



DMG

Deutsche Meteorologische Gesellschaft

Mitteilungen DMG 1 | 2019

Asperitas in Augenhöhe

Die von der WMO im Jahr 2017 in den Internationalen Wolkenatlas neu aufgenommene Sonderform „Asperitas“ zeichnet sich durch eine zerklüftete Wolkenuntergrenze aus. Sie kommt allerdings recht selten vor. Daher war es durchaus überraschend, dass diese Wolkenform am Morgen des 27. September 2018 im Bereich der Wetterstation des DWD auf dem 1214 m hohen Fichtelberg im Erzgebirge beobachtet werden konnte. Sozusagen zum Greifen nah (© Claudia Hinz).



Feinstaub über den Ozeanen – sichtbar gemacht

Dieter Etling

Bei einem flüchtigen Blick auf das Satellitenbild des Nordatlantik meint man zahlreiche Kondensstreifen zu erkennen, wie sie durch die Abgase von Flugzeugen verursacht werden. In der Tat haben die singulären Wolkenstreifen, die mehr oder weniger kreuz und quer durch das großräumige Wolkenfeld verlaufen, einen anthropogenen Ursprung, der allerdings am unteren Ende der Troposphäre zu finden ist. Es handelt sich dabei um sogenannte Schiffsspuren (im englischen als „Ship Tracks“ bekannt). Ähnlich wie bei Flugzeugabgasen gelangen auch von Schiffen Verbrennungsrückstände in die Atmosphäre, allerdings hier von Schiffsdiesel und Schweröl, ein großer Teil davon als Feinstaubpartikel. Diese steigen als Rauchfahnen bis in niedrig liegende Wolkenschichten auf und bringen eine hohe Zahl von Kondensationskernen in die dort praktisch gesättigte Luftschicht ein. Als Ergebnis bilden sich singuläre Wolken entlang der Abgasfahnen der einzelnen Schiffe. Diese haben eine erstaunlich lange Lebensdauer, wenn man bedenkt, dass einige der „Schiffswolken“ auf diesem Satellitenbild mehrere hundert Kilometer lang sind und dabei die Fahrtgeschwindigkeit von Hochseeschiffen berücksichtigt.

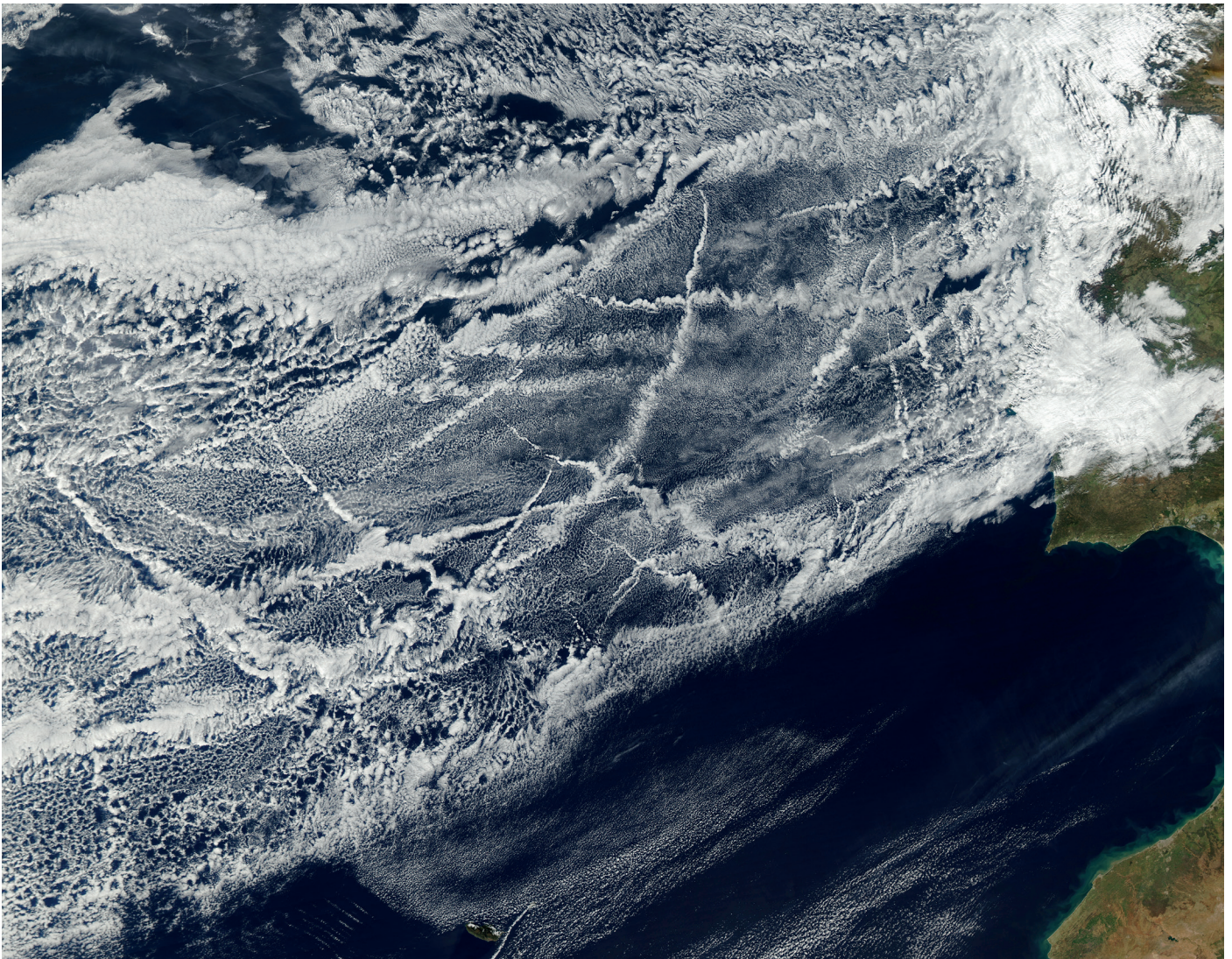


Abb.: Schiffsspuren im Wolkenbild über dem Nordatlantik, aufgenommen am 16. Januar 2018 vom MODIS Instrument an Bord des AQUA-Satelliten. (©NASA, LANCE/EOSDIS Rapid Response, Jeff Schmaltz).

Inhalt

<i>focus</i>	2
<i>kommunikation wetter und klima</i>	9
<i>wir</i>	13
<i>mitgliederforum</i>	26
<i>medial</i>	28
<i>news</i>	36
<i>tagungen</i>	40
<i>anerkenntungsverfahren</i>	49
<i>korporative Mitglieder</i>	51
<i>assoziierte Mitglieder</i>	52
<i>impressum</i>	52

Liebe Leserinnen und Leser,

in der Zeit vom 18. bis 22. März 2019 findet die DACH Meteorologentagung in Garmisch-Partenkirchen statt. Es sind über 300 Beiträge in Form von Vorträgen oder Postern angemeldet, es werden über 400 Teilnehmer erwartet. Das ist erfreulich, unterscheidet sich die DACH von ähnlichen Veranstaltungen, z.B. der jährlich stattfindenden Tagung der Europäischen Meteorologischen Gesellschaft (EMS), doch in einem wichtigen Punkt: es handelt sich hier um die einzige größere Meteorologentagung, auf der die Beiträge fast ausschließlich in deutscher Sprache präsentiert werden. In der Ankündigung der DACH findet sich denn auch der Untertitel: „Die deutschsprachige Fach- und Fortbildungstagung für Meteorologie“. Nun werden einige denken (und manche sagen es auch), dass eine deutschsprachige Tagung angesichts der Dominanz der englischen Sprache im internationalen Wissenschaftsbetrieb etwas anachronistisch ist. In der Tat werden selbst in der von den Organisatoren der DACH, den meteorologischen Gesellschaften Deutschlands (D), Österreichs (A) und der Schweiz (CH), gemeinsam herausgegebenen „Meteorologischen Zeitschrift“ alle Beiträge trotz des (historischen) deutschen Titels in Englisch verfasst.

Dennoch kann es nicht schaden, wenn die Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen auch gelegentlich in unserer Muttersprache präsentiert werden. Deren Materie ist ja häufig schon schwierig genug zu verstehen, wenn man nicht gerade Spezialist auf dem entsprechenden Fachgebiet ist. Wenn man sich dann auch noch auf eine andere Sprache konzentrieren muss, erlahmt die Aufmerksamkeit und das Interesse an den Präsentationen recht schnell. Und auch die Diskussion an den Posterständen gestaltet sich in der Muttersprache für viele etwas leichter.

Aber egal, ob die Tagungssprache Deutsch, Englisch oder Chinesisch ist: neben den Präsentationen von Forschungsergebnissen ist das Zusammenkommen mit Kolleginnen und Kollegen das Interessanteste und vielleicht auch das Wichtigste an einer Tagung. Warum fahren Sie nicht einmal nach Garmisch-Partenkirchen, auch wenn Sie keinen Beitrag angemeldet haben? Einfach mal sehen und hören, welche Forschungsgebiete heute aktuell sind und alte Bekannte wieder treffen. Falls Sie es aber diesmal nicht zur DACH schaffen: wir berichten darüber im kommenden Heft unserer Mitgliederzeitschrift. Ansonsten sehen wir uns bald am Fuße der Zugspitze.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr Dieter Etling

Asperitas – eine (noch) mysteriöse Wolkenform

Dieter Etling

Auf der Titelseite dieses Heftes ist eine Asperitas Wolke im Gipfelbereich des Fichtelberg im Erzgebirge zu sehen. Diese Wolkenform schmückte bereits den Titel von Heft 1-2016, zur Erinnerung sei dieses Bild hier als Abb. 1 aufgenommen. Daher könnte man fragen: worin liegt der Unterschied? Zunächst einmal im Ort der Aufnahme. Die in 1-2016 gezeigte Asperitas bildete sich im Gipfelbereich des Teide auf der Insel Teneriffa, also in der Passatregion. Der zweite Unterschied ist eher formaler Art: in den Jahren zwischen den beiden Aufnahmen wurde Asperitas offiziell in den neuen internationalen Wolkenatlas der WMO (World Meteorological Organization) aufgenommen, der im Jahr 2017 vorgestellt wurde (siehe <https://cloudatlas.wmo.int/home.html>, wir berichteten darüber in Heft 2/2017). Zwar nicht als neue Wolkengattung wie Cirrus oder Stratus, aber als neue Sonderform (supplementary feature) der Wolkengattungen Altocumulus und Stratocumulus.

Der Begriff *Asperitas* leitet sich aus dem Lateinischen von *aspera* = rau ab und umschreibt damit die Wolkenunterseite dieser Sonderform, welche einer Wasseroberfläche mit unregelmäßiger Wellenbildung ähnelt. Die genaue Definition von *Asperitas* lautet im Wolkenatlas der WMO wie folgt: **Asperitas** well-defined, wave-like structures in the underside of the cloud; more chaotic and with less horizontal organization than the variety undulatus. *Asperitas* is characterized by localized waves in the cloud base, either smooth or dappled with smaller features, sometimes descending into sharp points, as if viewing a roughened sea surface from below. Varying levels of illumination and thickness of the cloud can lead to dramatic visual effects. Occurs mostly with Stratocumulus and Altocumulus.

Die Beschreibung "... dramatic visual effects..." kann durchaus beim Betrachten von *Asperitas* Fotos im Internet bestätigt werden, siehe z. B. Abb. 2 (Dieses Foto erzielte als „Astronomy Picture of the Day (APOD)“ der NASA vom 19.08.2018 internationale Aufmerksamkeit). In einer Internetmeldung heißt es sogar „Earth’s newest cloud is terrifying“. Die Dynamik dieser „beängstigenden“ Wolken erschließt sich am besten in zahlreichen Videoclips von *Asperitas*, wie sie auf dem Youtube-Portal im Internet eingestellt wurden. Auch die Wolke auf unserem Titelbild ist unter <https://fichtelbergwetter.wordpress.com/2018/09/27/asperitas-wolken-in-augenhoehel/> in bewegten Bildern zu sehen.

Von Undulatus Asperatus zu Asperitas

Wieso wurde die Sonderform *Asperitas* erst im Jahr 2017 in den internationalen Wolkenatlas der WMO aufgenommen und nicht bereits in einer früheren Version, z.B. 1951 oder 1975, beschrieben? Der Hauptgrund liegt wohl darin, dass diese Wolkenform recht selten auftritt und daher in früheren Jahren nur gelegentlich fotografisch dokumentiert wurde. Erst mit dem Aufkommen der modernen Mobiltelefone (Smartphones) mit ihren eingebauten digitalen Kameras wurden diese Wolken, die eine durchaus ungewöhnlich Erscheinung am Himmel sind (siehe Fotos), öfter dokumentiert und über das Internet verbreitet. Hierzu hat auch der



Abb. 1: *Asperitas* im Gipfelbereich des Teide auf Teneriffa (© Ruben del Campo Hernandez, Meteorologischer Kalender 2017).

Vorsitzende der „Cloud Appreciation Society“ (zu deutsch etwa: „Vereinigung zur Würdigung der Wolken“), Gavin Pretor-Pinney, beigetragen, indem er im Jahr 2009 die (etwa 40.000) Mitglieder seiner Organisation zu einer weltweiten „Jagd“ nach diesen Wolken aufgerufen hat. Ziel dieser Aktion war es, die globale Verbreitung von *Asperitas* zu dokumentieren und die WMO dazu zu bewegen, diese Wolkenform in die neue Version des Internationalen Wolkenatlas aufzunehmen. Nach LYONS (2017) hat die Cloud Appreciation Society inzwischen etwa 7000 Aufnahmen von *Asperitas* gesammelt.

Vor ihrer offiziellen Benennung als *Asperitas* waren diese Wolken natürlich schon auf zahlreichen Fotos dokumentiert. Da sie aussahen wie Wogenwolken (Altocumulus undulatus, siehe Abb. 3), die quer zu ihrer Ausrichtung gestört waren, nannte man sie undulatus asperatus, also etwa „aufgeraute Wogenwolken“.

Wenn diese Wolken so selten sind, wo und wann treten sie dann auf? In den Übersichtsartikeln von HARRISON et al. (2017) sowie LYONS (2017) sind zahlreiche Beispiele aus den USA, Norwegen, Niederlande, Belgien, Großbritannien und Tasmanien dokumentiert. In Deutschland sind *Asperitas* auch gelegentlich beobachtet worden, siehe Titelbild und Abb. 5, sowie Sichtungen in Nordbayern und Sachsen am 27.08.2018 unter: (www.wetteronline.de/fotostrecken/seltene-wellenwolken-am-himmel-2018-08-28-as). Geographisch betrachtet sind *Asperitas* praktisch überall in der Welt zu finden. Mit „wann“ ist nicht die Uhrzeit gemeint, sondern die Wettersituation, bei der *Asperitas* Wolken auftreten. In den Great Plains der USA sind diese häufig im Bereich großer Gewitterzellen beobachtet worden. Oft traten *Asperitas* im Bereich von Fronten auf, aber auch bei unauffälligen Wetterlagen wie am Rand von Hochdruckgebieten (wie die *Asperitas* im Erzgebirge, Abb. 5) und im Bereich der Passatwinde bei den Kanarischen Inseln (siehe Abb. 1) sind diese Wolken beobachtet worden.

Entstehungsursache von *Asperitas*

Fragen wir zunächst einmal ganz einfach: was ist eine Wolke? Das Online Wetterlexikon des DWD schreibt hierzu: Eine



Abb. 2: Imposante Asperitas bei Canterbury, Neuseeland (© 2005 Witta Priester, <https://www.flickr.com/photos/wittap/4406137868>).

Wolke ist ein Hydrometeor, der aus einer Ansammlung von Wassertropfen oder Eiskristallen (oder beiden) besteht“. Im Bereich einer Wolke hat somit die Phasenumwandlung von Wasserdampf in die flüssige oder feste Phase stattgefunden. Wenn man so will, trennt der Rand einer Wolke die gesättigte von der ungesättigten Luft. Das gilt für alle Wolkenformen, welche im Internationalen Wolkenatlas klassifiziert sind. Diese sind demzufolge durch die Dynamik der Atmosphäre im Wolkenbereich bestimmt. Nehmen wir als Beispiel einen Cumulus. Dieser entsteht durch Aufsteigen von warmer Luft in Form von Aufwindblasen- oder schläuchen. Beim Erreichen des (Cumulus)-Kondensationsniveaus ist die aufsteigende feuchte Luft gesättigt, sodass die Bildung von Wolkentropfen geschieht. Da das Kondensationsniveau in einer bestimmten Höhe auftritt, hat die Unterseite des Cumulus eine nahezu ebene Form. Die seitlichen Ränder und die Oberseite verdanken ihr Blumenkohl-ähnliches Aussehen der turbulenten Einmischung von trockener Umgebungsluft sowie der Zirkulation im Wolkenbereich, welche zu einem Absinken bei gleichzeitiger Erwärmung der Luft außerhalb der Wolke führt.

Die Form einer Wolke ergibt sich somit aus einer Kombination von thermodynamischen und dynamischen Vorgängen in der Atmosphäre. Es wäre daher zu klären, welche Dynamik hinter der Ausbildung der räumlich und zeitlich sehr variablen Untergrenze der *Asperitas* Wolken steht. Eine der wenigen Wolkenformen, die ebenfalls eine nicht-glatte Unterseite aufweist ist der Mammatus, welcher gelegent-



Abb. 4: Mammatus als Beispiel für strukturierte Wolkenuntergrenzen (© Marco Rank, Meteorologischer Kalender 2018).



Abb. 3: Altostratus undulatus (Wogenwolken) (© Fritz Krüger).

lich am unteren Rand von Gewitterwolken (Cumulonimbus) auftritt (siehe Abb. 4). Die beulenförmigen Ausbuchtungen entstehen durch eine Instabilität, ausgelöst von Verdunstungsvorgängen an der Wolkenunterseite. Da die Form *Asperitas* häufig in den Great Plains der USA im Zusammenhang von großen Gewitterzellen auftrat, ist eine Vermutung, dass *Asperitas* durch überlagerte Störungen von Mammatus entstehen.

Andererseits sind *Asperitas* in vielen Fällen gar nicht bei Gewittersituationen beobachtet worden, wie z. B. die Fotos von Teneriffa und vom Erzgebirge zeigen. Es müssen somit auch andere Mechanismen zur Erklärung der Struktur von *Asperitas* herangezogen werden. In HARRISON et al. (2017) werden einige Möglichkeiten diskutiert. Hierzu zählen Kelvin-Helmholtz Instabilitäten oder dreidimensionale Turbulenz, bedingt durch vertikale Windscherung im Bereich der Wolkenuntergrenze. Das wellenförmige Verhalten der Wolkengrenze, wie es besonders deutlich in Videoaufnahmen von *Asperitas* zu erkennen ist, lässt kleinräumige Turbulenz als Ursache eher ausscheiden. Als Hauptursache favorisieren HARRISON et al. eine Kombination von atmosphärischen Schwerewellen und Windscherung zur Erklärung von *Asperitas*. Dies kommt der im vorigen Kapitel aufgeführten früheren Benennung „undulatus asperatus“ nahe, welche die Form von *Asperitas* durch eine quer zu ihrer Ausbreitungsrichtung gestörte Schwerewelle erklärt.

In der Tat sind Schwerewellen häufig in der Atmosphäre vorhanden, da diese oberhalb der Grenzschicht meist stabil geschichtet ist, eine Grundvoraussetzung für die Ausbreitungsmöglichkeit dieser Wellenform. Die Unterart undulatus weist ja schon darauf hin, dass wellenförmige Schichtwolken ein geläufiges Phänomen in der Atmosphäre sind (siehe z. B. Abb. 3). Es ist jetzt nur die Frage, wodurch solche, in ihrer Ausbreitungsrichtung quasi eindimensionalen Wellen gestört werden, damit sich zweidimensionale Strukturen (in horizontaler Richtung) ausbilden, welche den



Abb. 5: Die Asperitas auf dem Kamm des Erzgebirges – zum Greifen nahe (© Claudia Hinz).

Wasserwellen auf der Meeresoberfläche ähneln. Dies ist bis heute noch nicht im Detail geklärt. HARRISON et al. (2017) gehen davon aus, dass dabei Windscherungen im Bereich der Untergrenze von Schichtwolken eine Rolle spielen. Da *Asperitas* eine durchaus selten auftretende Wolkenform ist, kann man vermuten, dass eine spezielle meteorologische Situation notwendig ist, um aus den häufigen Schwerewellen gerade im Bereich von Schichtwolken eine eher chaotische Wellenstruktur zu formen.

Fallbeispiel Erzgebirge

Für den im Titelbild gezeigten Fall einer *Asperitas* Wolke soll versucht werden, ob man anhand der meteorologischen Daten Hinweise auf ihre Entstehungsursache finden kann. Die Wolke wurde am Morgen des 27. September 2018 im Zeitraum von etwa 8-9 Uhr von Claudia Hinz auf der Wetterstation des DWD auf dem Fichtelberg (Erzgebirge) fotografiert und auf Video festgehalten (siehe Bild- und Videomaterial unter der unten angegebenen Internetquelle). Eine Nahaufnahme (Abb. 5) zeigt verwobene Wolkenfilamente, welche die Dynamik im Bereich der Wolkenuntergrenze erahnen lässt. Frau Hinz schreibt dazu unter anderem: „Heute morgen überraschte der Fichtelberg anfangs mit sehr guter Fernsicht und dann einigen Wolken, die sich wellenhaft regelrecht hereindrehten. Es war gerade so, als würde man dem Fichtelberg eine Nebelglocke überstülpen, die dann um den Gipfel herum rotiert. Die Wolken wurden immer welliger und entwickelten sich zum *Asperitas*. Die Wellen bewegten sich sehr dynamisch und erinnerten an eine vom Wind aufgepeitschte Meeresoberfläche. Dazwischen gab es immer mal wieder kleine Guckfenster zum Bayerischen Wald oder zum Fichtelgebirge. Leider lässt sich die Faszination dieser Erscheinung nur schwer in Bildern festhalten, selbst das Video zeigt nur einen kleinen Himmelsausschnitt“.

Aus dem Videomaterial ist zu sehen, dass die Wolkenbasis sich praktisch in der Höhe des Fichtelbergs (1240 m) wellenförmig etwa von West nach Ost bewegte. Auf Satellitenbildern ist nur eine geringe Bewölkung zu erkennen. Das Erzgebirge befand sich zu diesem Zeitpunkt am nordöstlichen Rand eines Hochdruckgebietes mit Kern über den Alpen im Bereich einer westlichen bis nordwestlichen Strömung. An der Station Fichtelberg betrug zum Zeitpunkt der Wolkenbeobachtung die Lufttemperatur 8 °C, die relative Luftfeuchte anfangs 40 % und die Windgeschwindigkeit

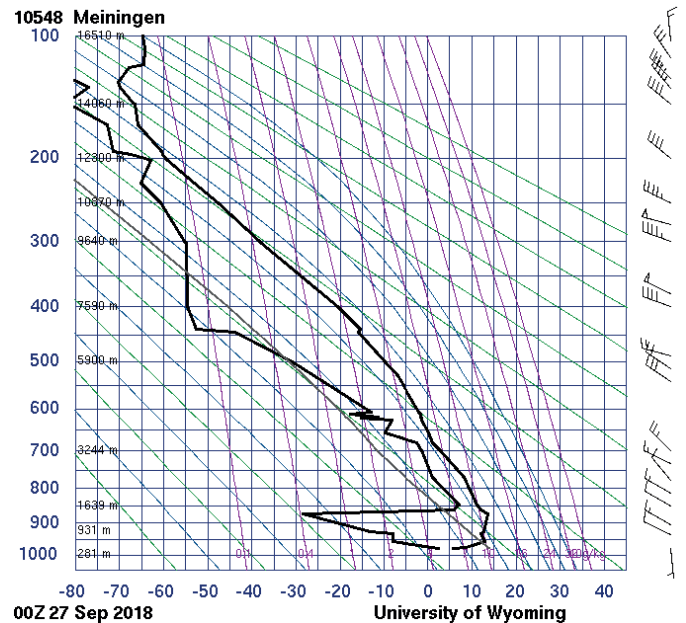


Abb. 6: Radiosondenaufstieg Meiningen vom 27. September 2018, 00UTC (© University of Wyoming).

keit 25 kn. Die Vertikalstruktur der Luftmasse im Luv sei aus dem Radiosondenaufstieg der nächstgelegenen Station Meiningen vom 27. September 2018, 00 UTC, entnommen (Abb. 6). Man erkennt eine feuchte Luftschicht zwischen etwa 1500 m und 3500 m Höhe, welche oberhalb einer stabil geschichteten Atmosphäre liegt. Die Windgeschwindigkeit in 850 hPa liegt mit 12 kn niedriger als auf dem Fichtelberg gemessen, aber dort kommt ja die Windverstärkung im Kammbereich des Erzgebirges hinzu. Die benachbarten Radiosondenaufstiege von Kümmersbruck und Prag weisen eine ähnliche Vertikalstruktur auf.

Die Wetterlage ist an sich völlig unspektakulär. Es treten keine Gewitter auf und auch Fronten eines Tiefdrucksystems sind nicht im Bereich des Erzgebirges vorhanden. Somit scheiden Gewitter und Fronten als Umfeld der beobachteten *Asperitas* aus. Wie sieht es nun mit der Hypothese aus, *Asperitas* entstünden durch deformierte Schwerewellen im Bereich von Schichtwolken? Im Temperaturverlauf des Radiosondenaufstiegs von Meiningen (Abb. 6) erkennt man eine starke Bodeninversion bis etwa 500 m Höhe. Darüber schließt sich mit einem Gradienten der potenziellen Temperatur von 1,2 K/100 m eine mäßig stabile Schichtung an, die bis zur Untergrenze der feuchten Luftschicht in etwa 1500 m reicht. Die feuchte Schicht ist mit einem Gradienten von 0,45 K/100m leicht stabil geschichtet und reicht bis etwa 3500 m Höhe. Diese Vertikalstruktur des Temperaturverlaufs lässt mit ihren Sprüngen des Temperaturgradienten in etwa 500 m und 1500 m durchaus die Möglichkeit für die Ausbreitung von Schwerewellen im Bereich der Grenzfläche zwischen trockener und feuchter Luft (in der sich die *Asperitas* Wolken bilden) zu. In der Tat sind auf einem Satellitenbild vom 27.09.2018, 04 UTC nördlich des Erzgebirges im Bereich von Südbrandenburg Wellenstrukturen im Wolkenbild zu erkennen, allerdings vom klassischen undulatus Typ wie in Abb. 3. Eine Windscherung im Wolkenniveau, welche zur Störung von Schwerewellen quer zu ihren Wellenbergen- und Tälern führen könnte (siehe HARRISON et al., 2017) ist im Radiosondenaufstieg (Abb. 6) nur schwer auszumachen. Jedoch kommt es im Gipfel-

bereich des Erzgebirges durch die erzwungene Überströmung naturgemäß zu einer Windverstärkung und somit zu einer vertikalen Windscherung.

Trotz dieser Indizien für das Auftreten von Schwerewellen und Windscherung lässt sich aus den (ohne großen Aufwand) zugänglichen Wetterdaten keine eindeutige Entstehungsursache der *Asperitas*-Formation vom 27. September 2018 im Bereich des Erzgebirges ableiten. Dabei ist das Erzgebirge durchaus wohlbekannt für die Ausbildung von Schwerewellen, besonders in Form von Leewellen bei nordwestlicher Anströmung. Dennoch muss die beschriebene *Asperitas* auch hier ein seltenes Ereignis darstellen, da diese Wolkenform von Claudia Hinz während ihrer Tätigkeit auf dem Fichtelberg bisher nicht beobachtet worden ist. Durch die Aufnahme der Sonderform *Asperitas* in den neuen Wolkenatlas der WMO und die damit verbundene Popularisierung dieser Wolkenform durch die Berichterstattung in den Medien werden in den nächsten Jahren sicher wissenschaftliche Untersuchungen weiteres Licht in die Entstehungsursache dieser bisher noch etwas „mysteriösen“ Wolkenform bringen.

Literaturhinweise

ETLING, D. (2017): Der neue Internationale Wolkenatlas der WMO. Mitteilungen DMG 2/2017, S. 12-14.

HARISON, R.G., et al. (2017): *Asperitas* – a newly identified cloud supplementary feature. *Weather*, 72, 132-141.

LYONS, W. (2017): Introducing *Asperitas*: The newest cloud in the sky. *Weatherwise*, 70 (6), 12-19.

Internetquellen

Asperitas im Erzgebirge, Fotos und Video:

<https://fichtelbergwetter.wordpress.com/2018/09/27/asperitas-wolken-in-augenhoehe/>

Beobachtungen von *Asperitas* am 27. August 2018 im Bereich Nordbayern bis Sachsen:

<https://www.wetteronline.de/fotostrecken/seltene-wellen-wolken-am-himmel-2018-08-28-as>

Eine umfangreiche Sammlung von *Asperitas* Aufnahmen findet man bei der „Cloud Appreciation Society“:

<http://cloudappreciationsociety.org>

Forschungsschiff Polarstern startete Antarktissaison

AWI

Am Sonntag, den 11. November 2018 verließ das Forschungsschiff *Polarstern* seinen Heimathafen Bremerhaven Richtung Kapstadt, Südafrika. Damit begann die Antarktissaison, in der ozeanografische Arbeiten im Weddellmeer und die Versorgung der Neumayer-Station III, das Larsen C-Schelfeisgebiet sowie die Südlichen Shetlandinseln auf der Forschungsagenda stehen. Ende Juni 2019 wird das Schiff in Bremerhaven zurück erwartet.

Herzstück der aktuellen Antarktis-Saison wird eine Expedition zum Larsen C Schelfeis an der Antarktischen Halbinsel sein. Die Antarktische Halbinsel ist eine der Regionen dieser Welt, die sich am schnellsten erwärmen. Als mögliche Folge sind in den Jahren 1995 und 2002 erst das Larsen A Schelfeis und später das Larsen B Schelfeis fast vollständig zerfallen. Dadurch verbleibt nur noch das Larsen C Schelfeis als letztes großes Schelfeis im westlichen Weddellmeer. Im Juli 2017 kalbte dort der Eisberg A68 – mit etwa 5.800 Quadratkilometern einer der größten Eisberge, die jemals erfasst worden sind.

Anfang Februar 2019 steuert die *Polarstern* dieses Gebiet vom chilenischen Punta Arenas aus an. Über 50 Wissenschaftler von 17 Institutionen aus fünf Ländern wollen genau erfassen, welche Meeresboden-Landschaften und Lebewesen sich unter dem abgebrochenen Eis befinden. Geleitet wird die Expedition von Dr. Boris Dorschel, Bathymetriker am Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI). Neben seinen eigenen Arbeiten zur Vermessung des Meeresbodens koordiniert er auch die geowissenschaftlichen und biologischen Gruppen an Bord sowie die Forschung der Meeresphysiker. Besonders gespannt sind die Wissenschaftler, ob die Meer eisbedingungen es zulassen, bis zum Larsen C Schelfeis vorzudringen. Im Südsommer (Februar/März) 2018 hatte



Abb. 1: Die POLARSTERN bei ihrer Ausfahrt von Bremerhaven (© Folke Mehrrens, AWI).

das britische Forschungsschiff *James Clark Ross* vergeblich versucht, so weit nach Süden kommen. Biologen, die damals an Bord waren, sind auch dieses Jahr wieder auf der *Polarstern* mit dabei.

Durch den Abbruch von A68 hat sich die Schelfeiskante landwärts verlagert. Dieser Rückzug der Schelfeiskante hat einen erheblichen Einfluss auf die Umweltfaktoren und Ökosysteme in dem ehemals vom Schelfeis bedeckten Gebiet. Durch das Schelfeis war dieses Gebiet bis zu 120.000 Jahre von der Atmosphäre und dem Einfluss von Sonnenlicht entkoppelt. In Folge der Veränderungen kommt es nun zu Austauschprozessen zwischen Ozean und Atmosphäre und Kleinstalgen können in der oberen Wassersäule wachsen. Diese Veränderungen finden in einem sehr kurzen Zeitraum statt, was die Ökosysteme zwingt, sehr schnell zu reagieren und sich anzupassen. Um die Veränderungen, Anpassungsmechanismen und Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme in Folge derartig abrupten Veränderungen zu verstehen, ist es nun nötig, möglichst schnell den aktuellen Zustand der Umwelt zu erfassen. Auf Grund

der Abgeschlossenheit – über 1.500 Kilometer Entfernung zum nächsten Hafen – gibt es derzeit nur begrenzt wissenschaftliche Daten aus dem Gebiet von Larsen A und B. Larsen C ist fast vollständig unerforscht. Die Expedition PS118 mit der Polarstern ist daher sehr interdisziplinär angelegt, mit dem Ziel den Zustand und die natürliche Vielfalt dieser weitgehend unbekanntem Region zu erfassen.

Bevor es tief in den Süden der Antarktis geht, nehmen Studierende der *Polmar*-Graduiertenschule an der Transifahrt ab Bremerhaven teil. Sie lernen, wie die Lote und Sonare auf der Polarstern funktionieren. Diese Geräte tasten den Meeresboden ab und sind somit ein wichtiges Instrument auch für viele weitere Disziplinen auf Expeditionen, damit die Wissenschaftler den besten Ort für Probenahmen festlegen können. Mitte Dezember erreichte das Schiff Kapstadt, um mit neuen Expeditionsteilnehmern ozeanographische Langzeituntersuchungen im Weddellmeer durchführen und die Neumayer-Station III mit Forschungsgerät, Treibstoff und Lebensmitteln versorgen zu können. Nach dem antarktischen Herzstück der Expedition zum Larsen C Schelfeis folgt im April/Mai 2019 eine Expedition mit geowissenschaftlichem Schwerpunkt rund um

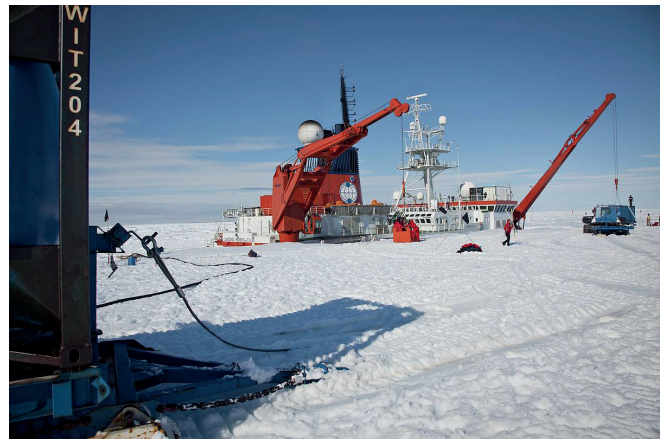


Abb. 2: Entladen der FS Polarstern zur Versorgung von Neumayer Station III (© Thomas Steuer, AWI).

die Südshetlandinseln. Den Rücktransit quer durch den Atlantik nutzen Lehrende, um internationale Studierende der Meeresforschung auszubilden. Das Schiff wird am 29. Juni 2019 in Bremerhaven zurückerwartet

Quelle: Pressemitteilung des AWI vom 07.11.2018

Turbulente Jubiläumsexpedition: FS ELISABETH MANN BORGESSE startete zur 200. Forschungsfahrt

IOW

Am Samstag, den 17. November 2018, brach das Forschungsschiff ELISABETH MANN BORGESSE von seinem Heimathafen Rostock-Marienehe aus zu seiner 200. Fahrt auf. Ziel ist das Gotland-Becken in der zentralen Ostsee. Hier wird das wissenschaftliche Team unter der Fahrtleitung des Ozeanographen Lars Umlauf vom Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) kleinskalige turbulente Vermischungsprozesse im Meer untersuchen, deren Erforschung für die Verbesserung von Klimavorhersagen von Bedeutung ist. Das Forschungsschiff ELISABETH MANN BORGESSE ist seit 2011 im Dienst der Ostseeforschung. Eigner ist das Land Mecklenburg-Vorpommern.

Gebaut wurde das Schiff bereits 1987, damals für den Einsatz des Wehrtechnischen Dienstes der Marine. Es erhielt den Namen SCHWEDENECK. 2011 ging es nach umfangreichen Restaurierungs- und Umbaumaßnahmen an das IOW über und ersetzte hier das Forschungsschiff PROFESSOR ALBRECHT PENCK. Das neue Institutsforschungsschiff wurde nach der „Botschafterin der Meere“ Elisabeth Mann Borgese benannt, in Würdigung ihrer wissenschaftlichen und politischen Arbeit zum Schutz der Meere. Mit bis zu 300 Einsatztagen im Jahr ist der Fahrplan der EMB – so die Kurzform des Schiffsnamens – eng gepackt. Die Fahrten führen es fast ausschließlich in die Ostsee. Weitere Informationen zur Ausstattung des Schiffes sind im Anhang aufgeführt.

Zum Programm der 200. Fahrt

Die Jubiläumsfahrt der ELISABETH MANN BORGESSE ist ein wichtiges Puzzlestück in einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanzierten Sonderforschungsbereich zur Verbesserung von Klimavorhersagen. Ein Team aus Ozeanographen, Atmosphärenwissenschaftlern und Mathematikern erforscht im Rahmen dieses Großprojektes gemeinsam, wie sich der Energiehaushalt des Ozeans und der Atmosphäre noch besser als bisher in Klimamodellen abbilden lässt. Auf Seiten der Ozeane spielt dabei eine erst kürzlich entdeckte Klasse von Meereswirbeln im Größenbereich von 100 bis 1000 Metern eine Schlüsselrolle. Obwohl sich die Ostsee nicht maßgeblich auf das Gesamtklimasystem der Erde auswirkt, hat sich herausgestellt, dass insbesondere die zentrale Ostsee ein weltweit nahezu einmaliges „natürliches Labor“ zur Untersuchung dieser interessanten Wirbelstrukturen darstellt.

Es ist daher kein Zufall, dass schwedische und lettische Gewässer östlich der Insel Gotland das Ziel der 200. Expedition der ELISABETH MANN BORGESSE sind. Dort wird das 12-köpfige Team aus Wissenschaftlern des IOW, des Helmholtz-Zentrums Geesthacht und weiterer Forschungseinrichtungen den kleinskaligen Meereswirbeln auf der Spur sein, um Informationen zur deren besseren Beschreibung in Klimamodellen zu sammeln. Die Erforschung dieser aufgrund ihrer relativ geringen Größe notoriously schwierig zu vermessenden Strukturen wurde erst dank spezieller Technologien und Mess-Strategien möglich. „Wenn wir Wirbeln und Filamenten in einer Größenordnung von

wenigen hundert Metern untersuchen, müssen wir unbedingt verhindern, dass unser Forschungsschiff die Situation stört. Deshalb setzen wir Messgeräte ein, die unabhängig oder in gebührendem Abstand von der ELISABETH MANN BORGESE operieren.“ Der Warnemünder Ozeanograph Lars Umlauf hat zu diesem Zweck autonome Unterwasser-Fahrzeuge wie Glider, aber auch einen Forschungs-Katamaran und den so genannten *Scanfish*, der in ausreichendem Abstand vom Schiff geschleppt wird, an Bord. „An ausgewählten Stationen werden wir darüber hinaus die sogenannte Mikrostruktursonde einsetzen, mit der wir auch die kleinsten aller Wirbel mit nur wenigen Zentimetern Größe vermessen können.“ Als wissenschaftlicher Fahrtleiter muss Lars Umlauf den Einsatz dieses vielfältigen Geräteparks koordinieren und gleichzeitig die Kommunikation mit der Schiffsleitung sicherstellen. „Die 200. Fahrt ist etwas anders als üblich, denn wir wissen noch nicht genau, wo die Wetterbedingungen uns die besten Bedingungen für unsere Messungen liefern werden. Das werden wir vor Ort flexibel handhaben müssen.“

Dass die Bedürfnisse der Wissenschaft auch so gut wie möglich umgesetzt werden, dafür ist Kapitän Uwe Scholz zuständig. Er ist seit der Indienststellung der Kapitän der ELISABETH MANN BORGESE und hat auch bereits auf dem Vorgängerschiff, der PROFESSOR ALBRECHT PENCK, die komplizierte Forschungsseefahrt als Kapitän kennengelernt. Auf ein sicheres Navigieren bei gleichzeitigem Einsatz von Messgeräten können sich die WissenschaftlerInnen dank der Erfahrungen von Uwe Scholz und seiner zehnköpfigen Besatzung verlassen.



Abb.: Startete zu ihrer 200. Forschungsfahrt: das IOW-Forschungsschiff ELISABETH MANN BORGESE (© Foto: IOW / R. Prien).

Die Arbeiten während der 200. Expedition von FS ELISABETH MANN BORGESE sind Bestandteil des DFG-Sonderforschungsbereiches TRR 181 – „Energietransfer in der Atmosphäre und im Ozean“: <https://www.trr-energytransfers.de>

Anschauliche Erklär-Videos

1. Bedeutung von Turbulenzen im Ozean für die Klimaforschung: <https://bit.ly/2DhhhjD>
2. Gesamtprojekt des Sonderforschungsbereiches TRR 181: <https://bit.ly/2zROkY7>

Quelle: Pressemitteilung des Instituts für Ostseeforschung

Zum Gedenken an Erich Bruns (1900–1978), dem Begründer der ostdeutschen Meeresforschung in Warnemünde

Peter Hupfer

Am 31. Oktober 1978 starb in Berlin der Ozeanograph Prof. Dr. Ing. habil. Erich Bruns. Er wurde am 8. April 1900 in einer alteingesessenen bürgerlichen deutsch-russischen Familie in St. Petersburg geboren (BRUNS, W. & H.W. PREUSSE: Opus 99 ... und andere Fragmente aus der Geschichte der deutsch-russischen Familie Bruns. Trafo Verlag, Berlin 2014).

Schulbildung und Studium in der Richtung See- und Hafenbau sowie Tätigkeit als Hafearbeiter erfolgten im Krieg und in politisch bewegter Zeit mit radikaler Umgestaltung des Lebens jedes einzelnen Menschen. Der junge Ingenieur, inzwischen schon Familienvater, nahm 1930 seine Berufstätigkeit an der Hochschule für Wasserbau im nunmehrigen Leningrad auf. Er spezialisierte sich auf Wellen und ihre Wirkung im Bereich von Küsten. Dabei kam er auch mit Fragen der Ozeanographie und Meteorologie in Berührung.

Im Jahr 1937 wurde der Reichsdeutsche als „Volksfeind“ diffamiert und in Untersuchungshaft genommen. Den damals üblichen schweren Strafen entging er dadurch, dass er am 1. 4. 1938 nach Deutschland ausgewiesen wurde. Seine

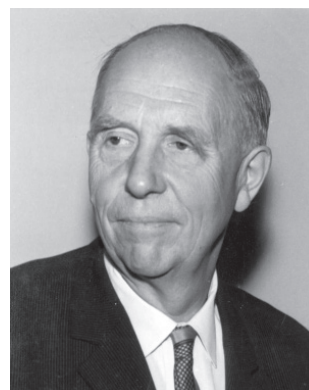


Abb.: Prof. Dr.-Ing. Erich Bruns als Direktor des Instituts für Meereskunde Warnemünde (IfM) der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (1960-1965) im Jahre 1960 (© IOW-Bildarchiv).

beiden Brüder, von denen Victor Bruns (1904-1996) später ein bekannter Komponist in der DDR war, wurden im gleichen Jahr aus der Sowjetunion ausgewiesen.

Bruns konnte sich mit seiner 1940 ebenfalls aus der Sowjetunion ausgewiesenen Familie in Berlin niederlassen und wurde entsprechend seiner Qualifikation Mitarbeiter der Wasserstraßendirektion Potsdam. Hier traf er Lotte Möller (1893-1973), eine der wenigen Frauen, die am Berliner Institut für Meereskunde tätig gewesen waren. Darüber

hat H.-J. BROSI¹ im Historisch-Meereskundlichen Jahrbuch Bd. 6, 19-34, Stralsund 1999, berichtet. Die spätere Göttinger Professorin begeisterte Bruns für die physikalische Ozeanographie und damit auch für die „klassische“ deutsche Meereskunde, deren Höhepunkt durch die Meteor-Expeditionen markiert werden kann. Man kann davon ausgehen, dass Bruns damals entscheidende Impulse für sein späteres Wirken erhalten hat. Eine Tätigkeit auf See oder an der Küste wurde ihm allerdings damals nicht erlaubt.

Für seine weitere Entwicklung in Deutschland war wichtig, dass er an der TH Berlin-Charlottenburg das Verfahren durchlief, durch das seine akademischen Abschlüsse anerkannt und in adäquate deutsche Grade umgewandelt wurden. Der nunmehrige Diplom-Ingenieur wurde dann mit einer Arbeit über die Berechnung des Wellenstoßes auf Molen und Wellenbrecher durch die Fakultät für Bauwesen dieser Hochschule im Jahr 1944 promoviert. Nach Ende des Krieges war er in leitenden Funktionen bei der Generaldirektion Schifffahrt der Deutschen Zentralverwaltung sowie bei der Forschungsanstalt für Schifffahrt am Wiederaufbau aktiv beteiligt.

Auf dem Weg zum Institut für Meereskunde (IfM)

Die entscheidende Wende in seinem Leben war die Berufung als erster Leiter des Seehydrographischen Dienstes der DDR (SHD) 1950. Die Gründung wurde erforderlich, da im Zuge der fortschreitenden Spaltung Deutschlands das Deutsche Hydrographische Institut in Hamburg die Betreuung der gesamten deutschen Küsten – wie von den Alliierten ursprünglich vorgesehen – nicht mehr durchführen konnte. Der SHD wurde dem Ministerium des Inneren unterstellt und der Seepolizei zugeordnet, die eine Vorstufe für die Seestreitkräfte der DDR bildeten. Das hatte für den völlig unmilitärischen Bruns die Konsequenz, dass er zunächst mit einem höheren Polizeidienstgrad, dann im Rang eines Fregattenkapitäns uniformiert wurde. Als Chef des SHD kam er der Verwirklichung seiner Vision, auch im östlichen Teil Deutschlands die Meereskunde zu etablieren, ein Stück näher, indem er eine entsprechende Abteilung gründete und förderte. Dieser Aufgabe konnte er sich ab 1953 voll widmen. Es gelang ihm, die Abteilung schrittweise in ein Institut für Meereskunde (IfM) zu entwickeln, zunächst innerhalb des SHD und dann als Institut der Akademie der Wissenschaften. Damit waren dann auch Einschränkungen gefallen, die sich aus der Einbeziehung der Ozeanographie in die Marine zwangsläufig ergaben. Bruns selbst blieb auch als Direktor des IfM weiterhin aktiver Offizier. Der nunmehrige Kapitän zur See wurde aber nur ab und zu als Berater zur Marineleitung befohlen, da trug er Uniform, sonst nur, wenn es aus bestimmten Gründen opportun erschien.

Im Jahr 1956 wurde Bruns zunächst Lehrbeauftragter, nach der Habilitation Hochschuldozent und Professor und hielt etwa ein Jahrzehnt Vorlesungen über Ozeanologie für Meteorologen und Geophysiker am Geophysikalischen Institut der Universität Leipzig. Er unterstützte die Bildung

einer entsprechenden Arbeitsrichtung an diesem Institut und damit in Zusammenhang stehend die Gründung eines Maritimen Observatoriums in Zingst/Ostsee als Basis für entsprechende Lehre und Forschung.

Bruns war hochgewachsen, schlank und von gewisser Eleganz. Seine Freundlichkeit und das vertrauenserweckende Timbre seiner Stimme vergaß niemand, der mit ihm zu tun hatte. Im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten setzte er sich für seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter engagiert ein. Er war ein unermüdlicher Arbeiter, nicht nur im Institut, sondern auch zu Hause, im Dienstwagen und in der Bahn.

Bruns erreichte, dass sein Institut mit allen Erfordernissen ausgestattet wurde, die ein modernes ozeanographisches Institut brauchte, seien es ausgezeichnetes Personal, moderne Geräteausstattung und Labors sowie mehrere Forschungsschiffe. Sein größter Erfolg war ein Institutsneubau in sehr guter Lage in Warnemünde (1965). Mit entscheidend, das zu erreichen, waren seine Hartnäckigkeit und Geschick, die erforderlichen Mittel und Zuweisungen (in der Planwirtschaft!) zu akquirieren, wobei ihm die zahlreichen Kontakte zugute kamen, die er zu Ministerien und Betreibern hatte. Mit seinen Anliegen hatte er meist Erfolg und man sagte, dass er, wenn er zum Haupteingang hinauskomplimentiert wurde, sogleich zum Hintereingang wieder hereinkam und sein Anliegen erneut vorbrachte.

Mit Stolz und Genugtuung konnte Bruns bei Erreichung des Ruhestandsalters feststellen, dass nun auch in der DDR ein meereskundliches Institut entstanden war, das in legitimer Nachfolge der „klassischen“ deutschen Meeresforschung stand. Sein Nachfolger, unser Mitglied Klaus Voigt (1934-1995) führte das Institut auf internationales Niveau, so dass es nach 1990 eine tragfähige Basis für das renommierte Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) bildete. Bruns blieb dem Institut bis zu seinem Tod eng verbunden.

Referenzen

Für eine ausführliche Bruns-Biographie siehe MATTHÄUS, W., 2019: Erich Bruns (1900-1978) – Wellenforscher, Wissenschaftsorganisator und Gründer des Meeresforschungsstandortes Warnemünde. Meereswiss: Ber./Sc: Mar. Rrp. Warnemünde, Band 109, S. 1-181. DOI: 10.12754/msr-2019-0109.

Eine Zusammenstellung persönlicher und überlieferter Erinnerungen an Erich Bruns unter dem Titel „Der Wal grast den Ozean ab wie ein hungriger Löwe die Wüste“ erscheint 2019 in dem Historisch-Meereskundlichen Jahrbuch (Stralsund), Band 23. Der Text kann auch unter up.hupfer@freenet.de angefordert werden.

Informationsveranstaltungen über Meteorologie für Schulen

Dieter Etling

Im Januar 2019 gingen Schülerinnen und Schüler bundesweit auf die Straße, um zu demonstrieren. Nicht etwa nach, sondern während der Schulzeit. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer schwänzten dafür die Schule, wie man so schön sagt. Wofür oder wogegen fanden diese Demonstrationen statt? Für verbesserte Lernbedingungen oder mehr Lehrpersonal? Gegen Hungersnöte und Kriege in der Welt? Nichts dergleichen, es ging um unser Fachgebiet, genauer gesagt um den Klimaschutz.

Man kann natürlich fragen, ob die Lehrpläne unserer Schulen überhaupt eine intensive Beschäftigung mit Wetter und Klima vorsehen, sodass Schülerinnen und Schüler sich wohl informiert für die Belange des Klimaschutzes engagieren können. Ohne hierzu genaue Informationen eingeholt zu haben, nehmen wir einmal pauschal an, dass dies nicht der Fall ist. Sicher wird im Geographieunterricht auch Klimatologie im klassischen Sinne gelehrt. Hinsichtlich des Wetters könnten Grundlagen im Rahmen des Physikunterrichtes vermittelt werden. Dennoch bestehen sicher bei einem großen Teil der Schülerschaft aber auch im Lehrerkollegium deutliche Informationslücken bezüglich des Fachgebietes Meteorologie und der (durchaus komplexen) Vorgänge bei Wetter- und Klimaphänomenen.

Um das Interesse an unserem Fach bei Schülerinnen und Schülern und natürlich auch bei Lehrerinnen und Lehrern zu wecken, gibt es schon seit Jahren verschiedene Aktivitäten seitens der Universitäten und Großforschungseinrichtungen, an welchen Meteorologie oder Physik der Atmosphäre betrieben wird. Im Folgenden sollen einige Beispiele für Veranstaltungen angeführt werden, die auch für viele andere Studienfächer angeboten werden.

Für Schülerinnen und Schüler

KINDER-UNI

Praktisch alle an Universitäten vertretene Studiengänge versuchen, frühzeitig bei Schülerinnen und Schülern für Ihr Fach zu werben. Dazu sind die sogenannten „Kinder-Universitäten“ (kurz: Kinder-Uni) eingerichtet worden. Es handelt sich dabei um Veranstaltungsreihen, bei der in regelmäßigen Abständen sich einzelne Fachrichtungen anhand von ein- bis zweistündigen Lehrveranstaltungen, die speziell auf Schülerinnen und Schüler zugeschnitten sind, vorstellen. Die Besucherzahl kann dabei durchaus einige hundert Personen betragen, Berichte in der lokalen Presse hierüber verstärken den „Werbeeffekt“ zusätzlich.

GIRLS-DAY, BOYS-DAY

Hierbei handelt es sich um ganztägige Veranstaltungen an Universitäten, zu denen kleinere Gruppen von Schülerinnen und/oder Schülern an die entsprechenden Institute kommen und dort von Lehrpersonal und Studierenden über die einzelnen Forschungsgebiete informiert werden. Dabei können auch kleine Praktika von den Teilnehmenden durchgeführt werden (Abb. 1).

SCHÜLERPRAKTIKA

Im Rahmen sogenannter „Berufskundliche Praktika“ bringt eine kleine Anzahl von Schülern eine kürzere Zeit (einige Tage) an den jeweiligen Instituten und lernt dort deren Arbeitsgebiete sowie die Tätigkeiten des Personals kennen.

JUNIOR-LAB / SCHOOL-LAB

Einige Großforschungsinstitute und Universitäten haben sogenannte „Junior-Laboratorien“ (kurz: Junior-Lab) oder „School-Laboratories“ (kurz: School-Lab) permanent eingerichtet, bei denen Schülerinnen und Schüler (z. B. ganze Schulklassen) sich an Praktikumsplätzen mit verschiedenen Aspekten des jeweiligen Forschungsschwerpunktes beschäftigen können. Im Bereich der Meteorologie sei hierbei das School-Lab des DLR-Oberpfaffenhofen genannt, wo ein Themenschwerpunkt „Wetter und Klima“ eingerichtet ist. Hier wird unter anderem die Entstehung der Wettervorhersage behandelt. Am School-Lab des DLR in Göttingen findet man ein Experiment zur Tornadoentstehung.

JUGEND FORSCHT

Jugend forscht ist Deutschlands bekanntester Nachwuchswettbewerb. Ziel ist, Jugendliche für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik zu begeistern, Talente zu finden und zu fördern. Pro Jahr gibt es bundesweit mehr als 110 Wettbewerbe. Teilnehmen können Jugendliche ab der 4. Klasse bis zum Alter von 21 Jahren. Wer mitmachen will, sucht sich selbst eine interessante Fragestellung für sein Forschungsprojekt. Einer der ausgeschriebenen Themenbereiche ist „Geo- und Raumwissenschaften“, in dem unter anderem Projekte aus dem Bereich der Meteorologie eingereicht werden können. Insgesamt nehmen pro Jahr etwa 10.000 Nachwuchsforscher mit etwa 5000 Projekten bei „Jugend forscht“ teil. An der Universität Leipzig werden seitens der Didaktik der Physik regelmäßig Projekte in diesem Wettbewerb betreut, gelegentlich auch unter Beteiligung der dortigen Meteorologie. Als Beispiel wird über ein Projekt zum Bau einer Radiosondenstation im nachfolgenden Beitrag berichtet.

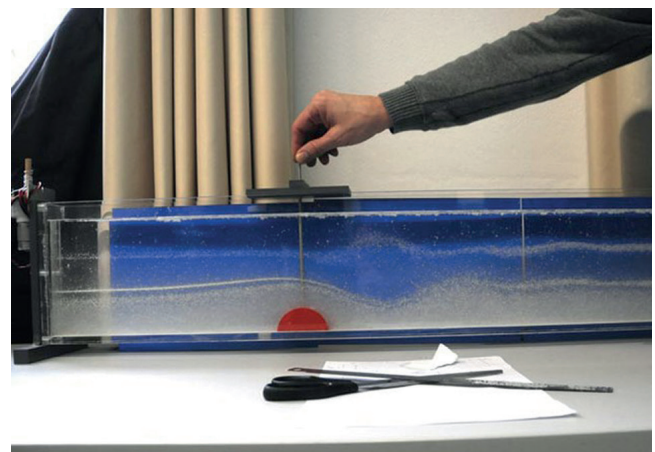


Abb. 1: „Handversuch“ im geschichteten Wassertank zur Demonstration der Entstehung von atmosphärischen Leewellen hinter Gebirgen (© Etling).

Für Lehrerinnen und Lehrer

Die Einzelaktivitäten der Universitätsinstitute und Forschungseinrichtungen für Schülerinnen und Schüler bezüglich der Meteorologie werden natürlich nachhaltiger wirken, wenn die Lehrerschaft an den Schulen selbst für unser Fach interessiert (oder sogar begeistert) wird. Zu diesem Zwecke werden an einzelnen Standorten auch sogenannte „Lehrerfortbildungen“ angeboten, bei denen das Lehrpersonal mit meist aktuellen Themen aus dem Bereich Wetter und Klima vertraut gemacht wird. Als Beispiel sei hier die jährlich vom Geoforschungszentrum (GFZ) Potsdam und der Sektion Berlin und Brandenburg der DMG durchgeführte Veranstaltung „Herbstschule Erde“ genannt. Ein Bericht über die Veranstaltung des Jahres 2018 findet sich in dieser Ausgabe in der Rubrik „Tagungen“. Auch an der LMU München fand im Jahr 2018 eine Lehrerfortbildung zum Thema „Klimawandel“ statt (Informationen hierzu unter:

www.physik.uni-muenchen.de/schueler_lehrer_oeffentlich/lehrer1/lehererfortbildungklimawandel/index.html).

Großveranstaltungen

Die bisher genannten Veranstaltungen für/mit Schüler- und Lehrerschaft umfassen typischerweise Teilnehmerkreise von einigen wenigen (Schülerpraktika) bis einigen hundert (Kinder-Uni) Teilnehmern und werden praktisch an allen Standorten mit Aktivitäten im Bereich der Atmosphärenforschung angeboten. An einigen wenigen Stellen finden darüber hinaus Veranstaltungen mit Bezug zu Wetter und Klima mit mehreren Tausend Teilnehmern statt. Zwei Beispiele seien hier aufgeführt:

WETTER.WASSER.WATERKANT HAMBURG

Diese, auch mit dem Untertitel „Das Bildungsprogramm der Hamburger Schulen“ bezeichnete Veranstaltung wird seit 2014 jährlich im Herbst im Bereich der Hafencity in Hamburg durchgeführt (www2018.de). Die Bildungswoche „Wetter.Wasser.Waterkant.“ bietet Hamburger Schülerinnen und Schülern zahlreiche Workshops, Vorträge und Exkursionen zu Themen wie Klimawandel, Wetter, Ökologie, Nachhaltigkeit und vielen Weiterem an. Dies trägt zu einer frühzeitigen Sensibilisierung der „Entscheider von Morgen“ für diese wichtigen Themen bei und hilft essentiell bei der Kommunikation des Hamburger Klimaplanes in die breite Öffentlichkeit sowie insbesondere in die Schulen. Im Jahr 2018 kamen dabei etwa 3500 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus den Schulen im Großraum Hamburgs zusammen. Das umfangreiche Programm findet man unter www2018.de/programmheft/. Einen Bericht über WWW 2018 findet man unter: www2018.de/wordpress/wp-content/uploads/2019/01/WWW2018_Abschlussbericht_Final.pdf.

Veranstaltet wird das Angebot „Wetter.Wasser.Waterkant“ von Climate Ambassadors – Klimabotschafter e.V., Hamburg. Das Veranstaltungsprogramm wird vom Institut für Wetter- und Klimakommunikation (IWK) und der TUTECH INNOVATION GMBH organisiert. Die nächste Veranstaltung findet in der Zeit 19.-24. September 2019 in Hamburg statt.

IDEEN-EXPO HANNOVER

Die „Ideen-Expo“, die wohl größte Veranstaltung in Deutschland für Schülerinnen und Schüler, aber auch für andere an Wissenschaft und Technik interessierte Personen, findet seit 2007 alle zwei Jahre auf dem Messegelände in Hannover statt. Es ist sozusagen eine speziell auf die jüngere Generation ausgerichtete Nachfolgeinstitution für die Weltausstellung (World Expo) 2000, die vom 1. Juni bis zum 31. Oktober 2000 in Hannover stattfand. Im Jahr 2017 konnte diese spezielle Art der Veranstaltung zur Schülerinformation im Zeitraum 10.-18. Juni etwa 360.000 Besucher verzeichnen. Natürlich bezieht sich die IDEEN-EXPO nicht speziell auf das Thema „Wetter und Klima“ sondern umfasst viele Bereiche aus Wissenschaft und Technik. Jedoch findet man auch hierzu regelmäßig Informationsangebote im kleinen Rahmen auf dieser Veranstaltung (Abb. 2). So war z.B. das Institut für Meteorologie und Klimatologie der Leibniz Universität Hannover regelmäßig mit einem Stand vertreten, bei der kommenden Ideen-Expo 2019 werden unter anderem ein Strahlungsversuch sowie kleinere Demonstrationsexperimente zur Meteorologie angeboten.

Aktivitäten aus dem Bereich der DMG-Sektionen

Die Notwendigkeit, unser Fachgebiet in die Schulen zu tragen, sieht auch die Europäische Meteorologische Gesellschaft (EMS). Diese hat bei den Mitgliedsorganisationen angefragt, welche Art von Aktivitäten dort stattfinden. Eine entsprechende Anfrage hat der DMG Vorstand an die einzelnen Sektionen weiter geleitet. Nachfolgend seien die ersten Rückmeldungen mit den entsprechenden Aktivitäten und Ansprechpartnern an Universitätsinstituten als Beispiele kurz aufgelistet.



Abb. 2: Aufstieg eines Radiosondenballons während der Ideen-Expo 2011 in Hannover (© AxelHH – Eigenes Werk, CC-BY3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16424279>).

Freie Universität Berlin und Berliner Wetterkarte e. V.

Aktivitäten: Schüler-Uni, Girl's Day, Schülerpraktika, Schulführungen, Grundschullehrerfortbildung.

Ansprechpartner: Institut für Meteorologie, Henning Rust (henning.rust@fu-berlin.de), Berliner Wetterkarte e. V.: Petra Gebauer (info-bwk@met.fu-berlin.de).

Universität Leipzig

Aktivitäten: Schüler-Lab, Jugend forscht.

Ansprechpartner: Institut für Meteorologie, Armin Raabe (raabe@uni-leipzig.de).

Leibniz Universität Hannover

Aktivitäten: Girls Day, Schülerpraktika, Kinder-Uni, Leibniz-Junior-Lab, Ideen-Expo.

Ansprechpartner: Institut für Meteorologie und Klimatologie, Jens Duffert (duffert@muk.uni-hannover.de).

Ludwig Maximilians Universität München

Aktivitäten: Schülerpraktika, Lehrerfortbildung, Tag der Physik.

Ansprechpartner: Meteorologisches Institut, Bernhard Mayer (bernhard.mayer@lmu.de).

Meteorologie von der Universität für die Schule

Armin Raabe

Es wird immer wieder nach Aktivitäten von Hochschulinstituten an der Schnittstelle zwischen Schule und Studium gefragt, in der meteorologische Fragestellungen eine Rolle spielen.

An der Fakultät für Physik und Geowissenschaften der Universität Leipzig, dem Bereich Didaktik der Physik, gibt es seit mehreren Jahren ein Schülerforschungszentrum mit dem Namen „almaLab“. Unter Leitung von Elke Katz laufen hier auch die Aktivitäten für ‚Jugend forscht‘ zusammen. In dem hier vorgestellten Projekt ‚Wetterballon – Flug in die Stratosphäre‘ unterstützen auch Mitarbeiter des Instituts für Meteorologie und des Leibniz-Instituts für Troposphärenforschung (TROPOS) die Schüler und Studenten bei ihrem ehrgeizigen Ziel, eine Radiosonde herzustellen, in die Stratosphäre aufsteigen zu lassen, Messwerte aufzunehmen und auszuwerten. Das war nach 2016 schon das zweite Projekt mit einem Wetterballon. Unser Universitätsinstitut sieht dies als eine schöne Möglichkeit an, Schüler der 9.–12. Klasse für die Meteorologie zu begeistern.

Die Zusammenstellung der Sensoren lag dabei in der Hand von Physikstudenten (D. Gessert und F. Alter), die entschieden neben Temperatur- und Drucksensor, eine Kamera zu verbauen, GPS und Orientierungssensoren einzusetzen. Für das Herstellen einer sicheren Funkverbindung stand mit Rat und Tat H. Voigt als Mitglied des Modellflugvereins Leipzig-Taucha e.V. zur Seite, der als erfahrener Quadrocopter-Pilot auch die Testflüge mit der selbstgebaute Radiosonde auf dem Flugplatz in Taucha bei Leipzig organisierte.



Abb. 1: Einige Projektteilnehmer beim Start des Wetterballons (©: H. Voigt).

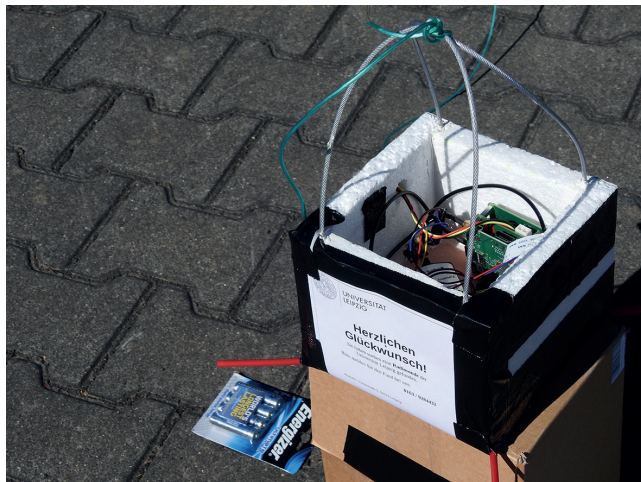


Abb. 2: Die selbstgebaute Radiosonde wurde wiedergefunden (©: H. Voigt).

Der Autor dieses Beitrags vermittelte in einem Seminar Wissen zum grundlegenden Aufbau der Atmosphäre und war neugierig auf die erzielten Messergebnisse.

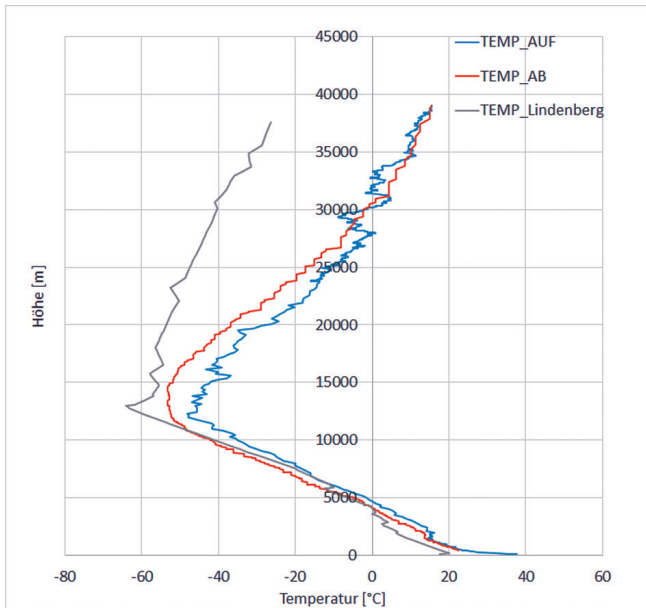


Abb. 3: Vergleich der Temperaturmessungen zwischen Eigenbau und Radiosonde Lindenberg für den Start am 06.08.2018

Die Auswertung der Daten zeigt – es gibt noch Entwicklungspotenzial. Im Vergleich zur Radiosonde in Lindenberg ist festzustellen:

- Die Höhenvermessung mittels GPS funktioniert und die eingesetzten Drucksensoren halten einer kritischen Bewertung der gelieferten Daten auch (weitgehend) stand.
- Der verbaute Temperatursensor produziert in größerer Höhe wohl doch einen Messfehler, über dessen Ursache noch diskutiert werden muss (Abb. 3).
- Die Kamera funktioniert klasse und die Bilder sind faszinierend (Abb. 4).

Das hier Beschriebene steht als ein Beispiel dafür, dass es des Engagements verschiedener Akteure bedarf, um den jungen Interessierten die Teilnahme an einem solchen Projekt über einen längeren Zeitraum (hier etwa 1 Jahr) zu ermöglichen. Der Spaß an der Sache überwiegt in diesem Fall und was sagen schon die Ergebnisse. Vergleichbare Messergebnisse zu liefern, wie das eine sich über hundert Jahre erstreckende Entwicklung der Radiosondentechnik heute vermag – das konnte nicht das Ziel sein. Aber an einem Punkt würde ich mir eine Entwicklung der Radiosondentechnik ergänzt wünschen: Durch eine Kamera – ist doch ein nettes Bild – oder?

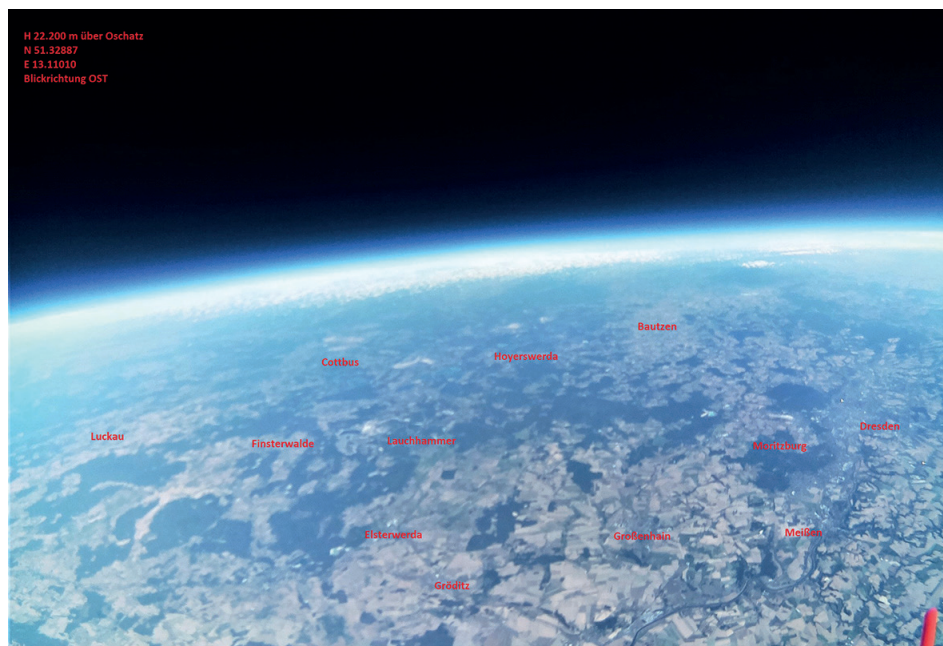


Abb. 4: Ein Schnappschuss der Kamera aus 22 km Höhe. Zur Orientierung sind einzelne Orte eingezeichnet (Bearbeitung: H. Voigt).

Aus den Sektionen

Informationsveranstaltung Amateurmeteorologie

Armin Raabe

Am Thema Meteorologie, vor allem der Beobachtung des Wetters und bestimmter Wetterphänomene, sind nicht nur diejenigen interessiert, welche die Meteorologie zu ihrem Beruf gemacht haben, sondern diese Dinge faszinieren auch fachfernere Personen, die sich mit Wetter und Klima als Hobby beschäftigen. Aktuelle Entwicklungen in der erschwinglichen Verfügbarkeit von Beobachtungstechnik und die Darstellungsmöglichkeiten im Internet haben ganze Gruppen von Amateurmeteorologen entstehen lassen, denen sich die DMG verstärkt öffnen möchte. Das Präsidium hat deshalb **Thomas Junghänel** als Beauftragten für Amateurmeteorologie eingesetzt, mit dem Ziel das gegenseitige Verständnis zu fördern und Formen der Zusammenarbeit abzuklären.

Das erste Treffen, das diesem Ziel dienen soll, fand am 25.10.2018 in der Sektion Mitteldeutschland in den Räumen des Leipziger Institutes für Meteorologie statt.

Thomas Junghänel, der in Leipzig studierte und dessen Heimat auch jetzt, da er im Deutschen Wetterdienst in Offenbach arbeitet, noch immer Chemnitz ist, kennt die lokale Szene genau und hatte aus dieser Vertreter aus drei unterschiedlichen Interessensrichtungen eingeladen:

Silvio Wandel (Wetternetz Sachsen) sprach zum Thema **„Das amateurmeteorologische Messnetz in Sachsen“**, **Norbert März** stellte als dessen Vorsitzender den **Wetterverein Zinnwald-Georgenfeld** vor und **Markus Weggässer** berichtete als dessen Vorsitzender über den **Verein Thüringer Storm Chaser**.

Moderiert wurde die Veranstaltung von Thomas Junghänel, der zuerst einen Überblick gab und seine Sicht auf die Amateurmeteorologie-Szene in Deutschland darstellte.

Heute gibt es parallel zur professionellen Wetterbeobachtung Strukturen, die durchaus lokale, auch regionale wetterbezogene Informationen in ansteigender Qualität bieten können. Da das Internet den Zusammenschluss der einzelnen Beobachter befördert, hängt das natürlich davon ab in welcher Kontinuität die Daten bereitgestellt werden und welche meteorologischen Grundkenntnisse bei den Datensammlern gegeben sind (Silvio Wandel). Auf der anderen Seite besteht ein Interesse, die Traditionen der Wetterbeobachtung zu pflegen, gerade da immer mehr Beobachtungsposten in Deutschland durch Automaten übernommen werden. Die Bemühungen von Norbert März zielen darauf ab, als Verein in Zinnwald-Georgenfeld die Einrichtung einer Begegnungsstätte mit dem Hintergrund der Klimainformation einzurichten, wenn möglich sogar in den freigewordenen Räumen der ehemaligen DWD-Wetterwarte.



Abb.: Thomas Junghänel, Silvio Wandel, Markus Weggässer, Norbert März (v.l.): die Akteure der Veranstaltung Amateurmeteorologie in der Sektion Mitteldeutschland der DMG (© Armin Raabe).

Die Motivation der ‚Storm Chaser‘ in Thüringen liegt vor allem in der Meldung und Dokumentation extremer Wetterphänomene. Auch hier besteht der Wunsch, dass den ‚Spottern‘ mehr Bildungsangebote zur Verfügung stehen, um Beobachtungen sicher interpretieren zu können (Markus Weggässer).

In der Diskussion wurde herausgestellt, dass es auch wichtig sei, das Wissen der Beteiligten über den Aufbau und Betrieb von Messtechnik und meteorologische Erscheinungen zu verbessern. Einhellig wünschten sich alle Vortragenden mehr Angebote zur Qualifizierung ihrer Mitglieder. Die Vereine, die sich der Klimapräsentation und der Wetterbeobachtungsgeschichte vor Ort widmen, wären außerdem an einem Austausch mit ähnlichen Initiativen in der Bundesrepublik interessiert, z. B. mit dem Wettermuseum in Lindenberg. Für die Amateure wäre es auch erfreulich, wenn der Kontakt zu professionellen Organisationen (Universitäten, DWD, Landesämter usw.) sich verbessern ließe, um so einen Einblick in deren praktische Arbeit erhalten zu können. Die DMG könnte hierbei als gemeinsame Plattform dienen und Hilfestellung für Weiterbildung, Information und zur Vernetzung geben. Aus Sicht der Sektion Mitteldeutschland würde der Kontakt zu dieser Szene erleichtert, wenn es auch da weitere Mitglieder der DMG gäbe, wofür durch den Sektionsvorsitzenden in seinen Eröffnungsworten und auch in der Diskussion geworben wurde. Für eine erste Veranstaltung dieser Art hinterließ diese bei allen 17 Anwesenden, darunter auch sechs Hobby-Meteorologen, einen guten Eindruck.

Veranstaltung Amateurmeteorologie auch bei der Sektion Norddeutschland

Helmut Skade

Die Veranstaltung fand am 21.10.2018 im Rahmen der Kolloquiumsreihe der Sektion Norddeutschland in den Räumen des Seewetteramtes in Hamburg statt. Nach einleitenden Worten von **Frank Böttcher** zur ehrenamtlichen Wetterbeobachtung als Unterstützung von meteorologischen Diensten führte **Thomas Junghänel** durch die Veranstaltung, zu der er **Niko Renkosik**, der ein amateurmeteorologisches Messnetz in Schleswig-Holstein betreut, und **Peter von Söhnen** von Skywarn Deutschland eingeladen hatte.

Das vorgestellte Messnetz in Schleswig-Holstein besteht aus ca. 50 Stationen, deren Ergebnisse nebst vielen weiteren Informationen über www.internetwetter.de abgerufen werden können. Die Teilnehmer am Messnetz tauschen ihre Erfahrungen bei regionalen Treffen aus. Skywarn Deutschland (www.skywarn.de) ist ein ehrenamtlicher und gemeinnütziger Verein, dessen Beobachter (Spotter) Unwetter beobachten und nach vorgegebenen

Mustern und Richtlinien melden. Abonnenten dieser Meldungen sind Privatleute, aber auch der Deutsche Wetterdienst und die Unwetterzentrale. Als Basic Spotter kann grundsätzlich jeder Interessierte teilnehmen, Advanced Spotter durchlaufen eine Schulung.

In der Diskussion ging es wie in der Leipziger Veranstaltung um Verbesserung des Wissens zu meteorologischen Zusammenhängen und Messtechnik sowie besseren Kontakt zu professionellen Einrichtungen. Es wurde aber auch deutlich, dass die Beweggründe für eine amateurmeteorologische Tätigkeit sehr vielfältig sind. Diese gehen von nahezu professionellen Ansprüchen unter dem Aspekt der Verdichtung der bestehenden Messnetze bis zu rein privaten Gründen aus Freude an der Naturbeobachtung oder für den Eigenbedarf wie z. B. bei Landwirten. Auch die Hamburger Veranstaltung war von einem sehr konstruktiven Dialog geprägt, der im Postkolloquium noch sehr angeregt fortgeführt werden konnte.

Gemeinsames Kolloquium der Sektion Norddeutschland und der Leibniz Universität Hannover

Dieter Etling

Die Sektion Norddeutschland der DMG umfasst die Bundesländer Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen und damit alle Küstenländer Deutschlands. Der Sitz dieser Sektion ist traditionell Hamburg (früher: Zweigverein Hamburg). Da die meteorologischen Zentren wie Kiel, Hamburg, Rostock, Bremen, Oldenburg oder Hannover nicht gerade nahe beieinander liegen ist es nicht verwunderlich, dass bei den Kolloquien der Sektion Norddeutschland, die in Hamburg stattfinden, eher selten Mitglieder von außerhalb teilnehmen. Aus diesem Grund findet einmal im Jahr die DMG Veranstaltung gemeinsam mit dem Kolloquium des Institut für Meteorologie und Klimatologie an der Leibniz Universität in Hannover statt.

Hierzu war am 6. Dezember 2017 **Prof. Dr. Jens Bange** vom Lehrstuhl für Umweltp Physik der Eberhard Karls Universität Tübingen zu Gast. Nach der Begrüßung durch die Vorsitzende der Sektion Norddeutschland, Frau Petra Günnewig-Gründel, und den Gastgeber, Prof. Günter Groß, präsentierte Herr Bange einen Vortrag über: „**Kleine unbemannte Forschungsflugzeuge (UAS) im Einsatz für Grenzschichtmeteorologie, Aerosol- und Windenergieforschung**“. Der Inhalt des Vortrags wird nachfolgend kurz zusammengefasst.

Kleine unbemannte Forschungsflugzeuge (UAS) gewinnen auch in der Atmosphärenphysik stetig an Bedeutung. Im Vergleich zu den verbreiteten Anwendungen meist kleiner Multicopter, wie z. B. der Bildaufklärung, sind die Anforderungen an kleine, automatisch operierende Flächenflugzeuge allerdings sehr viel höher. Diese UAS werden auch bei sehr widrigen Umweltbedingungen (Polargebiete, hohe Windgeschwindigkeiten, ausgeprägte Turbulenz) eingesetzt und sollen dabei möglichst genaue

und zeitlich hoch auflösende Messungen durchführen. Dazu ist eine hochwertige wissenschaftliche Nutzlast mit einer Vielzahl verschiedener Sensoren notwendig, die eigentlich thermisch und mechanisch empfindlich, groß und schwer ist, und dabei noch viel Energie verbraucht. Gleichzeitig sollen aber maximale Flugzeiten und Reichweiten erzielt werden. Und die UAS sollen leicht zu bedienen und sehr flexibel einsetzbar sein. Denn die Zielgruppe sind öffentliche wissenschaftliche Einrichtungen und Universitätsforscher, die in der Regel nicht zu großzügig mit Finanzmitteln ausgestattet sind und daher meist nicht spezialisiertes Personal für den Betrieb und die Wartung der UAS einstellen können.

Diese Aspekte wurden im Vortrag beleuchtet. Dabei wurden neben den technischen Aspekten auch Einsatzbereiche wie Grenzschichtmeteorologie, Windenergie und Aerosolbildung sowie dazugehörige wissenschaftliche Erkenntnisse vorgestellt.



Abb.: Gemeinsames Kolloquium der Sektion Norddeutschland und des Instituts für Meteorologie und Klimatologie der Leibniz Universität Hannover. Von links: Prof. Groß (Gastgeber), Petra Günnewig-Gründel (Vorsitzende der Sektion) und Prof. Jens Bange (Vortragender), © Holger Schilke.

Sektion Mitteldeutschland Exkursion nach Bayreuth

Armin Raabe

Die jährliche Exkursion unserer Sektion führte uns in das Gebiet Waldstein-Bayreuth und damit in das Gebiet einer angrenzenden Sektion, der Sektion München.

Für die Fahrt mit einem Bus von Leipzig, via Hof zum Waldstein im Fichtelgebirge muss man bei einer durch Staus oder andere Unannehmlichkeiten unbehinderten Fahrt mindestens zwei Stunden einplanen. Deshalb war die Abfahrt in Leipzig schon sehr früh angesetzt. Nach dem Zustieg weiterer Teilnehmer in Hof und dem Zustieg des Exkursionsleiters, Prof. Thomas Foken in Münchberg, war der erste Höhepunkt der Exkursion, die mit mikrometeorologischer Messtechnik vollgestopfte Messfläche Weidenbrunnen der Universität Bayreuth in 775 mNN nahe dem Waldstein (877 mNN) tatsächlich auch innerhalb der vorgesehenen Zeit erreicht. Zur Begrüßung stifteten die Bayerischen Staatsforsten Brezeln und Kaffee. Hier erläuterten Prof. Christoph Thomas und Dr. Wolfgang Babel von der Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften, Gruppe Mikrometeorologie die Installationen vor Ort. Die Mehrzahl der 25 Exkursionsteilnehmer nutzte die Gelegenheit von dem 30 m hohen Messturm eine Blick in die unter herrlichstem Spätsommerwetter liegende Landschaft des Fichtelgebirges zu werfen. Hervorzuheben ist, dass dieser Standort seit über 20 Jahren u. a. innerhalb des internationalen FLUXNET-Programms qualitätsgesicherte Daten turbulenter Flüsse auch von CO₂ liefert. Die Jahressummen der Kohlenstoffaggregation, die in dem Gebiet mehr als 500 g Kohlenstoff/m² erreicht, weisen auf einen in den letzten Jahrzehnten gesunden Wald in diesem Gebiet hin, der tatsächlich auch als Kohlendioxidspeicher und damit als Senke für den Kohlendioxidanteil in der Luft angesehen werden kann (s. a. Abb. 1).

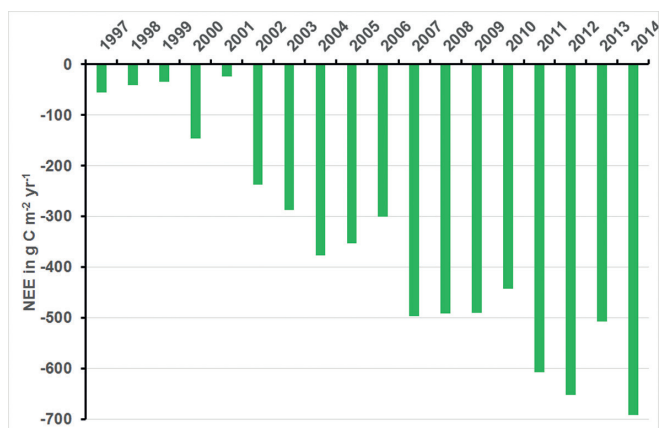


Abb. 1: Netto-Kohlenstoffaufnahme (NEE, wird negativ bezeichnet) des gestörten Fichtenwaldes am Waldstein-Weidenbrunnen. Von 1997-2001 stark geschädigt durch sauren Regen, nach Kalkung Erholungsphase, ab 2007 stark beeinflusst durch Windbruch in der Umgebung nach Sturm Kyrill. (Datengrundlage: T. Foken (Ed): Energy and Matter Fluxes of a Spruce Forest Ecosystem, Ecological Studies, Vol. 229, DOI: 10.1007/978-3-319-49389-3, Springer Cham 2017)

Der Exkursionsablauf war sehr ambitioniert gestaltet. Die Zeit reichte nicht für Christoph Thomas, um alle Fragen zu beantworten. Vor allem blieben den Neugierigen nähere Erläuterungen der Turbulenzbeobachtungen mit der von Thomas genutzten Lichtfasertechnik versagt. Diese Faser soll sich wie ein Spinnennetz durch die Landschaft ranken, und mit deren Hilfe will man turbulente Temperaturfluktuationen in ihrer räumlichen Verteilung und Verlagerung sichtbar machen. Entschädigung für die entgangene Information gab es auf andere Art während des anschließenden Mittagessens in der wunderschön gelegenen Gaststätte Waldsteinhaus. Die für die Mitteldeutschen befremdlich großen fränkisch bajuwarischen Klöße auf den meisten Tellern stillten mehr als den Hunger nach Information.

Die dann folgenden 1000 Schritte hinauf auf den Gipfel des Waldsteins zur ‚Schüssel‘ entsprachen dann doch wohl der Empfehlung was nach einer solchen Mahlzeit zu tun sei.

Allerdings ohne diesen Aufstieg hätte man sich wohl den schönsten Rundblick über das Fichtelgebirge entgehen lassen. Thomas Foken brach während der Busweiterfahrt auch immer eine Lanze für das Fichtelgebirge als teilweise vergessenes aber doch sehenswertes Ausflugs- und Erholungsgebiet. Weniger durch Touristen fällt dieses Gebiet auf, denn durch seine auf Wanderwegen erkundbare Beschaulichkeit und Vielgestaltigkeit.

In Bayreuth besichtigten wir den Ökologisch-Botanischen Garten der Universität. Dr. Aas führte uns hier. Der Herbsttag war wie geschaffen für den Bereich Nordamerika im ‚Indian Summer‘ – die Laubfärbung in diesen extremen Rottönen findet man hier in Mitteleuropa nicht. Interessant vor allem, wie die Arbeiten im Garten sich dem Thema Klimawandel annehmen. So stehen hier die einzigen in Europa gewachsenen Zedern die eigentlich nach Libanon gehören, aber auch dort schon lange verschwunden sind. Überstanden haben die Bäume den Raubbau in einer Region nahe Antalya/Türkei und von dort kamen auch die Sämlinge nach Bayreuth – aus denen jetzt schon Zapfen tragende Riesen geworden sind. Diese Zedern, wertvoller Nutzholzbaum in Antike und Mittelalter, könnten in einem veränderten Klima in Mitteleuropa eventuell ein Ersatz für andere Baumarten sein, die den sich dann vermutlich einstellenden klimatischen Bedingungen nicht so gut gewachsen sind.



Abb. 2: Die Teilnehmer an der Messfläche Waldstein-Weidenbrunnen (© DMG MD).

Etwas hat aber der Exkursionsteilnehmer an diese Stelle gelernt: Warum liegen keine Zapfen unter Zedern oder Tannen? Weil diese nicht – wie bei Fichten – abfallen sondern nach und nach am Ast zerbröseln. Tja wieder was gelernt und damit ein Ziel der Exkursion erreicht.



Abb. 3: Im Botanischen Garten der Universität Bayreuth. Dr. Aas erläutert unter Zedern, dass deren Anbau hier im Botanischen Garten geprüft wird als Alternative für Bäume in Mitteleuropa, die unter veränderten klimatischen Bedingungen in Zukunft weniger günstige Bedingungen vorfinden werden (© Zorn).

Im Gewächshaus im Foyer hatten die Mitarbeiter des Botanischen Gartens dann noch Kaffee und Kuchen bereitgestellt. Angesichts des üppig fränkischen Mittagessens zwar verwunderlich, aber die Exkursionsteilnehmer haben das auch dankbar angenommen. Übrigens unter den 25 Teilnehmer waren wie immer mehrere Gäste unserer Sektion, aber auch zwei Jüngere aus der Enkelgeneration – ein Zeichen, dass solche Ausflüge vielleicht nicht nur für die ‚Alten‘ interessant sind.



Abb. 4: Beweis für's Wetter: Die Klimastation im Ökologisch-Botanischen Garten der Universität (© Astrid Ziemann).

Aktuelle Entwicklungen bei meteorologischen Anwendungen in der Windenergiebranche. Fortbildungsveranstaltung der Sektion Mitteldeutschland

Astrid Ziemann

Windenergie leistet schon heute den größten Beitrag zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen. Im Offshore- und auch im Onshore-Bereich bestehen Ausbaupotenziale, die kurz- bis mittelfristig genutzt werden können. Dabei sind besonders Waldflächen von steigendem Interesse und bieten ein großes Potenzial für Windenergieapplikationen. Die angestrebte Flächennutzung in Landschaften mit heterogenen Oberflächeneigenschaften führt zu neuen Herausforderungen u.a. für Planer, Betreiber, Investoren und Hersteller von Windenergieanlagen. Vor diesem Hintergrund wurde am 05. Dezember 2018 eine Fortbildungsveranstaltung der Sektion Mitteldeutschland an der Technischen Universität Dresden, Professur für Meteorologie in Tharandt durchgeführt. Der Workshop informierte über Herausforderungen und Entwicklungen bei meteorologischen Anwendungen in der Windenergiebranche. Dazu gaben Vorträge von Wissenschaftlern und Praxisvertretern einen aktuellen Überblick und Einstieg in die teils lebhaft diskutierte 28 Teilnehmer.

Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe: Vergleich von regionalen Reanalysen und extrapolierten Beobachtungen (Christopher Frank, Universität zu Köln)
 Atmosphärische Reanalysen gewinnen im Laufe der Energiewende zunehmend an Interesse. Da der Wind auf verschiedensten Raum- und Zeitskalen variiert und von lokalen Bedingungen abhängt, ist die Beschreibung der Windcharakteristik nur mit zeitlich und räumlich hoch aufgelösten Langzeitinformationen des Windes möglich. Diese raumzeitlich aufgelöste und weitestgehend trendunbehafte Langzeitinformation des Windes auf Nabenhöhe findet man aktuell in sogenannten atmosphärischen Reanalysen.

In diesem Beitrag werden die neuen regionalen Reanalysen COSMO-REA6 und COSMO-REA2 des Deutschen Wetterdienstes bezüglich ihrer Qualität und ihres Anwendungspotentials im Bereich regenerativer Energien untersucht. Messdatenanalysen von vier hohen Windmasten zeigen, dass regionale im Vergleich zu globalen Reanalysen signifikant verbesserte Randverteilungen unterschiedlichster Größen aufweisen (z. B. Windgeschwindigkeit, vertikale Windscherung und zeitlicher Windrampen). Des Weiteren werden vertikal extrapolierte Windmessungen verglichen,

um die Unsicherheit von Reanalysen hinsichtlich akzeptierter Unsicherheiten in der Standortbewertung zu bewerten. Hier zeigt sich, dass auch neue Reanalysen akzeptierte Unsicherheitsstandards (insbesondere in den gemeinsamen Verteilungen) in der Standortbewertung noch nicht erreichen können.

Erkenntnisse aus 25 Jahren Windmessung am Standort Königshain in Mittelsachsen

(Eik Steinbach, Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH)

Die Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH betreibt seit 1992 am Standort Königshain im Landkreis Mittelsachsen einen Windmessmast mit anfangs 36 m, seit 1995 50 m Gesamthöhe. Verschiedene Auswertungen zeigen das langjährige Windklima am Standort, eine wesentliche Erkenntnis ist die stetige Abnahme der mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit im Messzeitraum.

Die Messergebnisse wurden zum Test von acht verschiedenen MCP-Algorithmen (Measure-Correlate-Predict) zum Langzeitbezug von Messwerten aus kurzen Messzeiträumen verwendet. Es konnte jedoch kein Verfahren als geeignet identifiziert werden, da die verwendeten Referenzdaten (Reanalysedaten MERRA2 und EMD ConWx) wahrscheinlich die langfristige Abnahme der mittleren Jahreswindgeschwindigkeit nur unzureichend abbilden können. Zur Untersuchung wurden Messwerte aus jeweils einem Jahr Messzeitraum (1996, 1997, ..., 2017) mit Hilfe eines MCP-Verfahrens unter Verwendung der Reanalyse-Daten auf den Referenzzeitraum 1998-2017 korrigiert. Die Ergebnisse der Langzeiteinordnung auf der Basis von Einzeljahren ergaben erhebliche Abweichungen von im Mittel 4 % der mittleren Leistungsdichte, die Spanne der Abweichungen reicht von einer Überschätzung von 3,9 % bis zu einer Unterschätzung von 11,3 %.

Windenergieforschung mit kleinen unbemannten Forschungsflugzeugen

(Jens Bange, Eberhard Karls Universität Tübingen)

Kleine unbemannte Forschungsflugzeuge (UAS: Unmanned Aircraft Systems) gewinnen auch in der Windenergieforschung an Bedeutung als flexibel einsetzbares und preisgünstiges Messsystem. Im Vortrag wird eine UAS Klasse vorgestellt, die automatisch mit elektrischem Antrieb fliegt, mit einer Gesamtmasse deutlich unter 10 kg. Diese UAS vom Typ MASC (Multi-purpose Airborne Sensor Carrier) können auch bei sehr widrigen Umweltbedingungen (hohe Windgeschwindigkeiten, ausgeprägte Turbulenz) eingesetzt werden. Das Autopilotensystem gewährleistet dabei Pfad- und Höhengenaugigkeiten im Bereich weniger Meter. Dementsprechend nah können solche UAS an Windturbinen (WEA) sicher geflogen werden.

Um die An- und Umströmung von Windkraftanlagen in situ zu studieren, bietet sich der Einsatz von UAS in der Anströmung als auch im Abwindgebiet an. Da mittlerweile Flugdauern von 1,5 Stunden und mehr erzielt werden, kann mit einer Batterieladung ein Bereich von 1/4 bis 10 Rotordurchmessern vor und hinter der WEA mit feiner Höhenstaffelung abgedeckt werden. Neben Vertikalprofilen können so vor allem statistische Momente wie TKE (turbulente kinetische Energie) und Impulsflüsse berechnet, aber auch singuläre Effekte wie

Blattspitzenwirbel untersucht werden. Im Vortrag werden Ergebnisse aus verschiedenen Forschungsprojekten des BMWi und dem Windenergieforschungsnetzwerk WindForS vorgestellt.

Fluggestützte Messungen von Nachläufen hinter Offshore-Windparks

(Astrid Lampert, Technische Universität Braunschweig)

Im Rahmen des BMWi-Projekts WIPAFF (Windpark-Fernfeld) wurden 2016 und 2017 meteorologische Messflüge hinter Offshore-Windparks mit dem Forschungsflugzeug Dornier 128-6 der TU Braunschweig durchgeführt.

Das Flugzeug misst mit 100 Hz Windvektor, Temperatur und Luftfeuchte. Zusätzlich waren Fernerkundungs-Sensoren für die Oberflächen-Rauigkeit, Oberflächentemperatur sowie Kameras eingerüstet. Die Flüge fanden in Nabenhöhe der Windkraftanlagen statt. Die Daten belegen bei stabiler Schichtung Reichweiten der Windpark-Nachläufe bis über 45 km.

Der Projektpartner KIT Garmisch führt im Projekt numerische Simulationen der Nachlaufsituationen mit WRF durch, am Helmholtz-Zentrum Geesthacht wurden Satellitenbilder der Meeresoberfläche ausgewertet, UL Wilhelms-haven beteiligte sich mit der systematischen Auswertung von Windlidar-Daten, die TU Braunschweig führte die Messflüge durch und wertete die fluggestützten Fernerkundungs-Daten aus, und die Eberhard Karls Universität Tübingen analysierte die fluggestützten Daten der meteorologischen Parameter.

Aktivitäten und Entwicklungen des DWD im Bereich erneuerbare Energien

(Vanessa Fundel, Deutscher Wetterdienst)

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) ist im Rahmen von zahlreichen Forschungsprojekten und Initiativen engagiert, um die Entwicklung und Optimierung von Wetter- und Klimainformation für die Belange des Energiesektors voranzubringen. Dieser Beitrag gibt eine Übersicht über ausgewählte und für die Windenergiebranche besonders interessante Aktivitäten. Diese Arbeiten zeichnen sich durch einen engen Dialog zwischen Entwicklern und Endnutzern aus den Bereichen Netzbetrieb, Projektierung und Produktion aus und stellen so zielgerichtete Ergebnisse sicher.

Die Entwicklung und Bereitstellung von Klimatologien und langen Beobachtungsreihen fußt auf verschiedenen Methoden und dient den Analysen zu Standortbedingungen und meteorologischen Risikoabschätzungen.

Fokus der Aktivitäten in der numerischen Wettervorhersage ist die Weiterentwicklung der Ensemblevorhersagesysteme mit dem Ziel, Vorhersageunsicherheiten verlässlich zu quantifizieren. Konkret werden Methoden der Ensemble-Datenassimilation, stochastischer Physik und statistischer Ensemble-Kalibrierung getestet und implementiert. Diese resultierenden probabilistischen Vorhersagen wiederum sind Basis für Warnungen vor kritischen meteorologischen Situationen, die für einen sicheren Betrieb der Stromnetze und (Wind-) Erzeugungsanlagen unerlässlich sind.

Ein weiteres Ziel ist, saisonale Vorhersagen für den Energiesektor nutzbar zu machen und zusammen mit Leistungs- und Energiesystemmodellen in einen webbasierten Klimadienst für Endnutzer zu integrieren.

Struktur und Überblick: Projekt QuWind100

(Astrid Ziemann, Technische Universität Dresden)

Die mittlere Nabenhöhe moderner Windenergieanlagen ist auf über 100 m angewachsen, um den Windenergieertrag an einem Standort zu optimieren. Mit hohen Anlagen können auch Gebiete mit einer erhöhten Unterlagenrauigkeit für die Windenergienutzung erschlossen werden, z.B. Wälder. Einfache Extrapolationsverfahren, wie das logarithmische Windprofil, sind für diese Nabenhöhen und für heterogene Umgebungsbedingungen von Anlagenstandorten nicht mehr anwendbar. Hier müssen tages- und jahreszeitenperiodische Einflüsse auf das Windfeld berücksichtigt werden, z. B. sogenannte Low-Level Jets.

Das Hauptziel der Forschungsarbeiten mit dem DWD und der EVO AG im Verbundprojekt QuWind100 (Quantitative Windklimatologie für Windenergieapplikationen in Höhen über 100 m) besteht deshalb in der Ableitung einer neuen klimatologischen Winddatenbank für Nabenhöhen zwischen 100 m und 200 m. Die mit einer innovativen Modellkette erstellte und evaluierte Windklimatologie soll zu einer flächendeckenden Verbesserung der Genauigkeit der Ertragsschätzung von Windenergie in Deutschland führen. Ein dringender Bedarf an den Windkarten besteht u.a. bei den Bundesländern hinsichtlich ihrer Raumplanung beim Ausbau der Windenergie.

Mesoskalige Klimamodellsimulationen und deren statistische Auswertungen als Antrieb für HIRVAC-Simulationen

(Tina Leiding, Deutscher Wetterdienst)

Im Rahmen des Verbundprojekts QuWind100 wurden statistische Auswertungen mesoskaliger Klimamodellrechnungen vom DWD als Antrieb für Simulationen mit dem 2D-Grenzschichtmodell der TU Dresden bereitgestellt. Diesen Statistiken liegen Simulationsrechnungen für Referenz- und Szenarienläufe mit dem COSMO CLM-Modell (Climate Limited-Area Modeling) des DWD und eines speziellen Landnutzung-Datensatzes des BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) zu Grunde. Basierend auf den Klimazeiträumen für 1981–2010 und 2021–2050 wurden Klimamittel für die Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie die Weibullverteilung auf dem 850-hPa-Niveau (geostrophischer Wind) berechnet. Die Auswertungen wurden sowohl für Jahresmittel als auch für die Jahreszeiten durchgeführt.

Die Projektergebnisse werden mit Messdaten einzelner hoher Messmasten als auch Intensivmesskampagnen mit einem SODAR an verschiedenen Standorten evaluiert.

Numerische Untersuchungen zum Einfluss von Landnutzung und Topographie auf das Windfeld in Nabenhöhe

(Manuela Starke, Philipp Stahn, Technische Universität Dresden)

Im Rahmen des Projektes QuWind100 wurden zahlreiche numerische Untersuchungen zur Quantifizierung der Einflüsse von Landnutzung und Orographie auf das mikroskalige Windfeld in Höhen über 100 m durchgeführt. Der Einfluss der Landnutzung wurde mit dem Grenzschichtmodell HIRVAC2D untersucht. Es zeigt sich u.a., dass das Auftreten von Low-Level Jets (LLJs) und deren Eigenschaften stark durch die Vegetation beeinflusst werden. So treten LLJs über Wiesenflächen deutlich häufiger und in geringerer Höhe auf, während sie über Wäldern seltener, dafür aber mit höherer Geschwindigkeit zu finden sind. Darüber hinaus zeigen Modellrechnungen mit inhomogen verteilter Vegetation, dass nicht nur die Dichte der Vegetation oder ihre Gesamtausdehnung, sondern



Abb.: Auditorium während eines Vortrags (©Astrid Ziemann).

auch deren Verteilung im Modellgebiet einen relevanten Einfluss auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe hat.

Die Simulationsrechnungen zum Einfluss der Orographie wurden mit dem Modell WiTraK durchgeführt. Untersuchungen mit einem isolierten Hügel haben gezeigt, dass Hügelhöhe und Anströmgeschwindigkeit das Windfeld in Nabenhöhe maßgeblich beeinflussen. Im Gegensatz dazu haben die atmosphärische Stabilität sowie die Breite des Hügels keinen Einfluss. Beispielhaft wird demonstriert, wie die orographische Windbeeinflussung von der Anströmrichtung und von der gebietsspezifischen Höhenvariabilität abhängt.

Essener Klimagespräche

Christian Koch

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

Am 06.11.2018 berichtete Herr Prof. Walter Krämer (Technische Universität Dortmund, Fakultät Statistik) über das Thema „Fehler und Fallen beim Umgang mit Medizin-, Sozial- und Umweltdaten“. Daten und Fakten zu Wirtschaft, Medizin und Umwelt sind nicht immer einfach zu vermitteln. Das fängt damit an, dass zentrale Begriffe wie „Gesundheit“, „Armut“, „Reichtum“, „Kriminalität“ und „Umweltverschmutzung“ keineswegs eindeutig definiert sind und je nach Sichtweise ganz andersartige Trends zustande kommen. Bei Meinungsumfragen lässt sich durch suggestive Wahl der Fragen jedes gewünschte Ergebnis erzielen, und bei Stichproben wird nicht immer auf Repräsentanz geachtet. Die mit Abstand häufigste Fehlerquelle sind aber Anteile, Prozente und Wahrscheinlichkeiten. So kommt es vor, dass man mit einer Kapitalanlage im Mittel jedes Jahr im Durchschnitt Gewinn erzielt, aber am Ende weniger hat als am Anfang (falscher Mittelwert). Und geradezu tödlich wirkt das Verwechseln von bedingtem und bedingendem Ereignis bei bedingten Wahrscheinlichkeiten, was schon in vielen Gerichtsprozessen zu Fehlurteilen geführt hat: eine verschwindend kleine Wahrscheinlichkeit von durch Evidenz gegebene Unschuld, die in vielen Prozessen gegen Angeklagte verwendet worden ist, hat nichts zu tun mit der eigentlich relevanten Wahrscheinlichkeit von durch Unschuld gegebene Evidenz. Dazu kommt noch eine fast routinemäßige Konfusion von Korrelation und Kausalität, die vor allem in deutschen Medien zu regelmäßigen ungerechtfertigten Panikmeldungen führt. In Wahrheit sind fast alle Berichte über krebserzeugende Substanzen oder Lebensweisen falsch und durch unabhängige Studien nicht replizierbar, da entweder wichtige erklärende Variablen übersehen oder die Macher der Studie Opfer eines Fehlers 1. Art geworden sind (fälschliches Erkennen eines Effektes, wo keiner ist). Hier offenbart sich eine erschreckende Unkenntnis des Wesens und der Bedeutung von statistischer Signifikanz.

Das Thema von Frau **Levke Caesar M.Sc.** (PhD Studentin) vom Potsdam Institut for Climate Impact Research am 20.11.2018 war „Hinweise auf eine Abschwächung des Golfstromsystems“. Die atlantische Umwälzzirkulation



Abb. 1: Herr Dipl.-Met Guido Halbig und Frau Levke Caesar (© Christian Koch).

(landläufig auch Golfstromsystem genannt) – ein System von Meeresströmungen im Nordatlantik – hat einen großen Einfluss auf das Klima, doch ihre Entwicklung während des Industriezeitalters ist aufgrund fehlender kontinuierlicher Messungen kaum bekannt. Deutliche Hinweise auf eine Abschwächung dieses Systems um ca. 3 ± 1 Sverdrup (ca. 15 Prozent) gibt es seit Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts. Diese Schwächung wird durch ein charakteristisches räumliches und saisonales Muster in den Trends der Meeresoberflächentemperaturen, sozusagen einen ‚Fingerabdruck‘ – bestehend aus einem Abkühlungsmuster im subpolaren Nordatlantik und einer Erwärmung in der Golfstromregion – aufgedeckt und durch ein Ensemble von Modellsimulationen aus dem CMIP5-Projekt kalibriert. Wir finden diesen Fingerabdruck sowohl in einem hochauflösenden Klimamodell als Reaktion auf die steigenden Kohlenstoffdioxidkonzentrationen in der Atmosphäre als auch in den beobachteten Temperaturtrends seit dem späten 19. Jahrhundert. Das Muster lässt sich durch eine Verlangsamung der Umwälzzirkulation (AMOC - Atlantic Meridional Overturning Circulation) und einen verringerten Wärmetransport nach Norden sowie eine damit verbundene nordwärts gerichtete Verschiebung des Golfstroms erklären. Vergleiche mit aktuellen Messungen aus dem RAPIDProjekt und mehreren anderen Studien liefern eine konsistente Darstellung der rekordtiefen AMOC-Werte der letzten Jahre.

Herr Prof. Kai Nagel von der Technischen Universität Berlin, Fachgebiet Verkehrssystemplanung und Verkehrs-telematik, hielt am 13.12.2018 einen Vortrag über „**Verkehrsmo- dellierung in urbanen Räumen**“. Es ist mit modernen Computern möglich, Simulationsmodelle zu implemen- tieren, bei denen das Verhalten aller relevanten Elemente eines Verkehrssystems (Personen, Fahrzeuge, Kanten, Kreuzungen, Ampeln,...) mikroskopisch simuliert wird. Weiterhin kann man Verhaltensmodelle für diese Elemente formulie- ren; so können z. B. synthetische Personen über viele Itera- tionen einen „guten“ Tagesablauf finden, inklusive Routen, Verkehrsmittel, Abfahrtszeiten, Orte mit Aktivitäten etc. Die Iterationen enden, wenn sich kein Teilnehmer mehr ver- bessern kann (Nash Gleichgewicht, evtl. modifiziert durch stochastische Terme). Wenn man in einem solchen Modell eine verkehrliche Maßnahme implementiert, z. B. eine City Maut, so reagieren die synthetischen Personen darauf, z. B. durch Wechsel der Routen oder der Verkehrsmittel. Über viele Iterationen ergibt sich ein neues Nash Gleich- gewicht, welches mit der vorherigen Lösung verglichen werden kann. Typische Komponenten des Vergleiches sind mittlere Reisezeiten oder -kosten, aber z. B. auch stoffliche Emissionen, Lärm oder Unfallhäufigkeit. Gerade über die stofflichen Emissionen ergibt sich eine Verbindung mit der Meteorologie; so ist es von erheblichem Interesse, wie diese Emissionen weiter verteilt werden und ggf. weiter reagieren. Das Verkehrsmodell wiederum besitzt synthe- tisches Wissen über die Aufenthaltsorte seiner synthe- tischen Personen, deren individuelle Belastungen über den Tag somit ermittelt werden können. Der Vortrag berichtet auch von Simulationen mit Flotten von Fahrzeugen, welche Passagiere befördern. Sollte es perspektivisch möglich sein, diese Fahrzeuge ohne Fahrer zu betreiben, so werden deren Kosten deutlich sinken, und somit ein solches Ver- kehrsmittel für Nutzer sehr attraktiv machen. Eine solche Flotte könnte problemlos elektrisch betrieben werden, da die Nachladevorgänge in die Schwachlastzeiten verschoben werden könnten. Andererseits entsteht zusätzlicher Verkehr, weil die Leerfahrten von einem Passagier zum nächsten hinzukommen. Pooling, also mehrere Passagiere



Abb. 2: Herr Dipl.-Met. Guido Halbig und Herr Prof. Kai Nagel (© Christian Koch).

im selben Fahrzeug, könnte die Fahrzeugkilometer wieder reduzieren, macht aber das Angebot weniger attraktiv. Für Gegenden, die derzeit eher wenig Verkehrsstau haben und deren öffentlicher Verkehr auch in der Hauptverkehrszeit eher nicht voll ausgelastet ist, scheint der Ansatz der fahrer- losen Flotte sehr attraktiv. In Gegenden mit höherer Dichte und höherer Nachfrage sind die Resultate zwiespältig, und politische Entscheidungen, z. B. bzgl. Lizenzvergabe, schei- nen notwendig. Eine Zusammenfassung der Simulationsre- sultate für die Flotten ist verfügbar als VSP working paper Nummer 18-06 unter www.vsp.tu-berlin.de/publications/vspwp/; die Beschreibung der Emissionsmethodik findet sich auf der gleichen Webseite als Nummer 10-15.

Die Reinhard-Süring-Stiftung: Ein Zwischenbericht

Wolfgang Kusch

Die Initiative durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Potsdamer Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) zum Erhalt der Säkularstation Potsdam des DWD mündete im Jahr 2005 in die Gründung der Reinhard-Süring-Stiftung. Viele Spender haben das Gründungskapital von 25.000 Euro aufgebracht. Die Anerkennung der Stiftung durch das Land Brandenburg, Ministerium des Inneren, erfolgte am 5. Dezember 2005 mit folgendem Wortlaut: „Die von der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft e. V. mit Stiftungsgeschäft vom 2. November errichtete Reinhard-Süring-Stiftung mit Sitz in Potsdam wird mit der anliegenden Satzung gemäß §80 Bürgerliches Gesetzbuch in Verbindung mit §4 des Stiftungsgesetzes für das Land Brandenburg vom 20. April 2004 als rechtsfähige Stiftung anerkannt“.

Die Amtszeit des Stiftungs-Vorstandes und -Kuratoriums betrug drei Jahre. Danach gilt für die Amtszeit der vom Kuratorium zu bestellenden Vorstandsmitglieder weiterhin drei Jahre, für die Kuratoriumsmitglieder fünf Jahre. Die Mitarbeit in der Stiftung ist ehrenamtlich, Aufwandsentschädigungen gibt es nicht. Die bisherigen Vorstands- und Kuratoriumsmitglieder sind in den Übersichten genannt. Meine Mitarbeit im Kuratorium seit 2010 geht auf eine Initiative von Herrn Gerstengarbe zurück, 2011 wurde ich gebeten, den Vorsitz zu übernehmen. Im Folgenden will ich darüber berichten, wie sich seitdem die Stiftung entwickelt hat.

Seit 2011 treffen sich die Kuratoriumsmitglieder einmal im Jahr, um satzungsgemäß die Geschäftsführung des Vorstandes zu diskutieren, den Jahresabschluss zu prüfen und über die Entlastung des Vorstandes zu beschließen. Über die Ergebnisse wird ein Bericht an das für die Stiftung zuständige Ministerium des Innern und für Kommunales des Landes Brandenburg gesandt. Schwerpunktthema in den Diskussionen ist die Entwicklung der Stiftung.

Fand die Kuratoriumssitzung 2011 noch ohne den Vorstandsvorsitzenden statt, so wurde Herr Fischer von da ab zu den jährlichen Sitzungen eingeladen, mit dem Ziel, eine bestmögliche Kommunikation und Kooperation zwischen Kuratorium und Vorstand zu ermöglichen. Ich denke, das Ziel wurde erreicht.

Auf der Agenda standen Einzelfragen, das Verhältnis von DMG und Stiftung, eine Präzisierung des sehr allgemein formulierten Stiftungsziels, die Präsentation der Stiftung in der Öffentlichkeit, die finanzielle Stärkung der Stiftung und die Realisierung von Fördermaßnahmen für den wissenschaftlichen Nachwuchs. So stellte sich eine Mitgliedschaft im Bundesverband Deutscher Stiftungen als nicht hilfreich heraus und wurde wieder beendet. Unser erster Versuch, über eine Satzungsänderung eine Präzisierung der Förderziele vorzunehmen, wurde auf Anraten des Landes Brandenburg nicht weiter verfolgt. Einigkeit herrschte über eine konservative Geldanlage. Es wurde entschieden, die fälligen Zinsen anzusammeln und alle drei Jahre einen Förderpreis auszuloben. Bislang wurde der Klimapreis der

Reinhard-Süring-Stiftung 2012, 2015 und 2018 jeweils auf der Deutschen Klimatagung vergeben. Das Preisgeld beträgt 1.500 Euro, mehr lässt der Kapitalstock der Stiftung zurzeit nicht zu.

2012 wurde ein Spendenaufruf an Firmen gestartet, bei denen Vorstand und Kuratorium ein Interesse an Wetter und Klima erwartet hatten, wie z. B. von Herstellern von Windkraftanlagen aber auch von Konzernen wie Siemens. Unsere Bemühungen waren erfolglos. Wie wir aus wenigen Antworten lernen konnten, sind spendenbereite Firmen bereits auf ein Portfolio festgelegt. Ein weiterer Grund ist die noch steigerungsfähige Attraktivität der Stiftung für Spender. Im September 2014 fand, auch auf Anregung der DMG, ein Gespräch über die zukünftige Zusammenarbeit von DMG und Stiftung statt. Offene finanzielle und organisatorische Fragen wurden geklärt. Die Stiftung ist juristisch eine eigenständige Organisation. DMG und Stiftung sind sich aber einig, dass die Reinhard-Süring-Stiftung eine DMG nahe Stiftung ist, die die DMG in der Verfolgung ihrer Ziele im Rahmen ihrer Möglichkeiten unterstützt. Aus diesem Verständnis heraus resultiert die Vereinbarung, dass dem Präsidium der DMG die Möglichkeit eingeräumt wird, dem Kuratorium Vorschläge für die Vorstandsbesetzung vorzulegen. Weiter ist die DMG bereit, die Stiftung in begrenztem Umfang durch das DMG-Sekretariat zu unterstützen. Eine weitere Spendenaktion, die an die DMG-Mitglieder gerichtet war, brachte Erfolg. Herausragend war die Großspende in Höhe von 20.000 Euro vom RSS-Vorstandsvorsitzenden Herbert Fischer, die den Finanzstock der Stiftung in die Nähe der 100.000 Euro Grenze brachte. Ihm und allen weiteren Spender sei herzlich gedankt. Der Ertrag dieser Zustiftung soll in das Preisgeld des RSS-Klimapreises fließen. Für die Vergabe des Klimapreises haben Vorstand und Kuratorium eine Vergabeordnung erarbeitet.

Da das Land Brandenburg von einer Satzungsänderung als zu aufwendig abgeraten hatte, wurde ein Förderkonzept für die Stiftung als Anhang zur Satzung formuliert. Um das Förderkonzept mit Leben zu erfüllen, soll zukünftig außer dem RSS-Klimapreis auch ein RSS-Forschungspreis vergeben werden. Zur Finanzierung wurde ein weiterer Versuch mit einer Spendenaktion unternommen. Adressaten waren diesmal Hersteller meteorologischer Instrumente und meteorologische Dienstleister. Diese Aktion war nicht ganz ohne Erfolg. Immerhin konnte daraufhin die Ausschreibung des RSS-Forschungspreises in den *Mitteilungen DMG 3/2018* erfolgen. Der Preis soll auf der DACH-Tagung 2019 in Garmisch-Partenkirchen verliehen werden.

Im Januar 2018 fand das zweite DMG-RSS Koordinationstreffen statt. Es wurden ergänzende Maßnahmen beschlossen und festgestellt, dass die im September 2014 getroffenen Vereinbarungen umgesetzt wurden und sich als praktikabel erwiesen haben.

Überarbeitet wurde in diesem Jahr durch das Kuratoriumsmitglied Werner Weng in Zusammenarbeit mit Vorstand und DMG-Sekretariat die RSS-Webseite. Für alle

Interessierten finden sich hier u. a. eine umfangreichere Darstellung der RSS Gründergeschichte, eine Auflistung der Fördermaßnahmen in den Anfangsjahren, das RSS Förderkonzept und Angaben zu den Preisträgern des RSS Klimapreises.

Nach acht Jahren Mitgliedschaft im Kuratorium ist meine Bilanz positiv. Das wichtigste Ergebnis: es ist gelungen für die Arbeit der Stiftung ein Regelwerk zu schaffen, das die Kooperation mit der DMG einschließt. Was bisher nicht geglückt ist: einen Autor für die Reinhard-Süring-Biografie und Verstärkung für die Vorstandsarbeit zu finden. Gesucht werden eine oder zwei Personen, die sich für Fundraising, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit interessieren. Wer Interesse hat, im Vorstand mitzuarbeiten, kann sich bei Frau Niedek, bei Herrn Fischer oder bei mir melden.

Übersicht Vorstandsmitglieder

Gründungsvorstand: 5.12.2005 – 4.12.2008

Prof. Dr. Fr.-W. Gerstengarbe (Vorsitzender)
Prof. Dr. M. Claußen (stellv. Vorsitzender)
Prof. Dr. M. Freude (Vorstandsmitglied)

Gewählte Vorstände

Zeitraum*: 5.12.2008 – 4.12.2011

Prof. Dr. H. Fischer, seit Febr. 2009, Vorsitzender
Prof. Dr. U. Cubasch, bis August 2009, Vorstandsmitglied
Prof. Dr. U. Langematz, Nachfolgerin für Hr. Cubasch
Dr. H.-D. Behr (Kassenwart, in Personalunion mit DMG)

Zeitraum: 5.12.2011 – 4.12.2014

Prof. Dr. H. Fischer (Vorsitzender)
Prof. Dr. U. Langematz, bis 31.3.2012
Dr. Fr. Beyrich, Nachfolger für Frau Langematz
Dr. H.-D. Behr, (Kassenwart, in Personalunion mit DMG)

Zeiträume: 5.12.2014 – 4.12.2017 und 5.12.2017 – 4.12.2020

Prof. Dr. H. Fischer (Vorsitzender)
Dr. Fr. Beyrich (stellv. Vorsitzender)
Dr. H.-D. Behr (Kassenwart)

*Ernennungen können auch nach dem Beginn der Vorstandsperiode erfolgt sein, laut Satzung verlängert sich aber dadurch nicht die Amtszeit.

In meiner Funktion als Kuratoriumsvorsitzender möchte ich mich bei Vorstand und Kuratorium sowie bei Frau Schnee vom DMG-Sekretariat für die Zusammenarbeit bedanken.

Zum Schluss wende ich mich an die Damen und Herren der DMG mit der Bitte, die Reinhard-Süring-Stiftung mit einer Spende/Zustiftung zu unterstützen. Ohne Ertüchtigung der RSS Finanzen bleiben alle guten Absichten und Ideen Makulatur. Jeder Euro hilft! Und die Spende/Zustiftung kann von der Steuer abgesetzt werden

Spendenkonto

Commerzbank AG, Filiale Elmshorn
IBAN: DE76 2218 0000 0717 1717 00
BIC: DRESDEFF221

Übersicht Kuratoriumsmitglieder

Gründungskuratorium: 5.12.2005 – 4.12.2008

Dr. U.K. Heye (Journalist)
PD Dr. C. Lüdecke
Herr D. Sager (Journalist)
Prof. Dr. H.J. Schellnhuber

Gewählte Kuratoriumsmitglieder seit 5.12.2008

Prof. Dr. Fr.-W. Gerstengarbe (gewählt bis August 2020, Vorsitzender bis 2011)
Prof. Dr. M. Claußen (bis 31. August 2015)
Prof. Dr. P. Höpke (bis 31. August 2015)
PD Dr. C. Lüdecke (bis 30. November 2016)
Präs. a.D. W. Kusch (seit Sept. 2010, gewählt bis August 2020, Vorsitzender seit 2011)
Prof. Dr. G. Adrian (Februar 2013 – Januar 2018)
Dipl. Met. I. Niedek (seit Februar 2013), gewählt bis Januar 2023)
Dr. M. Stowasser (seit August 2016, gewählt bis Juli 2021)
Prof. Dr. H. Dorgerloh (seit Dezember 2016, gewählt bis November 2021)
Herr Werner Wenig (seit Februar 2018, gewählt bis Januar 2023)

Henry-Stommel-Forschungsmedaille für Martin Visbeck

GEOMAR

Professor Dr. Martin Visbeck, Leiter der Physikalischen Ozeanographie und Sprecher des Exzellenzclusters „Ozean der Zukunft“ ist auf der 99. Jahrestagung der Amerikanischen Meteorologischen Gesellschaft mit der Henry-Stommel-Forschungsmedaille geehrt worden. Prof. Visbeck erhielt die seit 1995 jährlich verliehene Auszeichnung für seine herausragenden Beiträge zum Verständnis der Zirkulation und Vermischungsprozesse im Ozean und ihrer Bedeutung für das Klima.

Die Ozeanographie ist noch eine sehr junge Wissenschaft. Der 1920 geborene amerikanische Ozeanograph Henry Melson Stommel war ein Pionier auf diesem Gebiet. Er leistete wichtige Beiträge im Bereich der Physikalischen Ozeanographie. So entwickelte er grundlegende Theorien über die globalen Zirkulationsmuster der Ozeane und das Verhalten des Golfstroms, die heute die Grundlage der Physikalischen Ozeanographie bilden. Seit 1995, drei Jahre nach seinem Tode, ist er Namensgeber der von der Amerikanischen Meteorologischen Gesellschaft verliehenen Auszeichnung. Die Henry-Stommel-Forschungsmedaille wird Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern verliehen, die herausragende Beiträge zur Förderung des Verständnisses der Dynamik und der Physik des Ozeans geleistet haben. Es ist die höchste Auszeichnung, die die Amerikanische Meteorologische Gesellschaft einem Ozeanographen verleihen kann. Die Auszeichnung erfolgt in Form einer Medaille.

Als einziger deutscher Wissenschaftler neben Professor Visbeck hat bisher nur der Kieler Ozeanograph Friedrich Schott im Jahre 2004 diese renommierte Auszeichnung erhalten.

„Ich fühle mich außerordentlich geehrt und freue mich, diese hohe Auszeichnung heute persönlich entgegen nehmen zu können“, sagte Prof. Martin Visbeck, anlässlich der Preisverleihung, die im Rahmen der 99. Jahrestagung der Amerikanischen Meteorologischen Gesellschaft, in Phoenix, Arizona, USA stattfand. „Mein Dank geht auch an mein Team am GEOMAR in Kiel und vielen internationalen Kolleginnen und Kollegen, mit denen ich in den vergangenen Jahren so erfolgreich Forschung betreiben konnte“, so Visbeck weiter. „Es ist für mich eine besondere Ehre, als zweiter Deutscher nach meinem Lehrer und Doktorvater Friedrich Schott mit dieser Medaille ausgezeichnet zu werden“, so der 55-jährige Kieler Ozeanograph.



Abb.: DMG Mitglied Prof. Martin Visbeck mit der Henry-Stommel-Forschungsmedaille (© Foto: privat).

Professor Martin Visbeck studierte physikalische Ozeanographie an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Nach seiner Promotion forschte er zunächst als PostDoc am renommierten Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Boston, ehe er 1997 an die Columbia University in New York wechselte. 2004 kehrte er nach einem Ruf auf eine Professur an der Christian-Albrechts Universität zu Kiel und Leiter der Forschungseinheit „Physikalische Ozeanographie“ am damaligen Leibniz-Institut für Meereswissenschaften nach Kiel zurück.

Er ist unter anderem Sprecher des Kieler Exzellenzclusters „Ozean der Zukunft“, Präsident der Oceanography Society, Mitglied des Joint Scientific Committee des Weltklimaforschungsprogramms und vielen nationalen und internationalen Gremien. Martin Visbeck ist Autor von etwa 100 wissenschaftlichen Aufsätzen in begutachteten Fachzeitschriften und wurde für seine Forschungsleistungen mehrfach ausgezeichnet.

Quelle: Pressemitteilung des GEOMAR vom 09.01.2019.

DMG-Vorstandswahl 2019

Aufruf zur Benennung von Kandidaten

Mit Ablauf des Jahres 2019 endet die Amtszeit des derzeitigen Vorstandes sowie der Kassenprüfer der DMG. Damit ist im kommenden Frühsommer eine Neuwahl per Urabstimmung durchzuführen. Die Wahl erfolgt nach der derzeit gültigen Wahlordnung.

Der Vorstand der DMG ruft hiermit alle Mitglieder auf, Kandidierende für folgende Ämter für die Amtszeit 2020 bis 2022 zu benennen:

- die/den Vorsitzende/n
- den/die Vertreter/in für das Fachgebiet Physikalische Ozeanographie
- zwei Kassenprüfer/innen.

Bitte richten Sie Ihren Vorschlag/Ihre Vorschläge bis zum 25. April 2019 an folgende Adresse:

Ralf Becker
Schriftführer DMG
Deutscher Wetterdienst
Meteorologisches Observatorium Lindenberg
- Richard-Aßmann-Observatorium -
Am Observatorium 12
15848 Tauche
OT Lindenberg

Der Wahlvorschlag muss jeweils (für jede Benennung gesondert), enthalten:

- den Namen der Kandidatin/des Kandidaten,
- die schriftliche Zustimmung der Kandidatin/des Kandidaten zur Nominierung,
- eine Liste mit (lesbaren) Unterschriften von mindestens 20 Mitgliedern der DMG, die die Kandidatur unterstützen.

Jede Kandidierende für das Amt der/des Vorsitzenden stellt anschließend für die weiteren Funktionen des Vorstandes, den/die Schriftführer/in, den/die Kassenwart/in und den/die Beisitzer/in, ihr/sein Personaltableau selbst zusammen und reicht diesen Vorschlag zusammen mit den erforderlichen Zustimmungserklärungen beim Wahlausschuss ein.

Mitglieder

Geburtstage (April-Juni 2019)

75 Jahre

Dr. Peter Carl, 13.06.1944, DMG BB
Werner Gestrich, 08.04.1944, DMG SR
Prof. Dr. Fritz Herbert, 02.06.1944, DMG FFM
Hans Löffler, 09.06.1944, DMG M
Klaus-Peter Schubert, 27.05.1944, DMG SR

76 Jahre

Renate Beffert, 22.06.1943, DMG M
Harald Frey, 08.06.1943, DMG Nord
Dr. Erdmann Heise, 15.06.1943, DMG FFM
Dr. Ingo Jacobsen, 19.04.1943, DMG FFM
Wilfried Scheffler, 18.04.1943, DMG Nord
Dr. Aksit Tamer, 14.05.1943, DMG FFM
Prof. Dr. Gerd Tetzlaff, 29.05.1943, DMG MD
Wolfgang Tonn, 19.05.1943, DMG BB
Dieter G. Walch, 30.04.1943, DMG FFM, M

77 Jahre

Prof. Dr. Herbert Fischer, 17.05.1942, DMG FFM
Prof. Dr. Hans Häckel, 03.04.1942, DMG M
Dr. Lothar Kaufeld, 02.06.1942, DMG Nord
Klaus-Rüdiger Röber, 16.05.1942, DMG SR
Peter Scheid, 06.06.1942, DMG SR
Gunild Scheid, 21.05.1942, DMG SR

78 Jahre

Dr. Helga Behr, 25.05.1941, DMG Nord
Karl-Heinz Bock, 25.04.1941, DMG Nord
Prof. Harald Schultz, 24.06.1941, DMG Nord
Klaus-Jürgen Tenter, 24.04.1941, DMG M
Dr. Hans-Jörg Wendt, 09.05.1941, DMG MD

79 Jahre

Hans-J. Kirschner, 10.06.1940, DMG FFM
Prof. Dr. Fritz M. Neubauer, 10.04.1940, DMG SR
Hartmut Scharrer, 18.06.1940, DMG FFM
Prof. Dr. Frank Schmidt, 11.05.1940, DMG M
Prof. Dr. Alfred Helbig, 29.05.1940, DMG SR
Dr. Jochen Kluge, 17.06.1940, DMG BB

80 Jahre

Prof. Dr. Dieter Havlik, 14.04.1939, DMG SR
Jürgen Heise, 13.04.1939, DMG BB
Dr. Hans Müller, 12.06.1939, DMG Nord
Barbara Naujokat, 21.06.1939, DMG BB
Dr. Joachim Neisser, 06.04.1939, DMG BB
Bernhard Reichert, 17.05.1939, DMG M
Konrad Saß, 14.04.1939, DMG MD
Dr. Eberhard von Schönermark, 21.06.1939, DMG BB

81 Jahre

Matthias Bertram Jaeneke, 24.04.1938, DMG Nord
Dr. Theodor Klein, 22.05.1938, DMG FFM
Peter Schulze, 07.05.1938, DMG SR

82 Jahre

Gerhard Czeplak, 06.04.1937, DMG Nord
Ulrich Franz, 15.05.1937, DMG FFM
Heinz Oehmig, 15.06.1937, DMG BB

83 Jahre

Eckart Peter Günther, 21.04.1936, DMG Nord
Christiane Köpken, 04.06.1936, DMG Nord
Prof. Dr. Ehrhard Raschke, 16.06.1936, DMG Nord
Dr. Johannes Schroers, 30.05.1936, DMG M
Dr. Ulrich Wendling, 20.04.1936, DMG MD

84 Jahre

Manfred Buttenberg, 05.05.1935, DMG BB
Christian Petersen, 15.05.1935, DMG Nord

85 Jahre

Prof. Hanns-Jürgen Eberhardt, 07.04.1934, DMG Nord

86 Jahre

Dr. Gottfried Brettschneider, 19.05.1933, DMG Nord
Prof. Dr. Günther Flemming, 01.06.1933, DMG MD

87 Jahre

Dr. Werner Beckmann, 23.04.1932, DMG Nord
Lothar Griebel, 12.04.1932, DMG BB

88 Jahre

Dr. Klaus Wege, 01.05.1931, DMG M

89 Jahre

Gerhard Henschke, 02.06.1930, DMG BB
Dr. Gerhard Koslowski, 08.05.1930, DMG Nord
Prof. Dr. Helmut Kraus, 21.04.1930, DMG SR
Dr. Karin Petzoldt, 01.05.1930, DMG BB

90 Jahre

Dr. Fritz Kasten, 10.04.1929, DMG Nord
Wolfgang Oswald Rühning, 05.05.1929, DMG BB, SR
Prof. Dr. Jens Taubenheim, 19.06.1929, DMG BB

91 Jahre

Gerda Schöne, 11.06.1928, DMG BB

92 Jahre

Dr. Werner Höhne, 07.04.1927, DMG BB
Dr. Heinz Reiser, 11.04.1927, DMG FFM

93 Jahre

Dr. Rudolf Paulus, 21.05.1926, DMG M

in Memoriam

Dr. Benno Barg, DMG BB
*21.02.1931
†13.01.2019

Horst Kruse, DMG SR
*10.09.1940
†26.11.2018

Mitgliederforum

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

Zur Automatisierung der Bergwetterwarten

Am 1. Januar wurden, entsprechend der langfristigen DWD-Strategie, nun auch zwei historische Bergwetterwarten dem vollautomatischen Betrieb überlassen. Damit wurde auch den politischen Einsparvorgaben Rechnung getragen.

Die Wetterwarte auf dem Fichtelberg (1214 m) im Erzgebirge war seit dem 1. Januar 1916 ununterbrochen in Betrieb. Mit der Vollautomatisierung wurden die langjährigen Messreihen für Niederschlag und Schneehöhe einfach eingestellt, wohl als Eingeständnis, dass mindestens hier die Vollautomatisierung einer Bergwetterwarte an ihre Grenzen stößt. Schon 2017 wandten sich die GRÜNEN, aber auch Fachexperten und Wissenschaftler, mit einem Offenen Brief an die Bundeskanzlerin Angela Merkel und erinnerten damit das Bundesministerium für Verkehr sowie den DWD als untergeordnete Behörde an ihren „gesetzlich fixierten Informations- und Forschungsauftrag“. Die Petition wurde von Tausenden Bürgern unterzeichnet.

Nach der Aufgabe der Bergwetterwarte auf dem Wendelstein wurden auch der Feldberg im Schwarzwald sowie der Große Arber im Bayerischen Wald vollautomatisiert. Hier kam es zu wochenlangen Ausfällen bei den Niederschlags- und Schneehöhenmessungen, die Messreihen bekamen unwiederbringliche Lücken. Langjährige Mitarbeiter sahen diese Probleme vor Ort jeweils im Voraus. Prominente Wettermoderatoren und ARD-Wetterexperten kritisieren seit Jahresbeginn in fast allen Medien die Störung der langjährigen Messreihen und trugen die Schneehöhenmessung auf den Bergstationen sogar symbolisch zu Grabe.

Der Hohe Peißenberg ist auch als „Berg der Wissenschaft“ bekannt, u. a. für Ozon- und Aerosolmessungen in jüngerer Zeit. Die Keimzelle dieses Observatoriums jedoch war die Wetterbeobachtung. Hier, auf der ältesten Bergwetterwarte der Welt, begann die Wetterbeobachtung 1781. Es existieren langjährige Messreihen. Nicht zuletzt hat sich der

Verfasser dieser Zeilen die Erhaltung dieser Reihen zur Aufgabe gemacht, wohl angeregt durch häufiges Studium der alten Wetterbeobachtungstagebücher unserer Vorfahren, welche früher natürlich nur zu Fuß den Berg erklimmen, allen Wettern trotzten und vor allem den zwei Weltkriegen und zuvor der Säkularisation! Dem Erhalt lückenloser Reihen sind leider durch die Einstellung der Arbeiten an Wochenenden und Feiertagen gewisse Grenzen gesetzt worden. So war die Wetterwarte am ersten Januarwochenende über einen Zeitraum von 63 Stunden erstmalig planmäßig seit 1781 unbesetzt. Der Zufall hatte sogleich für Extremwetter gesorgt, nämlich mit Dauerschneefall während des gesamten Zeitraumes. So sah das eingeschneite Messfeld am Montagmorgen zwar winterlich romantisch aus, jedoch wurden auch übergelaufene Niederschlagsmesstöpfe und eingeschneite Sensoren vorgefunden.

Die DMG veröffentlichte 2002 eine „Stellungnahme zum Erhalt langjähriger Klimamessreihen – unerlässlich für die Klimaforschung“. Autoren waren Martin Claußen und Peter Hupfer. Sie würdigten die Bedeutung der langen Klimareihen, welche „ohne Einschränkungen des Programms und der personellen Besetzung der Stationen“ erhalten bleiben sollten. Und weiter: „Auf keinen Fall dürfen die für die Klimaforschung wertvollen Klimastationen im Rahmen von Sparmaßnahmen zur Disposition gestellt werden“. Diese Aussagen sind 2019 für die Bergwetterwarten hoch aktuell, auch wenn natürlich inzwischen Radar und Satelliten viele wissenschaftliche Aufgaben übernahmen. Doch sie können eben nicht alles.

Fazit: Die Vollautomatisierung gefährdet die langjährigen Klimareihen der Bergwetterwarten. Geboten wäre wenigstens eine Rückkehr zur Teilautomatisierung, auch zur Wahrung der „Kompetenz für's Klima“.

Sigmar Lorenz, Hohenpeißenberg

Extremwinter vor neun Jahrzehnten

Der "Schwarze Schwan" in unserem Witterungsverlauf

Bis etwa zum 18. Jahrhundert galten grundsätzlich alle Schwäne als weiß. Bis 1697 nach der Entdeckung von Australien das dortige Erscheinen von schwarzen Schwänen bekannt wurde, die es ja nach hiesigem Wissen eigentlich nicht geben dürfte. Seitdem verwendet man auch in der Statistik den Begriff des Schwarzen Schwanes als Metapher für das Auftreten von solchen unwahrscheinlichen statistischen Ausreißern.

Der kälteste Tag Mitteleuropas im vergangenen Vierteljahrtausend, möglicherweise sogar seit 1761, d. h. unserer kleinen Eiszeit, war der 10. Februar 1929. Er sticht für Berlin-Dahlem mit einer Tagesmitteltemperatur von $-22,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ bei einer Mittelabweichung von $-9,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ markant aus der Gesamtverteilung der kältesten Tage eines jeden Winters im Zeitraum 1908-1992 hervor (Abb. 1). Davon abgesehen mache man sich sowohl die überaus weite Spannbreite des Betrags der tiefsten Tagesmitteltemperatur von $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ sowie des Tags ihres Auftretens innerhalb von ca. vier Monaten, also einem Drittel Jahr, bewusst.

Der Autor war nun Zeitzeuge dieser Kälte. Ein Foto (Abb. 2) zeigt ihn im noch längst nicht voll entwickelten Alter frierend harrend auf einer der aufgestauten großen Eisschollen am Elbufer von Altona (seinerzeit längst kein Lehen mehr von Dänemark, aber auch noch kein Stadtteil von Hamburg, sondern dessen angrenzende Nachbarstadt und größte von Holstein): Es gehört zur Familiengeschichte, wie derzeit seine Mutter täglich Wasser in Kannen aus der Wohnumgebung herbeischaffen musste, da die hauseigene Wasserleitung selbst im dicht bebauten Stadtkernbereich eingefroren war – was sich letztlich leider auch auf die ausbleibende Toilettenspülung auswirkte.

Nun wissen wir ja, dass ein vergleichbares Geschehen in den weiteren 90 Jahren nicht wieder aufgetreten ist; d. h. noch nicht. Denn wir wissen auch um eine real mögliche Wiederholung solch ähnlichen Geschehens, ohne dass davor Trendänderungen vonnöten wären. Welches Lamento heutzutage wohl breitgetreten würde – im Angesicht der seinerzeitigen winterlichen Februarmittelfolge, seit Jahrzehnten schon mit leicht abnehmender Tendenz, bis zu ihrem geradezu sturzhaften Temperaturabfall 1929 (Abb. 3). Der Absturz blieb nachträglich besehen jedoch nur ein einmaliges Ereignis. Was also wird künftighin kommen? Statistische Zeitüberlegungen helfen im Fragenbereich von gelegentlichen Ausreißern kaum weiter. Seinerzeit nahm man diese extreme - und schließlich nur vorübergehende - Kältewelle als unbeeinflussbare Laune der gottgegebenen Natur hin. Heute würde solch ein Ereignis wohl von allen Seiten in die aktuelle Klimadiskussion einfließen. Seien wir daher gefasst und nüchtern vorbereitet, wenn uns unerwartet wieder einmal ein Schwarzer Schwan streifen sollte. Nur: Wann geht der nächste Schwarze Schwan?

Walter Fett, Berlin

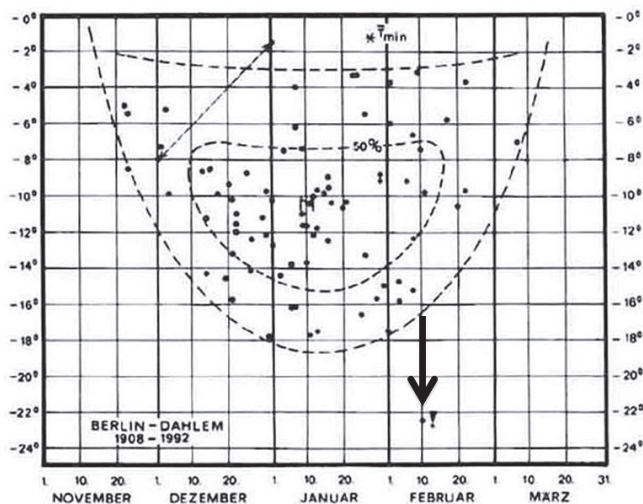


Abb. 1: Niedrigste Tagesmitteltemperatur eines jeden Winters zwischen 1908 und 1992 und Tag ihres Auftretens in Berlin-Dahlem. Der kälteste Tag war der 10. Februar 1929 mit $-22,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (siehe Pfeil).



Abb. 2: Der Autor im Jahr 1929 auf einer Eisscholle der Elbe thronend (Foto privat).

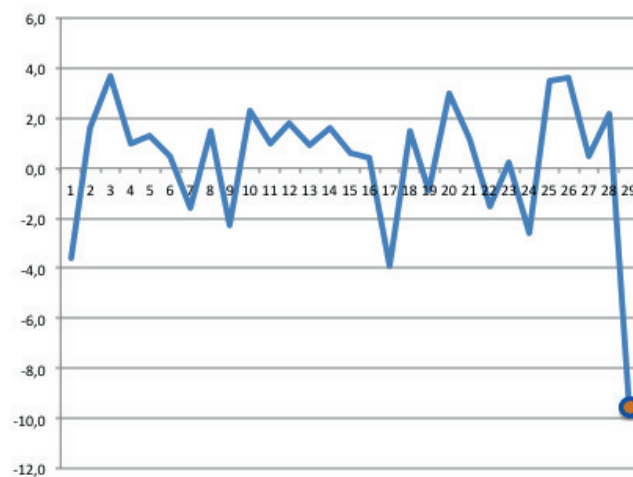
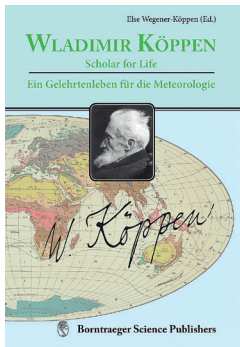


Abb. 3: Abweichung der Monatsmitteltemperatur für den Februar, gebildet aus den Stationen De Bilt + Berlin + Wien, vom 190jährigen Mittelwert 1761-1950 (LINKES Meteorologisches Taschenbuch). Abszisse: Celsiusgrad-Einheiten; Ordinate: Zahl der Jahre nach 1900.

Wladimir Köppen –Scholar for Life/ – ein Gelehrtenleben für die Meteorologie



Wegener-Köppen, E. und J. Thiede (Eds./Hrsg.): *Wladimir Köppen – Scholar for Life/ – ein Gelehrtenleben für die Meteorologie*. Übersetzt von W. Obermiller. Borntraeger Science Publishers, Stuttgart 2018; 313 p./S., ISBN 978-3-443-01100-0, 34,80 Euro.

Wilhelm Kuttler

Wladimir Köppen (1846–1940)* ist einer jener Wissenschaftler, deren Wirken in der Meteorologie und Klimatologie nicht nur national, sondern auch international bis in die Gegenwart fortbesteht. Es ist deshalb zu begrüßen, dass mit dem hier zu besprechenden Band eine in deutscher und englischer Sprache abgefasste Biographie (neben einer auf Russisch 2018 erschienenen) vorgelegt wird. Das Buch ist formal sehr ansprechend ausgestattet; mit festem Einband, Lesebändchen, Kapitalband sowie Farbfotos versehen und auf hochwertigem Papier gedruckt. Allerdings wäre es nach Auffassung des Rezensenten platzsparender gewesen, wenn man den englischen und deutschen Text nicht hintereinander gesetzt hätte, sondern, in zwei Spalten pro Seite, nebeneinander. Dadurch wäre die Doppelung sämtlicher Abbildungen und Tabellen erspart geblieben.

Der jeweilige deutsche und englische Text lässt sich in vier unterschiedlich lange Teile gliedern (nachfolgende Zitate beziehen sich auf den deutschen Text). Den Auftakt macht mit einem kurzen Vorwort, das einige Abdrucke aus den Familienbüchern enthält, der Urenkel von W. Köppen, Günther Schönharting. In einem weiteren Abschnitt würdigt Jörg Thiede, Universität St. Petersburg, Russland, W. Köppens wissenschaftliches Werk. Anschließend folgt der Abdruck der von Köppens Tochter, Else Wegener-Köppen, bereits im Jahr 1955 unter Mitwirkung von Erich Kuhlbrodt, Hamburg, angefertigten Biographie, in der die von W. Köppen selbst bis 1903 verfassten Erinnerungen mitverarbeitet wurden (WEGENER-KÖPPEN, 1955). Für den deutschen und englischen Teil wurde zudem ein sehr umfangreiches zweisprachiges Literaturverzeichnis angefertigt. Die englische Übersetzung orientiert sich eng an der deutschen Vorlage.

* W. Köppen, aber auch R. Geiger, sind, wie zahlreiche andere Meteorologen vor und nach ihnen auch, sehr alt geworden. Das legte schon damals die Frage nahe, ob dieser Berufsstand grundsätzlich älter wird als der Durchschnitt der Bevölkerung. Gustav Hellmann (1854-1939), ebenfalls betagt gestorben, wertete dazu statistisches Material aus und konnte nachweisen, dass nicht unbedingt das mittlere Lebensalter von Meteorologen hoch war, sondern viele von ihnen besonders alt wurden (HELLMANN 1919).

Köppen war „naturalisierter Russe, der als Sohn ursprünglich deutschstämmiger Eltern 1846 in St. Petersburg geboren wurde“ (S. 181). Er studierte sowohl in Deutschland (Heidelberg, Leipzig) als auch in Russland, vor allem in St. Petersburg, und war später auch in Österreich (Graz) tätig. Köppens Berufsziel war es, Lehrer in Russland für Naturwissenschaften zu werden. Er studierte deshalb Botanik, Physik und Meteorologie, wobei er, nach eigenen Angaben „von der Biologie zur Meteorologie (kam)“ (S. 200)“. Dies bestätigt auch seine an der Universität Leipzig im Jahre 1870 vorgelegte Dissertation über „Wärme und Pflanzenwachstum“.

Köppen wurde im Laufe der Zeit einer der bedeutendsten Meteorologen, ohne allerdings ein Studium dieses Fachgebietes absolviert zu haben. Er sei nur „durch das Gros (seiner) Arbeiten und behördlich als ‚Meteorologe‘ abgestempelt (worden)“ (S. 212). Es war, wie Köppen schrieb, die „Meteorologische Zeitschrift“, die ihn immer stärker für das Fach gewann, denn dort konnte er schon früh erst kürzere, später dann umfangreichere meteorologische und klimatische Arbeiten veröffentlichen.

Köppen war ein äußerst produktiver Geist; er publizierte während seiner 73-jährigen Schaffensperiode nicht weniger als 560 Arbeiten. Die Chronologie der Veröffentlichungen lässt sich gleichsam als Entwicklung des damals noch jungen Fachgebietes Meteorologie erkennen, das durch Köppen nicht nur wesentlich beeinflusst, sondern durch ihn auch richtungsweisend gestaltet wurde.

Nach seiner Assistentenzeit am Zentralobservatorium in St. Petersburg war Köppen ab 1875 über 40 Jahre an der Deutschen Seewarte, Hamburg (heute: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) tätig und baute von dort aus den amtlichen Wetterdienst in Deutschland auf. Unter seiner Leitung wurde am 1. Januar 1876 der erste gedruckte tägliche „Wetterbericht der Deutschen Seewarte“ herausgegeben (S. 230). Die auf ihn zurückgehende Gründung der Instrumentendragenstation zur Gewinnung meteorologischen Datenmaterials in den untersten Schichten der Atmosphäre in Groß Borstel bei Hamburg (1903), war für Köppens Höhenwetterforschungen von entscheidender Bedeutung. Der Begriff „Aerologie“ geht auf ihn zurück.

Seit 1884 war er darüber hinaus Redakteur der „Meteorologischen Zeitschrift“ und Gründungsmitglied der „Deutschen Meteorologischen Gesellschaft DMG“. Er war der „maritimen Meteorologie“ eng verbunden, wie einige seiner Arbeiten zur Klimatologie des Atlantischen, Indischen und Pazifischen Ozeans zeigen. Ferner fertigte er umfangreiche Segelhandbücher, nicht nur für die Nordsee und später für die Ostsee, sondern auch für die genannten Ozeane an. Diese Bücher durften zur damaligen Zeit auf keinem (Segel-)Schiff fehlen. Auch veröffentlichte er kleinere und größere Lehrbücher zur Klimatologie. Im Jahre 1918 brachte er seine, auf vielen Vorarbeiten beruhende, „Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahresverlauf“ heraus. Hierbei handelt es sich um eine effektive

Klimaklassifikation, wonach, dem Wortsinn folgend, das Klima auf die physische Umwelt wirkt. Die als „standorttreu“ anzusehende Vegetation stellt sich dabei als ein geeigneter Klimaanzeiger dar, dem die pluviothermischen Kriterien durch eine Dreierkombination an Buchstaben zugeordnet wurden (KUTTLER 2013, S. 177 ff.). Diese Klimaklassifikation wurde später von Rudolf Geiger (1894 – 1981)* modifiziert und ging als Klimaklassifikation nach KÖPPEN/GEIGER in die internationale Literatur ein. Nach wie vor wird diese Einteilung weltweit angewandt und dient unter anderem auch dazu, globale Verschiebungen von Klimazonen darzustellen (KOTTEK et al., 2006). Zusammen mit seinem Schwiegersohn Alfred Wegener („Kontinentalverschiebungstheorie“) schrieb W. Köppen – bereits lange im Ruhestand stehend – das weltberühmt gewordene Buch „Die Klimate der geologischen Vorzeit“ (1924) und gab ab 1930 mit dem Mikroklimatologen Rudolf Geiger (S. 185 muss es statt Wilhelm, Rudolf Geiger heißen) ein fünfbändiges Handbuch der Klimatologie heraus. Köppens Arbeit mit Alfred Wegener brachte ihn auch in Kontakt zu dem jugoslawischen Geophysiker Milutin Milankovitch, dessen Untersuchungen zur Zyklizität der Erdbahnparameter in ihrer Wirkung auf die Intensität der Solarstrahlung und damit auf die Entstehung von Kalt- und Warmzeiten „eine Revolution (des) Verständnisses... der spätquartären Klimaänderungen einleitete“ (S. 190). Die anfänglich ablehnende Haltung gegenüber dieser Theorie wurde in den 1980er Jahren durch die Ergebnisse mariner Sedimentanalysen aufgegeben und die Milankovitch-Zyklen mit ihrer nachhaltigen Wirkung auf das Erdklima im Wesentlichen bestätigt (THIEDE, 2018).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Reminiszenz an den großen Klimatologen und Meteorologen Wladimir Köppen mit diesem Buch als äußerst geglückt angesehen werden kann.

Literatur

HELLMANN, G. (1919): Die Lebensdauer der Meteorologen.- Met Zeit, März/April, S. 87-88 sowie Diskussionsbemerkung von P. Heidke S.291-292.

KOTTEK, M., J. GRIESE, C. BECK, B. RUDOLF, F. RUBEL (2006): World Map of the Köppen-Geiger climate classification Updated - Met Zeit, Vol. 15, No. 3, 259-263

KUTTLER, W. (2013): Klimatologie. 2. Aufl., Ferdinand Schöningh, Paderborn, 306 S.

WEGENER-KÖPPEN, E. (1955): Wladimir Köppen. Ein Gelehrtenleben für die Meteorologie. Bd. 18, Reihe Große Naturforscher, Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 195 S.

THIEDE, J. (2018): Wladimir Köppen, Alfred Wegener, and Milutin Milankovitch: Their impact on modern paleoclimate research and the revival of the Milankovitch hypothesis.- Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences, Vol. 63, Issue 2, pp. 230–250.

Andrea Oestreich danke ich für den Literaturhinweis auf HELLMANN, 1919.

Ankündigungen

Ausstellung zu Gustav Hellmanns Sammlung historischer geophysikalischer Instrumente

DWD

Die einzigartige Sammlung historischer Kompass, Taschensonnenuhren und anderer geophysikalischer Instrumente aus drei Jahrhunderten, die der ehemalige Direktor des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts, Professor Gustav Hellmann, zusammengesucht und -gestellt hat, sollen demnächst der Öffentlichkeit präsentiert werden. Die bisher nur sehr selten gezeigten Exponate, durchweg Leihgaben des Geoforschungszentrums (GFZ) in Potsdam, werden von April bis Juli 2019 im Lesesaal der

Deutschen Meteorologischen Bibliothek (Deutscher Wetterdienst) in Offenbach zu sehen sein. Die Bibliothek ist in der Regel von 9 bis 15 Uhr, freitags bis 14 Uhr, geöffnet. Informationen zu den genauen Ausstellungsterminen und -zeiten sowie zu Sonderveranstaltungen rund um die Thematik folgen in den nächsten *Mitteilungen DMG* bzw. aktuell auf den Internetseiten des DWD (www.dwd.de/bibliothek).

Regenschauer als Straßenkunst

Frank Beyrich

Seit Herbst letzten Jahres gibt es in Halle an der Saale Dauerregen. Aber natürlich nur symbolisch. Am neu gestalteten Steintor-Platz wurde die fast vier Meter hohe und 1,2 Tonnen schwere Edelstahl-Skulptur „Der kleine Schauer“ des Künstlers Michael Krenz aufgestellt. Diese war im Rahmen eines Wettbewerbs zur Umgestaltung des Steintor-Platzes, gefördert durch den „Kunst am Bau“ – Fond der Stadt Halle, unter 10 eingereichten Vorschlägen ausgewählt worden. An der Stelle des „kleinen Schauers“ befand sich vorher ein Brunnen, der ein beliebter Treffpunkt der Hallenser war. Und so könnte man künftig „unterm Schauer“ über das Wetter reden.



Abb.: Die Edelstahl-Skulptur „Der kleine Schauer“ des Künstlers Michael Krenz am Steintor-Platz der Stadt Halle an der Saale (© Frank Beyrich).

Neue Sonderpostwertzeichen-Serie „Himmelsereignisse“

BMF

Hin und wieder haben wir das Glück, einem außergewöhnlichen Naturschauspiel beiwohnen zu dürfen. Großes Staunen rufen vor allem am Himmel zu beobachtende Phänomene hervor, die häufig auf Lichtbrechung beruhen. Auch als Briefmarkenmotive machen solche Erscheinungen einiges her. Aus diesem Grund wurde die neue Sonderpostwertzeichen-Serie „Himmelsereignisse“ ins Leben gerufen.

Wohl jeder von uns hat schon einmal gedacht, die Straße wäre nass, obwohl sie es gar nicht ist. Was wir wirklich sehen, ist eine untere Luftspiegelung des Himmels, weil aufgrund unterschiedlich temperierter Luftschichten das eintreffende Licht abgelenkt wird. Obere Luftspiegelungen, bei denen reflektierte Bilder am Himmel entstehen, sind dagegen seltener. Mit viel Glück lassen sich am Morgen oder Abend, wenn die Sonne kurz über dem Horizont steht und die Strahlen verschiedene Luftschichten passieren, unvergessliche Vorgänge beobachten. Je nach Luftschicht kann sie nach oben oder unten gespiegelt, völlig verzerrt, durchtrennt oder mehrfach zu sehen sein. Wie auf einer der Briefmarken dargestellt, kann sie sogar eckig sein. Das Motiv entstand im Südwesten Frankreichs nahe der Stadt Bordeaux mit Blick auf den Nordatlantik.

Wie die Luft hat auch Wasser eine lichtbrechende Wirkung. Fällt während oder kurz nach einem Schauer Sonnenlicht auf die Regentropfen, lassen uns den Himmel überspannende Regenbögen ergriffen innehalten. Das weiße Licht wird durch Brechung in seine Farbbestandteile



Abb.: Postwertzeichen aus der Serie „Himmelsereignisse“. Gestaltung: Bettina Walter, Bonn. Links: Luftspiegelung der Sonne (© Melia Ritzal, Ostfildern). Rechts: Regenbogenfragment (© Claudia Hinz, Schwarzenberg).

zerlegt, wobei große Regentropfen besonders helle Exemplare mit wohl definierten, intensiven Farben hervorrufen. Bei einer nicht geschlossenen Wasserfront, die zum Beispiel durch eine Fontäne verursacht wird, sind nur Teile eines Regenbogens erkennbar. Derartige Fragmente ergeben sich auch dann, wenn der Regen örtlich begrenzt fällt, wie es auf der zweiten Briefmarke zu sehen ist. Die entsprechende Aufnahme entstand auf der Zugspitze mit Blick auf den Hochwanner, den zweitgrößten Berg Deutschlands.

Quelle: Mitteilung des Bundesministeriums für Finanzen (BMF) vom 07. Februar 2019.

Jörg Rapp

Zum Jahreswechsel 2018/2019 ist das neue *promet* Heft Nr. 102 „Atmosphärische Prozesse im arktischen Klimasystem“ erschienen.

Im 92 Seiten umfassenden Heft sind Beiträge zusammengestellt, die wichtige Prozesse im arktischen Klimasystem beschreiben und die sich auf Prozesse in der Atmosphäre konzentrieren. Die Vorgänge und Veränderungen in der Arktis sind gekoppelt mit dem globalen Klimasystem. Dabei gehen die Wirkungen in beide Richtungen. Großräumige atmosphärische Fernwirkungen, wie Arktische Oszillation (AO), Nordatlantische Oszillation (NAO) oder Pazifik-Nordamerika-Oszillation (PNA), sind Beispiele dieser Kopplungen. Diese beeinflussen die Arktis und die mittleren Breiten und werden andererseits in ihrer Ausprägung von Vorgängen in beiden Regionen beeinflusst. Große ozeanische Strömungssysteme („Conveyor Belt“) verbinden alle Weltmeere. Ein Zweig führt über den Golfstrom und den Nordatlantischen Strom bis in den Arktischen Ozean, wo die Wassermassen durch Abkühlung und Eisbildung modifiziert werden und zum großen Teil als Tiefenwasser in den Nordatlantik zurückkehren und somit zum Antrieb der thermohalinen Zirkulation (THC) beitragen. Aus der Arktis mit der transpolaren Drift durch die Framstraße treibendes Meereis beeinflusst über die Arktis hinaus den Salzgehalt und die Dichteschichtung im Nordatlantik. Abschmelzende Gletscher erhöhen den Meeresspiegel weltweit. Die Arktis ist also kein isoliertes System.



Das Wechselspiel aller Komponenten des arktischen Klimasystems miteinander und mit dem globalen Klimasystem ist zu komplex und umfangreich, als dass es in einem *promet* Heft umfassend abgehandelt werden kann. Wir beschränken uns hier daher auf die Diskussion wichtiger Prozesse in der Atmosphäre und der Wechselwirkung zwischen der Atmosphäre und dem Meereis.

Die Fachredaktion und die fachliche Durchsicht übernahm Professor Burghard Brümmer (Hamburg). Die beeindruckenden Titelbilder stammen von Karolin Eichler (DWD). Die Auflage betrug erneut 3600 Exemplare. Weitere Informationen: www.dwd.de/promet.

promet, Heft 102

3

Inhalt

Promet – Meteorologische Fortbildung, Heft 102 (2018)

Thema des Heftes: **Atmosphärische Prozesse im arktischen Klimasystem**

Fachliche Redaktion und fachliche Durchsicht: Burghard Brümmer (Hamburg)

Beitrag

	Seite
B. BRÜMMER Vorwort „Zu diesem Heft“	4
B. BRÜMMER 1 Atmosphärische Bedingungen und Energiehaushalt der Arktis im Jahresgang	5-13
K. DETHLOFF, A. RINKE, D. HANDORF, R. JAISER, W. DORN, A. SOMMERFELD 2 Regionale und globale Wechselwirkung zwischen arktischem Meereis und der atmosphärischen Zirkulation	14-20
M. WENDISCH, A. EHRlich 3 Arktische Verstärkung und Wolken	21-32
B. BRÜMMER 4 Arktische Zyklonen: Häufigkeit und Wirkung auf das Meereis	33-43
M. GRYSCHKA 5 Polare Kaltluftausbrüche	44-55
S. WILLMES, G. HEINEMANN, A. PREUSSER 6 Arktische Polynjen	56-60
C. LÜPKES, A. SCHMITT, V. GRYANIK 7 Turbulente Energie- und Impulsflüsse in der atmosphärischen Grenzschicht über dem polaren Ozean	61-74
G. HEINEMANN 8 Der katabatische Wind über Grönland	75-81
Buchbesprechung	82
Examina im Jahr 2017	83-92

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

Vol 27, 2018, Heft 4

Modelling sound propagation from a wind turbine under various atmospheric conditions

Modellierung der Schallausbreitung einer Windkraftanlage unter verschiedenen atmosphärischen Bedingungen

HEIMANN, DIETRICH

[DOI: 10.1127/metz/2018/0910](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0910)

Die Schallausbreitung von einer Windturbine wird mit Hilfe von Simulationen eines gekoppelten Schall- und Atmosphärenmodells untersucht. Dabei werden die meteorologischen Bedingungen für verschiedene Tagesgänge bei unterschiedlichen Wetterlagen herangezogen. Es zeigt sich, dass sich die Schallausbreitung im Bereich bis zu 1 km vom Rotor mit dem Wind deutlich von derjenigen gegen den Wind unterscheidet. Die meteorologischen Bedingungen in der bodennahen Luftschicht haben dabei nur einen geringen Einfluss auf die Variabilität der Schallausbreitung.

A review of the use of geostationary satellite observations in regional-scale models for short-term cloud forecasting

Ein Überblick zur Verwendung der Beobachtungen von geostationären Satelliten in regionalen Modellen für die kurzfristige Wolkenvorhersage

KURZROCK, FREDERIK; CROS, SYLVAIN; MING, FABRICE CHANE; OTKIN, JASON A.; HUTT, AXEL; LINGUET, LAURENT; LAJOIE, GILLES; POTTHAST, ROLAND

[DOI: 10.1127/metz/2018/0904](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0904)

Praktische Anwendungen im Bereich der Solarenergie benötigen genaue Vorhersagen des Bedeckungsgrades im Bereich der Kilometerskala für stündliche Intervalle. Diese können im Prinzip von hochauflösenden Wettervorhersagemodellen geliefert werden. Ein Problem stellt dabei die Kenntnis der Wolkensituation in den Anfangsbedingungen dar. In dieser Arbeit wird untersucht, inwieweit Daten geostationärer Satelliten bei der Analyse der Anfangsbedingungen verwendet werden können.

A windthrow model for urban trees with application to storm "Xavier"

Ein Windwurfmodell für städtische Bäume mit Anwendung auf den Sturm "Xavier"

GROSS, GÜNTER

[DOI: 10.1127/metz/2018/0905](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0905)

Die Belastung städtischer Bäume unter Sturmbedingungen wird mit Hilfe eines mikroskaligen atmosphärischen Modells untersucht, an welches ein Windwurf-Modell aus dem Bereich der Forstwirtschaft angekoppelt ist. Bei einer Anwendung auf die Situation während des Sturms „Xavier“ zeigt es sich, dass sowohl der Einsatz des Windwurfs als auch die räumliche Verteilung der umgestürzten Bäume für einen konkreten Fall durch die Simulationen recht gut wiedergegeben werden.

Temperature inversions in Austria in a warming climate – changes in space and time

Temperaturinversionen in Österreich in einem wärmeren Klima – raum-zeitliche Veränderungen

HIEBL, JOHANN; SCHÖNER, WOLFGANG

[DOI: 10.1127/metz/2018/0899](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0899)

Temperaturinversionen in der atmosphärischen Grenzschicht spielen eine Rolle bei der Ausbreitung von Luftschadstoffen und beeinflussen unter anderem das Auftreten von Bodenfrost sowie die Dauer der Schneebedeckung. In dieser Arbeit wird untersucht, ob sich Auftreten und Eigenschaften von Inversionen im Gebiet von Österreich im Laufe der Jahre 1961-2017 verändert haben. Aus Beobachtungen werden Inversionen hinsichtlich ihrer Schichtdicke, der Temperaturdifferenz sowie des Temperaturgradienten analysiert. Insgesamt ergibt sich ein Trend zu einem weniger häufigen Auftreten von Inversionen bei gleichzeitig geringeren Temperaturgradienten und Temperaturdifferenzen.

1st Snow Data Assimilation Workshop in the framework of COST HarmoSnow ESSEM 1404

1. Workshop zur Assimilation von Schneedaten im Rahmen von COST HarmoSnow ESSEM 1404

HELMERT, JÜRGEN; LANGE, MARTIN; DONG, JIARUI; DE ROSNAY, PATRICIA; GUSTAFSSON, DAVID; CHURULIN, EVGENIY; KURZENEVA, EKATERINA; MÜLLER, RICHARD; TRENTMANN, JÖRG; SOUVERIJNS, NIELS; KOCH, ROLAND; BÖHM, UWE; BARTIK, MARTIN; OSUCH, MARZENA; ROZINKINA, INNA; BETTEMS, JEAN-MARIE; SAMUELSSON, PATRICK; MARCUCCI, FRANCESCA; MILELLI, MASSIMO

[DOI: 10.1127/metz/2018/0906](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0906)

In dieser Arbeit werden die wissenschaftlichen Beiträge zum 1. Workshop zu Assimilation von Schneedaten zusammengefasst. Dieser umfasste folgende Themenbereiche: 1. Methoden der Datenassimilation und die Nutzung von Schneebeobachtungen, 2. Schneebeobachtungen und Evaluation, 3. Schneebeobachtungen und physikalische Schneemodelle und 4. Schneebeobachtungen und hydrologische Modelle.

Spatial and temporal changes of spring temperature, thermal growing season and spring phenology in Germany 1951–2015

Räumliche und zeitliche Änderung der Frühjahrstemperatur, der Wachstumsphase und der Frühjahrsphänologie in Deutschland 1951-2015

WALDAU, TIMM; CHMIELEWSKI, FRANK-M.

[DOI: 10.1127/metz/2018/0923](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0923)

Der Klimawandel hat einen starken Einfluss auf die Vegetationsdynamik, wobei der Zusammenhang zwischen Temperaturänderungen und Pflanzenentwicklung wohl bekannt ist. Bei einer flächenhaften Analyse des Pflanzenwachstums muss berücksichtigt werden, dass Temperaturänderungen starke räumliche und zeitliche Variationen aufweisen. In der vorliegenden Arbeit werden die Trends bezüglich der Temperaturänderungen mit solchen für bioklimatische Parameter für die Frühjahrsbedingungen der Jahre 1951-2015 in Verbindung gesetzt.

Vol 27, 2018, Heft 5

The regional perspective of the 1.5 °C target and its difference to other scenarios

Eine regionale Perspektive des 1,5 °C Ziels und seine Unterschiede zu anderen Szenarien

STEGER, CHRISTIAN; DALELANE, CLEMENTINE; BRAUCH, JENNIFER; FRÜH, BARBARA

[DOI: 10.1127/metz/2018/0907](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0907)

In dieser Arbeit werden die globalen und regionalen Unterschiede bezüglich Temperatur und Niederschlag analysiert, die sich bei Klimaprojektionen zur Erreichung des 1,5 °C und des 2,0 °C Ziels (mittlere globale Temperaturänderung) ergeben. Dabei werden Simulationen aus dem CMIP5 zu Grunde gelegt und mit Ergebnissen der Szenarien „Klimaschutz“ und „Weitermachen wie bisher“ verglichen.

Introducing Gradient Boosting as a universal gap filling tool for meteorological time series

Einführung der Gradienten-Verstärkung als universale Methode zur Auffüllung von meteorologischen Zeitserien

KÖRNER, PHILIPP; KRONENBERG, RICO; GENZEL, SANDRA; BERNHOFER, CHRISTIAN

[DOI: 10.1127/metz/2018/0908](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0908)

In dieser Arbeit wird die Methode der Gradientenverstärkung (gradient boosting) eingeführt, um Lücken durch fehlende oder fehlerhafte Daten in meteorologischen Zeitserien aufzufüllen. Dazu wird diese Methode auf einen umfangreichen Satz von Stationsdaten in Deutschland bezüglich Temperatur, Windgeschwindigkeit und relativer Feuchte angewandt. Die Ergebnisse werden mit denjenigen anderer Methoden zur Lückenfüllung in Zeitreihen wie neuronale Netzwerke oder multiple lineare Regressionen verglichen.

Spatio-temporal characteristics of extreme precipitation in East China from 1961 to 2015

Räumlich-zeitliche Charakteristiken von Extremniederschlägen im Osten von China 1961–2015

SHI, JUN; WEI, PEIPEI; CUI, LINLI; ZHANG, BOWEN

[DOI: 10.1127/metz/2018/0849](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0849)

Tägliche Niederschlagsdaten an 344 meteorologischen Stationen in Ostchina werden verwendet, um räumliche und zeitliche Variationen sowie Trends von Starkniederschlägen im Zeitraum 1961–2015 zu untersuchen. Dabei werden auch die Unterschiede zwischen urbanen und ländlichen Stationen analysiert. Die Auswertung der Daten erfolgt für zehn unterschiedliche Niederschlagsindizes.

Added decadal prediction skill with the coupled regional climate model COSMO-CLM/NEMO

Zusätzliche dekadische Verhersagegüte mit dem gekoppelten regionalen Klimamodell COSMO-CLM/NEMO

PHAM, TRANG VAN; BRAUCH, JENNIFER; FRÜH, BARBARA; AHRENS, BODO

[DOI: 10.1127/metz/2018/0872](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0872)

In dieser Studie wird versucht, die dekadischen Klimavorhersagen im Bereich Europas mit dem Regionalen Klimamodell COSMO-CLM zu verbessern, in dem dieses an ein hochauflösendes Eis-Ozean Modul NEMO-NORDIC über der Nord- und Ostsee angekoppelt wird. Mit diesem Modellsystem werden fünf dekadische Vorhersagen aus der Periode 1960 bis 2000 durchgeführt, welche als Antrieb Vorhersagen des globalen Modells MPI-ESM verwenden. Die Ergebnisse werden mit denen des MPI-ESM sowie des reinen Atmosphärenmodells COSMO-CLM verglichen.

Evaluation of a Wind Farm Parametrization for Mesoscale Atmospheric Flow Models with Aircraft Measurements Vergleich einer Parameteorisierung für Windfarmen in mesoskaligen Atmosphärenmodellen mit Flugzeugmessungen

SIEDERSLEBEN, SIMON K.; PLATIS, ANDREAS; LUNDQUIST, JULIE K.; LAMPERT, ASTRID; BÄRFUSS, KONRAD; CAÑADILLAS, BEATRIZ; DJATH, BUGHSIN; SCHULZ-STELLENFLETH, JOHANNES; BANGE, JENS; NEUMANN, THOMAS; EMEIS, STEFAN

DOI: [10.1127/metz/2018/0900](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0900)

Bei der Planung von Offshore-Windparks ist es wichtig zu wissen, ob diese durch den Nachlauf benachbarter Windparks gestört werden. Um die Reichweite des Nachlaufs von Windfarmen abzuschätzen, wurden Flugzeugmessungen mit einem Mesoskalen-Modell verglichen, welches eine Windfarm-Parameteorisierung enthielt. Dabei wurde besonders der Fall stabiler thermischer Schichtung untersucht, unter der die Wirkungen des Nachlaufs hinter Windfarmen am größten ist. Ein solcher Fall trat im Rahmen des Projekts WIPAFF am 10. September 2016 auf, an dem auch Flugzeugmessungen durchgeführt wurden, welche zur Modellvalidierung herangezogen werden konnten.

A seamless probabilistic forecasting system for decision making in Civil Protection

Eine nahtloses probabilistisches Vorhersagesystem für Entscheidungsträger im Zivilschutz

WASTL, CLEMENS; SIMON, ANDRÉ; WANG, YONG; KULMER, MARTIN; BAÁR, PÉTER; BÖLÖNI, GERGELY; DANTINGER, JOHANN; EHRLICH, ANDREA; FISCHER, ANTAL; FRANK, ANDREAS; HEIZLER, ZOLTÁN; KANN, ALEXANDER; STADLBACHER, KLAUS; SZINTAI, BALÁZS; SZÜCS, MIHÁLY; WITTMANN, CHRISTOPH

DOI: [10.1127/metz/2018/902](https://doi.org/10.1127/metz/2018/902)

Es wird ein neues nahtloses Vorhersagesystem basierend auf probabilistischen Ansätzen vorgestellt, welches im Rahmen des EU-Projektes PROFORCE entwickelt wurde. Das System verknüpft vier verschiedene Ensemble-Vorhersagesysteme und bringt Wettervorhersagen und deren Unsicherheiten im fließenden zeitlichen Übergang von mehreren Tagen im Voraus bis hin zum Nowcasting mit zunehmender zeitlicher und räumlicher Auflösung in Verbindung. Das Vorhersagesystem ist auf die Endnutzer im Bereich des Zivilschutzes zugeschnitten.

Vol. 27, 2018, Heft 6

Editorial: Forecast verification methods across time and space scales – Part I

Editorial: Verifikationsmethoden für Wettervorhersagen für verschiedene Zeit- und Raumskalen

DORNINGER, MANFRED; FRIEDERICH, PETRA; WAHL, SABRINA; MITTERMAIER, MARION P.; MARSIGLI, CHIARA; BROWN, BARBARA G.

DOI: [10.1127/metz/2018/0955](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0955)

Der 7. Internationale Workshop über Verifikationsmethoden mit dem generellen Thema „Verifikationsmethoden für Wettervorhersagen über verschiedene Raum- und Zeitskalen“ fand vom 3. bis 7. Mai 2017 in Berlin statt. In diesem Editorial werden der Workshop und die hierzu eingereichten Arbeiten kurz vorgestellt.

The WMO Challenge to Develop and Demonstrate the Best New User-Oriented Forecast Verification Metric

Die WMO-Herausforderung, die beste neue nutzerorientierte Verifikationsmethode für Vorhersagen zu entwickeln und vorzustellen.

EBERT, ELIZABETH; BROWN, BARBARA; GÖBER, MARTIN; HAIDEN, THOMAS; MITTERMAIER, MARION; NURMI, PERTTI; WILSON, LAURIE; JACKSON, SARAH; JOHNSTON, PETER; SCHUSTER, DIETER

DOI: [10.1127/metz/2018/0892](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0892)

Interessenten an Wetter- und Klimavorhersagen aus den Bereichen der Öffentlichkeit, der Industrie oder der politischen Entscheidungsträger können diese effektiver für ihre Entscheidungen verwenden, wenn ihnen die Genauigkeit solcher Vorhersagen verständlich gemacht werden. Zu diesem Zweck hat die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) in einem Wettbewerb dazu aufgerufen, neue Methoden für nutzerorientierte Verifikationsmethoden für meteorologische Vorhersagen zu erstellen. Es werden hier Einzelheiten dieses WMO-Aufrufs sowie erste Ergebnisse dargestellt.

A Spatio-Temporal User-Centric Distance for Forecast Verification

Eine räumlich-zeitliche Nutzer-zentrierte Entfernung für die Verifikation von Vorhersagen

BRUNET, DOMINIQUE; SILLS, DAVID; CASATI, BARBARA

DOI: [10.1127/metz/2018/0883](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0883)

Die Vorhersage von Gewittern und lokalen Extremwetterereignissen kann wegen deren Kurzfristigkeit und Kleinräumigkeit nicht punktgenau erfolgen. Eine Entscheidung anhand von Beobachtungen, ob die Vorhersage richtig oder falsch war ist deshalb nur schwer möglich. In dieser Arbeit wird eine Methode vorgeschlagen, mittels einer nutzerorientierten Lokalisierung solcher kleinräumigen Ereignisse ein Maß für die Verifikation der Vorhersagen zu erstellen.

Can ad-hoc citizen observations be used to verify weather warnings?

Können spontane Beobachtungen von Bürgern verwendet werden, um Wetterwarnungen zu verifizieren?

CROCKER, RIC

[DOI: 10.1127/metz/2018/0879](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0879)

In Wetterwarnungen informieren die lokalen Wetterdienste die Öffentlichkeit über Art, Ort und Andauer von risikoreichen Wetterereignissen. Eine Verifizierung solcher Wetterwarnungen könnte unter anderem durch interessierte Laien (im englischen als „citizen scientists“ bezeichnet) erfolgen. In dieser Arbeit wird eine solche Möglichkeit anhand von konkreten Wetterereignissen analysiert und diskutiert.

Spatial verification of high-resolution ensemble precipitation forecasts using local wavelet spectra

Räumliche Verifikation von hochauflösenden Ensemble-Niederschlagsprognosen unter Verwendung lokaler Wavelet-Spektren

KAPP, FLORIAN; FRIEDERICH, PETRA; BRUNE, SEBASTIAN; WENIGER, MICHAEL

[DOI: 10.1127/metz/2018/0903](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0903)

Ensemble-Vorhersagen des Regionalmodells COSMO-DE-EPS werden verwendet, um eine Verifikation hochauflösender Niederschlagsprognosen mit Hilfe von lokalen Wavelet-Spektren durchzuführen. Dabei geht es unter anderem um die räumliche Struktur der Niederschlagsereignisse. Als Datengrundlage für die Verifizierung der Vorhersagen dient eine hochauflösende Reanalyse, welche mit einer ähnlichen Modellversion erstellt wurde.

Effects of model domain extent and horizontal grid size on contiguous rain area (CRA) analysis: A MesoVICT study

Auswirkungen der Modellgebietsgröße und der horizontalen Gitterweite auf die Analyse angrenzender Regengebiete: Eine MesoVICT-Studie

MARIANI, STEFANO; CASAIOLI, MARCO

[DOI: 10.1127/metz/2018/0897](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0897)

Die hier vorgestellten Untersuchungen erfolgten im Rahmen des Projektes zur mesoskaligen Verifikation von Modellsimulationen über komplexem Gelände (MesoVICT). Dabei ging es um die Frage, welchen Einfluss die Gebietsgröße und die horizontale Gitterweite auf die Analyse angrenzender Regengebiete im Rahmen der quantitativen Niederschlagsvorhersage hat. Als Datengrundlage dienten drei Starkregenereignisse, wie sie während des COPS-Feldexperimentes auftraten.

A verification framework for South American sub-seasonal precipitation predictions

Ein Rahmen zur Verifizierung für die Vorhersagen der sub-saisonalen Niederschläge in Südamerika

COELHO, CAIO A.S.; FIRPO, MÁRI A.F.; DE ANDRADE, FELIPE M.

[DOI: 10.1127/metz/2018/0898](https://doi.org/10.1127/metz/2018/0898)

In dieser Arbeit wird ein Rahmen für Verifikationsmethoden für die sub-saisonale Niederschlagsvorhersage für bis zu vier Wochen im Voraus im Bereich von Südamerika vorgeschlagen. Dabei werden zur Analyse die sub-saisonalen Vorhersagen des ECMWF verwendet. Die Vorhersagegüte wird anhand verschiedener deterministischer und probabilistischer Maßzahlen bewertet.

Wettersatellit Metop-C erfolgreich gestartet – Wettervorhersage wird noch genauer

DLR

Der europäische Wettersatellit "Metop-C" ist am 7. November 2018 um 1:47 Uhr Mitteleuropäischer Zeit (6. November, 21:47 Uhr Ortszeit) an Bord einer Sojus-Rakete vom europäischen Weltraumbahnhof in Kourou (Französisch-Guayana) gestartet. Metop-C ergänzt die beiden baugleichen Satelliten Metop-A und Metop-B, die im Oktober 2006 beziehungsweise im September 2012 gestartet sind. Betrieben werden sie von EUMETSAT, der Europäischen Organisation für die Nutzung meteorologischer Satelliten. Deutschland ist über das Raumfahrtmanagement des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit rund 21 Prozent an der Satellitenentwicklung beteiligt.

Die jeweils sieben Hauptinstrumente, die sich an Bord der beiden älteren Satelliten befinden, haben schon jetzt die Qualität der Wettervorhersage signifikant verbessert. Zu ihren Aufgaben gehört auch die Überwachung von Klimaveränderungen wie beispielsweise des Ozonlochs. Mithilfe der Metop-Daten konnten die Vorhersagemodelle 2017 um 27 Prozent genauer werden. Die Qualität der mehrtägigen Wetterprognosen hat sich dadurch erheblich verbessert. Insbesondere der Zeitraum für Kurzfristprognosen hat sich um einen Tag verlängert. Mit Metop-C soll die Wettervorhersage noch präziser werden.

„Unser Auftrag ist die fachliche Überwachung des Metop-Programms, dafür stellt uns das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur die entsprechenden Mittel zur Verfügung“, erläutert Thomas Ruwwe, Metop-Programm-Manager im DLR-Raumfahrtmanagement in Bonn. Die Nutzlastmodule sowie das Instrument ASCAT (Advanced Scatterometer) stammen ebenfalls aus Deutschland, sie werden bei Airbus in Friedrichshafen gebaut. Das Radarinstrument ASCAT beobachtet die Wasserreflexionen der Meere. "Aus diesen Wellenbildern können Rückschlüsse auf Windgeschwindigkeit und -richtung gezogen werden", so Ruwwe weiter. "Diese stellen einerseits wichtige Eingangsgrößen für die Wettervorhersage dar und finden andererseits bei der maritimen Routenplanung Verwendung."

Metop-A hat seine geplante sechsjährige Lebensdauer weit überschritten, ist aber noch in einem guten Zustand. Dies wird auch für Metop-B erwartet. Deshalb wird Metop-C zusammen mit seinen beiden Geschwistern zunächst in der sogenannten Tristar-Konfiguration betrieben. Die Satelliten werden dabei auf der gleichen polaren Umlaufbahn in 817 Kilometern Höhe einen Abstand von 120 Grad haben, sodass der gleiche Ort auf der Erdoberfläche mehrfach am Tag erfasst wird.

Durch die relativ niedrige Umlaufbahn - 817 Kilometer im Vergleich zu rund 36.000 Kilometern bei geostationären Satelliten - messen die Metop-Instrumente eine Vielzahl von Beobachtungsgrößen mit deutlich höherer Genauigkeit als die geostationären Satelliten der Meteosat-Reihe. Thomas Ruwwe: "Die Metop-Satelliten überfliegen die Pole und sammeln für die Wettervorhersage wichtige Beobachtungen aus diesen Regionen. Geostationäre Satelliten liefern hier nur unzureichende Daten." Die Instrumente der Metop-Satelliten messen Temperatur- und Feuchtigkeitsprofile in Abhängigkeit von der Höhe, die für die Wettervorhersagen wesentlich sind. Außerdem erfassen sie den Zustand der Wolken, die Temperatur über Meer und Land sowie die Konzentration wichtiger Spurengase wie zum Beispiel Ozon in der Atmosphäre.



Abb.: Künstlerische Darstellung von Metop-C im Weltall (© ESA).

Das Nachfolgesystem Metop-SG (Second Generation) befindet sich derzeit in der Entwicklungsphase und wird voraussichtlich ab 2023 Metop ersetzen. Die zweite Generation wird aus zwei Satellitentypen bestehen, Metop SG-A und Metop SG-B, von denen jeweils drei Satelliten gebaut werden. Die Metop-SG-A-Satelliten haben optische Instrumente an Bord, darunter die beiden deutschen Beistellungen METImage und das Sentinel-5-Instrument. Bei der B-Serie besteht die Nutzlast hauptsächlich aus Mikrowelleninstrumenten, von denen das "SCA"-Scatterometer als ASCAT-Nachfolger wiederum in Deutschland gebaut wird. Ein Scatterometer oder Streustrahlungsmesser dient der Messung der Meeresoberflächenrauigkeit. An der Entwicklung dieser zweiten Satellitengeneration ist Deutschland mit etwa 27 Prozent beteiligt.

Quelle: Pressemitteilung des DLR vom 07.11.2018.

10 Jahre deutsche Antarktis-Station Neumayer III

BMBF

Die Antarktis ist ein eisiger, nur von Forschenden bewohnter Kontinent jenseits des Südpolarkreises. Hier betreibt das Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) unter extremen Bedingungen eine Forschungsstation, in der ganzjährig Menschen leben und arbeiten. Seit 2009 dient die Neumayer-Station III auf dem Ekström-Schelfeis an der Küste des östlichen Weddellmeeres als Basis für die deutsche Antarktisforschung. In diesen Tagen feiert die Stationscrew zusammen mit einer Delegation aus Wissenschaft und Politik das zehnjährige Jubiläum.

Extreme Kälte, tobende Stürme und eine scheinbar endlose Polarnacht. Die Antarktis zählt zu den faszinierendsten Lebensräumen der Welt. Gleichzeitig bestimmt sie maßgeblich unser Klima. Seit zehn Jahren ermöglicht die Neumayer-Station III deutsche und internationale Forschungsprojekte in der Antarktis. Nur wenige Kilometer entfernt von den beiden Vorgängerstationen wurde sie über zwei Sommersaisons errichtet und Anfang 2009 fertiggestellt. In einer Region, die selbst nach antarktischen Verhältnissen noch als dünn besiedelt gilt, führen die Observatorien an der Neumayer-Station III einzigartige Messreihen fort, die bis in die 1980er Jahre zurückgehen. Gleichzeitig kommen Jahr für Jahr neue Forschungsfragen hinzu. Dabei dient die Station auch als Ausgangspunkt für Expeditionen ins antarktische Hinterland, auf denen unter anderem Raupenkettfahrzeuge und Polarforschungsflugzeuge des AWI zum Einsatz kommen.

„Der antarktische Kontinent trägt die größten Eismassen der Erde, das Südpolarmeer nimmt erhebliche Mengen von CO₂ und Wärme auf, daher ist die Forschung in dieser Region von elementarer Bedeutung. Um die globalen Veränderungen zu verstehen, sammeln wir an der Neumayer-Station III Daten über lange Zeiträume – von minutengenauen Wetterbeobachtungen bis hin zur Erforschung der Klimageschichte anhand von Eisbohrkernen. Zudem unterstützen wir Beobachtungen der antarktischen Lebensvielfalt, von Pinguinkolonien bis zu den Kaltwasserkorallen unter dem dicken Schelfeis“, betont AWI-Direktorin Antje Boetius.

Im Meteorologie-Observatorium der Station werden zum Beispiel regelmäßig Sonden an einem Wetterballon gestartet, um Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck, Wind und die Verteilung von Ozon in der Atmosphäre zu messen. Weitere Schwerpunkte bilden Forschungen zur Luftchemie, zum Magnetfeld der Erde, zum Meereis und zu einer Kolonie von Kaiserpinguinen. Seit 2017 wird an der Neumayer-Station III unter Projektleitung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt das Gewächshaus EDEN-ISS getestet. Es soll neue Wege bereiten, um Nutzpflanzen auch im All und in klimatisch ungünstigen Regionen anbauen zu können. So gab es diesen Winter erstmals regelmäßig frischen Salat für das Überwinterungsteam. Außerdem betreibt die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe hier eine von weltweit 60 Infrarotstationen, die einen Beitrag zur Kontrolle des Kernwaffenteststopp-Vertrags bildet. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) ist ebenfalls an der Neumayer-Station angesiedelt und ermöglicht mit



Abb.: Happy Birthday, Neumayer-Station III: Vor 10 Jahren wurde die beeindruckende Station in der Antarktis gebaut. Glückwünsche überbrachten u. a. AWI-Direktorin Antje Boetius (obere Reihe 2. v.l.), UBA Präsidentin Maria Krautzberger (obere Reihe 3. v.l.), BMBF-Staatssekretär Michael Meister (Mitte unter dem "R"), KIT-Vorstand Holger Hanselka (Mitte unter dem "S"), Helmholtz-Präsident Otmar Wiestler (Mitte unter dem "N"), © Esther Horvath.

seinen Vorhersagen sicheres Arbeiten auch außerhalb der Station. Darüber hinaus berät der DWD im Dronning Maud Land genannten Teil der Antarktis internationale Partner beispielsweise aus Russland, Norwegen und Südafrika mit Flugwettervorhersagen.

Politik trifft Wissenschaft

Derzeit führt eine vierzehnköpfige Delegation unter der Leitung des Parlamentarischen Staatssekretärs im Bundesministerium für Bildung und Forschung, Dr. Michael Meister, eine Inspektionsreise zur Neumayer-Station III durch. „Von der Notwendigkeit und der Relevanz der Polarforschung für uns alle können wir uns in diesen Tagen persönlich überzeugen. Wir brauchen vertiefte Kenntnisse über polare Prozesse, um das globale Klima und seine Veränderungen besser zu verstehen und Handlungsempfehlungen daraus abzuleiten. Diese wissenschaftlichen Erkenntnisse sind eine wesentliche Voraussetzung für nachhaltige politische Entscheidungen. Ich danke allen Expertinnen und Experten aus Forschung, Technik und Logistik für ihren Einsatz unter diesen unwirtlichen Bedingungen“, betont der Parlamentarische Staatssekretär Meister.

„Helmholtz leistet mit seinen interdisziplinär ausgerichteten Zentren und seinen beeindruckenden Forschungsinfrastrukturen wichtige Beiträge zur Lösung großer Herausforderungen unserer Zeit“, sagt Otmar D. Wiestler, der Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft. "Die langfristige Forschung der Neumayer-Station III in der Antarktis ist ein eindrucksvolles Beispiel dafür. Von den einmaligen Möglichkeiten, die diese Station bietet, profitieren zahlreiche wissenschaftliche Disziplinen, etwa die Wetter- und Klimaforschung, die Weltraumforschung, Biologie, Geologie und viele weitere. Sie alle tragen letztlich dazu bei, unsere Lebensgrundlagen zu schützen oder zu verbessern. Ich freue mich, die Arbeit auf dieser außerordentlichen Forschungsstation jetzt persönlich erleben zu können."

Hintergrund Neumayer-Station

Seit 1981 betreibt das AWI ganzjährig eine Forschungsstation in der Antarktis. Benannt nach dem deutschen Polarforscher Georg von Neumayer wurde 1981 die Georg-von-Neumayer-Station in Betrieb genommen. 1992 wurde sie durch die Neumayer-Station ersetzt, die wie ihre Vorgängerstation eine Röhrenkonstruktion war. Die jetzige Neumayer-Station III ist die größte und komfortabelste Station in der Geschichte der deutschen Antarktisforschung. In den Sommermonaten finden hier rund 50 Personen Platz. Die Überwinterungsteams setzen sich in der Regel aus neun Personen zusammen. Im Gegensatz zu den meisten anderen Forschungsstationen in der Antarktis beherbergt sie so gut wie alle Arbeitsflächen, Aufenthaltsräume und Vorräte zentral unter einem Dach. Sowohl beim Bau als auch beim Betrieb wurden höchste Umweltschutz-Standards berücksichtigt. Die erzeugte Energie bleibt soweit wie möglich in einem geschlossenen System und wird somit optimal genutzt. Wenn die Station ihr vorgesehenes Alter erreicht hat, kann sie zudem bis auf die letzte Schraube rückgebaut werden, sodass die Spuren der Forschung in dieser schützenswerten Region so gering wie möglich bleiben.

Die Lage verlangt dem Bauwerk allerdings harte Bedingungen ab. Rund 40 Zentimeter schiebt sich das Schelfeis jeden Tag in Richtung Küste und gibt damit ein natürliches Verfallsdatum vor. So wird auch der Untergrund, auf dem die Station steht, in der Zukunft als Eisberg abbrechen - bei gleichbleibender Fließgeschwindigkeit des Eises dauert dies aber noch über 100 Jahre. Außerdem müssen Gebäude in der Antarktis einen endlosen Zutrag an Schnee aushalten. Die Neumayer-Station III passt sich in dieser Hinsicht jedoch optimal ihrer Umgebung an. Im Gegensatz zu den beiden Vorgängerstationen droht sie nicht, im Laufe der Zeit von den Schneemassen zerdrückt zu werden. Stattdessen wird die Station von 16 hydraulischen Stützen getragen. Regelmäßig heben Techniker damit das gesamte Gebäude an. So wächst es mit der Schneedecke und die Plattform liegt immer circa sechs Meter über dem Eis. Diese ausgefeilte Technik beschert der Station eine deutlich längere Lebenszeit als die beiden Vorgänger - mindesten bis 2035 soll sie noch im Einsatz bleiben.

Quelle: Pressemitteilung des BMBF vom 18.01.2019.

Ozonschicht erholt sich –Montreal-Abkommen als Erfolgsmodell für den Umwelt- und Klimaschutz

KIT

Sie ist nur eine fragile Schicht aus Gas – und doch schützt sie die Erde gegen die tödliche UV-Strahlung der Sonne. Seit Millionen von Jahren ermöglicht die stratosphärische Ozonschicht das Leben auf dem Land. Wie empfindlich dieser Schutzschild ist, zeigte sich, als die Verwendung von schädlichen Chemikalien, insbesondere den Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW), ab den 1970er Jahren zu einem messbaren Rückgang der Ozonschicht führte. Ein Vorgang, der in den 1980er Jahren so gravierende Ausmaße angenommen hatte, dass bald von einem Ozonloch gesprochen wurde, das sich im Frühjahr über der Antarktis zeigte.

In einer bemerkenswerten globalen Anstrengung schmiedeten vor mehr als 30 Jahren 46 Staaten eine Allianz und verpflichteten sich im Protokoll von Montreal dazu, die Produktion und den Einsatz der verantwortlichen Substanzen zu verhindern. Für Professor Peter Braesicke vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Spurengase und Fernerkundung (IMK-ASF) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) begann damals eine einzigartige Erfolgsgeschichte: „Heute spricht fast niemand mehr vom Ozonloch. Die Konzentration der ozonabbauenden Substanzen in der Atmosphäre hat deutlich abgenommen. Das Ozonloch stagniert und die Ozonschicht fängt langsam an, sich zu erholen. Dank der globalen Anstrengung dürften die Ozonwerte Mitte dieses Jahrhunderts wieder mit denen der frühen 1980er Jahre vergleich-

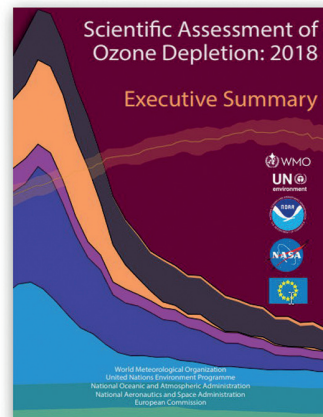


Abb.: Titelseite der Zusammenfassung zum Ozonbericht 2018 (© WMO).

bar sein.“ Gemeinsam mit anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern hat Braesicke diese Entwicklung im „Scientific Assessment of Ozone Depletion 2018“ wissenschaftlich beschrieben, der heute veröffentlicht wurde (05. November 2018). Mit solchen Berichten dokumentiert die World Meteorological Organization (WMO) unter dem Dach der Vereinten Nationen alle vier Jahre den Fortschritt des Montreal-Prozesses. Im neuesten Bericht stehe zwar auch Problematisches, berichtet Braesicke, so sei der Ausstoß von Trichlorfluormethan – einem FCKW, das industriell als günstiges Kältemittel eingesetzt werden kann – überraschend gestiegen. Mögliche Verursacher hierfür werden in Ostasien vermutet. Doch insgesamt überwiege der Fortschritt – und das zeige vor allem eines: „Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft sind durchaus in der Lage, in einer für den ganzen Planeten lebenswichtigen Frage gemeinsam das Ruder herumzureißen.“

Peter Braesicke sieht in den Erfahrungen mit dem Montreal-Protokoll explizit eine wichtige Lehre für die aktuellen menschlichen Bemühungen um den Klimaschutz im Rahmen des Paris-Protokolls, allerdings sei die Lage hier vertrackter: „Beim FCKW war das eine relativ kleine Industrie,

während CO₂ bei fast allen Wirtschaftsaktivitäten entsteht. Jeder ist also Mitverursacher. Politisch müssen wir deshalb zunächst an die großen CO₂-Quellen ran, beispielsweise durch einen Kohleausstieg, um sichtbare Erfolge zu erzielen. Zum anderen muss es den Menschen leichter gemacht werden, im täglichen Leben CO₂ einzusparen. Der Individualverkehr ist dafür ein mögliches Betätigungsfeld, aber auch die Art und Weise, wie wir konsumieren.“

Eine besondere Verantwortung sieht Braesicke bei den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Der Prozess des menschengemachten Klimawandels müssen in seiner ganzen Komplexität noch besser verstanden und vermittelt werden: „Wir müssen die Gesellschaft mitnehmen auf die Reise zu einem stabilen Klima! Das Interesse bei Laien und Politikern ist vorhanden. Wir müssen unsere wissenschaftlichen Erkenntnisse immer wieder verständlich kommunizieren. Dann kann es gelingen, nicht nur die Ozonschicht, sondern auch das Klimasystem besser zu schützen“, so Braesicke.

Zum Scientific Assessment of Ozone Depletion 2018: <https://www.esrl.noaa.gov/csd/assessments/ozone/2018/>

Quelle: Pressemitteilung des KIT vom 05.11.2018

Kafas Sicht der Dinge

Blutmond versinkt im Schnee

Katastrophe: Die Dächer in Bayern drohten unter der Last des vielen Schnees der im Januar gefallen ist, einzustürzen. Leider werden Katastrophen oft als Argumente für den eigenen Standpunkt benutzt und dieser ohne weitere Überlegung in die weite Welt gezwitschert. So wurden auch die Schneemassen mal eben mit dem Klimawandel in Verbindung gebracht, ob als Beleg für die Zunahme von Wetterextremen oder als Widerlegung der Erderwärmung. Dabei

ist im Medienzeitalter zu erkennen: Obwohl Statistik und Physik von Wetterereignissen zu komplex sind, um von jedem verstanden zu werden, kann ein jeder seine Meinung trotz mangelnder Kompetenz mit viel Resonanz herauspusten.

Aber um nur eins klarzustellen: Der Blutmond am 21. Januar 2019 war kein Signal der chinesischen Mondlandung.



„Von oben sieht man mehr“

Bericht von der Herbstschule „System Erde“ 2018

Frank Beyrich

Zur inzwischen 17. Auflage der Herbstschule „System Erde“ hatten am 20./21. November 2018 die Sektion Berlin und Brandenburg der DMG und das Deutsche Geoforschungszentrum (GFZ) gemeinsam auf den Potsdamer Telegrafenberg eingeladen, um mit einem bunten Angebot aus Vorträgen und Workshops über aktuelle Entwicklungen und Ergebnisse aus den Geowissenschaften zu informieren und zugleich Anregungen für eine praktische Auseinandersetzung mit geowissenschaftlichen Themen zu geben. Hauptzielgruppe waren traditionell Lehrer für Geographie oder Naturwissenschaften, die allerdings in deutlich geringerer Zahl als in den vergangenen Jahren unter den etwa 75 Teilnehmern vertreten waren. Dabei wirkte sich, so die Meinung nicht weniger anwesender Lehrkräfte, neben einem in den letzten Jahren weiter gewachsenen Angebot an Fortbildungsveranstaltungen offenbar auch die angespannte Personalsituation an Berliner und Brandenburger Schulen negativ aus, wegen der interessierte Lehrkräfte oft keine Freistellung zur Teilnahme an Fortbildungen erhalten, die einen ganzen Tag oder gar zwei Tage dauern. Hier muss von Seiten der Veranstalter wohl überlegt werden, wie diesen Entwicklungen bei der Konzipierung der Herbstschule in den nächsten Jahren begegnet werden kann, sofern das Format attraktiv bleiben und eine Zukunft haben soll. Willkommen waren natürlich auch die Mitglieder unserer Gesellschaft, von denen sich eine ganze Reihe auf den Weg nach Potsdam gemacht hatte.

Übergreifendes Thema der Veranstaltung war in diesem Jahr die Nutzung von Satelliten und Satellitendaten in den Geowissenschaften. Eröffnet wurde der Vortragsreigen durch **Ludwig Grunwaldt** vom GFZ Potsdam, der unter der Überschrift „**Nützliche Begleiter am Himmel: Satelliten als Erdbeobachtungsplattformen**“ aktuelle Trends und Anwendungsbeispiele des Einsatzes von Satelliten präsentierte. Als wesentliche Entwicklungstendenzen identifizierte er:

Die Komplexität einzelner Satellitenmissionen nimmt ab: Statt eines Satelliten mit einer Vielzahl von Instrumenten (in der Vergangenheit z. B. Envisat) werden zunehmend Missionen mit einer Reihe einzelner, kleinerer Satelliten geplant und realisiert (z. B. die Sentinel-Serie).

- Die räumliche Auflösung und die Wiederholbarkeit satellitenbasierter Messungen nehmen zu, letzteres wird insbesondere durch Tandem- oder Schwarmflüge erreicht.
- Es werden zunehmend vorhandene Signalquellen für Forschungszwecke genutzt, ein Beispiel hierfür ist die Analyse der GNSS-Signale für Radio-Okkultations- und reflektometrische Messungen.
- Die genutzten Spektralbereiche werden erweitert und die Anzahl spektraler Kanäle erhöht.

Illustriert wurden diese Entwicklungen anhand zahlreicher Beispiele von Missionen wie ADM-Aeolus, Swarm, GRACE Follow-on oder TanDEM-X.

Im zweiten Vortrag erläuterte **Diego Rybski** vom PIK die **Nutzung von Fernerkundungsdaten in der Klima- und Schadenspotentialbewertung von Städten**. Er demonstrierte zunächst, wie durch geeignete Clustering-Algorithmen städtische Ballungsräume in Fernerkundungsdatensätzen identifiziert werden können. Als Beispiele diskutierte er die Klassifikation des Wärmeinsel-Effektes von 5000 Städten in Europa auf der Basis von Strahlungstemperatur-Messungen in Relation zur Clustergröße und -form sowie die Flutschadenspotentialbewertung für europäische Küstenstädte unter Berücksichtigung von Deichbaumaßnahmen.

Unter der Überschrift „**Erdbeobachtung mit Navigationsatelliten**“ gab **Benjamin Männel** (GFZ Potsdam) zunächst einen Überblick über die wichtigsten Navigationsatellitensysteme (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS), um sodann auf Anwendungen in den Geowissenschaften einzugehen. Hierzu zählen u. a. die Überwachung/Untersuchung seismischer Deformationen, postglazialer Landhebungen, von Gletscher- und Eisbewegungen, sowie die Ermittlung des Wasserdampfgehaltes der Atmosphäre mittels tomographischer Methoden. Und schließlich können aus Verzögerungen und Unterschieden im Signal-Rausch-Verhältnis zwischen direktem und reflektiertem Signal Parameter wie die oberflächennahe Bodenfeuchte (Abb. 1), das Meeresspiegelniveau und die Schneehöhe abgeleitet werden.

Über die **Bedeutung von Satellitendaten für die Arbeit des Deutschen Wetterdienstes** berichtete **Jörg Asmus** (DWD Offenbach). Er gab zunächst einen interessanten Abriss der inzwischen mehr als fünf Jahrzehnte umfassenden Geschichte der Verwendung von Satellitendaten für Wetterüberwachung, Wettervorhersage und Klimatologie, die eindrucksvoll sowohl den technologischen Fortschritt als auch die ungeheure Zunahme an verfügbarer Information illustriert. Vorhersagemeteorologen der älteren Generation erinnern sich noch an analoge Bilder der globalen Wolkenverteilung, zunächst nur am Tage im sichtbaren Spektralbereich. Dem stehen heute neben Informationen über die Bewölkung sowohl am Tage als auch in der Nacht globale Datensätze der Temperatur, des Wasserdampfgehaltes der Atmosphäre, der Verteilung von Staub, Asche und Aerosolen sowie von Wind und Seegang gegenüber, die in die Wettervorhersagemodelle assimiliert werden und wesentlich zur Verbesserung der Vorhersagequalität in den letzten Dekaden beigetragen haben (Abb. 2). Die z. T. bereits über mehrere Jahrzehnte vorliegenden Datensätze einzelner aus Satellitenbeobachtungen abgeleiteter atmosphärischer Parameter werden inzwischen auch im Rahmen der Klimaüberwachung genutzt, der DWD betreibt hierzu im Auftrag von Eumetsat die Satellite Application Facility for Climate Monitoring (CM-SAF).

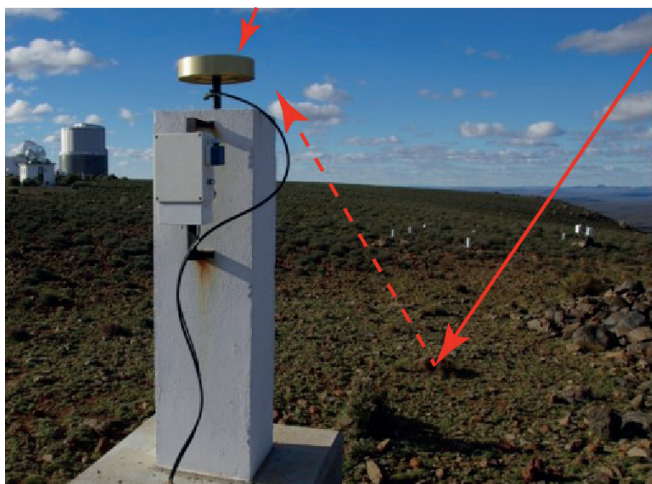
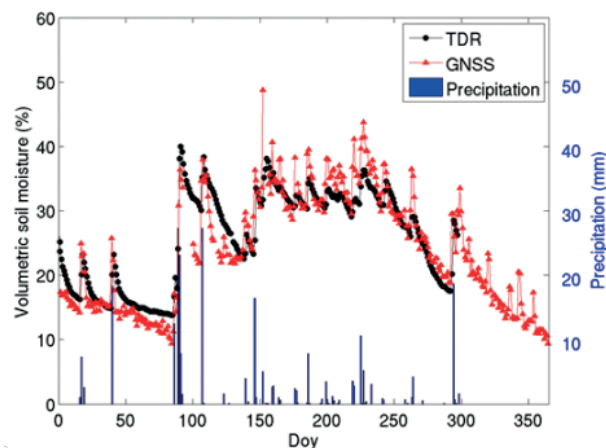


Abb. 1: Beispiel zur Ermittlung der Bodenfeuchte aus reflektierten GNSS-Signalen. Links: GNSS-Empfänger und Messprinzip. Rechts: Vergleich der aus GNSS-Signalen abgeleiteten Bodenfeuchte (GNSS) mit in-situ Messungen (TDR), © GFZ.



Thema des Beitrages von **Daniel Spengler** (GFZ Potsdam) war die „**Satellitenfernerkundung für das Umweltmonitoring**“. Im Visier haben Wissenschaftler hierbei unter anderem die Entwicklung von Strukturen auf der Erdoberfläche über längere Zeiträume, seien es die oben bereits erwähnten urbanen Ballungsräume, Flächennutzungsänderungen durch Waldrodungen, Bergbau-Aktivitäten (vor allem Tagebaue) oder die Ausweitung landwirtschaftlich genutzter Flächen. Ein weiteres Anwendungsfeld ist die rasche Schadenskartierung nach Erdbeben, Landrutschungen, Tsunamis oder Waldbränden. Zur Unterstützung der Landwirtschaft (z. B. zur Ertragsschätzung) werden derzeit Verfahren entwickelt zur automatischen Erkennung von Nutzpflanzenarten und zur Ableitung von Vegetationsparametern wie Biomasse, Vegetationshöhe oder Blattflächenindex. Hieraus könnten zukünftig auch deutlich detailliertere Datensätze zur Beschreibung des unteren Atmosphärenrandes in Wettervorhersagemodellen resultieren.

An die Vortragsserie schlossen sich am Montagnachmittag Workshops und Exkursionen an. Dabei konnten die Teilnehmer entweder das GNSS Analysezentrum bzw. die Satelliten-Laserradarstation des GFZ unmittelbar kennen lernen oder im Rahmen von Workshops Tipps zu auch in der Schule durchführbaren Versuchen rund um das Thema „Ferneerkundung“ erhalten. So zeigte das Wettermuseum aus Lindenberg, wie man mittels Infrarot-Temperaturmessungen auch in der Nacht Wolken erkennen oder nassen

von trockenem Sand unterscheiden kann. Kollegen vom DLR präsentierten ein gemeinsam von Wissenschaftlern und Pädagogen realisiertes Projekt, in dem mit umgebauten Kameras auf Drohnen zum Beispiel der normierte differenzierte Vegetationsindex im unmittelbaren Umfeld einer Schule abgeleitet wurde.

Der zweite Tag begann mit einem Beitrag von **Frederic Effenberger** (GFZ) über „**Satellitendaten, Modelle und Vorhersagemethoden für das Weltraumwetter**“. Von Bedeutung ist dies zum Beispiel für die Beurteilung der Ausbreitungsbedingungen von Radiowellen. Führend beteiligt war das GFZ an der Satellitenmission GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment), **Frank Flechtner** berichtete in einem faszinierenden Beitrag über die **Nutzung von Massentransportzeitreihen** aus dieser Mission zur Beobachtung des globalen Klimawandels. Aus den hochgenauen, mikrowellenbasierten Abstandsmessungen der beiden beteiligten Satelliten können Anomalien des Schwerfeldes der Erde präzise ermittelt und analysiert werden. Hieraus wurden mit Bezug zum Klimawandel insbesondere die Massenbilanzen großer Wasser- und Eisreservoirs bestimmt und daraus u. a. der Eismassenrückgang von Gletschern und Eiskappen (z. B. über Grönland) dokumentiert, die Grundwasserreduktion in Trockengebieten in Indien und Kalifornien nachgewiesen oder große Wasserreservoirs (wie der Las Vegas mit Wasser versorgende Lake Mead) überwacht. Im Mai 2018 wurden die Satelliten der GRACE Follow-On Mission gestartet, die Abstandmessung erfolgt hier zusätzlich mit laserinterferometrischen Methoden, dabei wird eine Genauigkeit von 50 nm erreicht!

Erik Borg vom DLR-Bodensegment Neustrelitz beschrieb in seinem Vortrag anschaulich einen im Testgelände Demmin in Mecklenburg-Vorpommern durchgeführten **Hochtemperatur-Brandversuch**, der die Ableitung von Algorithmen zur Erkennung und Charakterisierung von Vegetationsbränden aus Landsat, TET und BIROS-Daten unterstützt hat (die Satelliten TET und BIROS bilden zusammen die Firebird-Mission). Die Herausforderung dieses Versuches bestand vor allem darin, genau zum Zeitpunkt des Satellitenüberfluges ein Feuer definierter Intensität und Fläche bereitzustellen, um die Möglichkeit der Branddetektion im Subpixelbereich nachzuweisen (Abb. 3).

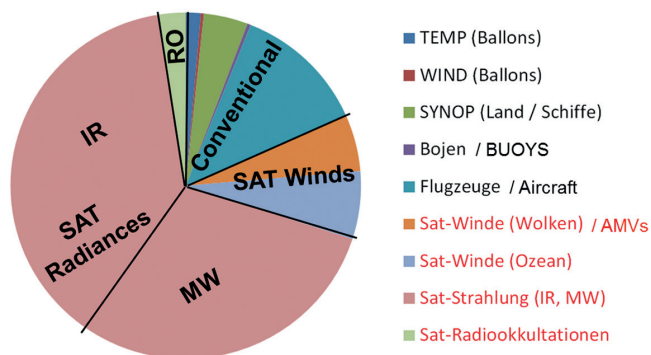


Abb. 2: Datenquellen für die Datenassimilation des DWD-Vorhersagemodells ICON: 82 % aller genutzten Daten stammen aus Satellitenbeobachtungen (© DWD).

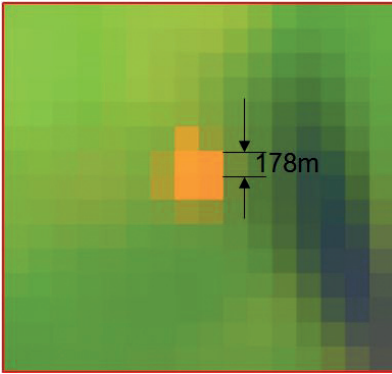


Abb. 3: Hochtemperatur-Brandversuch auf dem Testgelände Demmin. Oben: 11 m x 13 m großes Referenzfeuer am 17.8.2013. Unten: RGB-Bild des Feuers, aufgenommen vom Kleinsatelliten TET (Technologie-Erprobungs-Träger), © DLR Neustrelitz.

Thema des Beitrages von **Julia Neelmeijer** (GFZ) war das „**Monitoring von Oberflächendeformationen mittels Radarfernerkundungsdaten**“, zum Einsatz gelangen hierbei interferometrische Verfahren für SAR-Messungen (Synthetic Aperture Radar). Sie basieren auf der Analyse gleichzeitig aufgenommener Bilder zweier Satelliten, die in sehr geringem Abstand (wenige 100 m) voneinander die Erde umkreisen (Abb. 4). Anwendungsgebiete sind u. a. die Überwachung von Vulkanen (bei manchen Vulkanen kündigen sich Ausbrüche vorab durch Deformationen an den Flanken des Bergkegels an), das rechtzeitige Erkennen von Hangrutschungen oder die Dokumentation von Landabsenkungen durch massive Grundwasserentnahme.

Der abschließende Vortrag von **Rene Preusker** (Institut für Weltrumwissenschaften der FU Berlin) konnte leider nur nachträglich als Foliensammlung zur Verfügung gestellt werden, da es Probleme bei der Anreise des Vortragenden gab und er den Telegrafenberg leider nicht rechtzeitig erreichte. Thema dieses Beitrages war die **Überwachung der Ozeane** mit den auf dem Sentinel-3-Satelliten installierten Sensoren und Messsystemen. Insgesamt wurde den Teilnehmern damit ein bunter Strauß aktueller Beispiele und Arbeiten auf dem Gebiet der Geofernerkundung präsentiert, der anschaulich die faszinierenden technologischen Fortschritte der zurückliegenden zwei bis drei Jahrzehnte und die Vielzahl praxisrelevanter Anwendungen unabhängig von Landesgrenzen, gesellschaftlichen Systemen oder Sprachbarrieren illustrierte. Satellitenfernerkundung ist ein Musterbeispiel internationaler wissenschaftlicher und technologischer Kooperation.

Die Veranstalter haben mit den Planungen für die 18. Herbstschule „System Erde“ begonnen und hoffen, einen Weg zu finden, auch die eigentliche Zielgruppe der Lehrer wieder stärker zu erreichen. Grundsätzlich ist dieses Angebot nicht auf die Bundesländer Berlin und Brandenburg beschränkt, DMG-Mitglieder insbesondere der angrenzenden Sektionen Mitte und Nord sind gerne eingeladen, auch in ihrem Umfeld für diese Veranstaltung zu werben (oder auch einmal selbst auf den Telegrafenberg zu kommen).

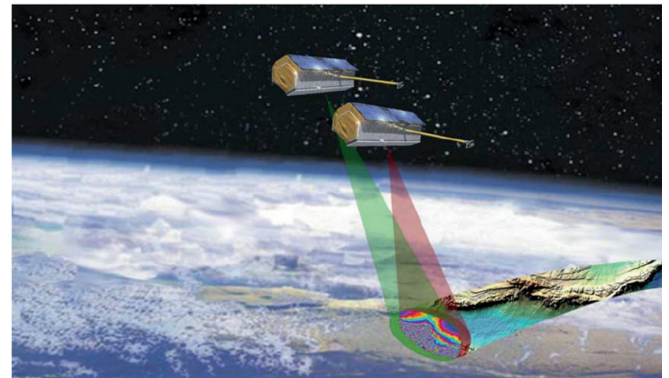


Abb. 4: Mithilfe der Doppel-Formation TerraSAR-X/TanDEM-X wird es möglich sein, die komplette Landoberfläche der Erde, das sind 150 Millionen Quadratkilometer, innerhalb von nur 2,5 Jahren vollständig zu vermessen (©: EADS Astrium).

2nd Korea-Germany Environmental Workshop

Hyunjung Lee
Helmut Mayer

Der Verein Koreanischer Naturwissenschaftler und Ingenieure in der BRD e. V. (VeKNI) veranstaltete – mit Unterstützung durch "The Korean Federation of Science and Technology Societies (KOFST)" und die Stadt Stuttgart – am 13. und 14. November 2018 den 2nd Korea-Germany Environmental Workshop. Er diente dem Erfahrungsaustausch zwischen Südkorea und Deutschland in der Problematik "Urban air pollution control facing human health", die in beiden Ländern derzeit eine hohe Aktualität hat.

Die Initiative zu diesem Workshop, der im Tagungshotel campus.guest auf dem Gelände der Universität Stuttgart stattfand, ging vom VeKNI Präsidenten, Herrn Dr. Wonsun Park (GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, zugleich DMG-Mitglied) aus. Die gesamte wissenschaftliche Koordination des Workshops lag in der Hand von Frau Dr. Hyunjung Lee (Abteilung Stadtklimatologie im Amt für Umweltschutz der Landeshauptstadt Stuttgart, ebenfalls DMG-Mitglied). Für den reibungslosen Ablauf des Workshops sorgte ein Team aus VeKNI-Volunteers unter der Leitung des VeKNI-Geschäftsführers, Herrn Hyunsup Ahn.

Der Workshop wurde von Herrn Dr. Park am frühen Nachmittag des 13. Novembers eröffnet. Für die Stadt Stuttgart sprach Herr Dr. Hans-Wolf Zirkwitz, der Leiter des Amtes für Umweltschutz der Landeshauptstadt Stuttgart, ein Grußwort (Abb. 1). Der Workshop, an dem ca. 15 Experten aus Südkorea und ca. 15 Experten aus Deutschland teilnahmen (Abb. 2), war in drei Sessions über ausgewählte Aspekte des Rahmenthemas unterteilt. In jeder Session gab es jeweils ca. 20-minütige Vorträge mit anschließender ca. 10-minütiger Diskussion. In den Kaffeepausen sowie beim "Dinner together" am Abend des 13. Novembers und "Lunch together" am Mittag des 14. Novembers wurden die konstruktiven Diskussionen fortgesetzt.

In der ersten Session "**Importance of PM for the urban air quality**", die von Herrn Dr. Ulrich Reuter (bis Ende 2017 Leiter der Abteilung Stadtklimatologie im Amt für Umweltschutz der Landeshauptstadt Stuttgart) geleitet wurde, gab es Vorträge über "Air quality problems in German cities: the example of Stuttgart" (Dr. Rayk Rinke; Abteilung Stadtklimatologie im Amt für Umweltschutz der Landeshauptstadt Stuttgart), "Fine particle problems in Korean cities: the example of Seoul" (Frau Prof. Dr. Minju Yeo; Ewha Womans University, Department of Environmental Science and Engineering, Seoul, Republic of Korea), "Particulate matter – causes and long distance transport: the example of East Germany" (Dr. Annette Rauterberg-Wulff; Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Berlin; kurzfristig vertreten durch Prof. Dr. Helmut Mayer, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Professur für Umweltmeteorologie) und "Airborne particulate matter management in Korea and international cooperation" (Herr Prof. Dr. Jongin Dong; University of Seoul, School of Environmental Engineering, Republic of Korea).

Prof. Dr. Wilhelm Kuttler (Universität Duisburg-Essen, Campus Essen, Angewandte Klimatologie) leitete die zweite Session "**NO₂ as traffic-specific air pollutant**". Hier



Abb. 1: Eröffnung des 2nd Korea-Germany Environmental Workshop durch Dr. Wonsun Park (rechts), VeKNI Präsident, und Dr. Hans-Wolf Zirkwitz (links), Leiter des Amtes für Umweltschutz der Landeshauptstadt Stuttgart (© Euiyoul Kim).

referierten Prof. Dr. Helmut Mayer ("Causal chain of air pollutants: examples of PM₁₀ and NO₂"), Dr.-Ing. Ulrich Vogt, Universität Stuttgart, Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik, Abteilung Reinhaltung der Luft ("Small scale spatial and temporal variation of NO₂ in urban agglomerations – the example of Stuttgart"), PD Dr. Jörg Kleffmann, Bergische Universität Wuppertal, Arbeitsgruppe Physikalische und Theoretische Chemie ("Can photocatalysis help to solve the urban NO₂ problem?") und Dr. Josef Cyrus, Helmholtz-Zentrum München, Institut für Epidemiologie ("Quantification of environmental disease due to NO₂ exposure in Germany – results and interpretation of UBA study").

Die dritte Session "**Measures and techniques to improve the urban air quality**" (Sitzungsleiter: Prof. Dr. Helmut Mayer) enthielt folgende Vorträge: "The effect of electro mobility on air quality in Hamburg" (Dr. Matthias Karl, Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Institut für Küstenforschung, Bereich Biogeochemie im Küstenmeer, Chemietransportmodellierung), "Concept of city-level air support system (CASS) and its application" (Prof. Dr. Heekwan Lee, Incheon National University, School of Urban Environmental Engineering, Republic of Korea), "Effect of climate change on transport and accumulation of air pollutants" (Prof. Dr. Ja-Ho Koo, Yonsei University, Department of Atmospheric Science, Seoul, Republic of Korea), "VOC characteristics and contributions to O₃, SOA formation in Seoul" (Dr. Eun Mi Jeon, Seoul Metropolitan Research Institute of Public Health and Environment, Seoul, Republic of Korea) und "Influence of urban vegetation on air quality" (Prof. Dr. Wilhelm Kuttler).

Die Palette dieser Vorträge ermöglichte für die anwesenden Experten aus Südkorea und Deutschland einen fundierten Austausch von Erfahrungen, Methoden und Anwendungen zum Rahmenthema des Workshops. Daraus ergaben sich Möglichkeiten von zukünftigen Kooperationen zwischen Experten beider Länder in spezifischen Fragestellungen.



Abb. 2: Teilnehmer am 2nd Korea-Germany Environmental Workshop (© Euiyoul Kim)

Den Abschluss des zweitägigen Workshops bildete am Mittag des 14. Novembers eine lebhaftige "Closing discussion" unter der Leitung von Frau Dr. Hyunjung Lee. Die Abschlussdiskussion bezog sich auf verschiedene Präsentationsinhalte von genereller Bedeutung in beiden Ländern. So wurde erörtert, warum auf der Grundlage von verschiedenen experimentellen Untersuchungen und Modellstudien photokatalytische Oberflächen in Städten zur Reduzierung von NO_2 empfehlenswert sind. Das mittlere Reduktionspotential ist in Straßenschluchten mit photokatalytischen Fahrbahnen aber nicht größer als maximal 5 %, so dass sich allein mit dieser Methode das derzeitige NO_2 Problem in Stadtquartieren nicht lösen lässt. Da photokatalytische Oberflächen meistens eine vergleichsweise hohe Oberflächenalbedo aufweisen, tragen sie an heißen Sommertagen zur Erhöhung von gesundheitsgefährdendem Hitzestress für Menschen bei. Dem positiven lufthygienischen Effekt steht also eine negative thermophysiologische Auswirkung gegenüber, wodurch der Abwägungsprozess von Entscheidungsträgern über die Verwendung von photokatalytischen Oberflächen in Städten erschwert wird.

Kontrovers wurde die räumliche Repräsentativität der an der bekannten Spotstation "Am Neckartor" in Stuttgart gemessenen Luftschadstoffkonzentrationen diskutiert. Diese Station weist ganzjährig relative hohe NO_2 -Konzentrationen sowie im Winterhalbjahr bei austauscharmen Hochdruckwetterlagen relativ hohe PM_{10} -Konzentrationen auf. Deshalb wird sie als Bezug für verkehrsbezogene Luftreinhaltemaßnahmen herangezogen. Diese Bedeutung wurde aufgrund der spezifischen Lage dieser Spotstation (Abb. 3) hinterfragt, zumal auch die dreidimensionale lokale Strömung in der Höhe der Probenahme nicht kontinuierlich erfasst wird – im Gegensatz zu Luftqualitätsmessstationen in den Städten in Südkorea. Zur Klarheit würde hier eine Untersuchung der lokalen Strömungsbedingungen im Windkanal beitragen. Im Übrigen sei in Bezug auf die



Abb. 3: Lage der Spotstation "Am Neckartor" in Stuttgart (© Helmut Mayer).

menschliche Wirkung die Dosis viel aussagekräftiger als reine Luftschadstoffkonzentrationen.

Vor dem Hintergrund des regionalen Klimawandels wurde diskutiert, welches umweltmeteorologische Problem zukünftig eine größere Bedeutung in den Städten beider Länder haben dürfte – Luftqualität oder extreme Hitze in Form von Hitzewellen, die häufiger auftreten, intensiver und länger andauern werden. Abgesehen von Ferntransportepisoden, die insbesondere in Südkorea, aber auch im Osten von Deutschland die lufthygienischen Bedingungen beeinträchtigen, gibt es im Bereich der Luftqualität in beiden Ländern viele gesetzliche Maßnahmen zur Luftreinhaltung, die sich in abnehmenden Trends von gemessenen Luftschadstoffkonzentrationen widerspiegeln. Für extreme Hitze existieren keine vergleichbaren gesetzlichen Maßnahmen. Es wird sie auch aufgrund der physikalischen Basis dieses Wetterextrems nicht geben können. Deshalb stellt extreme Hitze zukünftig ein größeres umweltmeteorologisches Problem in Städten dar, auf das die Stadtplanung in präventiver Art schon jetzt mit geeigneten Anpassungsmaßnahmen in Stadtquartieren reagieren sollte. Sie müssten auf Menschen in der Stadt bezogen sein, d. h. sollten eine human-biometeorologische Basis und Ausrichtung haben. Allerdings muss dabei beachtet werden, dass die Emission von biogenen Kohlenwasserstoffen, z. B. von Bäumen in der Stadt, mit zunehmender Oberflächentemperatur der emittierenden Blattorgane ansteigt, was zu erhöhten Konzentrationen von bodennahem Ozon führt.

Dementsprechend wird sich der 3rd Korea-Germany Environmental Workshop, der für Oktober 2019 wieder im gleichen Tagungshotel in Stuttgart vorgesehen ist, mit der Problematik "Hitzestress im Stadtquartier" beschäftigen. Sie wurde bereits 2006 im BMBF-Projekt KLIMES thematisiert.

5. Deutscher Staubtag in Darmstadt

Interdisziplinärer Workshop zum Thema Mineralstaub

Ute Merkel, Konrad Kandler
und Kerstin Schepanski

Inzwischen ist es schon Tradition, dass in der Vorweihnachtszeit zum „Deutschen Staubtag“ eingeladen wird - diesmal bereits zum 5. Male. Der „Staubtag“ findet als interdisziplinärer Workshop statt, der das Thema Mineralstaub in allen Facetten beleuchtet. Er richtet sich vorwiegend an die deutschen Staubforscherinnen und Staubforscher. Wie in jedem Jahr aber konnten auch in Darmstadt unter den insgesamt 60 Workshopteilnehmern wieder zahlreiche Gäste aus dem europäischen Ausland begrüßt werden.

Die anfänglich unter dem Titel „Leipziger Staubtag“ gestartete Veranstaltung befindet sich nun auf der Rundreise zu verschiedenen deutschen Forschungsinstituten, die einen besonderen Bezug zur Aerosolforschung haben. War 2017 das Bremer MARUM mit einem Schwerpunkt auf den marinen Umweltwissenschaften der Gastgeber für den „Staubtag“, wurde die Veranstaltung 2018 von Prof. Dr. Konrad Kandler und seiner Arbeitsgruppe „Atmosphärisches Aerosol“ an der TU Darmstadt ausgerichtet. Die Forschungsschwerpunkte der Arbeitsgruppe liegen unter anderem beim Einsatz elektronenmikroskopischer Analysemethoden in der Aerosolforschung, z. B. bei der Untersuchung mikrophysikalischer und optischer Eigenschaften von Mineralstaub, aber auch bei der Entwicklung partikel-spezifischer Mess- und Sammeltechniken.

Der Workshop war zudem Teil einer Reihe von Veranstaltungen des europäischen „inDust“-Netzwerks und wurde von „inDust“ bei den Reisekosten für eingeladene Vorträge und beim Catering finanziell unterstützt. Wie Ina Tegen (TROPOS, Leipzig) in ihrem Überblicksvortrag erläuterte, wird „inDust“ über einen Zeitraum von 4 Jahren (bis November 2021) als eine sog. „European Cooperation in Science and Technology (COST) Action“ finanziert, um die internationale Zusammenarbeit und Koordination national finanzierter Forschungsprojekte zu unterstützen, aber beispielsweise auch um mineralstaubbezogene Beobachtungs- und Vorhersagesysteme mehr auf den Bedarf der Nutzergruppen abzustimmen. Den Vorsitz von „inDust“ hat Sara Basart vom Barcelona Supercomputing Center (BSC) inne.

Auch in Darmstadt wurde das bewährte Konzept fortgeführt, eine Mischung aus 15-minütigen Kurzvorträgen und einigen ausführlicheren eingeladenen Vorträgen zu präsentieren. So berichtete **Claire Ryder** (Universität Reading, UK) in ihrem Vortrag „**Aircraft observations of dust coarse and giant particles during transport, and importance for size, mass and optical properties**“ unter anderem über neue Erkenntnisse zu besonders großen Staubpartikeln (größer als 20 µm), die in der Atmosphäre über längere Distanzen transportiert werden als bisher angenommen. **Natalie Bakker** (King's College London, UK) hob in ihrem Vortrag mit dem Titel „**Identifying wintertime African mineral dust sources and analysing their elemental composition**“ die Bedeutung von Staubemissionen von Paläoflüssen und Paläoseen aus dem Niger, dem Tschad und dem Sudan während der nordhemisphärischen Wintersaison hervor. Im

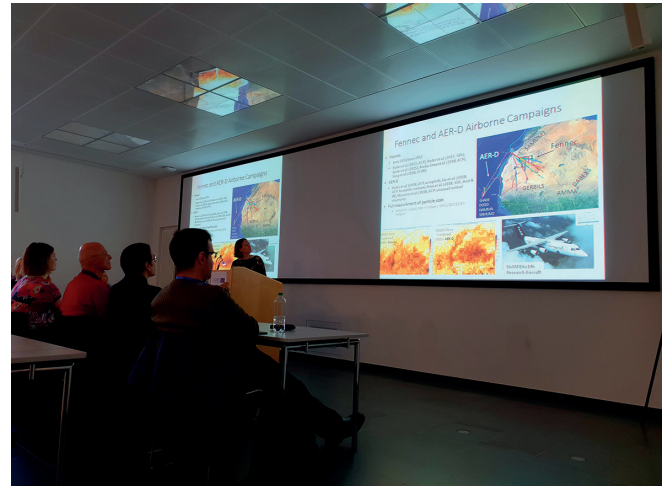


Abb.: Dr. Claire Ryder bei der Präsentation ihrer Forschungsergebnisse von Flugzeugmesskampagnen in Afrika (© Michelle Erba).

dritten eingeladenen Vortrag referierte **Tibor Dunai** (Inst. f. Mineralogie und Geologie, Univ. Köln) zum Thema „**The ancient dust reservoirs of the Atacama desert**“ und entführte die Zuhörer gedanklich nach Südamerika zu großflächigen Staubkrusten in der Atacama-Wüste, die auf das Miozän datiert werden.

Wie in jedem Jahr gab es genügend Zeit für lebhaft Diskussionen zwischen den Vortragsblöcken, aber auch während der Poster-Präsentationen. Eine besondere Idee hatte **Moritz Haarig** (TROPOS, Leipzig): Mit dem Postertitel „**The Unresolved Questions about Mineral Dust**“ und einer sonst leeren Posterfläche wurden die Workshopteilnehmer aufgefordert, zentrale und noch offene Fragen der Mineralstaubforschung auf dem Poster zu notieren. Die gegen Ende des Workshops gut gefüllte Posterfläche zeigte, dass noch genügend Forschungsbedarf rund um den Mineralstaub besteht und es somit auch weiteren Staubtagen nicht an Inhalt fehlen dürfte. Der nächste Staubtag wird vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ausgerichtet werden und voraussichtlich am 18./19.11.2019 (zwei Halbtage) stattfinden.

Kontakt: Ute Merkel, MARUM – Zentrum für Marine Umweltwissenschaften, 28359 Bremen
E-Mail: umerkel@marum.de

Der 88. Deutsche Archivtag in Rostock vom 25.9.-28.10.2018

Wilfried L. Niesen

Die Konferenzen stehen immer unter einem bestimmten Generalthema, so lautete das Motto beim 80. Archivtag in Dresden: „Archive unter Dach und Fach“, beim 85. in Karlsruhe „Transformation ins Digitale“ und diesmal „Verlässlich, Richtig, Echt, Demokratie braucht Archive“.

Die Konferenz umfasste eine Eröffnungsveranstaltung, sowie zu Beginn und am Ende eine Plenarsitzung. Dazwischen fanden Sektionssitzungen zu verschiedenen Themen statt. Nach der Eröffnung der Konferenz durch den VDA-Vorsitzenden Ralf Jacob gab es zunächst Grußworte von der Kultusministerin von Mecklenburg-Vorpommern Birgit Hesse und dem Kultursenator von Rostock Steffen Bockhahn. In seinem Eröffnungsreferat beklagte der langjährige Bundestagsabgeordnete Christian Ströbele, Wahlkreis Berlin-Kreuzberg und Mitglied des Geheimdienstausschusses des Deutschen Bundestags vor allem, dass die Akten der Geheimdienste oft nach Ablauf der Sperrfrist vernichtet werden anstatt im Bundesarchiv archiviert zu werden. Ein kürzlich verabschiedetes neues Archivgesetz sollte hier Abhilfe schaffen. Die erste gemeinsame Arbeitssitzung stand unter dem Motto: Demokratie braucht Archive: hohe Ideale, konkrete Beispiele und Professionalität.

Vorgestellt wurden das Landesarchiv der Deutschsprachigen Gemeinschaft Belgiens, das Menschenrechtsarchiv, das auch für die Stasi Unterlagen zuständig ist, und die Möglichkeit der Anlage von E-Akten in Archiven.

Der zweite Konferenztage war den Sektionssitzungen vorbehalten. Da diese zeitweise gleichzeitig abgehalten wurden, musste man sich für bestimmte Veranstaltungen entscheiden. Ich nahm an der Sektionssitzung der Fachgruppe 6: Archive der Parlamente, der politischen Parteien, Stiftungen und Verbände teil. In den drei Vorträgen von Vertretern des Landtagsarchivs von Sachsen-Anhalt, des Archivs des Liberalismus in Gummersbach sowie des Archivs für soziale Demokratie in Bonn ging es vor allem um die Möglichkeiten der Digitalisierung der Akten. In dieser Fachgruppe habe ich mich auch angemeldet, sprich meine E-Mail-Adresse hinterlassen für Informationen.

Da die Konferenz im Jahr des 800. Gründungstages der Stadt Rostock stattfand, gab es am letzten Tag noch einen lokalhistorischen Vortrag von Dr. Schröder zum Thema „Von Hanse bis Aida“. Ein Streifzug durch 800 Jahre Rostocker Geschichte. Vor der Gründung der Stadt war dort eine slawische Siedlung, so bedeutet auch Rostock im Slawischen Flussverzweigung in Bezug auf die Warne-Mündung. Die Gründung der Stadt fand dann im Jahre 1218 statt, die entsprechende Urkunde existiert leider nicht mehr. Die Gründung der Universität erfolgte 1419, somit die älteste Universität im Ostseeraum und eine der ältesten in Deutschland. Der erste berühmte Student war der dänische Astronom Tycho Brahe, auch einer der Pioniere der plastischen Chirurgie. Nachdem er bei einem Duell, nicht etwa um eine Frau, sondern um eine Formel, seine Nasenspitze verloren hatte, ließ er sich einen vergoldeten Ersatz anfertigen.

Ein weiterer berühmter Sohn der Stadt war der bekannte Feldmarschall Blücher, der sich vor allem im Kampf gegen Napoleon besondere Verdienste erwarb. Auf dem heutigen Universitätsplatz, früher Blücherplatz, steht ein noch zu sei-

nen Lebzeiten errichtetes Denkmal. Der Bildhauer war der Berliner Schadow und die Inschrift stammt von Goethe. Bei der Einweihung konnte leider keiner teilnehmen. Schadow und Blücher waren krank in einem Sanatorium und Goethe hatte die Einladung zu spät erhalten. Der jüngste berühmte Sohn der Stadt ist Joachim Gauck. Zunächst wirkte er als Pastor in Rostock bevor er nach der Wende Leiter der Stasiunterlagenbehörde und später fünf Jahre Bundespräsident der Bundesrepublik Deutschland wurde.

Wirtschaftlich stand vor dem 2. Weltkrieg die Flugzeugindustrie im Vordergrund, insbesondere die Heinkel-Werke. U. a. wurde hier das erste Düsenflugzeug entwickelt. Das war auch der Hauptgrund für die Zerstörung der Stadt im Krieg. Inzwischen ist die Altstadt in Ihrer alten Pracht wieder aufgebaut worden. Heute steht für Rostock die Werftenindustrie im Vordergrund, wobei es sich dabei hauptsächlich um den Bau von großen Kreuzfahrtschiffen handelt. Rostock ist auch ein beliebtes Ziel für Kreuzfahrtschiffe, daher Aida in der Überschrift.

Zum Abschluss der Tagung gab es noch einmal eine gemeinsame Plenarsitzung. Hier wurde wiederum unterstrichen, dass Archive öffentlich zugänglich sein müssten und nur in Ausnahmefällen geheim gehalten werden dürften.

Als Rahmenprogramm wurde angeboten ein Empfang beim Oberbürgermeister von Rostock, ein historischer Stadtrundgang und eine Führung durch das Stadtarchiv. Da die Gründungsurkunde selbst von 1218 ja nicht mehr existiert, ist das älteste Dokument im Stadtarchiv ein Stadttratsprotokoll von 1252 (Abb. 1). Interessant war auch eine Bannbulle von 1434 mit Originalunterschrift von Kaiser Sigismund (Abb. 2). Schließlich bestand am Ende der Konferenz noch die Möglichkeit für die Teilnehmer, die Veranstaltung zu evaluieren.

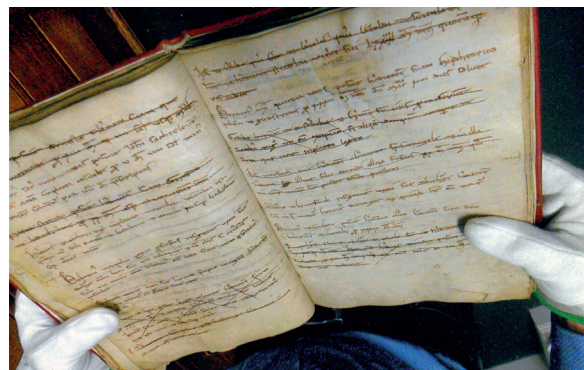


Abb. 1: Das älteste Dokument im Rostocker Stadtarchiv: Ein Stadttratsprotokoll von 1252 (© Stadtarchiv Rostock, Foto: Wilfried Niesen).

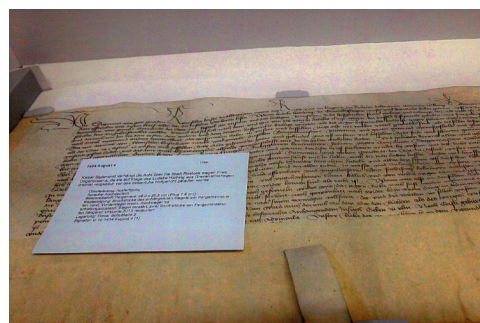


Abb. 2: Eine Bannbulle von 1434 mit der Originalunterschrift von Kaiser Sigismund (© Stadtarchiv Rostock, Foto: Wilfried Niesen).

Ankündigungen

StuMeTa 2019 in Hannover



Die diesjährige StuMeTa (Studentische Meteorologie Tagung) findet vom 29.05. bis 02.06.2019 am Institut für Meteorologie und Klimatologie der Leibniz Universität Hannover statt. Es wird sowohl ein spannendes fachliches Programm mit Vorträgen, Exkursionen und Workshops als auch ein Rahmenprogramm zum Kennenlernen geben. Weitere Informationen gibt es demnächst unter <https://www.stumeta2019.de/>.

VDI-Expertenforum „Stadtentwicklung im Klimawandel – Neue Richtlinie VDI 3787 Blatt 8“ am 05. Juni 2019 in Frankfurt/Main

Klimaänderung stellt Städte vor große Herausforderungen

Die Klimaänderung stellt Städte und deren Bewohner künftig vor äußerst große Herausforderungen. Bei kommunalen Entwicklungen und Planungen sollten deshalb Strategien und Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung des Ausstoßes klimarelevanter Treibhausgase entwickelt werden. Klimaschutz (Mitigation) und Klimaanpassung (Adaption) sind im Sinne eines nachhaltigen und integrierten Ansatzes im Einklang zu sehen und zu verfolgen.

Neue Richtlinie VDI 3787 Blatt 8

Ziel der Richtlinie VDI 3787 Blatt 8 ist es, die komplexen Zusammenhänge zwischen stadtklimatischen Charakteristika und planungsrelevantem Agieren aufzuzeigen und zu diskutieren, um durch klimagerechte Stadtplanung attraktive Wohn- und Arbeitsstätten unter Berücksichtigung des Klimawandels sicherzustellen. Im Rahmen des **VDI-Expertenforums „Stadtentwicklung im Klimawandel“** wird der Entwurf der neuen Richtlinie VDI 3787 Blatt 8 vorgestellt und die daraus folgernden Maßnahmen anhand von Best-Practice-Beispielen aus verschiedenen Städten aufgezeigt.

Weitere Informationen, Programm und Anmeldung unter www.vdi.de/stadtentwicklung2019

Tagungskalender

2019

07.04.-12.04.2019

European Geosciences Union General Assembly 2019

www.egu2019.eu

Wien

12.04.-13.04.2019

International Symposium on Climate Change and the Role of Education

www.bishopg.ac.uk/climatechange/

Lincoln, UK

07.05.-10.05.2019

TRACE 2019 – Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology

www.trace2019.com

San Leucio-Caserta, Italien

03.06.-05.06.2019

5th User Workshop of the EUMETSAT Application

Facility on Climate Monitoring

www.cmsaf.eu/workshop2019

Mainz

09.09.-13.09.2019

EMS Annual Meeting 2019

www.emetsoc.org

Kopenhagen

25.10.-27.10.2019

38. Jahrestagung des AK Klima

www.akklima.de

Hamburg

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/ 027333 Fax.: 0451/ 702 339

<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 Standortklima

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

Böhmsholzer Weg 3, 21391 Reppenstedt

Tel.: 04131/ 8308103

<mengelkamp@anemos.de>, www.anemos.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>

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Standortklima

Dipl.-Met. Axel Rühling
 Müller-BBM GmbH
 Niederlassung Karlsruhe
 Nördliche Hildapromenade 6, 76133 Karlsruhe
 Tel.: 0721/504 379-16 Fax: 0721/504 379-11
 <Axel.Ruehling@MBBM.com>
www.MuellerBBM.de

Wind- und Solarenergie

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

Windenergie

Dr. Carolin Schmitt
 Vorholzstr. 56
 76137 Karlsruhe
 Tel.: 0176 995 22 333
 E-Mail: carolin.schmitt@email.de
www.cs-meteo.com

Windenergie

Dr. Thomas Sperling
 Von Humboldt-Str. 117, 50259 Pulheim
 Tel.: 0162/ 946 62 62
 <sperling@eurowind.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 veröffentlicht: www.dmg-ev.de/aktivitaeten/anerkenntungsverfahren-durch-die-dmg/anerkenntungsverfahren-wetterberatung/

Aktuell gibt es folgende Mitglieder im Qualitätskreis Wetterberatung:

Deutscher Wetterdienst
 Wetter und Klima aus einer Hand



Korporative Mitglieder

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



ask - Innovative Visualisierungslösungen GmbH www.askvisual.de



MeteoGroup Deutschland GmbH www.meteogroup.de

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



www.dwd.de



www.wetterkontor.de



Wetter Welt GmbH Meteorologische Dienstleistungen www.wetterwelt.de



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



Wettermanufaktur

www.wettermanufaktur.de



www.skywarn.de



www.wetteronline.de

GWU-Umwelttechnik



www.gwu-group.de



www.qmet.de



Meteorologische Messtechnik GmbH www.metek.de



GEO-NET Umweltconsulting GmbH www.geo-net.de

Assoziierte Mitglieder

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

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

Zur Zeit bestehen mit folgenden Gesellschaften Assoziierungsabkommen:

DGG - Deutsche Geophysikalische Gesellschaft

www.dgg-online.de



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

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

Redaktion

Schriftleitung

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

Redaktionsteam

Dr. Jutta Graf, Prof. Christoph Jacobi, Christian Koch, Igor Kröner,
Dr. Jörg Rapp, Dr. Birger Tinz,

redaktionelle Mitarbeit

Petra Gebauer, Andrea Oestreich

Layout

Marion Schnee

Druck

Flyer Alarm

© Mitteilungen DMG

ISSN 0177-8501

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

Redaktionsschluss für Heft 2/2019: 01.05.2019

Klimarückblick EUROPA

mit Daten für Deutschland und die Welt

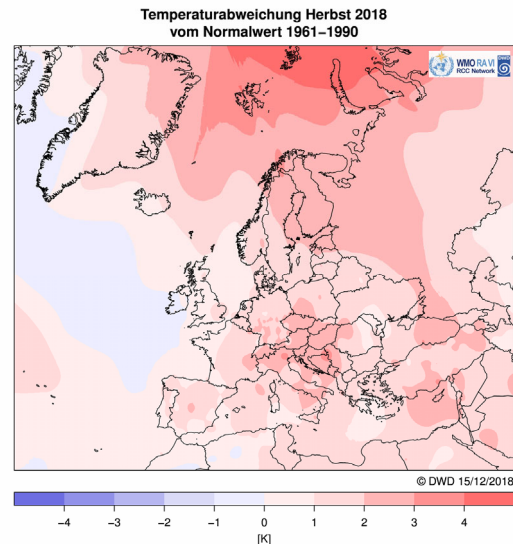
Herbst 2018

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

Temperaturabweichung Herbst (SON) 2018 in K

Referenzperiode: 1961-1990

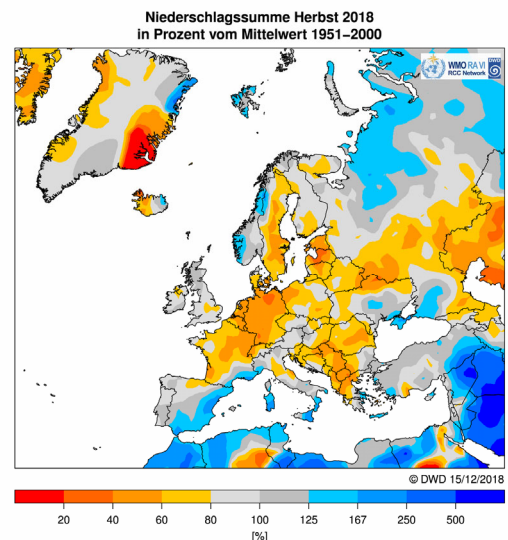
Datenbasis:
CLIMAT, Schiffsmeldungen,
vorläufige Werte.



Niederschlagshöhe Herbst (SON) 2018 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: 06.02.2019,
weitere Informationen und Karten unter: www.dwd.de/rcc-cm.

Gebietsmittelwerte Deutschland			Anomalien der globalen Mitteltemperatur in K			
Herbst (SON) 2018	Mittel / Summe	Abweichung 1961-1990		September 2018	Oktober 2018	November 2018
Lufttemperatur	10,3°C	+1,5 K	HadCRUT4	0,60	0,68	0,59
Niederschlagshöhe	92,8 mm	-49,4 %	GISS/NASA	0,77	1,00	0,78
Sonnenscheindauer	438,8 Stunden	+41,1 %	NCEI/NOAA	0,78	0,88	0,76
<i>Quelle: DWD.</i>			<i>Quellen und Referenzperioden: HadCRUT4 1961-1990, GISS/NASA 1951-1980, NCEI/NOAA 1901-2000. Stand: 14.02.2019</i>			