: Erstens sind die Effekte von Aerosolen auf den Strahlungsantrieb des Klimasystems nur sehr unzureichend verstanden. Es ließe sich also nicht gut vorhersagen, wie man das Klima änderte. Zweitens wirkt eine Änderung der Solarstrahlung nur tagsüber. Daher würden sich bei einem weiter steigenden Treibhauseffekt nachts, insbesondere in der Polarnacht, die steigenden Temperaturen dennoch deutlich bemerkbar machen. Dies ließe sich verhindern, wäre man in der Lage, dünne Zirruswolken aufzulösen und so den Treibhauseffekt von Wolken zu verringern. Allerdings ist hier das Niveau des wissenschaftlichen Verständnisses nochmals geringer als bei Grenzschichtwolken. Drittens wären andere Effekte des CO₂, wie etwa der steigende Säuregehalt der Ozeane, nicht gemildert. Viertens schließlich ist die Lebensdauer von Aerosolen gering, so dass ein stetiges Einbringen von Partikeln in die Atmosphäre nötig wäre, um den kühlenden Effekt aufrechtzuerhalten. Bei steigenden Treibhausgaskonzentrationen müsste der Eintrag entsprechend weiter gesteigert werden.

Neben den genannten wissenschaftlichen Bedenken sind auch zahlreiche sozio-ökonomische und rechtliche Fragestellungen in Betracht zu ziehen, die ebenfalls bei einem Einsatz von Geoengineering Berücksichtigung finden müssten.

¹Der Entwurf des Abkommens der 21. Konferenz der Teilnehmerstaaten der Klimawandelkonvention der Vereinten Nationen ist online verfügbar unter

<http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>.

²Die global gemittelte Temperatur in vorindustrieller Zeit (1880) war 13,8 °C; im vergangenen Jahr (2015) betrug sie 14,8 °C (http://data.giss.nasa.gov/gistemp/tabledata_v3/GLB.Ts+dSST.txt).

³www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf

⁴MYHRE et al., Geophys. Res. Lett. 1998 (doi:10.1029/98GL01908)

⁵Z. B. BLOCK und MAURITSEN, J. Adv. Model. Earth Syst., doi:10.1002/jame.20041, 2013.

⁶Eine gute Übersicht über die Geoengineering-Problematik bietet das Schwerpunktprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft, <http://www.spp-climate-engineering.de>.

⁷https://royalsociety.org/~media/Royal_Society_Content/policy/publications/2009/8693.pdf

UBA misst neue Rekordwerte für Kohlendioxid

UBA

Es ist ein trauriger Rekord: Im Jahr 2015 lagen die Konzentrationen des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) an den beiden Messstationen des Umweltbundesamtes (UBA) auf der Zugspitze und auf dem Schauinsland im Jahresdurchschnitt zum ersten Mal über 400 ppm (parts per million = Teile pro Million). Zum Vergleich: Die CO₂-Konzentration aus vorindustrieller Zeit lag bei etwa 280 ppm. Derzeit steigt die Konzentration von CO₂ jedes Jahr um weitere zwei ppm an. Dass dieser Anstieg abflachen wird, ist nicht erkennbar. Maria Krautzberger, Präsidentin des UBA: „Die Daten zeigen erneut, wie dringend wir das Klimaschutzübereinkommen von Paris umsetzen müssen. Wenn wir nicht schnell damit anfangen, Emissionen zu reduzieren und mittelfristig auf null zu setzen, werden wir wohl schon in zehn Jahren 420 ppm CO₂ messen können, in 50 Jahren landen wir gar bei 500 ppm.“

Weltweit steigt die Konzentration von CO₂ in der Atmosphäre kontinuierlich an. Die wesentliche Ursache ist die Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas weltweit auf nach wie vor sehr hohem Niveau. In der Erdatmosphäre ist CO₂ sehr langlebig – die mittlere atmosphärische Verweilzeit liegt bei etwa 120 Jahren – verteilt sich deshalb global recht gleichförmig und reichert sich stetig an. Das Umweltmonitoring von CO₂ durch das Luftmessnetz des Umweltbundesamtes ist Teil des internationalen Atmosphärenbeobachtungsprogramms Global Atmosphere Watch (GAW) der UN-Weltmeteorologieorganisation WMO.

Von der UBA-Station Schauinsland (Südschwarzwald) stammen die frühesten Messungen von CO₂ in Europa. Zu Beginn des kontinuierlichen Monitorings im Jahr 1972 lagen hier die Messwerte bei 330 ppm. Gegenüber der CO₂-Konzentration aus vorindustrieller Zeit (circa 280 ppm) bedeutete dies bereits einen Anstieg von 50 ppm. Die 300 ppm-Marke muss um 1950 erreicht gewesen sein, damals gab es allerdings noch kein regelmäßiges CO₂-Monitoring. Jetzt liegen die Auswertungen für das Jahr 2015 vor. Der Jahresmittelwert beträgt auf dem Schauinsland 402,5 ppm und auf der Zugspitze 400,4 ppm. Auf Deutschlands höchstem Gipfel sind die Messwerte besonders repräsentativ, weil er dauerhaft in der freien Troposphäre liegt.

Diese Messdaten unterstreichen die Bedeutung des Klimaschutzübereinkommens von Paris, das im Dezember 2015 auf der 21. Vertragsstaatenkonferenz unter der Klimarahmenkonvention (COP21) beschlossen wurde und am 22. April 2016 unterzeichnet werden soll. Darin ist zum ersten Mal in einem völkerrechtlichen Abkommen verankert, dass die durchschnittliche globale Erwärmung auf deutlich unter zwei Grad begrenzt werden soll. Darüber hinaus ist die Anstrengung festgeschrieben, den globalen Temperaturanstieg auf 1,5 Grad zu begrenzen. Um diese Temperaturbegrenzung zu erreichen, müssen die Treibhausgasemissionen sobald wie möglich abgesenkt werden. In der zweiten Hälfte des Jahrhunderts soll eine globale Balance der Quellen und Senken von Treibhausgasemissionen (Netto-Null-Emissionen) erreicht werden. Das bedeutet de

facto die Dekarbonisierung der Weltwirtschaft und damit einen Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger.

Enorme Anstrengungen sind notwendig, um diese Ziele zu erreichen, und zwar nicht nur in Deutschland sondern in allen Staaten, insbesondere den Industrienationen. Laut Statistik der amerikanischen NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) war 2015 global das wärmste Jahr seit 1880, mit einer Abweichung von +0,90 Grad vom langjährigen Mittel. Die zehn wärmsten Jahre seit 1880 liegen bis auf eine Ausnahme (1998) alle im 21. Jahrhundert. Der Spielraum für eine Begrenzung des Temperaturanstiegs auf deutlich unter zwei Grad ist mit 0,9 Grad im Jahr 2015 bereits jetzt deutlich eingeschränkt.

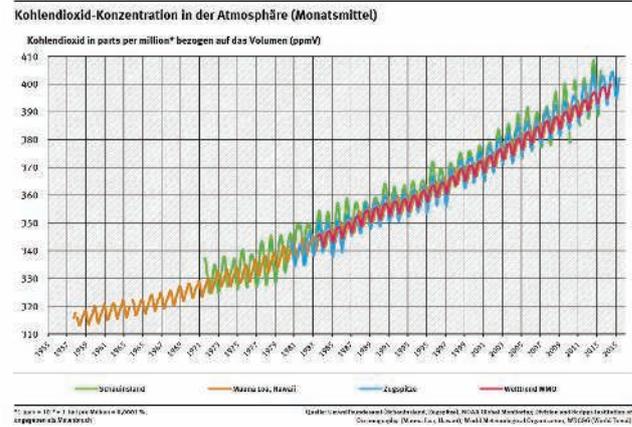


Abb.: Monatsmittelwerte der Kohlendioxidkonzentration in den Jahren 1958 - 2015 für die UBA Stationen Schauinsland und Zugspitze sowie für Mouna Loa und das globale Mittel (© UBA).

Zur Auswirkung der Automatisierung der Temperaturmessungen auf die Messreihen des Deutschen Wetterdienstes

Frank Kaspar, Lisa Hannak
Deutscher Wetterdienst, Nationale Klimaüberwachung

Traditionell wurden Temperaturmessungen mit Flüssigkeitsthermometern zu drei täglichen Terminen (beispielsweise im DWD seit 1987 festgelegt auf: 07:30, 14:30, 21:30 MEZ) durchgeführt. Auf dieser Basis wurden die Tagesmittelwerte der Temperatur bestimmt (mit doppelter Gewichtung des dritten Messtermins; zurückgehend auf KÄMTZ, 1831). Im Zuge der Automatisierung des Messnetzes wurde auf elektronische Widerstandsthermometer („Pt100“) umgestellt, die auch eine zeitlich hochaufgelöste Erfassung des Temperaturverlaufs erlauben. Auf dieser Basis wurde die Berechnung der Tagesmitteltemperatur auf die Verwendung stündlicher Werte umgestellt. Es stellt sich daher die Frage, ob die Umstellung der Beobachtungsmethodik und die Art der Mittelwertberechnung Auswirkungen auf die Homogenität der Messreihen haben¹. Um diese Frage beantworten zu können, auch für weitere meteorologische Parameter, betreibt der Deutsche Wetterdienst seine Klimareferenzstationen. Unter dieser Bezeichnung wurden an ausgewählten Wetterwarten seit 2008 systematisch Parallelmessungen zum Vergleich konventioneller und automatischer Messungen durchgeführt (Helgoland, Schleswig, Hamburg-Fuhlsbüttel, Potsdam, Lindenberg, Brocken,

Görlitz, Aachen, Fichtelberg, Frankfurt-Flughafen, Hohenpeißenberg, Konstanz). An fünf Stationen werden die Augenbeobachtungen parallel zu den automatischen Messungen bis 2018 weiter fortgesetzt. Anschließend werden an den Klimareferenzstationen Parallelmessungen bei einem Wechsel der automatischen Messtechnik durchgeführt, um einen Vergleich von alter und neuer automatischer Messtechnik zu ermöglichen.

Die bisher vorliegenden Daten ermöglichen eine Bewertung der Automatisierung im Hinblick auf ihre Auswirkung auf die Homogenität der Messreihen. Eine erste Auswertung der Daten bis einschließlich 2010 wurde von AUGTER (2013) durchgeführt. Hier zeigen wir Ergebnisse einer aktuellen Auswertung der Temperaturmessungen. Von Interesse ist dabei insbesondere, ob eine systematische Änderung der Temperaturen auftritt. Um den Effekt von Veränderungen der Messtechnik und Veränderungen der Berechnungsvorschriften gegenüberzustellen werden in Abb. 1 zwei Varianten gegenübergestellt. Im linken Teil wurde auf beide Typen von Beobachtungen die gleiche Berechnungsvorschrift angewendet: Sowohl für die manuellen, wie auch die automatischen Beobachtungen wurden die Tagesmitteltemperaturen aus den traditionellen Klimaterminen mit identischer Berechnungsvorschrift ermittelt. Die Häufigkeitsverteilung zeigt also den Effekt der Um-

¹Siehe dazu auch Leserbrief von Klaus Hager in dieser Ausgabe auf Seite 14.

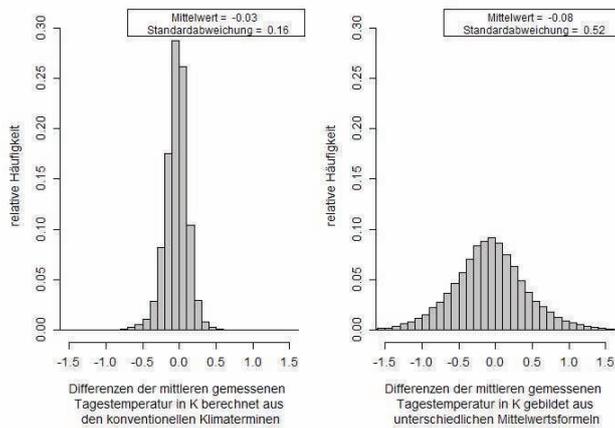


Abb. 1: Histogramme der Differenzen (in K) zwischen mittleren Tagestemperaturen abgeleitet aus automatischen und manuellen Messungen: (links) bei Verwendung der gleichen Berechnungsvorschrift und identischer Termine, (rechts) bei Verwendung der neuen und alten Berechnungsvorschrift (d.h. arithmetisches Mittel aus 24 Stunden-Werten für die Automatenmessungen sowie Anwendung des traditionellen Verfahrens für die drei Termine der manuellen Beobachtung). Berücksichtigt wurden die Differenzen aller Klimareferenzstationen.

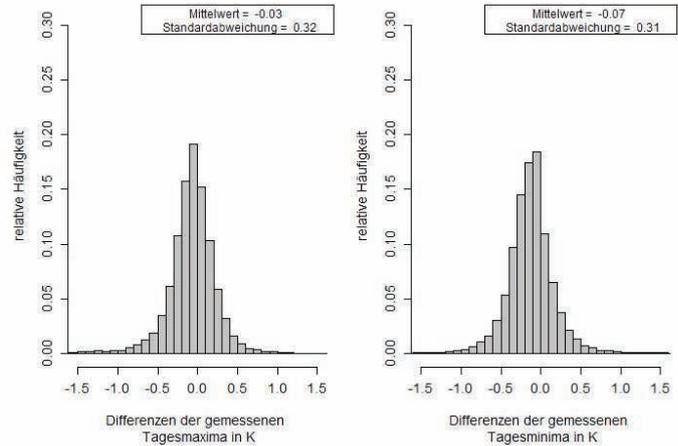


Abb. 2: Histogramme der Differenzen der gemessenen Temperaturmaxima (links) und Temperaturminima (rechts) zwischen automatischer und manueller Messung in K. Berücksichtigt wurden die Differenzen aller Klimareferenzstationen.

stellung der Messtechnik. Dabei wurden alle verfügbaren Tage und Klimareferenzstationen berücksichtigt (bereinigt von Ausreißern). Es ergibt sich im Mittel eine Differenz von $-0,03$ K, d.h. die Messungen durch die Automaten sind im Mittel geringfügig kälter als die manuellen Messungen (bei einer Standardabweichung von $0,16$ K). Eine relevante systematische Veränderung der Temperaturen durch die Veränderung der Messtechnik tritt also nicht auf. Im rechten Teil der Abbildung wurde für die automatisch erfassten Daten die neue Form der Berechnung für den Tagesmittelwert angewendet. Die Häufigkeitsverteilung ist breiter (Standardabweichung $0,52$ K), aber auch hier zeigt sich mit einer mittleren Differenz von $-0,08$ K kein starker systematischer Effekt. Die Änderung der Berechnungsvorschrift hat also leicht stärkere Auswirkungen auf den Tagesmittelwert als die Veränderung der Messtechnik. Auch der Vergleich der täglichen Extremtemperaturen führt zu einem ähnlichen Ergebnis (Abb. 2): Die Maximaltemperaturen sind bei den automatischen Messungen im Mittel um $0,03$ K geringer, die Minimaltemperaturen um $0,07$ K.

Insgesamt zeigt sich, dass die Automatisierung der Messungen nicht künstlich zu der Temperaturerhöhung beiträgt, die durch die Messdaten dokumentiert ist. Der beobachtete Temperaturanstieg in Deutschland seit 1881 beträgt $+1,4$ K (linearer Trend, KASPAR und FRIEDRICH, 2016).

Referenzen

- AUGTER, G., 2013: Vergleich der Referenzmessungen des Deutschen Wetterdienstes mit automatisch gewonnenen Messwerten. 2. Auflage, Berichte des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main.
- KÄMTZ, Ludwig Friedrich, 1831: Lehrbuch der Meteorologie, S. 102.
- KASPAR, F., K. Friedrich, 2016: Hintergrundinformation zum Trend der Temperatur in Deutschland. Mitteilungen DMG 1/2016.

Sektion Mitteldeutschland: Ein Kolloquium zur Klimapolitik

Armin Raabe

Auf Einladung der Sektion Mitteldeutschland der DMG war Reimund Schwarze vom Umweltforschungszentrum Halle/Leipzig zu Gast. Prof. Schwarze, der auch an der Europauniversität Viadrina Frankfurt (Oder) lehrt, sprach zum Thema:

„Sieg der Diplomatie. Was bringt das Parisabkommen für die internationale Klimapolitik?“

Das Leipziger Meteorologische Kolloquium, das gemeinsam von der Sektion Mitteldeutschland der DMG, dem Leibniz-Institut für Troposphärenforschung und dem Institut für Meteorologie der Universität Leipzig organisiert wird, startete damit in das Sommersemester mit einer sehr attraktiven und auch gut besuchten Veranstaltung.

Aus eigener Anschauung konnte R. Schwarze, er war als offizieller Vertreter des DKKV in Paris dabei, den mehr als 40 Zuhörern seine Eindrücke von den Verhandlungen vermitteln und seine Einschätzung des dort erzielten Klimaabkommens geben. Den Zuhörern, darunter vielen Studenten und Doktoranden, die sich sonst mit dem weiten Feld der Klimaforschung beschäftigen, bot sich damit ein Einblick in die Klimapolitik in der die Forschung höchstens noch als Ergebnisbericht des IPCC auftaucht. Die beschriebenen Ziele machen das deutlich:

- *Begrenzung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau; wenn möglich auf 1,5 °C.*
- *Globale Trendwende bei den Treibhausgasemissionen so bald wie möglich. Zügige Reduktionen danach nach dem Stand von Wissenschaft* und Technik, um ein Gleichgewicht zwischen anthropogen verursachten Emissionen und der Aufnahme durch Senken** in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts zu erreichen (Art. 4.1.). *es wird einen IPCC-Sonderbericht zum 1,5°C-Ziel geben **d.h. unter Ausschluss von Wolkenmanagement, Aerosoleintrag und anderen Formen der Steuerung der Sonneneinstrahlung als Teilbeitrag des sog. Geoengineering*

R. Schwarze erläuterte anschaulich, welche Hürden auf dem Weg zu dem Abkommen zu nehmen waren, welches diplomatische Geschick die Franzosen als Gastgeber an den Tag legten und welche Herausforderungen sich – letztlich für jeden Einzelnen – ergeben.

Weil das Abkommen anders als früher keine Vorgaben zur Reduzierung klimaverändernder Tätigkeiten vorschreibt, soll jetzt die Attraktivität der das Klima nicht beeinflussenden Verhaltensweisen und Industrieverfahren gesteigert werden. Es soll sich lohnen, in diese Felder der Nichtanspruchnahme, der Vermeidung und der Erzeugung von nutzbarer Energie zu investieren oder sich mit solchen Handlungen zu schmücken. Finanzierungszusagen der reichen Länder an die ärmsten Länder, die nach heutiger Vorstellung am stärksten unter der Klimaänderung zu leiden haben, begleiten diesen Prozess (ab 2020 sind 100 Mrd. Dollar pro Jahr nach R. Schwarzes Einschätzung wohl tatsächlich verfügbar).

Zusammengefasst wird das in dem Begriff der ‚Intended Nationally Determined Contributions‘ (INDCs). Darunter sind die von den Unterzeichnern des Abkommens öffentlich gemachten freiwilligen Selbstverpflichtungen auf Treibhausgas-Minderungsbeiträge und Klimaanpassungsmaßnahmen zu verstehen. Deren Umsetzungen werden dann ab 2023 zumindest alle 5 Jahre überprüft. Auch dann sind für den Fall der Nichterfüllung der selbstgesteckten Ziele keine Sanktionen vorgesehen, aber der öffentliche Pranger soll wirken („Naming & Shaming“).

Das Ziel ab 2050 eine Bereitstellung nutzbarer Energie auf Basis fossiler Energieträger (Kohle, Öl, Gas) zu beenden, beginnt sich schon jetzt in der weltweiten, beschleunigten Förderung regenerativer Energiebereitstellung niederzuschlagen. Gerade in diesem Zusammenhang, so R. Schwarze, darf man nicht nur auf Europa schauen, wenn man das Abkommen als eine Hoffnung für den Klimaschutz anerkennen will. Erfolgversprechend wird dieser Prozess – und auch das ist aus den Unterlagen des Pariser Abkommens ablesbar – nur durch veränderte Verhaltensweisen jedes Einzelnen. Ein schwieriger Prozess, was sich gerade auch in Deutschland zeigt, wo z. B. eine Hinwendung zur Elektromobilität zwar angestrebt wird, jedoch nicht in Sicht ist. So wird Deutschland das für 2020 angepeilte Ziel der Reduzierung des CO₂-Eintrags um 40 % in die Atmosphäre verfehlen, was Verantwortliche über eine wesentlich anspruchsvollere Alternative in 2050 nachdenken lässt.

Den Ausführungen von R. Schwarze folgte eine Diskussion, in der die Breite der Interessen, aber auch die generelle Skepsis gegenüber solchen sich über Jahrzehnte erstreckende Abkommen zum Ausdruck kam. Aus Sicht der Klimaforschung wurde die Frage diskutiert, ob ein solch ambitioniertes Ziel (Begrenzung der Erwärmung auf unter 2 Grad gegenüber dem vorindustriellen Niveau) nicht eigentlich nur verfehlt werden kann. Da die Klimaänderungsforschung aus statistischer Sicht diesen Wert schon für heute als möglicherweise erreicht ausweist, sei dieser als Ziel für die Zukunft nicht realistisch. Nach Meinung verschiedener Zuhörer müssen auch weiter über Geoengineering – also Technologie zum aktiven Entzug von CO₂ aus der Atmosphäre – nachgedacht und Grundlagenforschung zu entsprechenden Verfahren zugelassen werden (Bsp. Eisendüngung von Ozeanflächen [1]). Parallel zum klimaverändernden anthropogenen Eintrag von CO₂ in die Atmosphäre sollte der offenbar nicht unerhebliche biogene Eintrag von Methan (s. Science [2]) Beachtung finden. Die Skeptiker sahen das Ergebnis aller Anstrengungen nicht von Erfolg gekrönt und nahmen Bezug auf einen Begriff aus einem Buch von Schellnhuber („Selbstverbrennung“ [3]). Für R. Schwarze wird ein auf Europa reduzierter Blickwinkel dem Abkommen von Paris nicht gerecht. Werden andere Regionen auf diesem Planeten in den Blick genommen, so sind hoffnungsvolle Zeichen, die auf erste Erfolge der klimapolitischen Zielsetzungen hinweisen, nicht zu übersehen. So sinkt seit Jahren die Rate der Verlagerung umweltbelastender Produktion in die Entwicklungs- und Schwellenländer wie China und Brasilien (sog. Leakage Rate, s. Zusammenfassung Vortrag R. Schwarze auf der Webseite der Sektion Mitteldeutschland (<http://home.uni-leipzig.de/jacobi/dmg-ev/divers/Koll-Schwarze.pdf>)).

Schließlich verwies R. Schwarze auf das Deutsche Komitee Katastrophenvorsorge e. V. (DKKV) als Beispiel für eine Organisation, um auf nationaler bzw. internationaler Ebene neben Regelungen zur Katastrophenvorsorge auch Verhaltensempfehlungen zu vermitteln, die einer Klimaänderung entgegenwirken können.

Als Ergänzung zu den Diskussionen über diesen Vortrag hat Johannes Quaas vom LIM einen separaten Beitrag mit dem Thema „Das 2 °C-Ziel des Pariser Klimaabkommens und die Unsicherheit in der Quantifizierung der Klimasensitivität“ verfasst. Dieser ist unter der Rubrik „Focus“ im gleichen Heft abgedruckt.

Zitate

[1] Die Zeit: Eisendüngung hilft nicht gegen Treibhausgase, <http://www.zeit.de/online/2009/13/lohafex-beendet>.

[2] H. SCHAEFER et al.: A 21st-century shift from fossil-fuel to biogenic methane emissions indicated by 13CH₄ Science Vol 352, April 2016, 80-84.

[3] H.J. SCHELLHUBER: Selbstverbrennung, C. Bertelsmann Vlg., 2015.



Abb.: Ein Teil der Zuhörer beim Kolloquiumsvortrag von Prof. Schwarze.

Bericht von der 34. Ratssitzung der EMS in Berlin, am Rande der DACH

Heinke Schlünzen

1. Gastgeber

Frau Rosenhagen als Vorsitzende der DMG heißt die Teilnehmer willkommen. Sie berichtet über die mit der Österreichischen und Schweizerischen Meteorologischen Gesellschaft gemeinsam getragene DACH-Konferenz und die gemeinsame Zeitschrift. Sie weist darauf hin, dass diese vollständig open Access ist und wünscht abschließend allen eine erfolgreiche Sitzung. Der EMS Präsident bedankt sich bei den Ausrichtern der DACH für die Möglichkeit, sich am Rande der DACH zu treffen.

Die DACH-Tagung hat übrigens Mitglieder des Rates, die die DACH nicht kennen, sowohl hinsichtlich der Zahl der Teilnehmer, der lebendigen Diskussionen, die in den Pausen beobachtet wurden, als auch hinsichtlich der vielen Aussteller beeindruckt.

2. Teilnehmer der Ratssitzung

Horst Böttger (EMS Präsident, stimmberechtigt – Wahlperiode endet Herbst 2017).

Permanente Mitglieder (stimmberechtigt): Jean-Pierre Chalon (MetoClima, Frankreich, Vizepräsident, Wahlperiode endet Herbst 2018); Ewen McCallum (RMetS, UK); K. Heinke Schlünzen (DMG, Schatzmeisterin, Wahlperiode endet Herbst 2018).

Temporäre Mitglieder (stimmberechtigt): SMS, Schweden, Svante Bodin (bis Herbst 2018); BMS, Bulgarien, Ekaterina Batchvarova (bis Herbst 2017); UMFVB, Italien, Fluvio Stel (Stellvertreter, bis Herbst 2017); ČMeS, Tschechische Republik; Tomas Halenka (bis Herbst 2016, EMS Education team); ÖGM,

Österreich, Fritz Neuwirth (bis Herbst 2018); APMG, Portugal, Luis Pessanha (bis Herbst 2016).

Beobachter, Gäste, Vertreter für EMS-Bereiche (nicht stimmberechtigt): Tanja Cegnar (Media Team); Sylvain Joffre (bis Herbst 2015, Komitee für Tagungen); Axel Thomalla, DWD, Deutschland (Beobachter für NMHSs). Martina Junge (EMS-Sekretariat)

3. Internationale Meteorologische Gesellschaft (IFMS)

Am Rande der AMS Jahrestagung in New Orleans (USA) hat es im Januar 2016 ein Treffen der IFMS geben. Martina Junge (EMS Sekretariat) hat hier die Aktivitäten der EMS vorgestellt. Auf dem Treffen wurde diskutiert, ob die IFMS sich formalisieren sollte. Ein Ziel kann sein dafür zu sorgen, dass auch in Regionen in denen keine nationalen meteorologischen Gesellschaften vorhanden sind, Meteorologen und Meteorologinnen vertreten (und geschult) werden. Eine andere Aufgabe kann sein, die Interessen der Meteorologie bei der WMO zu vertreten. Damit dieses gelingt, muss eine durch direkte finanzielle Beiträge und Arbeit finanzierte Struktur (Sekretariat) aufgebaut werden. Die Diskussion im Rat ergab, dass sich die EMS gegenwärtig nicht finanziell an einer derartigen internationalen Gesellschaft beteiligen will, da der Mehrwert zurzeit nicht gesehen wird.

4. Finanzen

Der Jahresbeitrag wird von 1.172 €/Mitglied der Mitgliedsgesellschaft auf 1.173 €/Mitglied der Mitgliedsgesellschaft angehoben; auch die Rechnung für die DMG wird sich da-

her geringfügig ändern. Die anderen Beiträge bleiben unverändert. Die EMS-Jahreseinnahmen aus Mitgliedsbeiträgen erhöhen sich damit insgesamt um ca. 16 €.

Die Ergebnisse für das Finanzjahr 2015 sind besser als erwartet, da die EMS-Jahrestagung höhere Einnahmen erbrachte als geschätzt (statt 40.000 € nun 49.600 €); zudem konnten nicht alle Preise vergeben werden bzw. der Silver-Medal-Preisträger hat seine Reisekosten größtenteils selbst getragen. Das verbesserte Tagungsergebnis muss aufrechterhalten werden, da sonst negative Ergebnisse am Jahresende entstehen, die auf lange Sicht nicht aus freien Rücklagen kompensiert werden können.

5. Strategieplan der EMS

Ein Strategiepapier wurde entwickelt, wohin die EMS sich in den kommenden 10 Jahren entwickeln soll. Das Papier analysiert den gegenwärtigen Zustand der EMS (inkl. SWOT Analyse) und listet folgende noch in der Überarbeitung befindliche Hauptziele auf, die sich nur in Details von denen des vorherigen Strategiepapiers unterscheiden:

1. Unterstützung der Weiterentwicklung des wissenschaftlichen und technologischen Wissens sowie des meteorologischen Berufsbildes und der Anwendung der Meteorologie.
2. Verdeutlichen der Profile der einzelnen Mitgliedsgesellschaften, teilen von Erfahrungen und Initiierung von Kooperationen.
3. Sicher stellen, dass die EMS die Ressourcen und Infrastruktur hat, ihre Ziele zu erreichen.

6. Komitee für Tagungen

Für zukünftige EMS-Jahrestagungen sind leichte „Renovierungen“ vorgesehen:

- Wenn auch gesponsert, werden die US-Sticks nicht mehr gedruckt, da sie laut Ergebnissen einer Umfrage unter den EMS-Jahrestagungs-Teilnehmern nicht benutzt werden.
- Fotos sollen zukünftig nur für persönliche Notizen gemacht werden können. Falls sie darüber hinaus genutzt werden sollen, ist durch die Fotografierenden die Genehmigung der Urheber bzw. abgebildeten Personen einzuholen.
- Die Jahrestagung wird thematische Schwerpunkte haben, aber keine Trennung in ECAC/ECAM mehr aufweisen.
- Damit mehr Tagungsteilnehmer am Konferenzdinner teilnehmen, soll der Preis reduziert und der Rest über Sponsoren getragen werden. Für Studierende soll es eine zusätzliche Preisreduktion geben.

Für die Jahrestagung 2016 wird es zusätzliche Young Scientist Travel Awards (YSTAs) geben, die von der Tromp Foundation finanziert werden.

Geplante Termine für die EMS Jahrestagungen:

- 2016 (EMS mit ECAC): Triest 12 - 16 September 2016
- 2017: Dublin 03 - 08 September 2017
- 2018: Budapest 03 - 07 September 2018
- 2019: Kopenhagen 09 - 13 September 2019
- 2020: Slowakei oder Spanien (Katalonien)

7. EMS-Preise

Silver Medal: Der Silver Medal Preisträger ist ausgewählt; die Veröffentlichung erfolgt demnächst auf der Web-Seite der EMS, Preisverleihung bei der EMS-Jahrestagung in Triest.

EMS Young Scientist Travel Awards for travel (YSTA): mehrere YSTA sind für die EMS-Jahrestagung vorgesehen. Die DMG-Delegierte dankte für die Möglichkeit und Vergabe des YSTA während der DACH 2016 an Frau Stephanie Hänsel.

EMS Technology Achievement Award: Zwei Vorschläge wurden ausgewählt, die Preisverleihung erfolgt bei der EMS-Jahrestagung in Triest.

Fotowettbewerb 2016: Über 600 Fotos sind eingereicht worden, gut 400 waren auf die Meteorologie bezogen und von ausreichender Qualität. 59 Fotos sind von einer großen Jury vorausgewählt worden, zu der auch Frau Schnee von der DMG gehört. Diese Fotos werden nun von den Rats-Mitgliedern bis zum 20.03.2016 bewertet und dadurch wird die Reihung festgelegt.

Tromp Award: In diesem Jahr wird der Tromp Award (Themenbereich Biometeorologie) erneut vergeben, Vorschläge waren bis zum 16 März 2016 möglich. Präsentationen in Sessions über Human Biometeorologie, Phänologie und Agarmeteorologie, Stadtklima und Anpassung werden prioritär ausgewählt. Mehr unter: www.emetsoc.org/awards/other-awards/ems-tromp-award.

Media Preise

- EMS Outreach & Communication Award: jährlich
- TV Weather Forecast Award: jährlich
- EMS Broadcast Award: alle 2 Jahre, in 2016
- EMS Journalist Award: alle 2 Jahre, nächstes Mal 2017

Details zu allen EMS-Preisen unter: www.emetsoc.org/awards. Hier ein eigentlich selbstverständlicher Hinweis: Wer sich nicht um einen Preis bewirbt oder (bei einigen Preisen) vorgeschlagen wird, kann auch keinen Preis bekommen.

8. Vorstandszusammensetzung

Die Amtszeit von zwei temporären Mitgliedern (Tschechische Republik, Portugal) endet im Herbst 2016. Die neuen temporären Mitglieder werden dann voraussichtlich aus Irland (IMS) und einem Mittelmeerland kommen; die Mitgliedschaft endet dann Herbst 2019.

9. Verschiedenes

- EMS wird ein „Townhall Meeting“ bei der AMS-Jahrestagung in Seattle haben, thematisch wird Media-Outreach präsentiert.
- Angedacht ist, sich über Akkreditierungen durch die Mitglieder der EMS auszutauschen.

Viele weitere Informationen zur EMS finden sich noch unter www.emetsoc.org.

Essener Klimagespräche

Christian Koch

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

Am 01.03.2016 berichtete **Dr. Thomas Kuhlbusch** von dem Institut für Energie und Umwelttechnik, Bereich Luftreinhaltung & Nachhaltige Nanotechnologie, Universität Duisburg-Essen, über das Thema „**Von den Feinstaubquellen bis zu den Effekten**“. Feinstaub, das sind luftgetragene Partikel $< 10 \mu\text{m}$, also alle Partikel kleiner als der Durchmesser eines Haars. Gerade wegen Ihrer Winzigkeit können diese Partikel tief in die menschliche Lunge dringen und möglicherweise Schädigungen hervorrufen. Epidemiologische Studien haben einen klaren Bezug zwischen der Partikelmassenkonzentration in der Außenluft und der Mortalität sowie Morbidität der Menschen ableiten können. Trotzdem ist noch unklar, ob allein die Partikelmasse die negativen gesundheitlichen Effekte oder zusammen mit anderen Partikelmetriken den Zusammenhang erklären. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, die Quellen für diese Partikel zu kennen. Verschiedene Quellenstudien haben gezeigt, dass für verschiedene Partikelgrößenbereiche evtl. auch verschiedene Quellen signifikant beitragen. Im städtischen Bereich sind weiterhin Verbrennungsprozesse eine der



Abb. 1: Dr. Thomas Kuhlbusch, Universität Duisburg.

Hauptquellen für Partikel, die je nach Partikelmetrik auf Hausbrand und Verkehr zurückzuführen sind. Weitere wichtige Quellen sind die Landwirtschaft und Industrieanlagen. Basierend auf den nun vorliegenden Messmöglichkeiten können zum einen die Wirkung von luftverbessernden Maßnahmen beurteilt sowie detaillierte Studien zu den möglichen Effekten von Feinstaub auf den Menschen durchgeführt werden. Alles mit

dem Ziel, die Lebensqualität in unserer Umgebung zu verbessern.

Prof. Dr. Dieter Etling (Institut für Meteorologie und Klimatologie, Leibniz-Universität Hannover) hielt am 12.04.2016 einen Vortrag zum Thema „**Mit dem Segelflugzeug in die Stratosphäre?**“ In diesem Jahr soll im Bereich der südlichen Anden ein neuer Höhenrekord für Segelflugzeuge aufgestellt werden. Das Ziel des aus dem Perlan-Project und der



Abb. 2: Prof. Dieter Etling, Leibniz Universität Hannover.

Airbus-Group bestehenden Konsortiums lautet: 90.000 Fuß (27 km) Höhe. Damit soll nicht nur der alte Höhenrekord für Segelflugzeuge über 15,4 km deutlich übertroffen sondern auch in Bereiche vorgestoßen werden, in denen bisher nur die Forschungsflugzeuge ER-2 und SR-71 der NASA operierten. Zum Vergleich: Das deutsche Höhenforschungsflugzeug HALO hat eine Gipfelhöhe von etwa 14 km. Es stellt sich die Frage, wie ein Flugzeug ohne Antrieb bis in solche Höhen gelangen kann. Wie bei allen Fluggeräten ohne Motor gelingt ein Höhengewinn nur mithilfe der Atmosphäre, genauer mit atmosphärischen Phänomenen, die eine Vertikalgeschwindigkeit aufweisen, die größer als das typische Eigensinken (bei Segelflugzeugen etwa 1 m/s) ist. Der bekannte Thermiksegelflug ist für einen Flug bis in die Stratosphäre aber nicht geeignet, da sich die Thermikaufwinde nur bis in die untere Troposphäre erstrecken. Es verbleiben als geeignete Aufwindgebiete nur solche von Schwerewellen, da letztere sich unter günstigen Bedingungen bis in die mittlere Stratosphäre ausbreiten können. Tatsächlich wurde der bisherige Höhenweltrekord für Segelflugzeuge im Leewellensystem der südlichen Anden erfliegen. Damit sich durch Orographie angeregte Schwerewellen bis in die mittlere Stratosphäre ausbreiten können, ist unter anderem notwendig, dass der Wind ohne größere Richtungsänderungen bis in die Stratosphäre mit der Höhe zunimmt. Dies ist nur im Bereich des sogenannten Polarnacht-Jets möglich, der sich in den jeweiligen Wintermonaten etwa nördlich von 60° bzw. südlich von 50° Breite ausbildet. Wettersituationen für durchgängige Leewellen vom Entstehungsort bis in die mittlere Stratosphäre, wie es ja zur Ausnutzung der Aufwindgebiete für einen Segelflug bis in diesen Höhenbereich notwendig wäre, kommen allerdings auch in diesen Gebieten nur wenige Mal pro Jahr vor. Dennoch sind Aufwindgebiete in Leewellensystemen, die bis in die mittlere Stratosphäre reichen und somit für einen Segelflug in diese Höhen ausgenutzt werden können, im Prinzip möglich. Das „Perlan-Project“ hat sich zum Ziel gesetzt, diese „Atmosphärenhilfe“ auszunutzen, um ein extremes segelfliegerisches Vorhaben zu realisieren.

Dr. Ulrich Reuter, Umweltamt der Stadt Stuttgart, informierte am 26.04.2016 über das Thema „**Luftqualitätsmanagement in Stuttgart**“. Die EU-weit seit 2005 gültigen Luftschadstoffgrenzwerte für Feinstaub (PM₁₀) und Stickstoffdioxid (NO₂) werden in Stuttgart an stark befahrenen Straßen weiterhin teilweise überschritten. Abseits dieser Straßen ist die Luftqualität überwiegend gut. Bei den Stickoxiden kommen straßennah etwa 75 % der Belastung aus dem Verkehr, bei PM₁₀ etwa 50 %. Hier sind die Kleinfeue-

rungsanlagen auch eine bedeutende Quelle. Zur Reduktion der Luftbelastung hat das Land Baden-Württemberg einen Luftreinhalteplan mit inzwischen zwei Fortschreibungen erstellt. Die 3. Fortschreibung ist in Vorbereitung. Zusätzlich hat die Stadt Stuttgart einen ergänzenden Plan „Nachhaltig mobil in Stuttgart“ aufgestellt. Zu den wirksamen Maßnahmen zählen ein LKW-Durchfahrtsverbot (Anlieferverkehr frei) in Stuttgart und angrenzenden Gebieten sowie die Umweltzone mit Einfahrt nur für Fahrzeuge mit grüner Plakette. Weitere Maßnahmen sind Geschwindigkeitsreduktionen mit Verstetigung des Verkehrsablaufs, die Förderung der Elektromobilität sowie Maßnahmen im Bereich Radverkehr, Fußgängerkonzept und Verbesserungen im ÖPNV. Mit dem Maßnahmenbündel konnten deutliche Verbesserungen der Situation erzielt werden. Doch es reicht noch nicht. Neu wurde deshalb im Jahr 2016 ein Feinstaubalarm eingeführt. Bei austauscharen Wetterlagen, die nach einem unter der Federführung des Deutschen Wetterdienstes Stuttgart entwickelten Modells prognostiziert werden, wird die Bevölkerung gebeten, freiwillig auf das Auto zu verzichten und sogenannte Wohlfühlkamine nicht



Abb. 3: Dr. Ulrich Reuter,
Amt für Umweltschutz, LH Stuttgart.

zu betreiben. Ab 2018 sind Kfz-Restriktionen bei diesen Wetterlagen nicht mehr ausgeschlossen. Der Handlungsdruck ist wegen der eingeleiteten EU-Vertragsverletzungsverfahren und wegen zwei weiterer Klagen hoch. Die Einhaltung der Grenzwerte bei PM₁₀ und NO₂ vor dem Jahr 2021 erscheint in Stuttgart schwierig. Insbesondere mit den Stickoxiden haben viele deutsche Städte Probleme. Es stellt sich die Frage, ob in der EU Regelungen für die Fahrzeugemissionen und die Immissionsgrenzwerte miteinander harmonisieren.

Mitglieder-Forum

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.

Temperaturmessung einst und heute

Auch wenn ich damit in manchen Kreisen als Ketzer gelte, sollten wir alle mal über Folgendes ernsthaft nachdenken. Früher wurden amtlicherseits die Lufttemperaturen mit Glasthermometern in einer Wetterhütte aus Holz in 2 Meter Höhe, nur der natürlichen Luftbewegung ausgesetzt, gemessen und für die tägliche Mittelwertbildung galten seit 1781 die sog. Mannheimer Stunden. Auch wenn diese Sensoren sowie die Methoden nicht vollkommen waren, lieferten sie über Jahrzehnte jedoch einheitliche und vor allem vergleichbare Werte.

Mit zunehmender Elektronisierung und Automatisierung der Wetterbeobachtung wurden ab den 80er Jahren zeitlich sehr unterschiedlich sowohl die Sensorik als auch die Methodik der täglichen Temperaturmessungen geändert.

Für die Glasthermometer wurden P100-Sensoren in sehr kleinen sog. Strahlungshütten aus Alu und später aus

Kunststoff alles nur schrittweise innerhalb der vergangenen 20 Jahre eingesetzt, die obendrein zwangsbelüftet sind. Dabei wurden in leider nur sehr wenigen mehrjährigen Vergleichsmessungen z. T. erhebliche Unterschiede festgestellt (bei der Höchsttemperatur bis über 5 K und zu 25 % jährlich über 2 K). Somit entstanden in den Zeitreihen Brüche, die man getrost mit dem „Äpfel und Birnen-Vergleich“ benennen darf.

Weiterhin wurde aber auch die Methode der täglichen Mitteltemperaturbildung von den o.g. Mannheimer Stunden in 24 einzelne Stundenwerte geändert, wobei auch diese wieder unterschiedlich bestimmt werden – gebildet aus

1 Minuten- oder 10 Minuten-Mittelwerten.... u. a. m. Hierüber sollte man einmal nachdenken, wenn Temperaturmessungen der letzten Dekaden hinsichtlich des Temperaturtrends diskutiert werden.

Klaus Hager, Neusäß

Stellungnahme zum Leserbrief „Temperaturmessungen einst und heute“

In seinem Leserbrief, ebenso wie in früheren Texten (z. B. Interview mit Klaus Hager in der Augsburger Allgemeine unter der Überschrift „Meteorologe findet Diskussion um Klimaschutz lächerlich“, 9.1.2015), verweist Klaus Hager auf die Tatsache, dass während der letzten Jahrzehnte eine Automatisierung der Temperaturmessung stattgefunden hat. Er stellt dabei in Frage, dass die früheren und heutigen Messungen vergleichbar seien und stellt die These auf, dass der weltweit beobachtete Temperaturanstieg durch die Veränderung in der Messtechnik begründet sein könnte. Dabei verweist er auf Temperaturunterschiede, die sich bei Auswertung einer Messreihe an der Wetterstation „Fliegerhorst Lechfeld“ ergeben haben. Diese Messungen wurden laut eigener Angaben (Interview Augsburger Allgemeine) von ihm selbst durchgeführt. Dabei kam eine unbelüftete Strahlenschutzhütte für die Messung mit dem Pt-100-Sensor zum Einsatz (siehe RENGELINK, 2011; Diplomarbeit, betreut durch Klaus Hager). Diese Betriebsbedingungen entsprechen nicht den Bedingungen, die im Deutschen Wetterdienst für den Betrieb elektronischer Temperatursensoren vorgesehen sind. Um einen möglichen Wärmestau zu verhindern, sind die Hütten des DWD zwangsbelüftet (DWD, 2015: VuB 3). Die von Klaus Hager durchgeführten Messungen erlauben daher keinerlei relevanten Schlussfolgerung bezüglich der Vergleichbarkeit der manuellen und automatischen Messungen des Deutschen Wetterdienstes – auch nicht zur Frage der Mittelwertbildung. Aufgrund der Bedeutung der Fragestellung betreibt der DWD die sogenannten „Klimareferenzstationen“. Sie dienen u.a. dem systematischen Vergleich der traditionellen und der automatischen Messungen. Neben den kontinuierlichen automatischen Messungen, die dort wie im gesamten hauptamtlichen Messnetz durchgeführt werden, wurden parallel auch über mehrere Jahre Augenbeobachtungen durchgeführt (gemäß den Vorschriften an den Wetterwarten). Auf dieser Basis können die Auswirkungen der Automatisierung auf die Homogenität und Vergleichbarkeit der Messreihen bewertet werden. Der DWD hat diese Parallelmessungen u.a. in einer extern durchgeführten Untersuchung bewerten lassen (Augter, 2013). Dies führte insbesondere zu folgenden Schlussfolgerungen: Bei der Messung der Lufttemperatur sind die Differenzen der Terminwerte in den meisten Fällen so gering, dass die Homogenität einer Messreihe beim Wechsel des Messverfahrens nicht gestört wird. Der Vergleich der Extremtemperaturen zeigte, dass die automatischen Messungen bei hohen Maxima etwas größere Werte liefern als die manuellen Messungen und bei niedrigen Minima etwas niedrigere Messwerte. Die mittleren Differenzen der Tageswerte waren bei diesen beiden Elementen mit 0,01 K (Maximum) und 0,04 K (Minimum) aber sehr gering. Verbunden mit der Einführung

automatischer Messungen ging auch die Einführung eines neuen Verfahrens zur Berechnung der Tagesmittelwerte einher, bei dem die 24 Terminwerte des Tages einfließen. Die Unterschiede, die sich zwischen den Ergebnissen beider Berechnungsverfahren ergaben, waren größer als die, die sich durch die Umstellung des Messverfahrens für die einzelnen Terminwerte ergaben. Allerdings hat sich in der Auswertung von AUGTER (2013) gezeigt, dass, bei Berücksichtigung der Werte aller Referenzstationen, die Ergebnisse des neueren Verfahrens im Durchschnitt um 0,1 K geringer sind.

Für die Aussage, dass der beobachtete Temperaturanstieg auf derartige Verfahrensänderungen zurückgeführt werden könnte, gibt es daher auf Basis der Klimareferenzstationen des DWD keinen Hinweis. Für diese Ausgabe der *Mitteilungen DMG* wurde eine Aktualisierung der Auswertungen durchgeführt (siehe Beitrag Kaspar und Hannak).

Referenzen

AUGTER, G. (2013): Vergleich der Referenzmessungen des Deutschen Wetterdienstes mit automatisch gewonnenen Messwerten. 2. Auflage, Berichte des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main.

DEUTSCHER WETTERDIENST (2015): Vorschriften und Betriebsunterlagen Nr. 3 (VuB 3): Beobachterhandbuch für Wettermessstellen des synoptisch-klimatologischen Mess- und Beobachtungsnetzes, Version 12/2015: Abschnitt 4.4.1

RENGELINK, S. (2011): Vergleich und Auswertung von täglichen Extremtemperaturmessungen mit Quecksilber-/Alkohol- und Pt100-Thermometern beim Fliegerhorst Lechfeld. Diplomarbeit Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung, Fachbereich Wetterdienst, Langen.

Dr. Frank Kaspar, Deutscher Wetterdienst,
Nationale Klimaüberwachung

Mitglieder

Geburtstage

75 Jahre

Klaus Hager, 29.07.1941, Sektion München
Günther Hanl, 02.08.1941, Sektion München
Dr. Hans-Joachim Herzog, 29.07.1941,
Sektion Berlin/Brandenburg
Hans-Joachim Knußmann, 07.08.1941,
Sektion Berlin/Brandenburg
Dr. Lutz Krügermeyer, 27.08.1941,
Sektion Norddeutschland
Willi Lämmerhirt, 13.07.1941, Sektion Frankfurt
Prof. Dr. Hans-Joachim Lange, 03.07.1941,
Sektion Berlin/Brandenburg
Prof. Dr. Jens Meincke, 25.09.1941,
Sektion Norddeutschland
Johann Riedl, 15.08.1941, Sektion München
Dr. Peter Winkler, 17.08.1941, Sektion München

76 Jahre

Dr. Klaus Arpe, 09.08.1940, Sektion Norddeutschland
Dr. Christian Böhme, 03.07.1940,
Sektion Mitteldeutschland
Rudolf Christa, 23.07.1940, Sektion München
Dr. Dieter Frühwald, 31.07.1940, Sektion München
Dr. Manfred Heinrich, 28.07.1940,
Sektion Norddeutschland
Prof. Dr. Gerd Jendritzky, 11.07.1940, Sektion Frankfurt
Horst Kruse, 10.09.1940, Sektion Rheinland
Peter Tries, 24.09.1940, Sektion Rheinland
Gunthard Ungewitter, 19.09.1940, Sektion München

77 Jahre

Dr. Wolfgang Bille, 01.09.1939, Sektion Berlin/Brandenburg
Dr. Jürgen Dammann, 26.08.1939, Sektion Frankfurt
Uwe Kurtz, 20.09.1939, Sektion Rheinland
Hans Weiland, 19.08.1939, Sektion Norddeutschland

78 Jahre

Dr. Siegfried Beilke, 10.07.1938, Sektion Frankfurt
Klaus Buhlmann, 04.09.1938, Sektion Norddeutschland
Jost Janetzky, 02.07.1938, Sektion Mitteldeutschland
Prof. Dr. Gisela Völksch, 14.09.1938,
Sektion Mitteldeutschland

79 Jahre

Gernot Groß, 28.07.1937, Sektion Rheinland
Ernst Ittner, 30.07.1937, Sektion München
Dr. Peter Meischner, 18.08.1937, Sektion München

80 Jahre

Wilhelm Albes, 28.07.1936, Sektion München
Konrad Balzer, 02.07.1936, Sektion Berlin/Brandenburg
Heide Deutscher, 28.09.1936, Sektion Berlin/Brandenburg
Prof. Dr. Manfred Geb, 01.09.1936,
Sektion Berlin/Brandenburg
Erich Kleinjung, 29.07.1936, Sektion München
Hanna Schuhholz, 27.09.1936, Sektion München

81 Jahre

Dr. Waldemar Erdtmann, 05.08.1935,
Sektion Berlin/Brandenburg

82 Jahre

Norbert Beier, 02.07.1934, Sektion München
Günter Blume, 22.09.1934, Sektion Berlin/Brandenburg
Dr. Hermann Dieterich, 10.09.1934, Sektion Frankfurt
Prof. Dr. Stefan Hastenrath, 10.07.1934, Sektion Rheinland
Helmut Neumeister, 30.08.1934, Sektion Berlin/Brandenburg
Eckehard Wanke, 30.09.1934, Sektion Rheinland

83 Jahre

Prof. Dr. Adolf Ebel, 23.08.1933, Sektion Rheinland
Prof. Dr. Gerold Siedler, 16.08.1933, Sektion Norddeutschland

84 Jahre

Prof. Dr. Martin Dunst, 09.08.1932, Sektion Norddeutschland
Prof. Dr. Gerhard Manier, 30.08.1932, Sektion Frankfurt
Dr. Eugen Pantzke, 11.09.1932, Sektion Berlin/Brandenburg
Prof. Dr. Heinrich Quenzel, 21.09.1932, Sektion München
Dr. Ilse Spahn-Pfeiffer, 12.08.1932,
Sektion Berlin/Brandenburg

85 Jahre

Dr. Rolf Doberitz, 06.08.1931, Sektion Norddeutschland
Joachim England, 26.07.1931, Sektion Mitteldeutschland
Dr. Oswald Kopatz, 25.07.1931, Sektion Berlin/Brandenburg
Heribert Kornexl, 20.09.1931, Sektion Mitteldeutschland
Günter-Dietmar Roth, 28.09.1931, Sektion München
Gabriele Voigt, 22.07.1931, Sektion München

87 Jahre

Dr. Günther Henhappl, 31.08.1929, Sektion Frankfurt
Dr. Jürgen Piest, 15.08.1929, Sektion Norddeutschland
Dr. Wolf U. Weimann, 15.08.1929, Sektion Rheinland

89 Jahre

Dr. Heinz Fechner, 07.09.1927, Sektion Norddeutschland
Prof. Dr. Walter Fett, 24.07.1927, Sektion Berlin/Brandenburg
Albert Köhler, 23.09.1927, Sektion Frankfurt

90 Jahre

Prof. Dr. Heinz G. Fortak, 11.08.1926, Sektion Berlin/Brandenburg

96 Jahre

Prof. Dr. Alfred Kimball Blackadar, 06.07.1920,
Sektion Frankfurt
Hans-Dietrich Krebs, 28.09.1920, Sektion München

97 Jahre

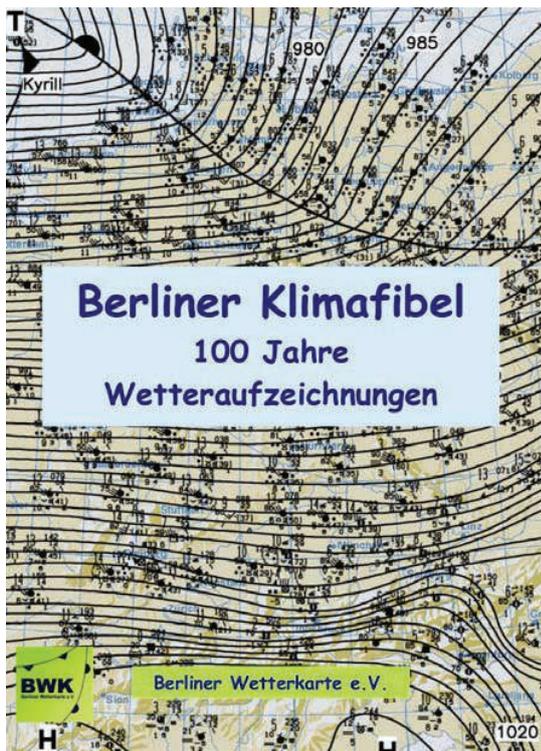
Prof. Dr. Kurt Unger, 20.09.1919, Sektion Mitteldeutschland
Ludwig Weickmann, 24.08.1919, Sektion München

in Memoriam

Prof. Dr. Hans-Peter Schmitz, Sektion Berlin/Brandenburg
* 08.12.1920
† 01.01.2016

Berliner Klimafibel – 100 Jahre Wetteraufzeichnungen

Berliner Wetterkarte e.V.



Die Berliner Klimafibel stellt auf 140 Seiten meteorologische Messergebnisse an der Station Berlin-Dahlem dar. Das bedeutet 100 Jahre seit dem 1.4.1908 monatlich aufbereitet. Die Beiträge sind in diesem Buch nach dem Jahrgang (beginnend mit dem Januar) sortiert, d.h. es werden die 100 Januar-, Februar-, und Märzmonate von 1909 bis 2008 sowie die 100 April- bis Dezembermonate von 1908 bis 2007 textlich beschrieben.

In Graphiken werden in erster Linie die Zeitreihen der Temperatur, des Niederschlags und der Sonnenscheindauer für jeden Monat dargestellt. In Tabellen sind darüber hinaus weitere auch abgeleitete Größen wie z.B. die Anzahl von Sommertagen oder die Abweichungen vom Mittelwert aufgeführt.

Die Zusammenstellung täglicher Höchst- und Tiefsttemperaturen gibt Auskunft über mittlere aber auch Rekordwerte bis 2015.

Ergänzt werden die Auswertungen durch Beispiele ausgewählter Wetterlagen und

Berichte in einzelnen Tageszeitungen. Für die Nutzung in Schulen liegen ein Arbeitsblatt sowie das zugehörige Lösungsblatt dabei.

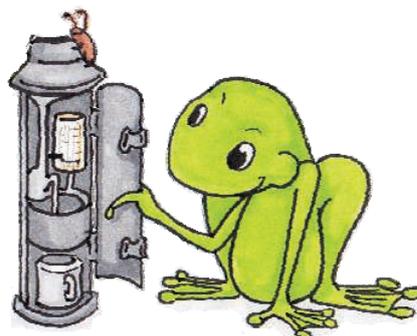
Die Berliner Klimafibel soll in erster Linie allen Interessierten Zugang verschaffen zu einer Übersicht über das Wetter in Berlin in einem Zeitraum, der politisch und gesellschaftlich von vielen Veränderungen geprägt war. Sie bildet damit eine Basis, den Klimawandel in Zahlen nachzuvollziehen.

Der Verein Berliner Wetterkarte e.V. engagiert sich u.a. mit der Erstellung einer täglichen Wetterdokumentation – der Berliner Wetterkarte – für Bildung, Wissenschaft und Forschung in der Meteorologie. Wir wünschen uns, dass auch die Berliner Klimafibel in den Schulen als Hilfsmittel in verschiedenen Fächern dient.

Die „Berliner Klimafibel – 100 Jahre Wetteraufzeichnungen“ wurde anlässlich der Meteorologentagung DACH im März 2016 in Berlin der Öffentlichkeit vorgestellt. Unterstützt wurde das Projekt mit Spenden u. a. von Prof. Dr. G. Warnecke und der DMG.

Bestellungen über die Homepage www.berliner-wetterkarte.de unter ANGEBOTE oder per E-Mail: info-bwk@met.fu-berlin.de

Berliner Klimafibel, 140 S., A4-Format, Softcover, 19,- € zzgl. 3,- € Versand



Essen und Wetter



Karin Becker, Vincent Moriniaux, Martine Tabeaud 2015: *L'alimentation et le temps qu'il fait. Essen und Wetter - Food and Weather*, Paris: Editions Hermann, 448 S., 41 Abb., ISBN 978-2-7056-9047-2, 35,00 €.

Birger Tinz

Im dreisprachigen Buch „Essen und Wetter“ werden unterschiedliche Facetten des Zusammenhanges zwischen (Extrem-) Wetter (bzw. Klima) und der menschlichen Ernährung beleuchtet. Illustriert wird dieses Zusammenspiel bereits durch das Titelbild, ein Gemälde aus dem 19. Jahrhundert, auf dem eine Bäuerin unter einem wolkenverhangenen Himmel bei der Kartoffelernte zu sehen ist. Das Buch selbst enthält eine ganze Reihe von Fotos, Zeichnungen, Diagrammen, Tabellen und Landkarten unterschiedlichsten Inhalts.

„Essen und Wetter“ entstand im Nachklang einer internationalen Tagung, die an der Sorbonne und am Goethe-Institut in Paris im Jahr 2014 durchgeführt wurde. Das Buch besteht aus drei Abschnitten, in denen insgesamt 26 französisch-, englisch- und deutschsprachige Beiträge enthalten sind.

Im ersten Abschnitt „Approches physiologiques: Le corps entre l'alimentation et le temps qu'il fait“ werden z.B. die Darstellung der Natur in Kochbüchern (Henry Notaker) oder Rilkes schwedische Gedichte (Urs Büttner) behandelt. Der Bogen spannt sich weiter bis Richard Galliano-Valdiserra, der über den Rückzug der italienischen Elitetruppe

„Alpini“ an der russischen Front im Januar 1943 mit Fokus auf das Thema (unzureichende) Ernährung berichtet.

Die sieben Beiträge im Abschnitt „Approches météorologiques de l'alimentation: du météore à la saison“ behandeln sehr unterschiedliche Themen aus verschiedenen Jahrhunderten und verschiedenen Gebieten der Welt. Dazu gehört der Beitrag der Vorsitzenden des Fachausschusses „Geschichte der Meteorologie“ der DMG, Dr. Cornelia Lüdecke mit dem Titel „Pinguinragout und Robbensteak – Leben und Überleben während der heroischen Ära der Antarktischforschung (1897-1916)“. Dort erfährt man, dass die Nahrung für die Expeditionen getrocknet, gesalzen oder eingedost mitgeführt wurde. Zusätzlich wurden, wie es der Titel verrät, örtliche Ressourcen verwendet, teilweise als willkommene Ergänzung zu den mitgeführten Lebensmitteln, teilweise auch als Ersatz für verloren gegangene oder verdorbene Vorräte.

Der letzte Abschnitt „Approches alimentaires des phénomènes météorologiques: de l'aliment au repas“ beschäftigt sich mit dem Klima und seinem jahreszeitlichen Verlauf und der sich daraus ergebenden Verfügbarkeit von Speisen. Der Fokus liegt dabei auf Frankreich. Ein Beispiel ist der Beitrag „Saisonale Rezepte und Kochbücher um die Jahrhundertwende“ von Sabine Merta. Ende des 18./Anfang des 19. Jahrhunderts war, anders als heute, der Speiseplan stark von der Verfügbarkeit regionaler Lebensmittel geprägt. Im Winter dominierten haltbare Gemüse- oder Getreidearten, im Frühjahr kam Frischgemüse auf den Tisch, im Sommer standen Kaltschalen oder Früchtekompott auf dem Speisezettel, während im Herbst Fleischgerichte oder warme Getränke gereicht wurden.

Sehr hilfreich für die Leserin/den Leser, die/der sich nur einen Überblick über einen Beitrag schaffen möchte oder nicht alle drei Sprachen beherrscht, sind die Zusammenfassungen aller Artikel in allen drei Sprachen. Das Buch sei allen empfohlen, die sich mit den sehr unterschiedlichen Berührungspunkten von „Essen und Wetter“ beschäftigen möchten.

Feuer, Fluten, Hagelwetter



Thomas Adam: *Feuer, Fluten, Hagelwetter. Naturkatastrophen in Baden-Württemberg*, Verlag Konrad Theiss, 2015, 224 Seiten, 24,95 Euro

Andrea Oestreich

Thomas Adam, Abteilungsleiter Kultur im Hauptamt Bruchsal hat die „Geschichte der Naturkatastrophen“ vorgelegt. Anders als der Untertitel suggeriert, ist diese aber nicht eine schlichte Chronik, sondern es geht in diesem Buch darum, wie die Menschen - individuell und als Gesellschaft - mit zerstörerischen Naturereignissen im Lauf der Zeit umgegangen sind. Dabei kommt er ohne Voyeurismus aus - und kann vor allen Dingen Katastrophen, die eine ganze Region betreffen, von persönlichen Katastrophen (so schlimm sie für die Betroffenen gewesen sind!) unterscheiden. Gleich in der Einführung erfolgt schon eine entsprechende Begriffsklärung. In dem Buch wird

die ganze Bandbreite von Naturgewalten behandelt: Blitzeinschlag, Hagelschlag, Dürre, Überschwemmungen, Erdbeben, Lawinen, Erdbeben, Meteoriteneinschläge, aber auch Stadtbrände. Wie wurden die Phänomene nun erklärt bzw. gedeutet? Welche Änderungen gab es im Lauf der Zeit? Warum hat sich die Deutung verschiedener Phänomene geändert? Unter welchen Umständen erfolgte der Übergang von der passiven Hinnahme zur aktiven Vorsorge?

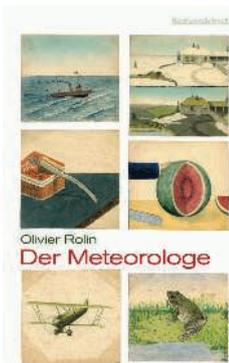
In den einzelnen, chronologisch angeordneten Kapiteln geht der Autor diesen Fragen ausführlich nach. Im ersten Kapitel (*Überlieferung in Schlick und Schrift – von der Prähistorie zum Hochmittelalter*) weist er darauf hin, wie alte schriftliche Quellen überhaupt zu lesen und zu interpretieren sind. In einer Anekdote erzählt er, wie ein ansonsten verdienter Heimatforscher spätantike Ruinen findet, von ihrem Zustand auf eine gewaltige Flutwelle des Neckars schließt und als Ursache ein Seebeben bei Kreta ausmacht - nur weil in spätantiken römischen Quellen von Auswirkungen im gesamten Erdkreis die Rede war.

Die weiteren Hauptkapitel sind: *Die Katastrophen des Spätmittelalters* (hier werden auch die Stadtbrände behandelt);

Die unterkühlte Frühmoderne; Die ungleichzeitige Aufklärung (oder auch Aberglaube gegen Vernunft); *Das 19. Jahrhundert jenseits der Romantik* (mit der Frage, was mit Vorsorge und Vorwarnung vielleicht hätte verhindert werden können) sowie *Wie extrem war das 20. Jahrhundert?* Zum Abschluss gibt der Autor einen kleinen Ausblick über den Umgang mit Naturkatastrophen auf das 21. Jahrhundert.

Thomas Adam schreibt mit einer gewissen Faszination über Gewitter, Schlammlawinen, Erdbeben und deren Folgen, aber die einzelnen Naturphänomene werden nur soweit erklärt, wie es für das Verständnis des Geschehens wichtig ist. Adam bringt lieber in jedem Kapitel der modernen Leserschaft ausführlich die Geisteshaltung der jeweiligen Epoche nahe - denn nur so lässt sich der Umgang mit den diversen Unglücken und Katastrophen überhaupt verstehen. Vieles kann auch auf andere Regionen außerhalb Baden-Württembergs übertragen werden. In dem Buch finden sich viele Details und doch ist es gut und spannend geschrieben. Einige Abbildungen, ein Ortsregister und ein nach Themen sortiertes Literaturverzeichnis runden das gut gelungene Werk ab.

Der Meteorologe



Oliver Rolin: *Der Meteorologe*. Verlagsbuchhandlung Liebeskind, 2015, 224 Seiten. ISBN 978-3-95438-049-7, 19,90 Euro.

Manfred Kurz

Eines vorweg: Das ist kein Fachbuch und auch keine fachbezogene Biografie. Es handelt vielmehr vom Leben und Sterben des russischen Meteorologen Alexei Wangenheim in der Sowjetunion während der Stalinzeit. Obwohl adeliger Herkunft, wurde er 1929 erster Direktor des Vereinigten Hydro-Meteorologischen Dienstes der Sowjetunion. Wenige Jahre später wird er denunziert, verhaftet und der Sabotage und Spionage angeklagt. Hauptvorwurf ist die Verbreitung absichtlich gefälschter Wetterprognosen zum Schaden der damals wegen der Zwangskollektivierung am Boden liegenden Landwirtschaft. Ein anderer, besonders abstruser Vorwurf ist, dass er sich für die Einführung der Polarfronttheorie zur Zyklonen-

entwicklung in den Dienst stark gemacht und bei den relevanten Veröffentlichungen keinen Hinweis auf die Werke Lenins (!) gegeben hatte. Das war zu dieser Zeit ein Vorwurf, der genügte, um einen zum Klassenfeind abzustempeln. Es folgten Verurteilung, Lagerhaft und schließlich die Liquidierung.

Das Buch, von einem französischen Linksintellektuellen mit sehr intensiver Sprache geschrieben, enthält auch Zeichnungen von Pflanzen und Tieren, die Wangenheim in seinen Briefen aus dem Lager seiner Tochter geschickt hat. Sie sind das zu Herzen gehende Dokument eines Menschseins in der Sowjetunion, das in der stalinistischen Diktatur keine Chance zum Überleben hatte.

Fotowettbewerb zu meteorologischen Phänomenen

EMS

Der von der European Meteorological Society (EMS) ausgeführte Fotowettbewerb zu meteorologischen Phänomenen (Europhotometeo'16) ist kürzlich mit der Preisverleihung zu Ende gegangen. Insgesamt waren 900 Fotos eingegangen, etwa doppelt so viele wie beim Wettbewerb 2014. Aus diesen suchte eine internationale Kommission, der seitens der DMG auch Marion Schnee und Gudrun Rosenhagen angehörten, zunächst 266 Fotos aus, die für eine Preisverleihung in Frage

kamen. Aus diesen wiederum wurden die 10 besten Fotos gekürt. Den ersten Preis erhielt Gigore Roibu für sein Foto „Clouds coming“, welches wir hier zeigen. Die 10 erstplatzierten sowie 266 Fotos der Erstauswahl können auf der Homepage der EMS (www.emetsoc.org) unter Europhotometeo'16 angeschaut werden.

Einige der Bilder des Wettbewerbs werden im Meteorologischen Kalender der DMG abgedruckt.



Abb.: Siegerfoto des EMS Wettbewerbs Europhotometeo'16: *Clouds coming* (© Gigore Roibu).
www.emetsoc.org/awards/europhotometeo/europhotometeo16-topten/

Verification of cloudiness and radiation forecasts in the greater Alpine region Verifikation von Bewölkungs- und Strahlungsvorhersagen im Bereich der Alpen

HAIDEN, THOMAS; TRENTMANN, JÖRG

Die Güte der operationellen Vorhersagen von Bewölkung und Strahlung des ECMWF werden für den weiteren Bereich der Alpen anhand von Bodenbeobachtungen und Satellitendaten evaluiert. Dabei wird besonderes Augenmerk auf winterliche niedrige Stratusbewölkung gelegt, deren Erfassung in numerischen Modellen noch schwierig ist.. Die Ergebnisse für den zentralen Alpenbereich werden mit den Vorhersagen für die außerhalb liegenden ebenen Gebiete verglichen.

Changes in the daily range of the air temperature in the mountainous part of Slovakia within the possible context of global warming Änderungen im Tagesgang der Lufttemperatur im gebirgigen Teil der Slowakei im Hinblick auf einen möglichen Zusammenhang mit der globalen Erwärmung

DAMBORSKÁ, INGRID; GERA, MARTIN; MELO, MARIÁN; LAPIN, MILAN; NEJEDLÍK, PAVOL

Mit dem beobachteten Anstieg der mittleren Lufttemperatur im globalen und regionalen Bereich ist auch eine Änderung der Amplitude des Tagesgangs verbunden. Theoretische Analysen weisen auf eine Verminderung der Amplitude hin, da der Anstieg des täglichen Temperaturminimums starker ausfällt als der des Tagesmaximums. Dieses Verhalten wird anhand von Beobachtungen an verschiedenen Messstationen in der Slowakei untersucht. Zusätzlich werden Ergebnisse von Klimasimulationen für den Bereich der Slowakei im Hinblick auf den Tagesgang der Temperatur ausgewertet..

Impact of Radar Data Assimilation on the Numerical Simulation of a Severe Storm in Croatia Einfluss der Assimilation von Radardaten auf die numerische Simulation eines starken Gewitters in Kroatien

STANESIC, ANTONIO; BREWSTER, KEITH A.

Das schwerere Unwetter vom 24. Juni 2008 im Nordwesten von Kroatien wird als Testfall für die Simulation mit dem regionalen Vorhersagemodell ARPS genommen. Hierbei wird besonders untersucht, ob die Datenassimilation von Radardaten die Vorhersagegüte verbessert. Dabei werden sowohl das aus den Radardaten gewonnene Windfeld als auch die aus der Radarreflektivität abgeleiteten Wolkenparameter assimiliert. Es zeigt sich dabei unter anderem, dass ohne Assimilation der Radardaten die Gewitterzelle nicht richtig simuliert wird.

Assessing the impact of a solar eclipse on weather and photovoltaic production Bewertung des Einflusses einer Sonnenfinsternis auf das Wetter und die Solarenergie

KÖHLER, CARMEN; STEINER, ANDREA; LEE, DANIEL; THIELER, JENS; SAINT-DRENAN, YVES-MARIE; ERNST, DOMINIQUE; BECKER, CLAUDIA;

ZIRKELBACH, MATHIAS; RITTER, BODO

Der verstärkte Ausbau der Solarenergie in Deutschland hat einen besonderen Bedarf an Wettervorhersagen für die Regelung der Stromeinspeisung aufgezeigt. Während einer Sonnenfinsternis kommt es zu starken zeitlichen Änderungen der Stromproduktion, die eine Regelung der Einspeisung in das Stromnetz notwendig macht. Für den Fall der Sonnenfinsternis vom 25. März 2015 werden Wettervorhersagen mit dem COSMO-Modell im Hinblick auf die Änderungen von Lufttemperatur und Solarstrahlung in Europa gemacht und daraus Strategien für die Regelung der Einspeisung von Sonnenenergie für diese Sondersituation abgeleitet.

Remote impact of the Antarctic atmosphere on the southern mid-latitudes Zum Einfluss der Atmosphäre im Bereich der Antarktis auf die südlichen mittleren Breiten

SEMMLER, TIDO; KASPER, MARTA A.; JUNG, THOMAS; SERRAR, SOUMIA

In dieser Arbeit wird der Frage nachgegangen, inwieweit sich die Vorgänge in der Atmosphäre im Bereich der Antarktis auf das Wettergeschehen der mittleren Breiten auf der Südhemisphäre auswirken. Dazu wird die Güte von ECMWF-Vorhersagen für diesen Bereich für zwei Fälle untersucht, in denen einmal zusätzlich die Informationen der ECMWF-Reanalyse für das Gebiet südlich des 75. Breitengrads für die Vorhersagen verwendet werden und im anderen Fall nicht. Es zeigt sich unter anderem, dass die Fehler in den Vorhersagen für die mittleren Breiten durch Berücksichtigung der Reanalysen dann deutlich reduziert werden, wenn eine der eher seltenen meridionalen Strömungssituationen auftritt..

On separation of variables in the linearized nonhydrostatic atmospheric model

Über die Variablentrennung in einem linearisierten, nichthydrostatischen Atmosphärenmodell

BOURCHTEIN, ANDREI; BOURCHTEIN, LUDMILA

Die Gleichungen für ein linearisiertes, nichthydrostatisches Modell der Atmosphäre werden anhand der Methode der Trennung der Variablen hergeleitet. Die Ergebnisse werden mit der traditionellen Methode der Herleitung von Wellenlösungen für die linearisierten Gleichungen verglichen.

Bias correction of ENSEMBLES precipitation data with focus on the effect of the length of the calibration period

Bias-Korrekturen von Niederschlagsdaten aus dem ENSEMBLES-Projekt mit Fokus auf den Einfluss des Kalibrierungszeitraums

REITER, PHILIPP; GUTJAHR, OLIVER; SCHEFCZYK, LUKAS; HEINEMANN, GÜNTHER; CASPER, MARKUS

Die Methode der Bias-Korrektur ist ein Standardverfahren bei Studien zur Klimafolgenforschung, da die Modellergebnisse von Klimasimulationen häufig einen Bias im Vergleich zu Beobachtungen zeigen. Es wird dabei erwartet, dass die Wirkung der Bias Korrektur stark von der Länge der Periode abhängt, über die eine Kalibrierung der Bias Korrektur erfolgt. Dies scheint besonders für die täglichen Niederschlagswerte zu gelten. Eine solche Analyse wird für unterschiedliche Kalibrierungszeiträume für einen Datensatz von Niederschlagsmessungen aus dem ENSEMBLES-Projekt durchgeführt.

Johann Ignaz von Felbiger and his meteorological observations in Bratislava in the period 1783–85

Johann Ignaz von Felbiger und seine meteorologischen Beobachtungen in Bratislava in der Periode 1783–85

MELO, MARIÁN; PIŠÚT, PETER; MATEČNÝ, IGOR; VIGLAŠ, PETER

In dieser Studie wird über die verschiedenen Aktivitäten von Johann Felbiger berichtet, der ein wichtiger Naturwissenschaftler und Theologe des 18. Jahrhunderts war. Er führte unter anderem instrumentelle meteorologische Beobachtungen in Bratislava durch, die Rückschlüsse auf die extrem kalten Winter in den Jahren 1783 bis 1785 ermöglichen.

News

Kafa's Sicht der Dinge – Verschwörungspiloten unter sich.

Die Angst vor dem Klimawandel ist groß. Die Angst vor der Energieknappheit auch. Und die Angst vor der Wettermanipulation ist es ebenso. Was soll man da machen? Wie in diesem Heft schon beschrieben, ist das 2-Grad-Ziel sehr sportlich, da ein Leben ohne das eine oder andere mit viel Treibhausgasen erstellte Produkt gerade für uns Industriestaatler undenkbar ist. Das Geo-Engineering soll uns alle retten. Seit es diese Überlegungen gibt, gibt es auch eine hartnäckige Theorie: Chemtrails. Dabei sind sich die Theoretiker - ob Verschwörer oder nicht - in einem einig: Zusätzliche Kondensationskeime in der oberen Troposphäre, versprüht von Flugzeugen, lassen Eiswolken entstehen, welche die Sonneneinstrahlung reflektieren. Merkwürdige Wolkenstrukturen im Wetterradar, wie etwa der Niederschlagsring über CERN am 8. Mai 2016, führen im Internet allerdings zu teils skurrilen Verschwörungsdiskussionen über Chemtrails und deren Zusammensetzung.

Quelle: <http://www.20min.ch/schweiz/news/story/Mysterioeser-Regen-Kreis-verbluefft-Meteorologen-19518706>



Lärm und Windkraftanlagen

KIT

Windenergie soll einen entscheidenden Anteil am erneuerbaren Energiemix der Zukunft haben. Der bundesweite Projektverbund TremAc will deswegen die Planung, Entwicklung und Akzeptanz von Windkraftanlagen verbessern und objektive Kriterien für deren Emissionen entwickeln. Hierfür erforschen die Experten nun das Zusammenwirken akustischer und seismischer Schwingungen von Windkraftanlagen und planen, ein Rechenmodell zu erstellen, das beide Emissionen abbildet. Das BMWi fördert TremAc mit 1,85 Millionen Euro.

„Wir wollen die gesamte Wirkungskette von der Anlage bis zum Anwohner nachrechnen“, erklärt Theodoros Triantafyllidis, Koordinator des Projektverbunds TremAc und Leiter des Instituts für Bodenmechanik und Felsmechanik am KIT. Im Projektverbund TremAc soll dabei eine einzige Modellierungskette die Rechenmodelle für alle schwingenden Anlagenteile und die Umgebung zusammenführen, also drehende Rotorblätter, Triebstrang, Gondelaufhängung und Turmstruktur, Fundament und Baugrund mit verschiedenen topographischen Geländeformen sowie Luft bis hin zu nahe gelegenen Wohngebäuden und Arbeitsstätten. Die Wissenschaftler wollen Schwingungen, die sich in der Atmosphäre als akustische und zugleich im Untergrund als seismische Wellen ausbreiten, an einer einzelnen Windenergieanlage und in einem Windpark messen und die Rechenmodelle damit validieren. Parallel dazu sollen Anwohner mit Hilfe umweltmedizinischer und -psychologischer Fragebögen interviewt und subjektiv empfundene Beschwerden mit objektiven Messungen in Gebäuden in Beziehung gesetzt werden.

Die Emission und Wahrnehmung von Geräuschen einerseits und Erschütterungen andererseits ist bislang zumeist isoliert betrachtet worden. „Dies greift jedoch zu kurz, um zu verste-

hen, warum Anwohner über Belästigungen durch Windkraftanlagen klagen, auch wenn die vorgeschriebenen Pegelwerte eingehalten werden und Menschen physiologisch gar nichts mehr hören dürften“, betont Triantafyllidis. Deshalb will das Projekt TremAc nun insbesondere die Wechselwirkungen zwischen Luftschall und Körperschall untersuchen.

Die im Rahmen des Projektes zu entwickelnden gekoppelten Rechenmodelle sollen helfen, Emissionen von geplanten Windkraftanlagen besser zu prognostizieren und in Abhängigkeit von Anlagenleistung, Entfernung zur Wohnbebauung und Topographie realistische Grenzwerte zu definieren und kontinuierlich zu überprüfen. Zudem wollen die Ingenieure die Wechselwirkungen zwischen einzelnen Anlagenkomponenten unter die Lupe nehmen, die Ursachen für die Emissionsorte erkunden und technische Lösungen zur Minimierung des Körper- oder Luftschalls entwickeln. Nicht zuletzt sollen durch die Zusammenarbeit von ingenieurtechnischen und humanwissenschaftlichen Experten die Beurteilungskriterien objektiviert werden.

Der Forschungsverbund TremAc (Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland) wurde initiiert vom süddeutschen Forschungscluster WindForS. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie fördert ihn von 2016 bis 2019 mit rund 1,85 Millionen Euro. Partner sind das Karlsruher Institut für Technologie, die Universität Stuttgart, die Technische Universität München, die Universität Bielefeld, die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und die Firma Mesh Engineering in Stuttgart. Hersteller und Betreiber von Windkraftanlagen sollen den Verbund ergänzen. Mehr zum Projekt TremAc unter: www.windfors.de/tremac.html

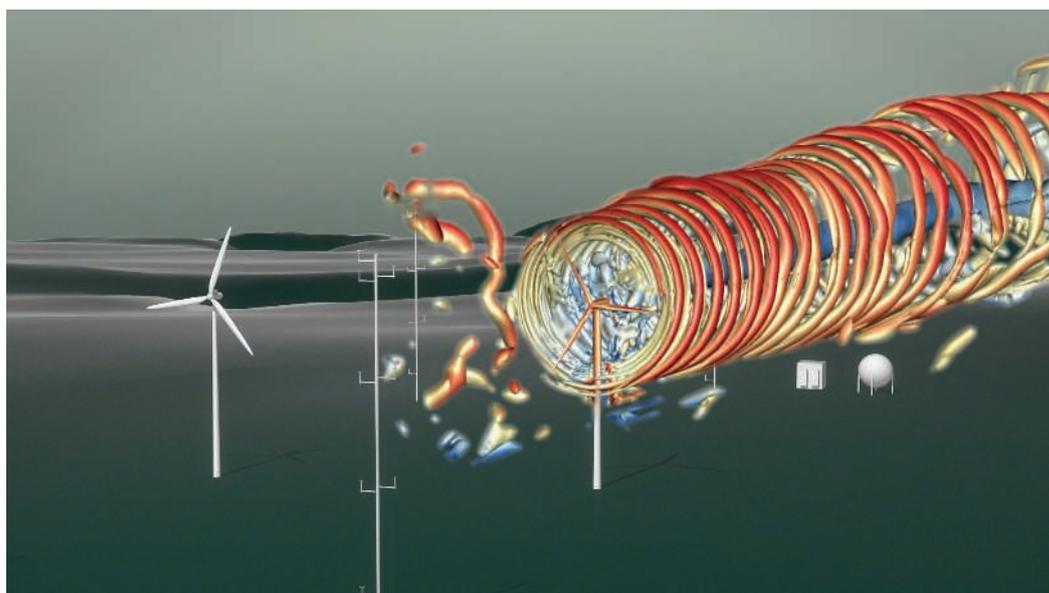


Abb.: Im Projektverbund entsteht unter anderem eine Modellierungskette zur Emission und Wahrnehmung von Geräuschen von Windkraftanlagen (© WindForS).

Entdeckungstour in die Tiefen der Weltmeere

BMBF

Spannende und ungewöhnliche Einblicke in die Welt der Meere und Ozeane eröffnet das Ausstellungsschiff MS Wissenschaft ab sofort auf seiner Tour durch Deutschland. Die Exponate an Bord laden zum Entdecken und Ausprobieren ein: Spielerisch können die Besucherinnen und Besucher erkunden, wie nachhaltiger Fischfang funktioniert, wie ein tropisches Korallenriff durch eine Virtual-Reality-Brille aussieht und welche Lebewesen in vollkommener Finsternis tausende Meter tief am Meeresgrund leben. Die Tour startet in Kiel im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2016/17 - Meere und Ozeane. Bis September steuert die MS Wissenschaft 33 Liegeplätze im Norden, Westen und Osten Deutschlands an. Im nächsten Jahr wird sich eine zweite Fahrt mit 35 Stationen auf die Mitte und auf den Süden Deutschlands konzentrieren und auch bis nach Österreich führen.

Das Wissenschaftsjahr 2016/17 befasst sich mit einem gesellschaftlich hoch relevanten Thema: der Bedeutung der Meere und Ozeane für die Zukunft unseres Planeten. Meere und Ozeane bedecken die Erde zu 71 Prozent. Die Wassermengen sind zugleich Klimamaschine, Nahrungsquelle und Wirtschaftsraum. "Wir brauchen Wissenschaft und Forschung, um noch mehr über die Ozeane zu erfahren, sie umweltverträglich zu nutzen und effektiv zu schützen", sagte Bundesforschungsministerin Johanna Wanka. "Mit dem Wissenschaftsjahr 2016/17 wollen wir das Bewusstsein dafür schärfen, was Wissenschaft und Forschung leisten können, um die Zukunft der Meere und Ozeane zu sichern."

Die Bundesregierung arbeitet derzeit an einem Programm für die Forschungsförderung an der Küste, im Meer und in den Polargebieten für die kommende Dekade, das Anfang Juni zum offiziellen Start des Wissenschaftsjahres 2016/17 veröffentlicht werden soll. Das Wissenschaftsjahr wird drei Handlungsfelder abdecken: Entdecken, Nutzen, Schützen. Dieser Dreiklang bildet das Verhältnis der Menschen zu den Meeren und Ozeanen gut ab: Wir gewinnen durch die Forschung neue Erkenntnisse über das komplexe Ökosystem Meer. Wir beschäftigen uns damit, wie wir Meere und Ozeane nachhaltig wirtschaftlich nutzen können. Und wir werden diskutieren, wie wir den Schutz der Meere und Ozeane verbessern können.

Die Ausstellung an Bord der MS Wissenschaft zeigt die vie-

len Facetten der Forschung für die Zukunft der Meere und Ozeane. An ausgewählten Stationen werden Veranstaltungen angeboten, die die Ausstellung begleiten: Dazu gehören Filmabende, Workshops und Diskussionsveranstaltungen. Neu hinzugekommen sind in diesem Jahr die so genannten Ozeanwerkstätten. Dort können meeresinteressierte Bürger gemeinsam mit Wissenschaftlern, Designern und Informatikern an Lösungen für die Zukunft der Meere tüfteln. Das kann zum Beispiel eine Messstation zur Meeresverschmutzung sein - oder auch eine App, die die Verbreitung von Plastikmüll zeigt. Zwei Tage je Werkstatt feilen die Teilnehmer an Bord der MS Wissenschaft kreativ an ihren Ideen und setzen Prototypen um.

Das Wissenschaftsjahr ist eine gemeinsame Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und von Wissenschaft im Dialog (WiD). Die Ausstellung an Bord des Schiffes hat Wissenschaft im Dialog im Auftrag des BMBF umgesetzt. Das Wissenschaftsjahr 2016/17 wird vom Konsortium Deutsche Meeresforschung (KDM) als fachlicher Partner begleitet. Zahlreiche weitere Partner aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft unterstützen darüber hinaus das Jahr mit eigenen Aktivitäten.

Informationen zur Ausstellung und zur Route findet man unter: www.ms-wissenschaft.de



Abb.: Das Ausstellungsschiff MS-Wissenschaft an einer Station seiner Rundreise (© Ilja Hendel, Wissenschaft im Dialog).

Offshore-Windparks: Wechselwirkungen und lokales Klima

KIT

Mehr als 500 Offshore-Windenergieanlagen gingen allein 2015 in Deutschland ans Netz. Wie Windparks sich untereinander beeinflussen und sich möglicherweise auf das lokale Klima auswirken, ließ sich bislang nur mit Modellen annähern. Der großflächige Ausbau macht es nun erstmals möglich, diese Effekte in der Realität zu untersuchen: Sie sind Gegenstand des Forschungsprojekts „WIPAFF – Windpark-Fernfeld“, das Klimaforscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) koordinieren und mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft umsetzen. Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, den weiteren Ausbau der Windkraftnutzung in der Nordsee möglichst effizient und umweltverträglich zu gestalten.

Offshore-Windparks stellen auf der relativ glatten Meeresoberfläche Hindernisse für den Wind dar: Die Windräder bremsen ihn ab, Turbulenzen, also Luftunruhen, nehmen zu. „Je nach Wetterlage – das heißt abhängig etwa von Windrichtung, Lufttemperatur und Eigenschaften der Wasseroberfläche – erreicht die Windgeschwindigkeit manchmal erst nach zehn bis 100 Kilometern wieder ihren ursprünglichen Wert“, sagt Projektleiter Professor Stefan Emeis vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU) des KIT. Zudem sei es möglich, dass Luftmassen um große Windparks herum zur Seite oder nach oben abgelenkt werden. „Das kann etwa dazu führen, dass Windparks sich gegenseitig abschatten. Wir können auch nicht ausschließen, dass sich dadurch das Klima lokal verändert, bis hin zu Änderungen bei Temperatur-, Wolken- und Niederschlagsverteilung über der Nordsee und den angrenzenden Küstengebieten.“

Untersuchungen im Nachlauf – also in dem Bereich hinter der Anlage mit geringerer Windgeschwindigkeit – von Offshore-Windparks in der Nordsee sind Gegenstand des Forschungsprojekts WIPAFF, welches das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in den nächsten drei Jahren mit rund 1,75 Millionen Euro fördert. Weitere Partner neben dem KIT sind die Technische Universität Braunschweig, die Eberhard Karls Universität Tübingen, das Helmholtz-Zentrum Geesthacht und die UL International GmbH (vormals DEWI, Deut-

ches Windenergie-Institut). Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nutzen dabei eine Reihe unterschiedlicher Methoden. Beispielsweise kombinieren sie für detaillierte Messungen des Windfeldes, der Wetterbedingungen und der Wellen auf der Meeresoberfläche vor und hinter Windparks die Daten von Instrumenten auf Plattformen in der Nordsee und aus einem Forschungsflugzeug mit der Auswertung von Satellitendaten.

Ziel der Forscherinnen und Forscher des KIT ist die Modellierung des Windfeldes für den Bereich zwischen zehn und 100 Kilometern hinter großen Windparks. Dazu passen sie ein bestehendes numerisches Windfeldmodell (WRF) auf die Seegangsbedingungen in der Nordsee an. „Ein solches Windfeldmodell ist mit einem Wettervorhersagemodell vergleichbar. Normalerweise wird in Windfeldmodellen die Rauigkeit der Meeresoberfläche nur in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit vorgegeben. Wir wollen hier mit einem Wellenmodell die Wellen berechnen und daraus die Rauigkeit der Meeresoberfläche genauer bestimmen und damit näher an die Realität kommen“, erläutert Stefan Emeis vom IMK-IFU des KIT. Er und sein Team fügen dem Modell außerdem eine Beschreibung (Parametrisierung) für große Windparks hinzu, die auf der Leistung des Parks und der Höhe der Anlagen basiert: Die Parametrisierung gibt an, wieviel Energie ein Windpark in welcher Höhe über der Meeresoberfläche der Luftströmung entzieht. Mit dem so erweiterten Modell lassen sich die von den Projektpartnern ausgewerteten Plattform-, Flugzeug- und Satellitenmessungen dann nachvollziehen und ergänzen. In nachfolgenden Szenarienrechnungen spielen die Wissenschaftler dann die Auswirkungen der verschiedenen Ausbaustufen für die Windkraftnutzung in der Nordsee durch und berechnen die Auswirkungen auf die Windverhältnisse in der Nordsee und die damit eventuell möglichen Einflüsse auf das regionale Klima. „Ein Effekt könnte sein, dass die Windparks die Luftströmung bremsen und sie zwingen, nach oben auszuweichen. Beim Aufsteigen kühlt die Luft ab, dadurch kann es zu vermehrter Wolkenbildung und teilweise sogar zu Niederschlag kommen“, so Stefan Emeis.

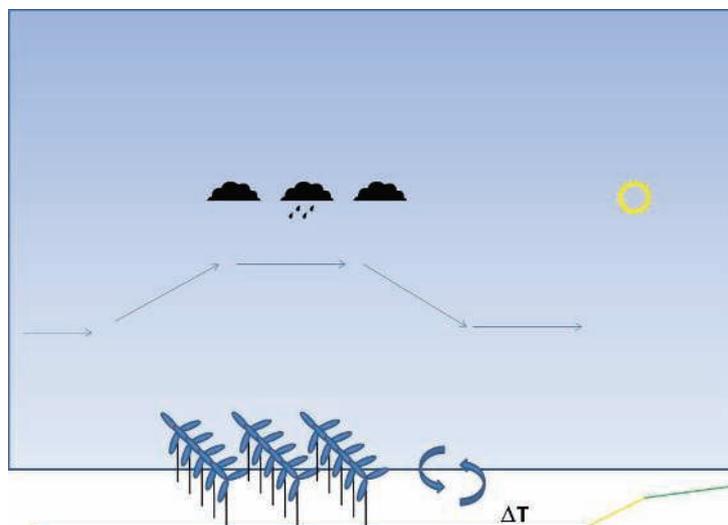


Abb.: Windparks können dazu führen, dass die Luftströmung nach oben ausweicht: Kühlt die Luft ab, kann es zu vermehrter Wolken- und Niederschlagsbildung kommen (© Stefan Emeis, KIT).

POLARSTERN-Expedition: Forscher erkunden das Klima über den Weltmeeren

Universität Leipzig/TROPOS

Der Forschungseisbrecher POLARSTERN traf am 11. Mai in seinem Heimathafen Bremerhaven ein. Seit dem 10. April war Dr. Bernhard Pospichal mit dem Schiff von Punta Arenas (Chile) nach Deutschland unterwegs gewesen. Gemeinsam mit anderen Forschern und fünf Studierenden untersuchte der Juniorprofessor am Institut für Meteorologie der Universität Leipzig Temperatur, Wolken, Wasserdampf und Aerosole über dem Atlantik. Die Meteorologie-Studenten führen an Bord der POLARSTERN Messungen für ihre Masterarbeiten durch.

„Wir wollen die Energiebilanz der Atmosphäre über den Ozeanen besser verstehen“, so Pospichal. Die Forschungen an Bord sind Teil des Langzeitprogramms OCEANET, das vom Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS) finanziert und koordiniert wird. „Das Spezialgebiet unserer Forschung ist die bodengebundene Fernerkundung der Atmosphäre. Im Gegensatz zu Satellitenbeobachtungen kann man vom Boden aus atmosphärische Eigenschaften deutlich besser zeitlich und vertikal auflösen“, erläutert der Meteorologe. Nachteil dieser Analyseverfahren: Man ist auf einen Beobachtungsort beschränkt, während Satelliten meist große Teile der Erde abdecken. Besonders über den Ozeanen fehlten Beobachtungen „von unten“. Seit 2007 werden daher die regelmäßigen Atlantik-Transferfahrten des Forschungsschiffs POLARSTERN für meteorologische Messungen genutzt. Diese Nord-Süd-Fahrten der POLARSTERN sind nötig, um mit dem Eisbrecher für Forschungsarbeiten in die Südpolarregion zu gelangen und dort auch jedes Jahr die deutsche Antarktis-Station Neumayer zu versorgen.

„Unser Datensatz ist ziemlich einzigartig, da seit fast zehn Jahren immer zur selben Jahreszeit Profile der Atmosphäre über dem Ozean gemessen werden konnten“, sagt der Juniorprofessor, der Fahrtleiter auf dieser Route ist. Von

wissenschaftlichem Interesse seien besonders die Eigenschaften der Wolken, die Wasserdampfverteilung sowie die Verbreitung von atmosphärischen Aerosolen wie Wüstenstaub, Ruß oder Meersalz.

„Diese Größen sind alle stark variabel und haben einen großen Einfluss auf die Strahlungs- und Energiebilanz der Atmosphäre. Die Auswirkungen von Wolken-Aerosol-Wechselwirkungen in einem sich verändernden globalen Klimasystem sind auch eine der Hauptunsicherheiten in Klimamodellen. Über Land sind diese Größen relativ gut bekannt, jedoch gibt es über den Ozeanen, die immerhin rund 70 Prozent der Erdoberfläche bedecken, kaum direkte Messungen“, erklärt Pospichal. Die Messgeräte sind in und auf einem Schiffscontainer installiert, der speziell für diese Zwecke adaptiert wurde.

Die Meteorologie-Studenten der Universität Leipzig untersuchen während der Überfahrt unter anderem Temperaturprofile von Wolken und der Atmosphäre, sie vergleichen Schiffs- und Satellitenmessungen von Wolkeneigenschaften über dem Atlantik. Ziel dieser Reise ist es, künftig – zusammen mit den Daten der vergangenen zehn Jahre – bessere Aussagen zur Klimatologie von Wolken und Aerosolen über den Weltmeeren treffen zu können.

Das Schiff kehrt nun nach gut sechs Monaten Antarktisexpeditionen in seinen Heimathafen zurück. Nur wenige Forschungsschiffe weltweit sind in der Lage, so weit ins Südpolarmeer vorzudringen, wie es der POLARSTERN auf ihrer diesjährigen Antarktisexpedition gelungen ist. Das Gebiet um den sogenannten Filchner-Graben ist jedoch für Ozeanographen und Biologen extrem spannend: Hier interagieren sehr kaltes Eisschelfwasser aus dem Süden und vergleichsweise warmes Tiefenwasser aus dem Weddellmeer. Das Aufeinandertreffen dieser unterschiedlichen Wassermassen treibt die globale Ozeanzirkulation an und sorgt für die Belüftung des tiefen Ozeans. Die Wissenschaftler vermuten, dass auch der biologische Artenreichtum mit den hydrographischen Besonderheiten in dieser Region zusammenhängt.



Abb.: Regenschauer in der südlichen Passatwindzone während der POLARSTERN-Fahrt (Bernhard Pospichal, LIM).

Regenmessung mit Mobilfunk

KIT

Regentropfen dämpfen die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen. Meteorologen des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) machen sich dieses physikalische Phänomen zunutze: Mit einer eigens entwickelten Software leiten sie aus den Strahlungsschwankungen innerhalb der Richtfunkstrecken von Mobilfunknetzen Informationen über Regenfälle ab. Die Technik ergänzt die konventionelle Messung und bietet Potenzial für das Wassermanagement in Ländern, in denen es nur sehr wenige Wetterstationen gibt.

Üblicherweise bestimmen Meteorologen die Menge Regen, die innerhalb einer bestimmten Zeit fällt, mit Hilfe von automatischen Niederschlagstöpfen oder mittels Regenradar. Die neue Messmethode wertet Strahlungsschwankungen zwischen Sendemasten von Mobilfunkbetreibern aus, um festzustellen, wann es wo wieviel regnet. Wissenschaftler am Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-IFU) des KIT in Garmisch-Partenkirchen erforschen diese Technik seit 2010 in Deutschland. Ein Vorteil der neuen Methode liegt darin, dass sie mit nur minimaler Zeitverzögerung über lokale Regenfälle informiert. Zum anderen ermöglicht das eng geknüpfte Netz der Mobilfunkmasten eine hohe regionale Abdeckung mit Messungen.

„Regentropfen sind etwa so groß wie die Wellenlänge der Mikrowellenstrahlung der mit einer Frequenz von 15 und 40 Gigahertz betriebenen Richtfunkstrecken, deshalb dämpfen sie die Strahlung in diesem Frequenzbereich stark“, erläutert Professor Harald Kunstmann vom IMK-IFU. Je stärker es regnet, desto stärker ist der Leistungsabfall zwischen zwei Antennen. Handynutzer bemerken von dieser Beeinträchtigung des Funksignals in der Regel wenig. Allenfalls bei extremem Starkregen kann die Strahlung so sehr gedämpft sein, dass die Kommunikation zwischen den Mobilfunkmasten aussetzt und die Telefonverbindung abbricht. Den Forschern genügen die Schwankungen, um anhand der Dämpfungsraten festzustellen, wo es wie stark regnet.

Die Empfindlichkeit des Messverfahrens ist genauso hoch wie bei der klassischen Methode mit Niederschlagstöpfen. „Die Nachweisgrenze liegt bei einer Regenrate von einem Millimeter pro Stunde, und die Daten liegen mit einer Zeitverzögerung von nur einer Minute vor“, sagt Dr. Christian Chwala, Mitarbeiter in Kunstmanns Forschungsgruppe. Für Schnee funktioniert die Methode wegen der besonderen Struktur dieser Niederschlagsart allerdings nicht. Getestet wurde die neue Technik anhand der Dämpfungsraten von 450 Richtfunkstrecken im südlichen Bayern. Ericsson Deutschland als Kooperationspartner ermöglicht es den Klimaforschern des KIT mit ihrer eigens entwickelten Software einlaufende Daten direkt vom Rechenzentrum des Mobilfunknetzbetreibers zum KIT Campus Alpin zu übermitteln. Dort werden die Daten dann prozessiert und nach auffälligen Leistungsschwankungen durchsucht. Die Forscher benötigen dafür nur die Daten der Sende- und Empfangsleistung der Richtfunkstrecken. Sensible Informationen, wie z. B. Details der übertragenen Kommunikation, werden nicht erfasst.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat die Untersuchungen im Zuge des Projekts "Integrating Microwave Link Data For Analysis of Precipitation in Complex Terrain: Theoretical Aspects and Hydrometeorological Applications" (IMAP) für vorerst zwei Jahre mit insgesamt 600.000 Euro gefördert.

Das Projekt ist Teil einer trilateralen Kooperation mit Einrichtungen in Israel und Palästina. Eine Verlängerung für weitere drei Jahre ist beantragt, mit dem Ziel, die Zahl der ausgewerteten Richtfunkstrecken zu erweitern, die Qualität der automatisierten Datenauswertung zu verbessern und schließlich konkret auch für Hochwasser-Vorhersagezwecke zu nutzen. Auch die Stiftung Energieforschung Baden-Württemberg unterstützt die Forschung.

„Deutschlandweit gibt es etwa 1000 Messstellen für Niederschlag, aber schätzungsweise 100.000 Richtfunkstrecken, die sich theoretisch in den Messprozess einbeziehen ließen“, erläutert Dr. Felix Keis, ebenfalls Mitarbeiter in der Forschungsgruppe. Vor Hochwasser in Bergregionen könnte mithilfe der neuen Messtechnik schneller gewarnt werden. „Die Methode birgt aber vor allem großes Potenzial für Länder, in denen es nur wenige oder gar keine Wetterstationen oder Regenradargeräte gibt, jedoch ein dichtes Mobilfunknetz zur Verfügung steht“, betont Harald Kunstmann. Beispielsweise in Regionen wie West-Afrika könnte die Messmethode dazu beitragen, genauere Niederschlagsinformation zu erhalten, um die für das Wassermanagement dringend notwendigen Vorhersagemodelle zu verbessern. Unter Federführung des KIT knüpfen internationale Forscher Kontakte mit westafrikanischen Wissenschaftlern und Mobilfunkbetreibern, unter anderem in Ghana und Burkina Faso, um dort für die innovative Methode zu werben.



Abb.: Aus den Strahlungsschwankungen zwischen Sendemasten von Mobilfunkbetreibern können Meteorologen Informationen über Regenfälle ableiten (© Christian Chwala).

30 Jahre Tschernobyl –

Radioaktivitätsmessungen des DWD in Luft und Niederschlag damals und heute

DWD

Tschernobyl steht für die bislang schwerste Reaktorkatastrophe in der Geschichte der zivilen Kernkraftnutzung. Am 26. April jährt sich der Unfall in der Ukraine zum 30. Mal. Sowohl Tschernobyl als auch die Reaktorkatastrophe von Fukushima (2011) zeigen, wie wichtig ein funktionierendes Katastrophenschutzmanagement ist. Eine wichtige Funktion hat hierbei der Deutsche Wetterdienst (DWD).

Tschernobyl, 1986: Der DWD liefert Daten vom ersten Tag an

Die allgemeine Überwachung der Radioaktivität in Deutschland war damals auf verschiedene Laboratorien der Bundesländer und einiger Bundesbehörden aufgeteilt. Das größte Problem zu Anfang bestand in der Unterschiedlichkeit von Messverfahren und Grenzwerten in den einzelnen Bundesländern. Für die Überwachung der Atmosphäre auf radioaktive Beimengungen, also in der Luft und im Niederschlag, war dagegen seit 1955 die Bundesbehörde Deutscher Wetterdienst zuständig. Der DWD konnte damals mit Hilfe 12 spezieller Messstellen vom ersten Tag an die erhöhten Werte der Radioaktivität in Luft und Niederschlag feststellen und zusammen mit entsprechenden Ausbreitungsvorhersagen an das zuständige Innenministerium des Bundes melden. Als Lehre aus Tschernobyl setzte die Bundesregierung ein Konzept des neu geschaffenen Umweltministeriums um und vernetzte auf der Basis des Strahlenschutzvorsorgegesetzes vom Dezember 1986 alle beteiligten Fachbehörden. Zudem wurde ein integriertes Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität (IMIS) geschaffen und beim Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) angesiedelt.

Radioaktivitätsmessnetz des Deutschen Wetterdienstes

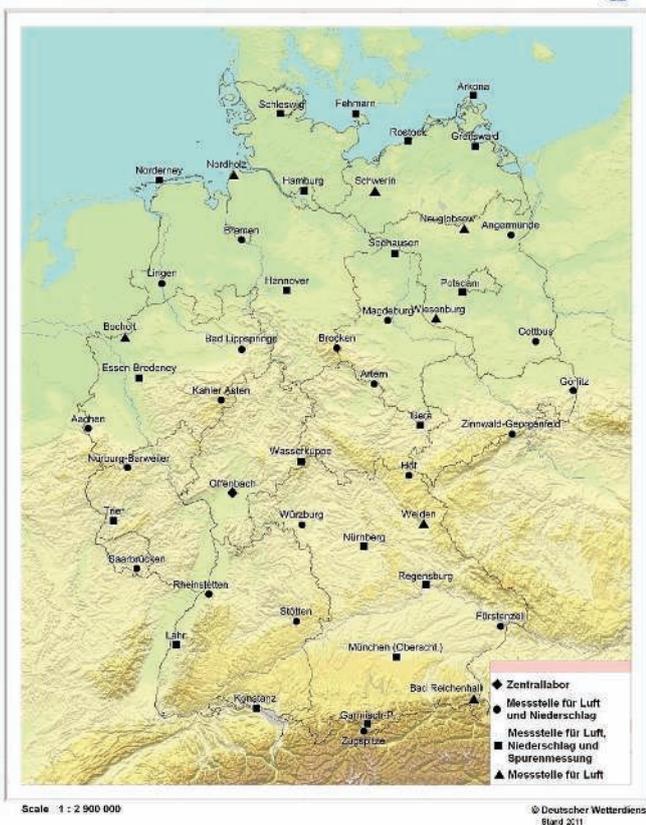


Abb.: Das Radioaktivitätsmessnetz des Deutschen Wetterdienstes (© DWD).

30 Jahre nach Tschernobyl – deutlich präziser und schneller

Seit 1986 konnte der DWD sein Messnetz von 12 auf 48 Messstellen erweitern. „Neueste Technik ermöglicht heute, bereits ein Millionstel der damals durch Tschernobyl verursachten Radioaktivität aufzuspüren“, so DWD-Referatsleiter Dr. Thomas Steinkopff. Der Niederschlag wird täglich gesammelt und mit hochempfindlicher Technik ausgemessen. Ein 20-köpfiges Team im Zentrallabor des DWD in Offenbach organisiert ggf. zusätzliche radiochemische Analysen für extrem empfindliche Spurenmessung und koordiniert die Arbeit des DWD- Radioaktivitätsmessnetzes. Auch der Einsatz eines Messflugzeugs wird von hier aus gesteuert. Mehrmals im Jahr führt man im DWD entsprechende Ernstfall-Übungen durch. Inzwischen sind Ausbreitungsberechnungen innerhalb weniger Minuten zur Abschätzung der Konzentration in Luft und Niederschlag Routine. Auch Rückwärtsprojektionen sind möglich: Sie lassen erkennen woher die Radioaktivität ursprünglich kam. Der Fall Fukushima hat gezeigt wie gut der DWD mittlerweile aufgestellt ist. Tatsächlich konnte der DWD damals exakt vorhersagen, wie viele Tage es brauchen wird, bis die extrem verdünnten Emissionen aus Fukushima auch über Deutschland nachweisbar sind.

Weitere Informationen zur Radioaktivitätsmessung im DWD unter www.dwd.de/DE/derdwd/messnetz/radioaktivitaet

Treibhausgase aus Viehhaltung

KIT

Die Land- und Forstwirtschaft einschließlich Landnutzungsänderungen trägt weltweit bis zu 30 Prozent zum Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase bei. In Deutschland war die Landwirtschaft 2013 nach Angaben des Bundesumweltamts für 6,7 Prozent der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Eine Gruppe von Forschern, unter ihnen Professor Klaus Butterbach-Bahl vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT), hat nun Möglichkeiten der Reduktion von Treibhausgasen aus der Viehhaltung untersucht: technische und betriebswirtschaftliche Maßnahmen, Intensivieren der Viehhaltung sowie Senken der Nachfrage nach tierischen Produkten. Darüber berichten die Wissenschaftler in der Zeitschrift *Nature Climate Change*.

Weltweit stellt die Viehhaltung einen großen und dynamisch wachsenden Sektor dar: Rund 20 Milliarden Tiere beanspruchen etwa 30 Prozent der Landfläche zum Grasens, ein Drittel des Ackerlands dient dem Anbau von Futterpflanzen, wie die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen FAO angibt. Die Viehhaltung stellt bis zu 50 Prozent des landwirtschaftlichen Bruttoinlandsprodukts weltweit. In den vergangenen 40 Jahren hat sich der Pro-Kopf-Verbrauch von tierischen Produkten global mehr als verdoppelt. Die Produktion ist entsprechend gewachsen, wobei Intensivierung sowie Ausweitung der landwirtschaftlich genutzten Fläche entscheidende Rollen spielen. „Halten diese Entwicklungen an, sind schwerwiegende Umweltauswirkungen zu erwarten, wie fortschreitende Entwaldung und ein deutlicher Anstieg der Treibhausgasemissionen sowie ein Rückgang der biologischen Vielfalt“, sagt Professor Klaus Butterbach-Bahl, Leiter der Abteilung Bio-Geo-Chemische Prozesse am Institut für Meteorologie und Klimaforschung - Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU) des KIT und einer der Autoren des nun in *Nature Climate Change* veröffentlichten Papers.

Die Forscher schätzen, dass die weltweite Viehhaltung zwischen 1995 und 2005 für Treibhausgasemissionen von jährlich 5,6 bis 7,5 Gigatonnen CO₂-Äquivalenten verantwortlich war. Mit CO₂-Äquivalenten lässt sich das Treibhauspotenzial einer Substanz oder Aktivität angeben; als Vergleichswert dient Kohlenstoffdioxid (CO₂), das bedeutendste Treibgas. Die wichtigsten Emissionen aus der Viehhaltung sind Methan (CH₄), verursacht von Wiederkäuern durch Fermentation bei der Verdauung, sowie Lachgas (N₂O) durch Futtermittelproduktion und Nutzung von Land zum Futtermittelanbau oder als Weidefläche. In Deutschland stammten nach Angaben des Umweltbundesamts 2013 rund 54 Prozent der gesamten Methan-Emissionen und über 77 Prozent der Lachgas-Emissionen aus der Landwirtschaft. „Um zu verstehen, wie sich die Emissionen aus der Viehhaltung entwickeln und künftig verringern lassen, müssen wir Möglichkeiten auf der Angebots- wie auf der Nachfrageseite einbeziehen“, so Butterbach-Bahl. Die Forscher untersuchten daher das Emissionsminderungspotenzial technischer und betriebswirtschaftlicher Maßnahmen in der Landwirtschaft, der Intensivierung der Viehhaltung sowie der Senkung der Nachfrage nach tierischen Produkten. Klaus Butterbach-Bahl führte für das Paper eine Literaturstudie zu vo-

rangegangenen Arbeiten durch und evaluierte Möglichkeiten zur Verminderung der Treibhausgasemissionen bei Tierhaltung. Bei seinem Forschungsaufenthalt am Internationalen Livestock Research Institute (ILRI) in Nairobi/Kenia baute er ein Umweltlabor zur Quantifizierung des Treibhausgasfußabdrucks von Tierhaltungssystemen in Afrika auf.

Ein Ergebnis der Forscher: Maßnahmen wie Futterzusätze, besser verdauliche Futtermittel, eine effizientere Verwendung von Wirtschaftsdünger wie Dung sowie Kohlenstoffbindung in Böden von Graslandschaften durch nachhaltige Beweidung können nach Einschätzung der Autoren des Papers die Treibhausgasemissionen um 0,01 bis 0,5 Gigatonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr reduzieren. Die Steigerung der Produktivität von Tieren, Acker- und Weideland kann den Treibhausgasausstoß direkt verringern, sich aber auch indirekt positiv auswirken, indem sie landwirtschaftliche Flächen einsparen und Entwaldung vermeiden hilft.

Die Verringerung der Nachfrage nach Fleisch und Milch kann ebenfalls erheblich zur Reduktion der Treibhausgasemissionen beitragen. So erfordert die Produktion von Rinderprotein durchschnittlich 50-mal so viel Land und verursacht 100-mal so viel Treibhausgasemissionen wie die Produktion von Pflanzenprotein. Erreichen lässt sich eine geringere Nachfrage beispielsweise durch Änderung der Preise zugunsten von Nahrungsmitteln, deren Herstellung geringe Emissionen verursacht oder durch eine bewusste Änderung der Ernährung angesichts der mit Tierproduktion oft verbundenen Umweltbelastungen.

Insgesamt könnten Maßnahmen in der Viehhaltung die Treibhausgasemissionen aus Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Flächennutzung um bis zu 50 Prozent reduzieren, so die Forscher. Was die angebotsseitigen Maßnahmen betrifft, erkennen die Wissenschaftler ein aus technischer Perspektive hohes Potenzial, stellen aber fest, dass dieses sich nur zu rund zehn Prozent zu wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen verwirklichen lässt. Zurückzuführen ist das auf Einsatzbeschränkungen, Kosten und gegenläufige Abhängigkeiten. Maßnahmen auf der Nachfrageseite besitzen großes Potenzial, das sich aus ökonomischer Perspektive allerdings noch nicht quantifizieren lässt. "Um die Anwendbarkeit und Erschwinglichkeit der technischen und betriebswirtschaftlichen Maßnahmen zu verbessern und negative Auswirkungen auf Existenzgrundlagen, wirt-



Abb.: Wiederkäuer, wie diese Ziegen in Kenia, sind für den größten Teil der Methan-Emissionen aus der Landwirtschaft verantwortlich (© Klaus Butterbach-Bahl).

und negative Auswirkungen auf Existenzgrundlagen, wirtschaftliche Aktivitäten und die Umwelt zu vermeiden, bedarf es dringend weiterer Forschungs- und Entwicklungsarbeiten", sagt Klaus Butterbach-Bahl.

MARIO HERRERO, BENJAMIN HENDERSON, PETR HAVLÍK, PHILIP K. THORNTON, RICHARD T. CONANT, PETE SMITH, STEFAN WIRSENIUS, ALEXANDER N. HRISTOV, PIERRE GERBER, MARGARET GILL, KLAUS BUTTERBACH-BAHL, HUGO VALIN, TARA GARNETT and ELKE STEHFEST: Greenhouse gas mitigation potentials in the livestock sector. *Nature Climate Change*, published online 21 March 2016. DOI: 10.1038/nclimate2925

Kieler Meeresforscher entdecken sauerstoffarme Wirbel im Atlantik

GEOMAR, FZ Jülich

In einem sehr sauerstoffarmen Wirbel im tropischen und subtropischen Atlantik leben Mikroorganismen, die Lachgas produzieren. Lachgas wirkt in der Atmosphäre als starkes Treibhausgas. Zunächst dachten alle Beteiligten an einen Messfehler. Im Jahr 2010 zeichnete das Cape Verde Ocean Observatory (CVOO), eine ozeanographische Messstation nördlich der kapverdischen Inseln, für mehrere Wochen einen Sauerstoffgehalt von nahezu Null im oberflächennahen Wasser auf. Im tropischen Ostatlantik existiert zwar ein Tiefenbereich, in dem weniger Sauerstoff im Wasser gelöst ist als in anderen Regionen. Doch nahezu sauerstofffreie Bedingungen, wie man sie aus dem Pazifik kennt, gebe es im Atlantik nicht – so die damalige Annahme.

Meeresforscher aus Deutschland und Kanada konnten jedoch mit Hilfe der Daten des CVOO sowie mit Satellitendaten und Messbojen im Meer nachweisen, dass auch im tropischen Atlantik anscheinend häufiger sehr sauerstoffarme Bedingungen auftreten. Sauerstoffarmut herrscht in Wirbeln, die sich vor der Küste Westafrikas bilden, eine Fläche etwa halb so groß wie Schleswig-Holstein einnehmen und nach Westen durch den Ozean wandern, bis sie sich irgendwann auflösen. Solch einen Wirbel hatte das CVOO 2010 erstmals erfasst und der Wissenschaft damit viele neue Fragen beschert.

Als Satellitendaten Ende 2013 einen sich neu bildenden Wirbel vor der Küste Mauretaniens zeigten, passte alles zusammen. Das Team schickte dem Wirbel zwei autonome ozeanographische Gleiter entgegen. Im März 2014 begann in der kapverdischen Hafenstadt Mindelo außerdem eine lange geplante Expedition des deutschen Forschungsschiffs METEOR, in deren Programm kurzfristig Untersuchungen im sauerstoffarmen Wirbel aufgenommen wurden.

Biologen und Chemiker des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel und des Max-Planck-Instituts für Evolutionsbiologie Plön beprobten den Wirbel, um mehr über die Prozesse darin zu erfahren. Wie sie jetzt in der internationalen Fachzeitschrift *Biogeosciences* darlegen, haben sie Mikroorganismen gefunden, die vorher noch niemand im offenen Atlantik nachgewiesen hatte. „Diese Mikroorganismen sorgen aufgrund ihres Stoffwechsels für Prozesse, die bisher ebenfalls nicht im Atlantik vermutet wurden“, betont die Meeresbiologin Dr. Carolin Löscher vom GEOMAR, Erstautorin der aktuellen Studie. Die Mikroben wandeln im Wasser gelöste Stickstoffverbindungen so um, dass dabei reines Stickstoffgas, aber auch das Treibhausgas Lachgas entsteht. „Bisher wurde der Atlantik kaum als Lachgasquelle beachtet. Wir wissen inzwischen aber, dass die sauerstoffarmen Wirbel häufiger auftreten. Deshalb müssen wir Annahmen zum Lachgasbudget über dem Ozean wohl überdenken“, so Löscher.

Ein Ziel der vom Bundesforschungsministerium geförderten Meeresforschung ist es, die Physik, Chemie und Biologie in unseren Weltmeeren zu verstehen. Hierfür stellt die Bundesregierung eine der modernsten Forschungsflotten der Welt zur Verfügung.



Abb.: Meeresforscher entnehmen mit einem Kranwasserschöpfer Proben aus verschiedenen Tiefen des sauerstoffarmen Wirbels (© INDP).

StuMeTa 2016

Lena Ebsen

Die Studentische Meteorologentagung (kurz Stumeta) ist ein jährlich stattfindendes Treffen der Meteorologiestudierenden aus dem deutschsprachigen Raum. Seit 1984 findet sie in wechselnden Städten statt und wird von den Fachschaften der jeweiligen Universität organisiert. Ziel der Tagung ist es, Einblicke in neue wissenschaftliche Bereiche zu gewinnen und den Austausch zwischen den Studierenden zu verstärken. In diesem Jahr fand über das Himmelfahrtswochenende die Stumeta zum dritten Mal nach 2000 und 2008 wieder in Kiel mit 180 Teilnehmern statt. Auf dem viertägigen Programm standen Vorträge, Workshops und Exkursionen rund um die Meteorologie und Ozeanographie in Kiel und Schleswig-Holstein.

Zu den Vortragenden gehörten viele Dozenten des GEOMAR, die über Klima- und Wettervorhersagbarkeit, verschiedene Aspekte der Erderwärmung und die Rolle des Ozeans referierten. In den Workshops hatten die Teilnehmenden die Chance über Klimawandel und Climate Engineering zu diskutieren, einen Einblick in die Energiemeteorologie zu gewinnen, mehr über wissenschaftliches Schreiben zu lernen oder verschiedene Programmiersprachen kennenzulernen. Im Rahmen der Exkursionen wurden u.a. das GEOMAR, der Messgerätehersteller Metek in Elmshorn oder das Naturgewalten-Zentrum auf Sylt besucht. Zu guter Letzt konnten wir die Vorsitzende der DMG Gudrun Rosenhagen begrüßen, um gemeinsam die Zukunft der Stumeta zu diskutieren. Abgerundet wurde die Stumeta 2016 mit einer Abschlussparty im maritimen Stil.



Abb.: Teilnehmer StuMeta 2016 (© Laura Kranich).

Wie sehr müssen wir differenzieren? – 10. Annaberger Klimatage 2016

Jörg Matschullat

Entscheiden unter nicht ganz sicheren Erkenntnissen? Verlässliche Aussagen nur möglich, wenn die räumliche Auflösung von Projektionsdaten aus Klimamodellen einen Quadratmeter oder weniger beträgt? Bereits der einleitende Plenarvortrag von **Prof. Hartmut Graßl** verdeutlichte, dass es keine rationalen Gründe für Entscheidungsträger in Politik und Verwaltung gibt, um Entscheidungen zum Thema Klimapolitik und Klimaschutzmaßnahmen hinauszuzögern oder auf noch präzisere Daten zu warten. Zweifelsohne gibt es offene Fragen, doch sind diese überwiegend wissenschaftlicher Natur; es geht darum, diejenigen Prozesse noch besser zu verstehen, die das Klimasystem beeinflussen und umgekehrt durch die Wechselwirkungen im System beeinflusst werden. Die für Entscheidungen notwendigen grundlegenden Erkenntnisse dagegen liegen vor – auch dies hat die Beschlüsse in Paris (COP 21) ermöglicht.

Bereits zum zehnten Mal seit 2001 fanden vom 10 bis 12. Mai 2016 die Annaberger Klimatage statt. Stets folgt die Veranstaltung einer Philosophie, Vortragende zu einem definierten Themenkomplex einzuladen, der dann von der globalen Metaebene bis zu kleinregionalen und lokalen Erfahrungen in der Praxis heruntergebrochen wird.

Dr. Paul Becker (DWD) zeigte die wesentlichen Entwicklungslinien des meteorologisch-klimatologischen Monitorings auf. Dabei wurde auch deutlich, wie der vermeintliche Unterschied zwischen Meteorologie und Klimatologie zunehmend verschwindet – zugunsten einer dynamischen Skalierung von der synoptischen Kurzzeitanalyse bis zur langfristigen Klimaanalyse definierter Räume. Der finanzielle „Zwang“, weiterhin Personalmittel einsparen zu müssen, treibt zugleich eine technische Entwicklung zu mehr autonomen Vor-Ort- und Fernerkundungsverfahren voran – nicht allein in Deutschland. Diese Entwicklung darf als rasant bezeichnet werden, wenngleich es weiterhin eine ganze Reihe ungelöster Herausforderungen gibt und es zu wünschen bleibt, redundante Systeme weiterhin zu pflegen, um gerade auch unter extremen Witterungsbedingungen zuverlässige und robuste Daten sichern zu können.

Klimadienstleistungen und -beratung sind wesentliche Aufgaben nicht allein des Deutschen Wetterdienstes. Die Arbeit im ehemaligen Climate Service Center CSC, heute GERICS in Hamburg, wurde durch **Dr. Irene Fischer-Bruns** anschaulich dargelegt. Inwieweit die parallelen Dienstleistungsstrukturen, auf die Behörden und Entscheider in Deutschland heute zugreifen können, für Endnutzer und Entscheider nicht teilweise auch verwirrend sind, bleibt offen. Sicherlich bleibt es dennoch grundsätzlich hilfreich, auf verschiedene Produkte zu ähnlichen Fragen zugreifen zu können. Und es ist beachtlich, welche Fülle von Dienstleistungen in den vergangenen Jahren zusammengetragen und erarbeitet wurden.

Vor dem Hintergrund dieser ersten drei Beiträge war die Grundlage gelegt, die folgenden Themen stärker regional zu fokussieren. Dabei ist es wesentlich zu wissen, dass die Regionalklimatologie des Freistaates Sachsen einerseits einen relativ starken Gradienten von stärker maritimen Einflüssen zu dominant kontinentalen Verhältnissen zeigt

und damit ein gutes Beispiel für den Zentralosteuropäischen Raum ist, für den viele der Erkenntnisse aus dem westlicheren Europa nur bedingt gültig sind.

Dr. Valeri Goldberg (TU Dresden) zeigte eindrücklich die besondere Rolle von Mittelgebirgen in Sachsen für das Regionalklima. Dabei konnte er nach seiner Darlegung der aktuellen Situation (vergangene Jahrzehnte) über Erfahrungen mit regionalen Klimamodellen die wahrscheinliche Entwicklung in den kommenden Jahrzehnten erläutern; ein Thema, das auch in nachfolgenden Beiträgen aufgenommen wurde.

Aus Anlass des 100. Geburtstages der Gebirgs-Klimastation am Fichtelberg erklärte **Dipl.-Met. Gerd Franze** (DWD) die besonderen Herausforderungen einer Bergstation. Dies ergänzte sich sehr gut mit dem einführenden Beitrag Dr. Beckers und fokussierte auf die besondere Herausforderung korrekter Messungen der diversen meteorologischen Parameter vor allem unter extremen Witterungsbedingungen. Denn gerade dann sind korrekte Beobachtungsdaten erforderlich. Im mitteleuropäischen Raum sind extreme Verhältnisse unter Bedingungen regionalen Klimawandels die wesentliche Herausforderung. Deshalb stand dieses Thema im Vordergrund der 10. Annaberger Klimatage.

Prof. Dr. Christian Schönwiese (Univ. Frankfurt a.M.) führte in das Thema atmosphärischer Extreme ein und zeigte die globale Entwicklung entsprechender Ereignisse und diskutierte Analysemöglichkeiten, mit denen mögliche Entwicklungstendenzen und Trends sauber untersucht und verdeutlicht werden können. Er wies besonders auf das Risiko von Hitzewellen und Dürre hin, denn Trockenheit und Dürre sind selbst in Europa teilweise bedrohliche Extreme. **Dr. Stephanie Hänsel** (TU Bergakademie Freiberg) erläuterte Bausteine zu einem regionalen Trockenheitsmonitoring – eine Voraussetzung zur Entwicklung entsprechender Frühwarnsysteme für Land- und Forstwirtschaft sowie die Wasserwirtschaft. Hier wird durch sie und ihre Arbeitsgruppe zum Teil Pionierarbeit geleistet.

Das hydrologische Gegenstück zur Trockenheit, die raumzeitliche Entwicklung des Starkregenverhaltens in Sachsen wurde von **Dr. Johannes Franke** (LfULG Sachsen) vorgestellt. Deutlich wurde in seiner Analyse das zunehmende Risiko von Hochwasserereignissen in diesem Raum – was nicht allein durch den höheren Energieinhalt der Troposphäre ausgelöst wird, sondern ebenfalls durch die Veränderungen von Großwetterlagen und damit entsprechende Luftmassenherkünfte. Er wies in diesem Zusammenhang auch auf das steigende Risiko der Bodenerosion hin.

Dazu passte die Präsentation von **Dr. Tanja Winterrath** (DWD) zur hochaufgelösten Radar-basierten Niederschlagsklimatologie. Die in Deutschland vorhandene vollständige Abdeckung der Landesfläche ist beispielhaft und eine große Hilfe – dennoch bleiben technische und infrastrukturelle Herausforderungen zu bewältigen, bevor wir von einer tatsächlichen Klimatologie reden können – auch unabhängig von dem noch relativ kurzen Zeitfenster von etwa 15 Jahren. Vertieft wurde dieses Thema durch **Dr. Rico Kronenberg** (TU Dresden), der am Beispiel von Sachsen die Leistungsfähigkeit der Radar-basierten Analyse umfangreich untersuchte und Stärken wie Schwächen aufzeigte und erklären konnte. Sein Fazit war insofern ernüchternd, als er noch einen weiten Weg vor uns sieht, bis die Methodik auch für klimatologische Fragestellungen sinnvoll genutzt werden kann.

Die Fichtelberg-Station des DWD hat in Polen die Schneekoppe als weiter östlich gelegenen Gegenpol. **Dr. Irena Otop** vom Hydrometeorologischen Dienst unserer Nachbarn (IMGW Breslau) berichtete über die beobachteten und projizierten Änderungen der Lufttemperatur an der Station Śzienzka. Die Daten ergänzen das bekannte Bild und provozieren eine baldige gemeinsame Untersuchung weiterer Parameter – idealerweise in Kopplung der Stationen Hohenpeißenberg, Großer Arber, Brocken, Schmücke, Fichtelberg, Schneekoppe und Lomnitzer Spitze.

Zurück zum Niederschlag ging es im Vortrag von **Dr. Anne-Marie Lexer** (ZAMG Wien). Sie zeigte das Langzeitverhalten der Vb-Wetterlagenbildung in Vergangenheit und Zukunft – basierend auf einer neuen Niederschlagsdatenreihe (Reanalyse) aus Augsburg. Besonders aufschlussreich war hierbei die Erkenntnis, dass die Frequenz der Vb-Wetterlagen voraussichtlich zurückgehen wird bei zeitgleicher Verstärkung der Einzelereignisse und damit der Hochwasserrisiken.

Diesen widmete sich auch **Dr. Uwe Müller** (LfULG Sachsen) in seinem programmatischen Beitrag zu Herausforderungen im Hochwassermanagement. Sein Vortrag zeigte die Bedeutung der Erfahrung dreier zum Teil katastrophaler Hochwasserereignisse seit dem Jahr 2002 im Raum Sachsen und wies eindrücklich auf das Phänomen der Ereignisdemenz bei Bürgern wie Entscheidern hin, die es oft unmöglich zu machen scheinen, selbst nach relativ kurzer Zeit konkrete Konsequenzen zur Risikominimierung ziehen zu können.

Ellen Müller (LfULG Sachsen) nahm das Thema Bodenerosion im Klimawandel unter dem Aspekt der Bewirtschaftungs- und damit Anpassungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft auf, mit denen das Risiko eines Bodenverlustes deutlich beeinflusst werden kann. Man zielt aktuell sogar auf ein Frühwarnsystem, um zum Beispiel Infrastrukturen wie Straßen vor den Konsequenzen entsprechender Risiken besser bewahren zu können.

Genauso pragmatisch zeigte sich der hessische Ansatz, Informationen aus Klimamodell-Ensembles besser für Impaktforschung und Politikberatung nutzbar zu machen, engagiert dargelegt von **Heike Hübener** (HLUG). Sie lud zugleich zu einem Nutzerworkshop Mitte Juni in Berlin ein.

Ebenfalls um Wissenstransfer und Kommunikation ging es auch in dem Beitrag von **Christian Korndörfer** (Umweltamt Dresden). Drei Jahre nach Abschluss des KLIMZUG-Projektes REGKLAM zog er Bilanz, was von den vorgeschlagenen Maßnahmen umgesetzt wurde und wird und legte sehr konkret dar, welches die erfolgsgarantierenden Strukturen waren, die das Projekt so nah an die praktische Umsetzung gebracht haben.

Ein wahres Feuerwerk entfachte **Frank Böttcher** (Institut für Wetter und Klimakommunikation, Hamburg). Am vermeintlichen Gegensatzpaar Journalist versus Wissenschaftler illustrierte er nachgerade stereotype Missverständnisse, Vorurteile und Befindlichkeiten auf beiden Seiten und gab damit eine luzide Lehrstunde für eine deutliche Verbesserung dieses Kommunikationspfades auf den Weg – wobei leider keine Journalisten mehr im Publikum weilten.

Mit seiner Bilanz zur Klimabildung in Sachsen schloss **Werner Sommer** (LfULG Sachsen) die Veranstaltung. Beeindruckendes Engagement nicht allein der Staatsregierung sondern auch zahlreicher Bürger und Lehrer haben in den letzten Jahren eine robuste Basis gelegt, um das Thema Klimawandel

in all seinen Facetten Kindern und Jugendlichen und damit auch den Erwachsenen auf kompetente Weise nahezubringen. Zugleich wies er auf die nach wie vor bestehenden Herausforderungen hin und machte Mut, diese anzunehmen.

Es gab wohl niemanden, der nicht bereichert von den 10. Annaberger Klimatagen nach Hause reiste. Für alle, die nicht dabei sein konnten, gibt es die Kurzfassungen aller Beiträge, gebündelt mit spannendem Material zu 100 Jahren Wetterwarte Fichtelberg in den Annalen der Meteorologie, Band 49, herausgegeben vom Deutschen Wetterdienst. Wie bei vorangegangenen Annaberger Klimatagen können Interessierte sowohl auf YouTube als auch auf verschiedenen Homepages die Vorträge nachhören und sich die Präsentationen in Ruhe ansehen.

Zum Schluss dieses Berichtes gilt es Dank zu sagen – dem Deutschen Wetterdienst, der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft, die insbesondere eine die Tagung begleitende Fotoausstellung mit beeindruckenden Aufnahmen atmosphärischer Erscheinungen von Claudia Hinz unterstützte, sowie der Sächsischen Landesstiftung für Natur und Umwelt ebenso wie dem Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft für ihre Unterstützung, dem Erzgebirgskreis und der Stadt Annaberg-Buchholz mit dem Gründer- und Dienstleistungszentrum und der Erzgebirgsparkasse für ihre wiederholte große Gastfreundschaft.



Abb. 1: Die DMG-Vorsitzende Gudrun Rosenhagen bei der Eröffnung der Annaberger Klimatage.



Abb. 2: Teilnehmer der Eröffnungsveranstaltung.

4. Fachtagung Energiemeteorologie 2016



Detlev Heinemann

Die vierte Fachtagung „Energiemeteorologie“ fand vom 20. bis zum 22. April 2016 in Bremerhaven statt. Die im zweijährigen Rhythmus durchgeführte deutschsprachige wissenschaftliche Tagung wendet sich an Teilnehmer aus der Forschung, den Wetterdiensten und der industriellen Praxis, die mit den vor allem von den zunehmenden Anteilen der Wind- und Solarenergie in der Stromversorgung verursachten Veränderungen befasst sind. Die Fachtagung „Energiemeteorologie“ ist eine Veranstaltung u.a. des Ausschusses „Energiemeteorologie“ der DMG.

Die Veranstaltung hat sich mittlerweile als wesentlicher nationaler Treffpunkt etabliert, um über aktuelle Themen der Energiemeteorologie im Dreieck Meteorologie, Energieforschung und Energiewirtschaft zu diskutieren. Dabei reicht das Spektrum von grundlegenden Fragestellungen über neue methodische Ansätze bis hin zu praktischen Erfahrungen.

Auf der von über 100 Teilnehmern besuchten Tagung wurden in über 50 Fachvorträgen und Postern die Themenbereiche Netzintegration von Solar- und Windstrom,

Vorhersagen und Ressourcenmodellierung für Wind- und Solarenergie, Standortbewertung für Solar- und Wind-energiesysteme behandelt (s. auch den Link „fachtagung.energiemeteorologie.de“). In einem Workshop zum Thema „Wolkenkameras und Sky-Imaging-Verfahren für den Energiebereich“ wurde neben den hard- und softwaremäßigen Eigenschaften der Systeme diskutiert, welchen Beitrag Wolkenkameras zur Integration von Solarenergie in die Energiesysteme liefern können und welche Anforderungen hierbei erfüllt werden müssen.

Dem eigenen Charakter dieser Veranstaltung entsprechend, wurden auch in diesem Jahr wieder viele Gespräche und Diskussionen am Rande der Tagung geführt, Kontakte geknüpft und Möglichkeiten der Zusammenarbeit eruiert. Für ein Näherkommen der unterschiedlichen 'Communities' aus der Meteorologie und des Energiebereichs ist diese Form der Tagung bislang ausserordentlich hilfreich gewesen.

Die 5. Fachtagung „Energiemeteorologie“ wird im Frühjahr/Sommer 2018 stattfinden – dann traditionsgemäß wieder an einem süddeutschen Standort. Die Mitteilungen der DMG werden dies rechtzeitig ankündigen.

Fourth International Conference on Earth System Modelling

28 August – 1 September 2017
Hamburg, Germany

The Max Planck Institute for Meteorology (MPI-M) is pleased to announce the 4th International Conference on Earth System Modelling (4ICESM). 4ICESM will advance discourse on idealizations and model hierarchies of the Earth System as tools for understanding our changing climate. The conference will be focus on the four themes listed below, punctuated by cross-cutting presentations on the history, philosophy and sociology of Earth system science.

Oral and poster contributions to the following sessions, each of which will be kicked off by two keynote presentations, are invited:

- I. Clouds, circulation and climate sensitivity**
- II. Decadal prediction and attribution**
- III. Modelling past climate changes**
- IV. Carbon feedbacks in the climate system**



Further information, including abstract submission details and an initial list of confirmed speakers will be distributed in the near future.

Conference organisation: Annette Kirk and Dörte de Graaf (4ICESM@mpimet.mpg.de)



Max-Planck-Institut
für Meteorologie



Tagungskalender

Datum/Tagung	Ort
2016	
04.09.–09.09.2016 Quadrennial Ozone Symposium of the international Ozone Commission www.ozone-symposium-2016.org	Edinburgh
12.09.–16.09.2016 16th EMS Annual Meeting and 11th European Conference on Applied Climatology www.emetsoc.org	Trieste
19.09.– 21.09.2016 COMECAP 2016 , 13th International Conference on Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics www.comecap2016.geo-auth.gr	Thessaloniki
26.09.– 30.09.1016 Wetter. Wasser. Waterkant. 2016 www.www2016.de	Hamburg
06.10.–07.10.2016 Die Erforschung der Arktis aus der Luft www.dmg-ev.de	Friedrichshafen
10.10.–14.10.2016 9th European Conference on Radar in Meteorology and Hydrology, ERAD2016 www.erad2016.org	Antalya
09.11.2016 Fachkolloquium Umweltmeteorologie www.dmg-ev.de	Jena
14..11-15.11.2016 Herbstschule System Erde. Thema: Meere und Ozeane www.dmg-ev.de	Potsdam
2017	
26.08.- 01.08.2017 Fourth International Conference on Earth System Modelling www.mpimet.de/en/science/4icesm	Hamburg

Korporative Mitglieder

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



ask - Innovative Visualisierungslösungen GmbH
www.askvisual.de



Scintec AG
www.scintec.com



Deutscher Wetterdienst
www.dwd.de



MeteoGroup Deutschland GmbH
www.meteogroup.de



Selex ES GmbH
www.de.selex-es.com



WetterKontor GmbH
www.wetterkontor.de



WetterWelt GmbH
Meteorologische Dienstleistungen
www.wetterwelt.de



Wetterprognosen, Angewandte Meteorologie, Luftreinhaltung, Geoinformatik
www.meteotest.ch



WetterOnline
Meteorologische Dienstleistungen GmbH
www.wetteronline.de



Skywarn Deutschland e. V.
www.skywarn.de

GWU-Umwelttechnik



GWU-Umwelttechnik GmbH
www.gwu-group.de



Meteorologische Messtechnik GmbH
www.metek.de



www.meteomind.de



Umweltconsulting GmbH
www.geo-net.de/

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/ veröffentlicht.

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

Hydrometeorologie

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

Ausbreitung von Luftbeimengungen Stadt- und Regionalklima

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

Windenergie

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

Ausbreitung von Luftbeimengungen Stadt- und Regionalklima

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

Ausbreitung von Luftbeimengungen

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

Klimagutachten zum Klimawandel

Luftqualitätsstudien

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dr. Bärbel Langmann
KlimaLab – Feinstaubbelastung und Klimawandel
Beratung & Begutachtung
Klinkerwisch 48
24107 Kiel
Tel: 01792334305
<Langmann.Klima@gmail.com>, www.langmann-klimalab.de

Windenergie

Dr. Heinz-Theo Mengelkamp
anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH
Böhmschholzer Weg 3, 21391 Reppenstedt
Tel.: 04131/ 8308103
<mengelkamp@anemos.de>, www.anemos.de

Ausbreitung von Luftbeimengungen

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

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Stadt- und Standortklima

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

Stadt- und Regionalklima,

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dr. Jost Nielinger
iMA Richter & Röckle - Niederlassung Stuttgart
Hauptstr. 54, 70839 Gerlingen
Tel.: 07156/438915, Fax: 07156/438916
<nielinger@ima-umwelt.de>

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

**Ausbreitung von Luftbeimengungen
Standortklima**
Dipl.-Met. Axel Rühling
Müller-BBM GmbH, Niederlassung Karlsruhe
Schwarzwaldstr. 39, 76137 Karlsruhe
Tel.: 0721/504 379-16, Fax: 0721/504 379-11
<Axel.Ruehling@MuellerBBM.de>, www.MuellerBBM.de

Wind- und Solarenergie
Dipl. Met. Stefan Schaaf
Ingenieurbüro für Meteorologische Dienstleistungen
MeteoServ GbR
Spessartring 7, 61194 Niddatal
Tel.: 06034/9023012 Fax: 06034/9023013
<stefan.schaaf@meteoserv.de>, www.meteoserv.de

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

**Stadt- und Regionalklima, Hydrometeorologie,
Meteorologische Systemtechnik**
Dr. Bernd Stiller
Winkelmannstr. 18, 15518 Langewahl
Tel.: 03361/308762, Mobil: 0162/8589140, Fax: 03361/306380
<drstiller@t-online.de>, www.wetterdoktor.de

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



MeteoGroup



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/



DPG - Deutsche Physikalische Gesellschaft

www.dpg-physik.de



Impressum

Mitteilungen DMG – das offizielle Organ der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft
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
www.dmg-ev.de

vertreten durch:

1. Vorsitzende: Dipl.-Met. Gudrun Rosenhagen, Hamburg
 2. Vorsitzender: Prof. Dr. Helmut Mayer, Kirchzarten
- Schriftführer: Dr. Birger Tinz, Hamburg
Kassenwart: Falk Böttcher, Oschatz
Beisitzer für das Fachgebiet Physikalische Ozeanographie:
Dr. Sylvin Müller-Navarra, Hamburg

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

Redaktion

Schriftleitung

Prof. Dr. Dieter Etling
redaktion@dmg-ev.de

Redaktionsteam

Dr. Jörg Rapp, Dr. Hein Dieter Behr, Dr. Jutta Graf, Dr. Birger Tinz,
Prof. Christoph Jacobi, Arne Spekat, Dr. Sabine Theunert
redaktionelle Mitarbeit
Dr. Friedrich Theunert, Dr. Ute Merkel

Layout

Marion Schnee

Druck

Buch- und Offsetdruckerei H. Heenemann GmbH & Co. KG Berlin
Redaktionsschluss des nächsten Heftes (03/2016): 01.09.2016

© 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.

Klimarückblick EUROPA

mit Daten für Deutschland und die Welt

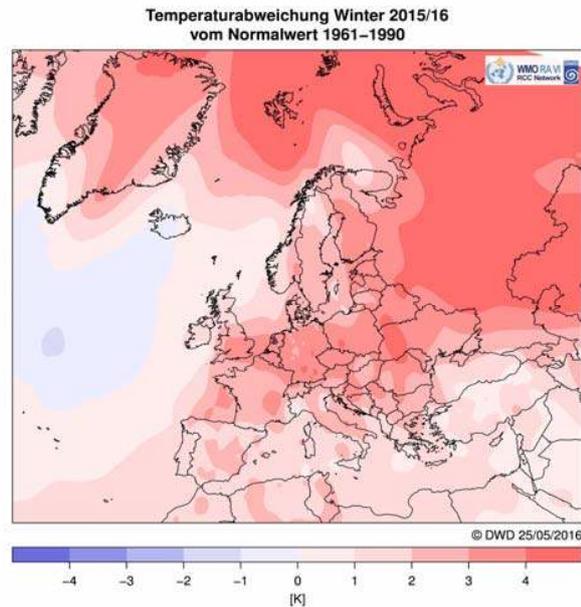
Winter 2015/16

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

Temperaturabweichung Winter (DJF) 2015/16 in K

Referenzperiode: 1961-1990

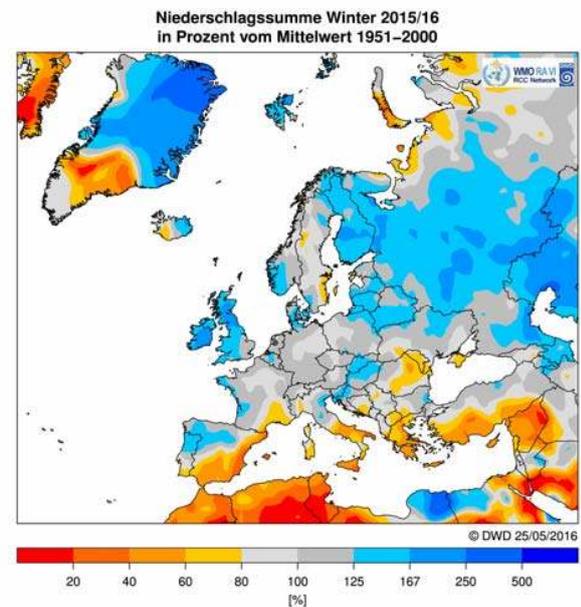
Datenbasis:
CLIMAT, Schiffsmeldungen,
vorläufige Werte.



Niederschlagshöhe Winter (DJF) 2015/16 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: 25.05.2016, weitere Informationen und Karten unter: www.dwd.de/rcc-cm.

Gebietsmittelwerte Deutschland

Winter (DJF) 2015/16	Mittel / Summe	Abweichung 1961-1990
Lufttemperatur	3,6°C	+3,3 K
Niederschlagshöhe	191,5 mm	+6,0 %
Sonnenscheindauer	174,8 Stunden	+14,3 %

Quelle: DWD.

Anomalien der globalen Mitteltemperatur in K

	Dez. 2015	Jan. 2016	Feb. 2016
HadCRUT4	1,01	0,91	1,06
GISS/NASA	1,10	1,11	1,33
NCEI/NOAA	1,12	1,03	1,19

Angaben in °C, Quellen und Referenzperioden:
HadCRUT4 1961-1990, GISS/NASA 1951-1980,
NCEI/NOAA 1901-2000. Stand: 07.06.2016

