



# DMG

Deutsche Meteorologische Gesellschaft

# Mitteilungen DMG 1 | 2018

## Eisnebelhalo

*Bei einer Temperatur von  $-12\text{ °C}$  bildeten sich über dem Zechengrund, einem Tal zwischen Fichtelberg und Keilberg im Erzgebirge, Nebelschwaden, die in feinste Eiskristalle zerfielen und um die aufgehende Sonne einen hellen  $22^\circ$ -Ring mit Nebensonnen erzeugten. Der V-förmige Bogen im  $9^\circ$ -Sonnenabstand ist der sogenannte Moilanenbogen, eine Haloart, die auf dem Fichtelberg bereits 1975 nachgewiesen wurde (© Claudia Hinz).*



# Ophelia – ein Hurrikan auf Abwegen

Dieter Etling

*Ophelia* ist die tragische weibliche Hauptperson in William Shakespeare's Drama Hamlet. Diesen Namen erhielt auch der 10. und letzte tropische Wirbelsturm der Hurrikansaison 2017 im Atlantik. Aber nicht der Name des Hurrikans ist ungewöhnlich sondern seine Zugbahn. Etwa 1500 km südwestlich der Azoren entstanden zog er nicht wie meist nach Westen Richtung Karibik oder USA sondern schlug eine östliche, später nordöstliche Richtung ein. Etwa östlich der Azoren wurde *Ophelia* am 12. Oktober als „major hurricane“ der Kategorie 3 eingestuft. Nach seiner Umwandlung in eine außertropische Zyklone mit Orkanstärke erreichte *Ophelia* am 16. Oktober das Gebiet von Irland und richtete dort große Schäden an. In den Medien war vom stärksten Sturm in Irland der letzten 50 Jahre die Rede. In das hier gezeigte METEOSAT Satellitenbild von *Ophelia* wurden einige zur Zeit der Aufnahme an Bodenstationen gemessenen Spitzenböen eingetragen. Die maximale Windböe von 156 km/h trat in York an der Südküste Irlands auf.

Wie sich *Ophelia* in Irland auswirkte schildert Michael Sachweh in seinem Erlebnisbericht „OPHELIA – Ein Stormchase der besonderen Art“ in der Rubrik „focus“ am Anfang dieses Heftes.

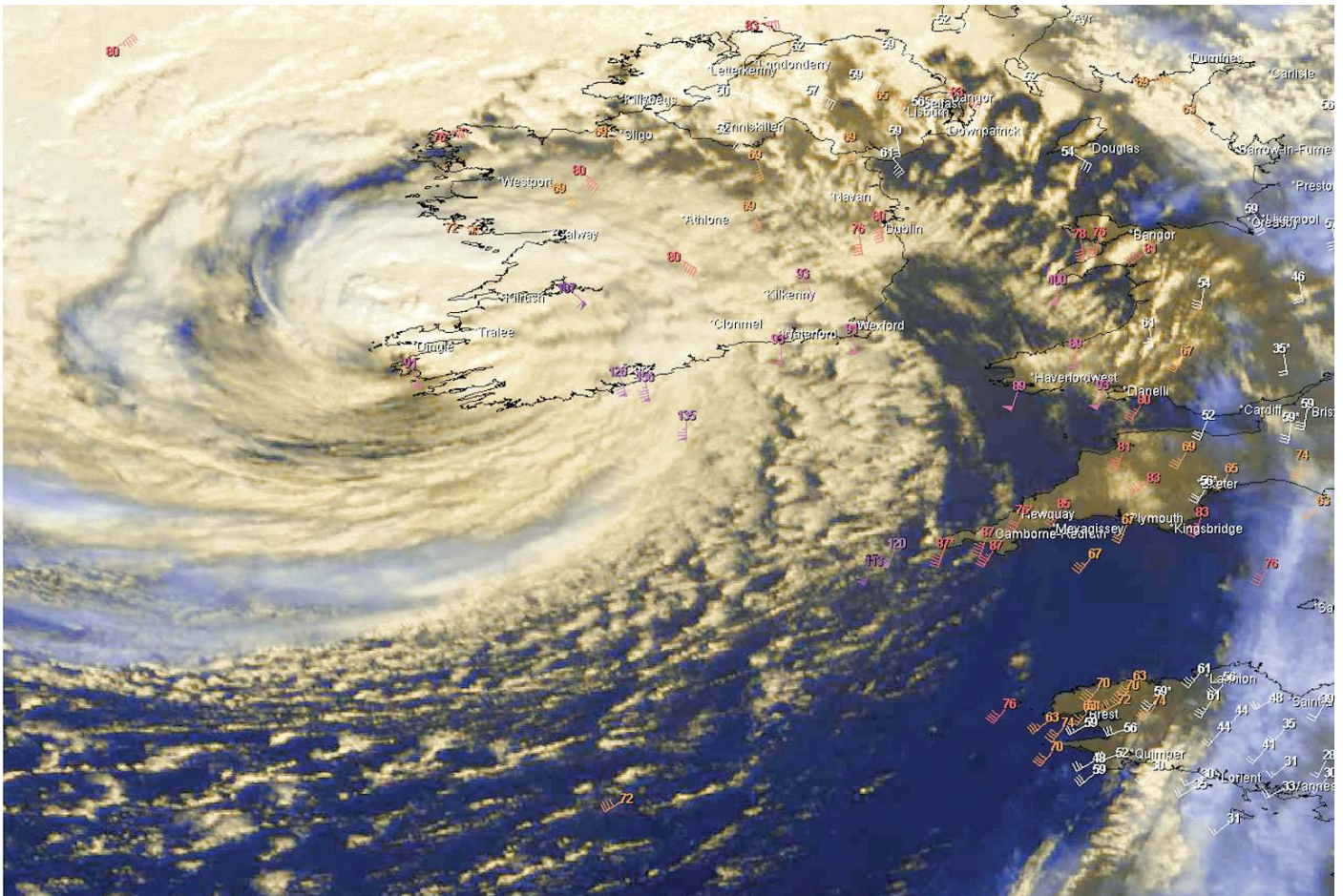


Abb.: Ex-Hurrikan *Ophelia* über Irland. METEOSAT – Satellitenbild vom 16. Oktober 2017, 11UTC. Eingelblendet sind die maximalen Windböen als Windfieder in kn sowie als Zahlen in km/h (© MeteoGroup/EUMETSAT).

## Inhalt

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| <i>focus</i>                          | 2  |
| <i>kommunikation wetter und klima</i> | 5  |
| <i>wir</i>                            | 6  |
| <i>medial</i>                         | 32 |
| <i>news</i>                           | 39 |
| <i>tagungen</i>                       | 52 |
| <i>anerkennungsverfahren</i>          | 57 |
| <i>korporative Mitglieder</i>         | 58 |
| <i>assoziierte Mitglieder</i>         | 60 |
| <i>impresum</i>                       | 60 |

Liebe Leserinnen und Leser,

am 5. Februar überlegte ich, was ich dieses mal im Editorial schreiben könnte. Da fiel mir die Überschrift des „Thema des Tages“ auf, in welchem täglich von Mitarbeitern des DWD Themen rund um das Wetter dargestellt werden und welches wir als Redaktion zur Informationssammlung abonniert haben. Es lautet: „5. Februar: Der Tag der Meteorologen“. Statt nun selber zu recherchieren, was es damit auf sich hat, gestatte ich mir, aus den Ausführungen von Magdalena Bertelmann auszugsweise zu zitieren. „Der Tag der Meteorologen ist ein nationaler Gedenktag in den USA, wo er unter „National Weatherperson’s Day“ bekannt ist. Das Datum erinnert an John Jeffries (geb. 05.02.1744), einem Arzt und Luftfahrtpionier, welcher als erster in Boston täglich detaillierte Wetteraufzeichnungen machte. Weltweit bekannt wurde er durch seine Ballonfahrt über den Ärmelkanal im Jahr 1785 (zusammen mit Jean-Pierre Blanchard), bei dem er die ersten meteorologischen Messungen vom Ballon aus durchführte. Der Tag der Meteorologen ist aber nicht nur den beruflich mit dem Wetter befassten Personen gewidmet, sondern auch den freiwilligen Wetterbeobachtern und den Amateurmeteorologen.“

Etwas internationaler ist der „Welttag der Meteorologie“ (World Meteorological Day), welcher jedes Jahr am 23. März seitens der WMO (World Organization for Meteorology) und ihrer Mitgliedsstaaten begangen wird. Er erinnert an das Inkrafttreten der Konvention der WMO am 23. März 1950. Dieser Tag steht jedes Jahr unter einem anderen Motto. Im Jahr 2017 war es „Understanding Clouds“, darüber haben wir in unserer Zeitschrift in Heft 2/2017 berichtet. Für das Jahr 2018 ist zum Redaktionsschluss noch kein Motto bekannt, gern nennen wir es aber im nächsten Heft.

Ein Feiertag mit Bezug zur Meteorologie, das wäre doch etwas für unsere neue Regierung in Niedersachsen, welche als Wahlversprechen unter anderem die Einführung eines zusätzlichen Feiertags in Aussicht gestellt hatte (um gegenüber anderen Bundesländern wie Bayern oder Sachsen ein wenig aufzuholen). Bei Wetter gibt es keine Diskussionen um Parteizugehörigkeit oder Konfession, vom Wetter sind alle betroffen und (fast) alle reden darüber. Das erleichtert doch die Benennung von Namen und Datum des neuen Feiertags.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr  
Dieter Etling

# OPHELIA – Ein Stormchase der besonderen Art

Michael Sachweh

Am 7. September 1936 bestieg Richard Scherhag, Meteorologe an der Deutschen Seewarte in Hamburg, das Schiff nach Helgoland, um die Endphase eines Ex-Hurrikans hautnah mitzuerleben - beschrieben in seinem synoptischen Standardwerk „Neue Methoden der Wetteranalyse und Wetterprognose“ aus dem Jahr 1948. Und dies lange bevor die Bewegung des "Stormchasens", das Aufsuchen extremer Wetterereignisse, in Deutschland aufkam. So war Prof. Scherhag wohl der erste deutsche Stormchaser überhaupt, zumindest der erste unter den prominenten Meteorologen.

81 Jahre später traten Jan Schenk, ein engagierter Meteorologe bei The Weather Channel/Focus, und ich quasi in die Fußstapfen des berühmten Synoptikers und Ex-Hurrikanchasers und taten es ihm nach. Wir buchten kurzentschlossen einen Flug nach Dublin, um den Landgang des gerade vom Hurrikan zum Ex-Hurrikan umgewandelten Orkans OPHELIA zu dokumentieren. Es wurde ein unvergessliches Erlebnis. Dramatische Highlights der Reise zeigt dieses vor kurzem publizierte YouTube-Video (Link siehe am Schluss unter „Anmerkung der Redaktion“). Am Schluss waren wir froh, dass wir den ganzen Aufwand (innerhalb von 24 Stunden mit den Kollegen Dienstaustausch arrangieren, Flüge und Mietwagen buchen, Fotoausrüstung auf Vordermann bringen und das Richtige im Handgepäck unterbringen) auf uns nahmen und auch dem inneren „Sparbrötchen“ widerstanden, das sich mit der Warnung tarnte, die wesentlich kostengünstigere und ebenso verlockende Alternative zu verpassen: nämlich die traumhaftesten aller Goldenen Oktobertage mit viel Sonnenschein und 23 Grad mit Freunden im Biergarten zu verbringen.

## OPHELIA auf dem Weg nach Irland

Bereits am 11. Oktober, fünf Tage bevor der Orkan Irland erreichte, zeigte der "Spaghetti-Plot" der verschiedenen Prognosemodelle einheitlich eine Zugbahn in Richtung irische Gewässer (Abb. 1). Der Weg, dem die Experten bei diesen Berechnungen die größte Wahrscheinlichkeit attestierten, der „best track“, prognostizierte einen Landgang des Wirbels an der Südwestspitze der Insel. Dieses Prognose-Szenario änderte sich in den folgenden Tagen nicht. Fünf Tage später, nach einer 3000 km Reise von OPHELIA, traf der Kern des Orkans tatsächlich genau dort ein.

Dass unsere Reise ein Erfolg wurde und wir mit unserem Stormchase eine Punklandung machen konnten, lag nicht nur an der richtigen Vorbereitung und funktionierender Teamarbeit. Wie IRMA und MARIA wurde auch OPHELIA perfekt vorhergesagt. Man darf behaupten, dass tropische Wirbelstürme heutzutage die bestprognostizierten und auch -kommunizierten Extremwetterereignisse sind. Der Orkan OPHELIA war bereits prominent oder besser gesagt berüchtigt, bevor er eine Spur der Verwüstung durch Irland zog. Seitdem atlantische Hurrikane systematisch beobachtet werden, ist noch nie ein Tropensturm dieser Stärke so nahe an Westeuropa herangekommen. Im Seegebiet südlich und östlich der Azoren erreicht er die Kategorie 3 (Abb. 2) und ist damit ein "major hurricane", mit einen maxi-

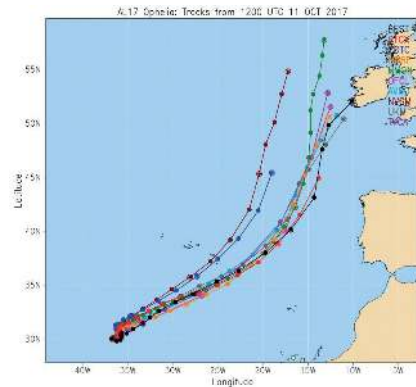


Abb. 1: Prognose der Zugbahnen von OPHELIA durch verschiedene Vorhersagemodelle vom 11. Oktober, 12:00 UTC (© NRL COAMPS-TC).

malen einminütigen Mittelwind von mindestens 180 km/h und einzelnen Böen weit über 200 km/h! (zur Erinnerung: Ab 118 km/h spricht man von einem Orkan).

Doch es bleibt nicht bei diesem meteorologischen Rekord. Der weitere Weg führt OPHELIA, immer noch ein Hurrikan, nah genug an der Westküste der Iberischen Halbinsel vorbei, um als Folge den Druckgradienten dort derart zu verschärfen, dass die in Galicien und Portugal seit Tagen wütenden Waldbrände neu angefacht werden. 39 Menschen werden Opfer der Flammen und gehen damit auf das Konto dieser Wetterentwicklung. Tragisch und paradox zugleich: Der „Kollateralschaden“ des Hurrikans in puncto des Verlustes an Menschenleben übertrifft auf der Iberischen Halbinsel um ein Vielfaches den im unmittelbaren Bereich der Zugbahn – in Irland sterben 24 Stunden später "nur" drei Menschen durch umstürzende Bäume.

Eine großräumige südliche Luftströmung an der Ostflanke von OPHELIA trägt Saharastaub wie auch die Rußpartikel der Iberischen Brände über weite Teile Westeuropas hinweg und sorgt hier für seltene Himmelserscheinungen:

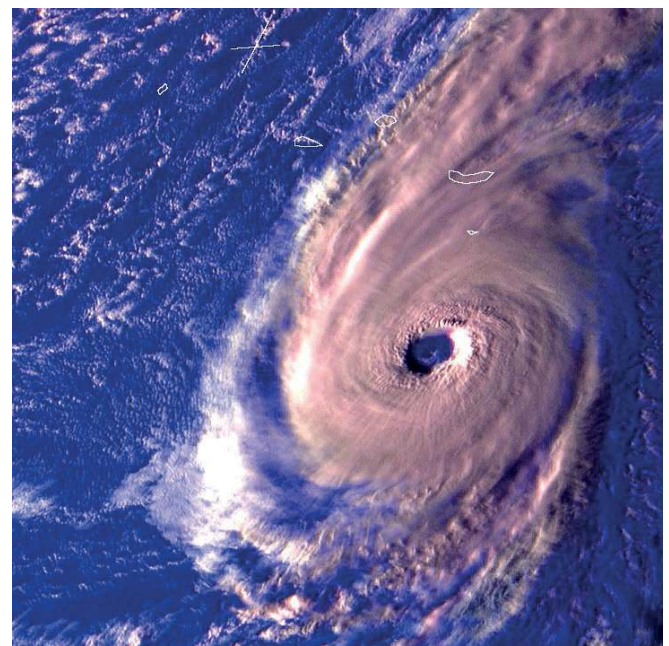


Abb. 2: Im Seegebiet südlich der Azoren wird OPHELIA zum "major hurricane". Meteosat-Aufnahme vom 14.10.2017, 18.00 UTC (© EUMETSAT Image Gallery).

Die Trübung lässt den blauen Himmel grau und die Sonne ungewöhnlich blass erscheinen. Gebietsweise erscheint sie auch gespenstisch rot, das „red sun“ Phänomen füllt die Schlagzeilen der britischen Presse. Derweil nähert sich OPHELIA den irischen Gewässern und verliert dabei in den frühen Morgenstunden des 16. Oktober seine rotations-symmetrischen Eigenschaften und seinen Tropensturm-Status. Als ein starkes Orkantief steuert der Ex-Hurrikan nun auf die Südwestspitze der Insel zu. Das betroffene Seegebiet kocht, mit signifikanten Wellenhöhen von über 10 m. Eine Boje des irischen Marineinstituts vor der Südküste der Insel misst eine maximale Welle von 18 m (bevor sie sich von der Verankerung losreißt), und auf der Bohrinself „Kinsale Energy“ wird eine Einzelwelle von unvorstellbaren 26,1 m festgestellt. Auf dem Höhepunkt des Sturms, vom Vormittag bis zum Nachmittag des 16. Oktober, überschreiten die Böen im Süden Irlands verbreitet die 100 km/h Marke. Es gibt Orkanböen, auch im Binnenland. Die stärkste wird mit 156 km/h an der meteorologischen Station Roches Point (bei Cork) gemessen.

### Auf Tuchfühlung mit dem Orkan

Jan und ich sind am Vortag vom Flughafen Dublin kommend mit dem Mietwagen auf dem Weg zur Südküste unterwegs und kommen trotz etwa sieben (zumindest gefühlter) Beinaheunfälle – Linksverkehr, mit der linken Hand schalten – sicher an der Südküste an und suchen uns am Abend bei Dungarvan Bed&Breakfast-Zimmer. Unsere Wirtin bedauert unser Pech, ausgerechnet bei dieser Wetterlage diese schöne Gegend zu besuchen. Nachdem wir sie in unsere wahren Pläne einweihen, schüttelt sie den Kopf, zweifelt an unserem Verstand und scheint erleichtert zu sein, als wir ihr vorab das Geld für die Nacht in die Hand drücken.

Bereits zu diesem Zeitpunkt befindet sich die gesamte Insel im Ausnahmezustand. Es gibt in Hörfunk und Fernsehen nur noch ein Thema: OPHELIA. Die Menschen werden darauf vorbereitet, dass am Montag die Schulen geschlossen bleiben und der öffentliche Verkehr größtenteils ruhen wird. Und wer zur Arbeit mit dem Auto fährt, möge sich dies dreimal überlegen. Es gibt Sondersendungen am laufenden Band, in denen die möglichen Gefahren und wie man sich vor ihnen schützen kann beschrieben werden, und wo man erfährt, wo sich die besonders gefährdeten Küstenabschnitte befinden. Weil aber landeinwärts ebenfalls mit Orkanböen zu rechnen ist, wird für ganz Irland die höchste Katastrophenwarnstufe „red alert“ ausgegeben. Die immense Medienarbeit des staatlichen Wetterdienstes und der wegen dieser Wetterlage ins Leben gerufenen „National Emergency Group“ mag wesentlich dazu beigetragen haben, dass es am nächsten Tag nur drei OPHELIA-Tote gab. Das letzte vergleichbare Orkanereignis war Ex-Hurrikan DEBBIE im September 1961, der in Irland 11 Menschen das Leben kostete.

In der Nacht überquert uns die Kaltfrontokklusion der nahenden Zyklone ohne nennenswerte Böen. Doch am frühen Morgen frischt es stark auf: Der Kern von OPHELIA nähert sich mit einem dreistündigen Druckfall von mehr als 10 hPa und Sturmböen aus Südsüdwest bei zunächst aufgelockerter Bewölkung. Noch vor dem Frühstück fahren wir auf eine Bergkuppe und Jan macht seinen ersten „Aufsager“ für den Weather Channel. Danach geht's runter zu den Klippen am Meer – doch welch eine Enttäuschung:

Die Brandung mag nicht zum Sturm passen – es ist halt Ebbe. Nach der Verabschiedung von unserer Wirtin, die sich rührend um uns bemüht hatte und uns angesichts der



Abb. 3: Hier haben wir uns am Rande der Straße gerade noch durchzwängen können (© M. Sachweh).

Wetteraussichten in ihr Abendgebet einschließen will, fahren wir entlang der Küste in Richtung Cork. Der Himmel bezieht sich nun und Dauerregen setzt ein, begleitet von Orkanböen: Der Kern des Ex-Hurrikans nähert sich. Immer wieder machen wir Foto- und Filmstopps. Immer häufiger müssen wir Umwege in Kauf nehmen, weil umgestürzte Bäume die Fahrbahn blockieren (Abb. 3).

Inzwischen ist die Tide im Flut-Modus und die Menschen bereiten sich auf extreme Wasserstände vor (Abb. 4). Einwohner verbarrikadieren sich mit Wällen aus Sandsäcken. Am späten Vormittag erreicht der Kern des Orkantiefs die Südwestspitze der Insel, die Wetterstation Valentia misst



Abb. 4: Am Küstenort Youghal sehen wir, wie die See mit eindrucksvollen Brechern den Hafenkai überwindet (© M. Sachweh).



Abb. 5: Die Böenspitze, die wir mit unserem Anemometer auf der Brücke registrierten (© M. Sachweh).

als tiefsten Druck 962,2 hPa und bei Cork wird eine 156 km/h-Spitzenböe registriert. Wir sind zu der Zeit rund 40 km weiter östlich und erleben bei Youghal den Höhepunkt des Orkans. Nicht am Meer oder auf einem isolierten Gipfel, sondern in der Mündung des Flusses Munster Blackwater auf der Blackwater Bridge. Infolge der besonderen Topografie weht es hier dank Düseneffekten mit extremer Stärke (Abb. 5). Hier wird OPHELIA für uns beide zum stärksten Sturm, den wir überhaupt bislang erlebten. Unvergesslich bleibt nicht nur der Anblick des aufgewühlten, durch die fliegende Gischt fast verhüllten Flusses (Abb. 6). Auch das Pfeifen und Heulen, das von der Brücke unter dem Druck des Orkans ausging, und das mitunter vom lauten Knacken der brechenden Äste im nahegelegenen Wald übertönt wurde, wird uns für immer in Erinnerung bleiben.

Inzwischen brechen immer wieder Telefon und Internet zusammen. So gelingt es Jan erst nach mehreren Versuchen, seinen neuesten Live-Report abzusetzen. Medienmeteorologisch ist unsere Mission letztendlich aber erfolgreich: Fotos und Filmclips erreichen zeitnah Internet-Plattformen und TV-Sender. Aus dem Orkan heraus die Medien beliefern – dank moderner Technik ist das heutzutage möglich und ist definitiv eine Bereicherung der Berichterstattung, die sonst oft nur Schäden und Aufräumarbeiten nach dem Unwetterereignis zeigt und damit dem Zuschauer keinen anschaulichen Eindruck zu vermitteln vermag, mit welcher Gewalt ein Sturm wüten kann.

Im Laufe des späten Nachmittags flaut der Sturm langsam ab. Am Abend gibt es dann nur noch Starkwindböen - kein Wunder, denn OPHELIA steuert als Schnellläufer bereits auf die schottischen Gewässer zu. Überall sind aber die Auswirkungen zu sehen. Schilder, Masten, Äste und mitunter ganze Bäume liegen an und teilweise auch auf der Straße. Nach wie vor funktionieren Telefon und Internet nur zeitweise. Besonders gespenstisch: Wir fahren zeitweise durch völlig dunkle Ortschaften. An jenem Abend waren mehr als 300.000 Haushalte ohne Strom.

### „The day after“

In Kilkenny nehmen wir Nachtquartier und am nächsten Morgen geht es zum Dubliner Flughafen. Dort erwartet uns ein Chaos, mit dem wir in dem Ausmaß nicht gerechnet hatten. Zahlreiche Passagiere konnten wegen des Sturms am Vortag nicht fliegen (Abb. 7). So gab es einen ziemlichen Rückstau, der verschobene Abflugtermine und Überbuchungen zur Folge hatte. Jan hatte Glück, weil er sich seine Bordkarte bereits vorher per Internet geholt hatte. Ich nicht, und wurde wegen Überbuchung abgewiesen. Lufthansa spendierte mir aber einen Rückflug drei Stunden später über Luxemburg nach München. Ende gut, alles gut.

Das Fazit: Ein gelungener Stormchase dank guter Wetterprognosen, angemessener Vorbereitung und gelungener Teamarbeit. Perfekt waren wir aber nicht. Vergeblich haben wir Wege zu den Stellen am Meer gesucht, wo die Mega-Wellen ungebrochen auf die Küste treffen. Dazu fehlten uns der Kontakt zu einheimischen Stormchasern, die uns die richtigen Ratschläge hätten geben können, wo sich die fotogensten Locations bei Orkan aus Südwest mit Dünen aus Süd und nachmittäglichem Tidenhöchststand befinden. Und so mancher Weg zum Ufer war durch Bäume blockiert. So müssen wir dankbar feststellen, dass auch das Glück mit im Spiel war, als wir auf dem Höhepunkt des Orkans an den richtigen Ort gelangten: in die Blackwater-

Flussniederung, die sich bei Süd- bis Südwestanströmung in die größte Düse der Region verwandelt.

### Anmerkung der Redaktion

Es handelt sich hier um die gekürzte Darstellung eines ausführlicheren Berichtes mit zahlreichen Videoclips der Ereignisse, den der Autor im Forum der Wetterzentrale am 15. November 2017 online gestellt hat. Dieser kann nachgelesen werden unter:

<http://www.wzforum.de/forum2/read.php?8,3430917>

Die wichtigsten Videoclips hierzu findet man unter:

<https://www.youtube.com/watch?v=I6GCH2A80iY>

und

<https://www.youtube.com/watch?v=1hSzhHgfy4>



Abb. 6: Von Orkanböen aufgepeitscht die Mündung des Flusses Munster Blackwater (© M. Sachweh).



Abb. 7: "The day after": OPHELIA beherrscht am nächsten Tag die Schlagzeilen (© M. Sachweh).

# Kommunikationsmodell Populismus?

Doris Wolst, Josef Zens und Franz Ossing

Wissenschaftskommunikation und Politik haben das gleiche Problem: Die Massenkommunikation organisiert sich neu. Die Sozialen Medien bieten die Plattform dafür. Ein Gastbeitrag über Filterblasen, Vertrauen und was die Auflösung des Sender-Empfänger-Modells bedeutet.

Die Wissenschaftskommunikation befreit sich mit den neuen *Impulsen des Siggener Kreises* von einer spezifischen Filterblase: Anlässlich des March for Science zeigte sich, dass man nicht über Wissenschaft, ihre Vermittlung an die nichtwissenschaftlich ausgebildete Öffentlichkeit und den Stellenwert von Wissenschaft und Forschung für die Gesellschaft reden kann, ohne dabei den politischen Raum mitzudenken. Der Grund liegt auf der Hand: Es sind dieselben Prozesse, welche einerseits die Demokratie aushöhlen und andererseits das Vertrauen in die Wissenschaft erodieren. Was stets und prompt mit Sozialen Medien als eine der Ursachen erklärt wird, ist nur das Faktum. Dahinter steckt viel mehr: Die digitale Revolution, mit der sich völlig neue Wege der Kommunikation und Information für alle Lebensbereiche herausbilden.

## Die Umkehrung von Push und Pull

Wie man davon überrascht werden kann, zeigte sich bei der Brexit-Abstimmung, den US-Wahlen oder den AfD-Wahlergebnissen. Die Demoskopie unterschätzte systematisch das Momentum, das in dieser Bewegung steckt. Sie hatte die stramm konservativen, bis dato Nichtwähler bzw. sich als schweigende Mehrheit verstehenden Wähler nicht auf dem Schirm. Diese hatten aber mit dem Internet ihr Werkzeug gefunden, sich massenhaft zu verständigen, Meinung zu machen und die Wahlen zu drehen. Sie direkt gegen die Wissenschaft zu wenden, wie die Regierungen in den USA, der Türkei, Polen oder Ungarn, oder wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse etwa zum Klimawandel oder dem Nutzen von Impfungen anzuzweifeln und das mit alternativen Fakten zu begründen, passte recht gut in das – bereits vorhandene – Weltbild dieser Wählerschaften. Das Neue an diesem Populismus-Phänomen ist nicht nur seine Massenwirksamkeit, sondern vor allem die veränderte Gewichtung der Pole, wie wir in den *Helmholtz Blogs* bereits ausführlicher argumentiert haben. Bisher war es so, dass die Parteien ein Programm (Angebot) vorlegten, das die Wähler annehmen oder ablehnen konnten (Nachfrage). Mit den Sozialen Medien dreht sich tendenziell die Gewichtung um: Die potenziellen Wähler stellen sich selbst als Angebot für eine bestimmte Politik dar (push) und die Politik reagiert darauf. Stephen Bannon hat mit Breitbart sehr präzise gezeigt, wie man daraus ein Geschäfts- und Politikmodell machen kann (pull).

## Filterblasen – meine Überzeugung gegen deine

Die Aufregung um alternative Fakten, Filterblasen, Verschwörungstheorien und angeblich verspieltes Vertrauen in „die Eliten“ berührt auch die Wissenschaftskommunikation. Auch hier ist es so, dass wir schon immer mit vorgefassten Weltbildern zu tun hatten, genau wie in der Politik. Neu ist, dass diejenigen, die bisher wissenschaftsskeptisch oder offen wissenschaftsfeindlich waren, sich jetzt organi-

siert zu Wort melden können. Information und Kommunikation (die immer bipolar zu denken sind) funktionieren jetzt sofort viral mit der Folge, dass die daraus entstehende Quantität in eine neue Qualität der Meinungsäußerung umschlägt. Die bisherigen *Wissenschaftsbarometer* von Wissenschaft im Dialog zeigen im zeitlichen Verlauf von 2014 bis 2017 nicht, dass der Wissenschaft weniger Glauben geschenkt wird. Sehr wohl aber werden die Nicht-Glaubenden lautstärker. Und auf dieses Angebot geht das Netz ein: Wenn Suchmaschinen beim Begriff „Impfen“ gleich bei den ersten Adressvorschlägen die Webseiten ideologischer Impfgegner vorschlagen, ist das ein reales Abbild der stattfindenden Information/Kommunikation im Netz, auch wenn es von lernfähigen Algorithmen zusammengestellt wurde. Kurzum: Push und Pull funktionieren noch, aber genau anders herum. Das ist die eigentliche gesellschaftliche Substanz der Sozialen (sic!) Medien. Dass die Populisten das eher als andere verstanden haben, stellt Politik und Wissenschaftskommunikation vor ein strukturähnliches Problem. Wie die Politik muss auch die Wissenschaft zeigen, dass sie in der Lage ist, auf die neuen, globalen Probleme mit Lösungen zu antworten, und dass ohne sie diese Lösungen nicht formuliert werden können.

## Vertrauen verspielt? Eliten in der Krise?

Die schleichende Erosion des Gemeinwesens und (mit ihr) der Wissenschaft basiert also auf dem massiven Auftritt vorgefasster Meinungen. Angesichts diffuser Zukunftsängste in der Gesellschaft versprechen die Populisten, dass alles wieder so wird, wie es früher auch nie war. Sie sprechen damit nur die von ihren Wählern verlangten Vorurteile und Unwahrheiten aus. Filterblasen und Echokammern sind eben nicht die Mechanismen, welche Fake News und Verschwörungstheorien befeuern. Umgekehrt: Verschwörungstheoretiker und Falschnachrichtengläubige wissen sehr wohl, dass es eine andere Welt gibt, wie *Dan Kennedy* in seinem *Beitrag über Medienauswahl* darlegt. Aber man kann diese andere Welt (analog: diese andere, evidenzbasierte Wissenschaft) als eine beliebige Sichtweise von vielen interpretieren; wichtig ist nur, dass man den Gleichgesinnten signalisiert: Ich ticke wie du, und wir sind viele. So zeichnet es *Michael Seemann* in seinem Beitrag über Digitalen *Tribalismus und Fake News* nach.

Quantitative Schlagkraft erhält dieser Sachverhalt durch die Technologien der Digitalen Revolution. Daraus jetzt einen generellen Vertrauensverlust für Wissenschaft, Medien und Eliten zu formulieren, scheint uns im Moment noch ein wenig zu panisch, liegt perspektivisch aber durchaus im Bereich des Möglichen. Wie Überzeugungen zustande kommen, ist die eine Frage. Wie man durch diesen Überzeugungspanzer dringen kann, um die Wahrheit über das Impfen, die Ursachen und Folgen der Migration, den Klimawandel, ... in die Köpfe zu bringen, ist eine ganz andere Frage. Die angedeutete neue, umgepolte Kommunikationsstruktur, die mit ihr einhergehende Meinungsbildung und das daraus resultierende Handeln erfordern auch für das Verhältnis von Wissenschaft, Öffentlichkeit und Medien eine grundlegende Analyse und, wo nötig, auch eine Neugestaltung.

## Zu den Medienhinweisen im Text

Impulse des Siggener Kreises:

<https://www.wissenschaft-im-dialog.de/trends-themen/blogartikel/beitrag/wissenschaft-braucht-courage-siggener-impulse-2017/>

Helmholtz Blogs:

<https://blogs.helmholtz.de/>

Wissenschaftsbarometer:

<https://www.wissenschaft-im-Dialog.de/projekte/wissenschaftsbarometer/>

Dan Kennedy:

<https://news.wgbh.org/2016/09/20/news/we-may-hate-media-we-love-media-we-choose-use/>

Michael Seemann:

<http://www.ctrl-verlust.net/digitaler-tribalismus-und-fake-news/>

## Hinweis der Redaktion

Es handelt sich hier um den Nachdruck eines Gastbeitrags der Autoren im Journal der Internetplattform WISSENSCHAFTSKOMMUNIKATION.DE ([www.wissenschaftskommunikation.de](http://www.wissenschaftskommunikation.de)) mit freundlicher Erlaubnis der Autoren sowie der Herausgeber. Der Originalbeitrag mit den Portraits der Autoren findet sich unter:

[www.wissenschaftskommunikation.de/kommunikationsmodell-populismus-10947](http://www.wissenschaftskommunikation.de/kommunikationsmodell-populismus-10947)

# Thomas Junghänel neuer Beauftragter für Amateurmeteorologie

Falk Böttcher

Auf der Präsidiumssitzung im September 2017 wurden Überlegungen diskutiert, eine Annäherung zwischen unserer Gesellschaft und dem Kreis der Amateurmeteorologen herbeizuführen. Als erster Schritt wurde die Benennung eines Beauftragten für Amateurmeteorologie beschlossen, welcher bis zur nächsten Sitzung des Präsidiums die Moderation für diese Annäherung übernimmt. Für diese Aufgabe hat sich Thomas Junghänel zur Verfügung gestellt.

Thomas Junghänel ist 29 Jahre alt und studierter Meteorologe. Wie manch anderer kam er vom Hobby zum Beruf. Heute arbeitet er beim Deutschen Wetterdienst. Seit 2010 ist er Mitglied in der DMG, seit 2015 Mitglied im Fachausschuss Hydrometeorologie. Nun möchte er seine Erfahrung weiter geben und startete, zusammen mit 11 weiteren DMG-Mitgliedern, eine Initiative zur Förderung der Amateurmeteorologie in Deutschland. Nach seiner Bestellung zum Beauftragten der DMG für Amateurmeteorologie soll



er im Laufe des Jahres den aktuellen Status Quo prüfen und ein Konzept erarbeitet, wie die DMG Amateurmeteorologen und interessierte Laien fördern könnte. Bei positiven Ergebnissen soll das Thema innerhalb eines Fachausschusses vertieft werden.



# Aus den Sektionen

## Zweiter Informationstag Meteorologie und Umweltdienste in Mitteldeutschland

Armin Raabe

Die Sektion Mitteldeutschland veranstaltete am 01. November 2017 zum zweiten Mal einen Informationstag. Schon traditionell wählten wir als Tagungsort die Moritzbastei in Leipzig. Die „Ratstonne“ und der „Fuchsbau“ boten Platz für die 70 Teilnehmer, die Technikausstellung und Experimente zur Olfaktometrie.

In 14 Kurzvorträgen stellten sich Behörden, Ingenieurbüros und Institute vor. Gedacht zuerst als Information vor allem für diejenigen, die noch nicht ihre Ausbildung abgeschlossen haben und nach einer beruflichen Perspektive suchen, genutzt aber auch, um Kontakte zwischen den teilnehmenden Institutionen aufzufrischen oder neu zu knüpfen. Immerhin 40 Studierende und Doktoranden nahmen an dieser ganztägigen Veranstaltung teil.

Die kurzen Vorträge streiften die Bereiche **Luftschadstoffmanagement** (U. Dauert, UBA), die Optimierung von **Düngemittelsatz** durch bessere Abstimmung mit Witterungsbedingungen (F. Böttcher, DWD), die **Abschätzung des Konvektionspotenzials** im Gebiet Sachsen-Anhalts (W. Albrecht), das **Dürremonitoring** für Deutschland (A. Marx, Mitteldeutsches Klimabüro, UFZ), die satellitengestützte **Phänologie** (T. Neumann, TLUG Thüringen) und die Gründachstrategie bzw. mesoskalige **Stadtklimamodellierung** für Leipzig (Ch. Kawe, C. Berbig). In einem zweiten Komplex wurde über meteorologische Informationen zur Optimierung der Steuerung von **Solar- und Windparks** (S. Otto, LEM), die **Standortbewertung** von Windparks als Arbeitsgebiet von Meteorologen (N. Braun, ENERCON) und als Besonderheit über die Messung und Simulation des Raumklimas (C. Völker, BU Weimar) berichtet. Nachmittags stellten dann die Vertreter der Universitäten Dresden, Freiberg, Jena und Leipzig ihre meteorologiebezogenen **Lehr- und Forschungsprogramme** vor.

Die Firmen Feingerätebau K. Fischer GmbH Drebach und die Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG Markranstädt waren mit einer **Technikausstellung** vertreten. Faszinierend, was es alles zu berücksichtigen gilt, wenn man nur an die einfach erscheinenden Strahlungsschutzhütten für Temperatursensoren denkt (Fischer). Der miniaturisierte Feinstaubsensor der Dr. Födisch AG registrierte die Feinstaubbelastung im Innenraum über die gesamte Veranstaltung hinweg. Die Empfindlichkeit dieser kleinen Kompaktgeräte reicht aus für eine minutengenaue Darstellung der  $PM_{2.5}$ -Feinstaubbelastung.

Die von André Zorn (Büro f. Immissionsprognosen, Frankenhausen, Thüringen) organisierten **olfaktometrischen Messungen** konfrontierten die Teilnehmer mit den Mühen, die unternommen werden müssen, um eine gefühlte Geruchsbelastung in eine messbare Größe zu überführen, die dann in Ausbreitungsberechnungen Berücksichtigung finden kann.

Die Sektion Mitteldeutschland übernahm die Kosten für die Veranstaltung. Allerdings war die Anmeldung zur Veranstaltung mit der Überweisung eines 10-EUR-Unterstüt-



Abb. 1: Die „Ratstonne“ in der Moritzbastei bietet Platz für die 70 Teilnehmer in einem historischen und künstlerisch einmaligem Ambiente (© N. Samtleben)

zungsbeitrags verbunden. Diesen Betrag erhielten die Studenten nach Vorlage der Immatrikulationsbescheinigung am Eingang zum Veranstaltungsraum zurück. Mehrere Studenten verzichteten auf die Rückerstattung und unterstützten so die Ausrichtung der Veranstaltung oder füllten einen Aufnahmeantrag aus.

Die beteiligten Firmen UTK, Zorn, LEM und Fischer übernahmen einen Teil der Veranstaltungskosten. Dadurch konnte im „Fuchsbau“ durch das Personal der Moritzbastei permanent Kaffee und Gebäck bereitgestellt werden. Auch dadurch wurde ein Ziel unserer Veranstaltung erreicht: in angenehmer Atmosphäre das Gespräch zwischen den Veranstaltungsteilnehmern zu befördern.

Der Organisator – die Sektion Mitteldeutschland der DMG – hofft, dass es durch diesen 2. Informationstag möglich geworden ist, eine Veranstaltungsreihe diesen Typs anzuschließen, die mit ähnlichem Inhalt in einem Rhythmus von zwei Jahren wiederholt werden kann.

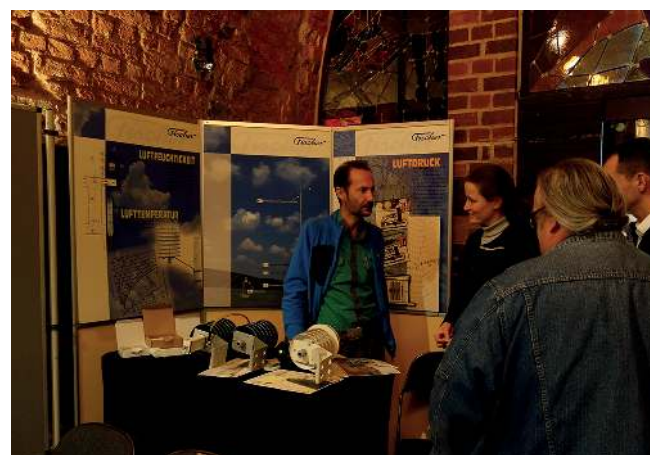


Abb. 2: Fachsimpeleien am Stand der Fa. Fischer (© N. Samtleben)

### Die Beteiligten:

- Umweltbundesamt Dessau (UBA)
- Sächsisches Landesamt f. Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Dresden
- Thüringer Landesanstalt f. Umwelt und Geologie, Jena
- Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (SA)
- Deutscher Wetterdienst Regionalzentrale Leipzig (DWD)
- Mitteldeutsches Klimabüro UFZ Leipzig (UFZ)
- Amt für Umweltschutz der Stadt Leipzig (SL)
- Staatsbetrieb Sachsenforst Pirna
- Enercon WRDMS Magdeburg
- Büro f. Immissionsprognosen, Frankenhain
- UTK - EcoSens GmbH Zeitz
- LEM Ingenieurbüro Last- und Energiemanagement Leipzig
- Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG Markranstädt
- Feingerätebau K. Fischer GmbH Drebach
- TROPOS Leibniz-Institut für Troposphärenforschung Leipzig
- Leipziger Institut für Meteorologie
- Institute f. Hydrologie u. Meteorologie TU Dresden, Tharandt
- TU Bergakademie Freiberg
- Friedrich - Schiller – Universität, Geoinformatik Jena
- Bauhausuniversität Weimar

Für Interessenten ist das Programm und die Zusammenfassung verschiedener Vorträge auf der Internetseite unserer Sektion zu finden (<http://mitteldeutschland.dmg-ev.de/berichte/>)



Abb. 3: Andre Zorn erläutert den Olfaktometrierversuch. Beim Erklären des Funktionsprinzips eines Olfaktometers immer wieder erstaunlich: Die menschliche Nase spielt als Sensor die Hauptrolle in einem standardisierten Messverfahren (© A. Raabe)

## Informationen für Studierende – METNET, die Zweite

Helmut Skade

Wie schon 2016 hat die Sektion Norddeutschland auch 2017 an der Universität Hamburg eine Informationsveranstaltung für Studierende der Meteorologie und physikalischen Ozeanographie zu Berufsfeldern und Weiterqualifikationen durchgeführt. Hierzu konnte die 1. Vorsitzende der Sektion, Frau Petra Günnewig-Gründel, am 27. Oktober 2017 im Hörsaal H4 des Geomatikums ca. 70 Studierende begrüßen (Abb. 1). In dem an den Anfang gestellten Vortragsblock stellten Vertreter von sechs Firmen und Behörden in kurzen Vorträgen ihre jeweiligen meteorologischen und ozeanographischen Anwendungsbereiche heraus.

Den Anfang machte Herr **Dr. Rasmus Fischer** mit der Darstellung der Aufgaben der Gruppe Wind Site Assessment der weltweit tätigen TÜV Nord EnSys GmbH & Co KG. Die Gruppe mit neun Mitarbeitern plus zwei Studierenden bietet meteorologische Dienstleistungen hinsichtlich Genehmigung, Finanzierung und Inbetriebnahme von Windkraftanlagen. Beiträge werden geliefert zu Windpotential/Energieertrag, Prüfung von Windbedingungen, Standort-eignung (u. a. Turbulenz), Schallimmissionsprognosen, Schattenwurfprognosen und allgemeinen Risikobeurteilungen. Bei der Standorteignung gerade auch von Windparks spielt die Ermittlung der effektiven Turbulenz und die Berücksichtigung des Nachluffs eine besondere Rolle.

Frau **Karin Görner** von Siemens Gamesa Renewable Energy ([www.gamesacorp.com](http://www.gamesacorp.com)) behandelte das gleiche Thema, jedoch aus der Sicht eines Herstellers von Windkraftan-

lagen, der ebenfalls international tätig ist. Auch diese Firma fertigt Standortgutachten an und arbeitet intensiv mit den Ingenieuren bei Planung und Bau zusammen. Stellenangebote finden sich auf der o. a. Website sowie über den Bundesverband für Windenergie. Frau Görner verwies ferner auf den „Windstammtisch“ in Hamburg, einem Treffpunkt der Windenergiewirtschaft und Wissenschaft mit guter Möglichkeit Kontakte zu knüpfen (Anmeldungen unter: <http://www.windstammtisch.de/>).

Der Vortrag von Frau **Dr. Birgit Klein** vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH, [www.bsh.de](http://www.bsh.de)) beschäftigte sich mit den Aufgaben eines Ozeanographen beim BSH. Als Bundesbehörde ist das BSH vor allem operationell ausgerichtet. Sind das maritime Klimamonitoring, operationelle ozeanographische Modellierung von Nord- und Ostsee und die Raumplanung auf See (z. B. bezüglich Off-Shore-Windparks) eher kontinuierlich angelegt, kann andererseits lagebezogen rasches Handeln einschließlich der Informationen und Warnung der Öffentlichkeit (Sturmfluten, Verdriftung von Schadstoffen) erforderlich werden mit unkonventionellen Arbeitszeiten. Letztere treten auch bei Messeinsätzen auf Schiffen oder Plattformen in Nord- und Ostsee auf. Hierzu ist neben der wissenschaftlichen Qualifikation die entsprechende Bereitschaft gefordert. Das BSH verfügt z. Z. über ca. 100 Stellen für Wissenschaftler, davon 70 feste Stellen und 30 Projektstellen. Infolge des Altersaufbaus ist der Regenerationsbedarf in den kommenden Jahren hoch. Zu Stellenausschreibungen verweist Frau Dr. Klein auf die o. a. Website des BSH.



Abb. 1: Auditorium der METNET2017 (© Helmut Skade).

Gerüche mit ihrer durchaus individuellen Bandbreite von Duft bis Gestank bilden nicht unbedingt einen Schwerpunkt des Meteorologie-Studiums. Frau **Dr. Heike Hauschildt** von der Firma Olfasense GmbH ([www.olfasense.com](http://www.olfasense.com)) in Kiel zeigte sehr anschaulich an ihrem Werdegang, wie meteorologisches Wissen und Können plus Weiterbildung einen entsprechenden Berufseinstieg ermöglichen. Die Firma Olfasense ist eine akkreditierte und notifizierte Messstelle und unterliegt dabei den einschlägigen Vorgaben von DIN, VDI und der Technischen Anleitung Luft (TA-Luft). Zur Geruchsmessung baut die Firma eigene Instrumente; unverzichtbar bleibt aber dennoch die menschliche Nase, wobei die Geruchsempfindung sehr individuell ausgeprägt ist. Schwerpunktmäßig geht es bei den zu erstellenden Gutachten (und späteren Nachprüfungen) darum festzustellen, zu welchem Anteil an den Jahresstunden eine Geruchswahrnehmung zu erwarten ist. Methodisch läuft bei der Begutachtung die Kette Emission (Probenahme, Messung) – Transmission (d. h. Ausbreitungsrechnung) – Immission ab. Bei letzterer sind in der Regel Begehungen und Messungen erforderlich und es ist zu ermitteln, ob aus einer Geruchswahrnehmung eine Belästigung oder sogar eine Gefährdung entsteht.

Das Berufsfeld in einem kleinen mittelständischen Unternehmen stellte Herr **Hans-Jürgen Kirtzel** von der Firma METEK GmbH ([www.metek.de](http://www.metek.de)) dar. Die Firma ist bei derzeit 26 Vollzeitäquivalenten (einschl. vier Meteorologen) weltweit mit operationell eingesetzten, innovativen meteorologischen Messsystemen tätig. Dazu gehören u. a. Windprofiler, Regenradare und Ultraschall-Turbulenzsensoren. Herr Kirtzel sieht in einem produzierenden, operationell tätigen Unternehmen vielfältige Möglichkeiten, da Meteorologen in der Regel Abstraktionsvermögen, mehrdimensionales Denken und gut ausgebildete Arbeitstechniken mitbringen. „Netzwerken Sie, machen Sie Ihren Namen bekannt, scheuen Sie keine Initiativbewerbungen, weichen Sie in Bewerbungsschreiben von allgemeinen Standards ab und



Abb. 2: Einzelgespräche an den Ständen der teilnehmenden Einrichtungen (© Helmut Skade).

zeigen Sie auf, was Sie können“ gab Herr Kirtzel den Studierenden mit auf den Weg. Er betonte ferner die Wichtigkeit von Arbeitszeugnissen, Weiterbildungskursen und Konferenzteilnahmen und „scheuen Sie keine neuen Aufgaben“. Die Vorträge wurden komplettiert durch Herrn **Michael Zimmermann**, der die Arbeitsmöglichkeiten für Meteorologen und Ozeanographen im Geoinformationsdienst der Bundeswehr (E-Mail: [ZGeoBwNachwuchsgewinnung@bundeswehr.org](mailto:ZGeoBwNachwuchsgewinnung@bundeswehr.org)) darstellte. Dieser Fachdienst ist Serviceleister für den gesamten Verteidigungsbereich auf allen Gebieten der Geowissenschaften. Das bedeutet gerade auch für Meteorologen und Ozeanographen interdisziplinäre Zusammenarbeit in einem vielschichtigen Umfeld an Standorten im gesamten Bundesgebiet mit der Zentrale in Euskirchen sowie in Einsatzgebieten. Im Bereich Meteorologie gibt es derzeit ca. 115 Stellen mit MSc-Abschluss und ca. 125 Stellen mit BSc-Abschluss (i. W. als Wetterberater). Davon sind ca. 40 % der Dienstposten militärisch, also mit Soldaten besetzt. Einzelne ozeanographische Dienstposten sind vor allem bei der Marine vorhanden. Die Schwerpunkte der Tätigkeit betreffen die einsatzbezogene meteorologisch-ozeanographische Beratung und die Entwicklung von speziellen Beratungsverfahren sowie im weiteren Werdegang die Übernahme von Leitungsfunktionen. Die Arbeit bedingt eine enge Zusammenarbeit mit dem Deutschen Wetterdienst wie auch im internationalen Rahmen z. B. mit der NATO. Unabdingbar sind hohe Flexibilität und eine ständige Weiterbildung. Herr Zimmermann zeigte darüber hinaus die Möglichkeit zur Studienförderung und zu Studienpraktika auf. Die Regenerationsquote liegt bei sechs bis acht Meteorologen pro Jahr.

Im Anschluss an diesen Vortragsblock bestand Gelegenheit zu vertieften Einzelgesprächen im Seminarraum des Zentrums für Marine und Atmosphärische Wissenschaften (ZMAW), wovon rege Gebrauch gemacht wurde (Abb. 2). Neben den vortragenden Einrichtungen waren hier zusätzlich auch die Doktorandenschule IMPRES-ESM, die Graduiertenschule SICSS, der Deutsche Wetterdienst und die Firma DONG Energy vertreten. Am Stand der DMG (Abb. 3) konnten beim Schriftführer der DMG Nord der neue Meteorologische Kalender erworben werden und natürlich Informationen zur DMG weitergegeben werden. Dabei ließ sich der Appell von Herrn Kirtzel zum Netzwerken aufgreifen; denn genau dazu dienen Veranstaltungen dieser Art wie auch die DMG generell.

Die gute Resonanz dieser und der letztjährigen Veranstaltung bestärkt uns in der Absicht, eine METNET nunmehr regelmäßig alle zwei Jahre anzubieten. Der Dank geht an alle Mitwirkenden sowie an Herrn Prof. Dr. Felix Ament für die vielfältige Unterstützung vor Ort.



Abb. 3: Der Berichterstatter und Schriftführer der DMG Nord am DMG-Stand (© Helmut Skade).

Christian Koch

Am 16.11.2017 fand im Universitätsclub Bonn die Fortbildungsveranstaltung 2017 der Sektion Rheinland zum Thema „Klima und Mensch“ statt. Rund 50 Personen fühlen sich angesprochen, den Ausführungen der Redner zu folgen und für eine lebhaftige Diskussion zu sorgen. Die Teilnehmer kommen von den Universitäten Köln, Bonn, Trier, Freiburg und Hannover, aber auch Zuhörer anderer Institutionen wie das Umweltamt der Stadt Bonn, das BMUB, das FZ Jülich, das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr, das LANUV NRW, der Deutsche Wetterdienst, das Institut für Geodäsie und Geoinformationen Bonn, das Robert Koch-Institut, das Amt für Stadtentwicklung Stuttgart, die RTL-Mediengruppe, private Büros für Meteorologie und Umweltmeteorologie sowie mehrere Pensionäre und einige Interessierte aus anderen Bereichen waren vertreten. Der Tagungsleiter Prof. Dr. Wilhelm Kuttler führt in die Thematik ein. Die Vorträge behandeln Themenfelder, wie das Klima die Entwicklung (menschlicher) Kulturen beeinflusst, in welchem Maße der Homo Sapiens das Klima durch Emission langwellig absorbierender Gase und Aerosole verändert hat, wie anthropogene Klimaeinflüsse auf den Menschen wirken und welche Möglichkeiten der Mensch im Rahmen von Reduktions- und Anpassungsstrategien hat, um dem globalen Klimawandel zu begegnen.

**Prof. Dr. Heinz Wanner** vom Oeschger-Zentrum für Klimaforschung der Universität Bern hält den Einstiegsvortrag „Klima und Mensch – eine 12.000-jährige Geschichte“ und gibt zuerst einen Überblick über die Klimakulisse der solaren Einstrahlung und der Temperaturentwicklung in den Tropen sowie auf der Nord- und Südhemisphäre im Holozän. Die Schwankungen der Erdumlaufbahn (Milanković-Zyklen) beeinflussten das Hintergrundklima entscheidend. Das vor allem durch hohe Einstrahlungswerte im borealen Sommer geprägte, frühholozäne Wärmemaximum wird durch Kältekollapse unterbrochen, welche mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Dämpfungen der meridionalen Austauschzirkulation infolge von Süßwasserausbrüchen aus proglazialen Seen im Bereich des Laurentidischen Eisschildes erzeugt wurden. Vor allem der Einfluss hochreichender Vulkaneruptionen und Schwankungen der solaren Strahlungsstromdichte verursachten die niederfrequenten, spätholozänen Temperaturschwankungen. Insbesondere waren die letzten 4000 Jahre vor unserer Zeit relativ kühl bei hoher Vulkanaktivität und „schwacher“ Sonne, dem sich etwa ab dem 18. Jahrhundert eine durch Treibhausgase bedingte Temperaturerhöhung überlagert.

Beim Zusammenhang von menschlicher Gesellschaft und Klimaschwankung spielen neben dem Klimawandel auch andere Faktoren wie Demographie, ökonomische Ressourcen, Kriege und Seuchen sowie Landnutzungsänderungen eine Rolle. Klimaextreme, die den Bestand von Kulturen massiv beeinflussen können, werden an drei Beispielen erläutert. (1) Bereits rund 5000 Jahre BP (before present) gab es im Prä-Dorset und Dorset während einer relativen Warmphase an den Küsten von Nord- und Südgrönland Besiedlung (Thule-Kultur). Der Kältestress im 6./7. Jahrhundert nach Christus sowie während der Kleinen Eiszeit betraf in erster Linie die Bevölkerung der Nordhemisphäre. Die gegen Ende des 10. Jahrhunderts nach Christus

in Grönland eingewanderten Wikinger waren um 1500 aus verschiedenen Gründen dort verschwunden. Schiffsnachbauten der Wikinger sind heute in Museen ausgestellt und ihre Behausungen als Ruinen oder restauriert anzuschauen. (2) Der wohl größte „Klimakollaps“ der Menschheitsgeschichte, eine gewaltige Trockenkatastrophe, betraf etwa um 4200 Jahre vor heute die Kulturen an der Nordgrenze der afroasiatischen Sommermonsune, möglicherweise verursacht durch verfrachteten Saharastaub mit in der Folge reduzierter Sonneneinstrahlung und verringerten Niederschlägen. Beispiele von verlassenen Regionen mit Trockenkatastrophen sind die Gebiete der Pyramiden von Gizeh, der Ruinen von Tell Leilan in Nordost-Syrien, der Harappankultur bei Mohenjodaro am Unterlauf des Indus im heutigen Pakistan und der Seidenstraße bei Loulan in China. (3) Ein weiteres klassisches Trockenereignis erfasst um 1100 Jahre nach Christus die Pueblos Nordamerikas, die Mayas auf Yucatán sowie die Huari und Tiwanaku Südamerikas. Mögliche Gründe für den Untergang der Mayakultur sind neben Dürre auch Bodenerosion, zu starkes Bevölkerungswachstum, Kriege und politischer Niedergang. Als Ursachen für Trockenkatastrophen werden die pazifische Dekaden-Oszillation (PDO) im nördlichen Pazifischen Ozean und La Niña diskutiert.

Über „**Untersuchungen zum Nachweis und zur Zuordnung von Klimaänderungssignalen**“ berichtet **Prof. Dr. Andreas Hense** (Meteorologisches Institut der Universität Bonn). Der Nachweis von Klimaänderungen (detection), die Zuordnung der Antriebsfaktoren (attribution) wie anthropogene Faktoren und Vulkanaktivitäten (interne Variabilität) und die sog. event attribution (mit welcher Wahrscheinlichkeit ist für ein Einzelereignis - z. B. Hitzewelle 2003 – der Klimawandel die Ursache?) werden mit statistischen Methoden bearbeitet. Für Untersuchungen im globalen Maßstab wurde die Fingerprint-Statistik herangezogen, es fehlen jedoch Aussagen zu regionalen Klimaänderungen hinsichtlich Extremereignissen, der Dauer, bis ein Klimawandel nachweisbar ist, und der gleichzeitigen Änderung unterschiedlicher Klimavariablen (z. B. Lufttemperatur und Wind). Hierfür verwendete Methoden basieren auf nicht-singulären inversen Kovarianzmatrizen mit multimodel ensemble kernel dressing.

Das globale Klimasystem ist ein stochastisches System, bei dem alle Änderungen, die durch deterministische Prozesse erfolgen (z. B. solare Einstrahlungsschwankungen, steigende Treibhausgaskonzentrationen), durch zufällige Variationen überdeckt werden. Dies gilt sowohl für das reale wie auch für das simulierte Klimasystem. Der Zufall ist systeminhärent und entsteht durch die Nichtlinearitäten im System (Chaos). Damit wird jede Untersuchung von Klimaänderungen zu einer statistischen Aufgabe, insbesondere die Frage, wie sich simulierte Klimaänderungen in den Beobachtungen wiederfinden. Die Problematik der Zuordnung und Bewertung kann mit Hilfe der Bayes-Statistik erfolgen. Sie interpretiert Wahrscheinlichkeiten als Grad persönlicher Überzeugung oder Glaubwürdigkeit einer stochastischen Aussage. Eine bereits bestehende Erkenntnis über eine zu untersuchende Variable (z. B. Lufttemperatur) wird nach dem Satz von Bayes mit neuen Erkenntnissen kombiniert, so dass sich eine verbesserte Erkenntnis in Form einer neuen Wahrscheinlichkeitsverteilung ergibt.

Während die Nicht-Bayes-Statistik Wahrscheinlichkeiten als relative Häufigkeiten angibt, sind die Ergebnisse der Bayes-Statistik als Erwartungswerte oder Vertrauensintervalle zu interpretieren, so dass eine Aussage als möglich, aber nicht unbedingt als wahrscheinlich bezeichnet werden kann. Mit der Bayes-Statistik können Fragen zur Luftreinhaltung (Feinstaub und NOx) oder die Auswirkungen von Landnutzungsänderungen untersucht werden. Eine Landnutzungsänderung in den Tropen kann zu einer regionalen Klimaänderung führen, es ist aber unbekannt, welche Änderung konkret erfolgt. Am Beispiel der global gemittelten bodennahen Lufttemperaturanomalien aus dem Coupled Model Intercomparison Project (CMIP4) mit 48 Läufen für den Zeitraum 1900 bis 2000 wird auf Auswertungen aus dem Koordinierten Downscaling-Experiment der Europäischen Domäne EURO-CORDEX übergeleitet, das regionale Klimaschutzprognosen erstellt, und der Strahlungsantrieb (total und anthropogen) für den Zeitraum 1800 bis 2010 diskutiert. Als Ausblicke sind geplant, die Bayes-Statistik auf CMIP5-Daten anzuwenden, die räumliche und zeitliche Veränderung der bodennahen Lufttemperatur zu untersuchen, in der 3. Dimension Temperaturdaten von Radiosonden hinzuzunehmen und Reanalysedaten zu verwenden.

Das Thema von **Prof. Dr. Helmut Mayer** (Albert-Ludwig-Universität Freiburg, Professur für Umweltmeteorologie) mit seiner Ko-Autorin des Vortrags Frau Dr. Hyunjung Lee (Abteilung Stadtklimatologie im Amt für Umweltschutz der Landeshauptstadt Stuttgart) ist, **„Die thermische Belastung des Menschen unter jetzigen und zukünftigen Klimabedingungen“**. Von der sechsteiligen Gliederung des Themas befasst sich der erste mit den zukünftigen Klimabedingungen im regionalen und lokalen Bereich unter Bezug auf den Anstieg der Hitze in Städten am Beispiel von Mitteleuropa. Auf der regionalen Skala ist ein langfristiger Temperaturanstieg mit eingelagerten Hitzewellen (häufiger, intensiver, länger andauernd) mit Ausrichtung der entsprechenden klimatischen Kenngrößen zu erwarten. Auf der lokalen Skala spielen u. a. die Landnutzung, Topographie und die Entwicklung des regionalen Klimas wichtige Rollen. Der zweite Gliederungspunkt befasst sich mit den Menschen in der Stadt, auf die im Vortrag fokussiert wird, da ihre Zahl in Städten stark ansteigt. Die Zunahme der Oberflächenversiegelung im Zusammenwirken mit extremen Hitzeereignissen bewirkt in Abhängigkeit von der demographischen Entwicklung eine Gesundheitsgefährdung. Die Städte Mitteleuropas und deren Bewohner sind nicht an extreme Hitze angepasst. Zu den kurzfristig präventiven (lokalen) Maßnahmen gegen extreme Hitze zählt das Hitzewarnsystem des Deutschen Wetterdienstes und langfristig die Stadtplanung. Für den Menschen bedeutet Hitzestress erhöhte Mortalität, da zurzeit rund ein Viertel der Bevölkerung über 60 Jahre alt ist und für 2050 erwartet wird, dass rund 80 % der Menschen in Städten leben. Deswegen sind Methoden zur Bewertung der Hitze für Menschen in der Stadt wichtig. Im dritten Punkt folgt die urbane Human-Biometeorologie, die die Rolle von Hitzestress in der Stadt für den Menschen mit Hilfe von Bewertungsgrundlagen vermittelt. Die thermische und lufthygienische Lebensqualität in Freiräumen und in Innenräumen setzt die Erkennung von städtischen Problemzonen und die Anwendung geeigneter Bewertungsmethoden voraus. Demographischer Wandel, Stadtplanungsempfehlungen und regionaler Klimawandel resultieren in lokalen urbanen Klimaarealen, die auf der Basis



Abb. 1: Prof. Dr. Helmut Mayer  
(© Christian Koch).

der mittleren Strahlungstemperatur und der menschlichen Energiebilanz den thermophysiological Bewertungsindex PET ergeben, der auf GIS-Basis und in Zeitverläufen dargestellt werden kann.

Der vierte Punkt beschreibt die thermischen Belastungen in der Stadt. Dabei wird eine Doppelstrategie der Stadtplanung zur Reduzierung der Belastungen am Tage und in der Nacht vorgestellt. Ziel ist die Aufrechterhaltung des lokalen thermischen Komforts bei regional extremer sommerlicher Hitze, wobei am Tage der Hitzeeintrag in alle Räume der Stadt durch Abschattung (Galerien, Markisen, urbanes Grün) reduziert wird und in der Nacht eine ausreichende Belüftung und Abkühlung durch z. B. Bergwind und Kaltluftabfluss erfolgt. Der fünfte Punkt informiert über das Ergebnis der Fallstudie "Urbanes Grün" mit numerischen Simulationen für verschiedene Bauflächen in Stuttgart, wobei das maximale Potential von lokalem urbanem Grün zur Reduzierung der thermischen Belastungen von Menschen an heißen Sommertagen abgeschätzt und die thermischen Belastungen über die Variablen Lufttemperatur, mittlere Strahlungstemperatur und PET quantifiziert werden. Fünf verschiedene Flächennutzungsszenarien (A–E), berechnet mit dem Model ENVI-met an einem Hitzewellentag (04.08.2003) von 10 bis 16 Uhr, bezogen auf eine Auswahl von Arealen mit nachhaltigem Bauflächenmanagement in Stuttgart NBS verschiedener Größe, ergeben ein maximales lokales Hitzereduzierungspotential bei der Lufttemperatur von 3 % bis 4 %, bei der mittleren Strahlungstemperatur von 24 % bis 33 % und bei der PET von 15 % bis 20 %. Die Fallstudie „Erhöhung der Albedo von Hauswänden“ als sechster Punkt beschreibt die Auswirkung der Erhöhung der Albedo von Hauswänden auf die thermischen Belastungen für Menschen in einer west-ost-orientierten Straßenschlucht auf dem nördlichen und südlichen Bürgersteig am 04.08.2003 von 10 bis 16 Uhr. Die Berechnungen zeigen für beide Bürgersteige im Vergleich der Albedo von 0,2 zu 0,8 eine geringfügige Erhöhung der Lufttemperatur. Der südliche Bürgersteig erfährt eine stärkere Erhöhung der mittleren Strahlungstemperatur als der nördliche (147 % und 120 %) und ebenso die PET (127 % und 111 %).

Das Thema von **Prof. Dr. Anders Levermann** vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung PIK betrifft **„die Klimafolgen und globalen Anpassungsstrategien“**. Mit dem Hinweis In Physics We Trust nimmt er Bezug auf einen



Abb. 2: Prof. Dr. Anders Levermann  
(© Christian Koch).

Nature-Artikel aus dem Jahr 1978, nach dem sich der CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre in 50 Jahren verdoppeln, die Klimamodelle eine Erwärmung durch Treibhausgase besonders in den hohen Breiten und der Temperaturanstieg bei 80° südlicher Breite zu einem Abschmelzen des Eises der Westantarktis mit einem Anstieg des Meeresspiegels von bis zu 5 m resultieren würden. Diese Aussagen erfolgten ohne Satelliten und Computerberechnungen, lediglich auf Grundlage physikalischer Betrachtungen. Entsprechende Simulationen aus dem Jahr 2014 zeigen die Möglichkeit des Abschmelzens über mehrere Tausend Jahre. Der resultierende Meeresspiegelanstieg ist so langsam, dass man sich keine Sorgen machen muss und sich durch Rückzug schützen kann, kulturelle Errungenschaften dagegen werden vom Meeresspiegelanstieg betroffen sein. Das Abschmelzen der Ostantarktis bewirkt einen weiteren Anstieg um vielleicht 3 m. Im Mittel muss man mit einem Meeresspiegelanstieg von 2,3 m pro Kelvin Erwärmung rechnen.

Von 1880 bis heute stieg der Meeresspiegel bereits um 20 cm an. Auf der Erde gäbe es genug Kohle, um den Planeten langfristig eisfrei zu bekommen, bei einer zusätzlichen Erwärmung von +15 K. Die Globale Erderwärmung von etwa 1900 bis heute beträgt im Mittel +1,3 K. Die physikalischen Grundlagen hierfür lieferten Einstein, Planck und Boltzmann. Im vorindustriellen Zeitalter schwankte die CO<sub>2</sub>-Konzentration zwischen etwa 200 und 250 ppm und stieg in den letzten rund 100 Jahren stark an. Betrachtungen der zukünftigen CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2100 zeigen je nach benutzten Szenarien Lufttemperaturanstiege zwischen 0,9 und 5,4 K, wobei das „2-Grad-Limit“ nur bei entsprechenden CO<sub>2</sub>-Reduktionen eingehalten werden kann. Auch das Eis der Arktis hat von 1979 bis 2017 abgenommen. Von heute bis 2100 wird je nach Simulation eine Abnahme von rund 6 auf 1 bis 4 x 10<sup>6</sup> km<sup>2</sup> erwartet. Die zunehmende globale mittlere Temperatur ab +1 K bewirkt weiterhin ein Absterben der Korallenriffe. Hitzewellen in Europa werden häufiger, Eurasien erhält deutlich mehr und die subtropischen Regionen deutlich weniger Niederschlag. Es resultiert eine Verlagerung des Jetstreams mit Beeinflussung der weltweiten Handelsrouten.

**Prof. Dr. Matthias Niedrig** vom Robert Koch-Institut Berlin behandelt „die Auswirkungen des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit“, wobei im Vordergrund die direkten Auswirkungen in Deutschland stehen, gefolgt von denen in Europa. Sehr wichtige WHO-Indikatoren zur Bewertung der gesundheitlichen Folgen des Klimawandels sind Hitzeexposition, Hochwasserexposition, Asthma/allergische Erkrankungen und Pollenbelastung, gefolgt von den wichtigen Indikatoren wie Sommer-Übersterblichkeit, hitzebedingten Krankenhausaufnahmen im Sommer, Chytridsporidien-Infektionen durch extreme Niederschläge, Exposition gegenüber starken Sturmereignissen, Luftschadstoffbelastungen durch Ozon und Feinstaub. Die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels (Abb. 3) betreffen insbesondere die zunehmende Verbreitung von Vektoren wie Mücken, Zecken und Sandfliegen, aber auch den Import und die Ausbreitung von neuen Überträgern (z. B. Tigermücke) und den Anstieg des Risikos von autochthonen Infektionen importierter Erreger (wie West-Nil-Virus, Chikungunya, Dengue, FSME, Leishmaniose). Sommer mit heißen Tagen und tropischen Nächten sind gegenwärtig schon in deutschen Flusstälern anzutreffen. Sie werden sich gemäß Modellprojektionen nach Norden ausdehnen

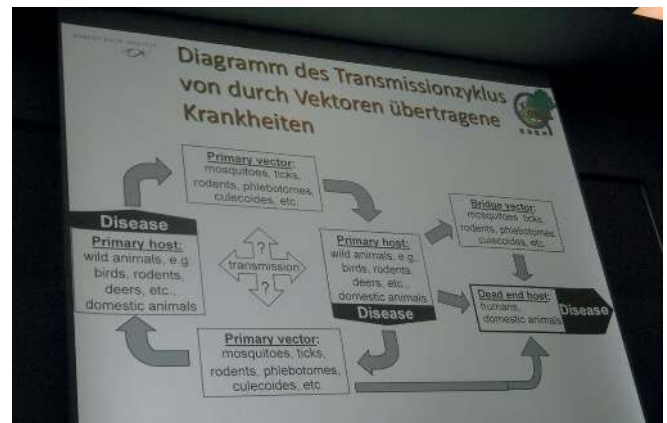


Abb. 3: Transmissionszyklus von durch Vektoren übertragene Krankheiten. Aus dem Beitrag von Prof. Niedrig (© Christian Koch).

und in ihrer Häufigkeit zunehmen. In der Periode 2021 bis 2050 ist insbesondere die Oberrheinebene betroffen. Für die Bundesländer existiert das Grundgerüst eines Hitzeaktionsplanes zur Warnung empfindlicher Personen auf verschiedenen Wegen.

Der übliche Jahresgang der Gesamt mortalität mit Maximum in den Wintermonaten zeigt in heißen Sommern (z. B. 2003, 2006, 2010) ein sekundäres Maximum. Die Erstellung derartiger Statistiken erfolgt mit großer Zeitverzögerung, so dass die WHO eine schematische Handlungsempfehlung für die Kernelemente eines Hitzeaktionsplanes mit gestuften Zeithorizonten vorgesehen hat. Sie reicht von der zentralen Koordinierung und der interdisziplinären Zusammenarbeit bis zum Monitoring und der Evaluierung der getroffenen Maßnahmen. Die zunehmende Belastung durch klimabedingte Allergien erfolgt am Beispiel der beifußblättrigen Gewächse in Deutschland. Unter den Klimabedingungen von 2014 kommen sie primär in den nördlichen Randgebieten der Alpen vor, werden im Jahr 2080 jedoch verstärkt auch an der Nord- und Ostsee erwartet. Infektionskrankheiten erreichen Deutschland über Reisende, internationalen Transport und Vektoren. Die Tigermücke, 2012 noch weitgehend südlich der Alpen beheimatet, wanderte bis 2015 bereits nördlich der Alpen ein und überträgt z. B. das Zika-Virus und das Chikungunya-Virus. Die Temperaturansprüche des Chikungunya-Virus sind heute lediglich an der europäischen Mittelmeerküste gegeben, werden für das Jahr 2100 aber je nach Szenario für weite Teile Deutschlands erfüllt sein. Die Schweiz überwacht mit einem 13-jährigen Überwachungsprogramm seit 2009 an Seen in ihren südlichen Landesteilen die Häufigkeit von Tigermückeneiern.

**Prof. Dr. Gunther Seckmeyer** (Institut für Meteorologie und Klimatologie, Leibniz Universität Hannover) berichtet über „Klimawandel und UV-Strahlung“. Der Klimawandel wirkt sich sowohl direkt als auch indirekt auf die UV-Exposition des Menschen aus. Die direkten Wirkungen werden durch Änderungen der Haupteinflussgrößen auf die UV-Exposition hervorgerufen. Dazu gehören mögliche Änderungen der Bewölkung (Bedeckungsgrad, Wolken und Wolkenzusammensetzung), des stratosphärischen und des troposphärischen Ozons, der Albedo und der Aerosole. Zu den indirekten Wirkungen zählen Verhaltensänderungen, die eine veränderte Exposition mit sich bringen. So ist zum Beispiel zu erwarten, dass sich Freizeitverhalten und Bekleidung ändern, wenn sich die Temperaturen oder deren Verteilung zeitlich und räumlich ändern. Nach gegenwärtigem

Kenntnisstand sind die indirekten Wirkungen sogar stärker als die direkten Wirkungen des Klimawandels. Während bislang hauptsächlich die negativen Auswirkungen einer erhöhten UV-Exposition im Mittelpunkt des wissenschaftlichen und öffentlichen Interesses standen, rücken in den letzten Jahren verstärkt die positiven Wirkungen (wie z. B. die Vitamin D<sub>3</sub>-Bildung) in den Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses. So haben die meisten Menschen in Deutschland einen Vitamin-D Mangel, der sich insbesondere im Winter bemerkbar macht (Abb. 4).

Bestrahlungsstärke, Strahlungsstromdichte, Bestrahlung und Raumbestrahlungsstärke sind die in der Praxis meist verwendeten physikalischen empfängerseitigen Größen, deren spektrale Abhängigkeit man gerne kennen würde. Der spektralen Strahlungsstromdichte und ihrer zeitlichen Abhängigkeit von Einfallswinkel und Azimutwinkel fällt dabei in Theorie und Praxis eine zentrale Rolle zu, weil sich aus deren Kenntnis die anderen Strahlungsgrößen berechnen lassen. Die solare spektrale Strahlungsstromdichte ist sehr komplex und hängt unter anderem ab von der Zeit, der Wellenlänge, dem Einfallswinkel, dem Azimutwinkel, der topo- und geographischen Lage und der Polarisation - sie ist insgesamt eine 10-dimensionale Größe. Die Modellierung der spektralen Strahlungsstromdichte wird für viele Anwendungen gebraucht. So kann zum Beispiel die starke Höhenzunahme der Melanominzidenz von 20–30 % pro 100 m mit der Zunahme der Bestrahlungsstärke auf eine ebene Fläche nicht erklärt werden. Eine Erklärung bietet dagegen die Modellierung der Exposition mit Hilfe der Strahlungsstromdichte in Kombination mit der Schneeealbedo. Neben der Bekleidung spielt auch die Verschattung durch Vegetation und Gebäude bei der Bestimmung der individuellen UV-Exposition eine wichtige Rolle.

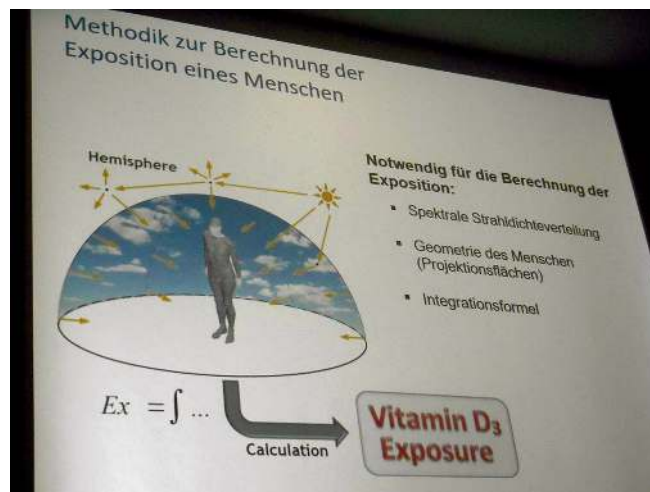


Abb. 4: Methodik zur Berechnung der Exposition eines Menschen. Aus dem Beitrag von Prof. Seckmeyer (© Christian Koch).

### Quellen

- Vorträge der Referenten und Diskussionsergebnisse
- Homepages der Institutionen der Referenten
- Informationen aus Wikipedia-Zitaten sind entsprechend der Lizenz Creative Commons Attribution/Share Alike (cc-by-sa.3.0), verwendet worden. Der hier veröffentlichte Fortbildungsbericht unterliegt ebenfalls der Creative Commons Lizenz „cc-by-sa-3.0“.
- <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/>

## 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 .

Das Thema von **Dr. Folkard Wittrock** (Institut für Umwelphysik der Universität Bremen) am 07.11.2017 war „Die Beobachtung von Schiffsemissionen in der Deutschen Bucht mit Hilfe vom Fernerkundungs- und in situ-Messsystemen“. In Schiffsemissionen enthalten sind NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, ultrafeine Partikel, Ruß, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe PAH, Schwermetalle und CO<sub>2</sub>. Sie sind teils giftig, teils kanzerogen, beeinflussen die Ozonbildung,



Abb. 1: Dr. Folkard Wittrock (© Christian Koch).

im Bereich der EU erwartet, dass die NO<sub>x</sub>-Emissionen von Schiffen so groß sind wie aus allen anderen Quellen. Von Ländern in West- und Nordeuropa hat Deutschland die größten Emissionen an NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub>.

Das Globale Ozon Monitoring Experiment GOME-2 betreibt in Metop-Satelliten ein differentielles optisches Absorptionsspektrometer DOAS, das u. a. Informationen über erhöhte NO<sub>2</sub>-Konzentrationen entlang der weltweiten Handelsrouten liefert. Das Projekt Messung von Schiffsemissionen in der Marinen Troposphäre MeSMart hat zum Ziel, die Schiffsemissionen in der marinen Umgebung zu messen, deren Einfluss auf die Physik und Chemie der atmosphärischen Grenzschicht zu untersuchen und Methoden zur Überwachung gesetzlicher Grenzwerte zu entwickeln. Dies geschieht mit Hilfe von DOAS für NO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub> sowie In-situ-Messungen für NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> und CO<sub>2</sub>. Die Messungen erfolgen an mehreren Stellen entlang von Schifffahrtslinien in der Deutschen Bucht, im Raum Hamburg und am Nordostseekanal. Die Entfernungen zu den Schiffsrouten sind mit mehreren Kilometern meist recht groß, lediglich die Station Wedel befindet sich 200 bis 300 m von der Schiffsroute entfernt. Dadurch sind Spitzenwerte der Emission besser erkennbar. Eine Untersuchung von August 2014 bis Dezember 2016 erfasste monatlich die Emissionen von 2500 bis 4000 Schiffen. Weniger als 5 % der Schiffe hielten die Emissionsgrenzwerte nicht ein. Eine Windsektoranalyse ist in der Lage, die Herkunft der Verschmutzungsquelle anzugeben: Wind von der offenen Nordsee – Schiffsverkehr, Wind vom Land – Verkehr und Industrie, Wind aus den Küstenbereichen – Emissionen nicht genau zuzuordnen. Ab 2015 nimmt der SO<sub>2</sub>-Anteil in den Schiffsemissionen deutlich ab. Es ist geplant, die Zahl der In-situ-Messstationen bis 2018 auf 6 zu erhöhen, zusätzlich Aerosole zu erfassen, die Koordination mit anderen Ländern auszubauen und neuere Satelliten ebenfalls mit Fernerkundung auszustatten.

**Prof. Dr. Jürgen Kropp** vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung berichtete am 21.11.2017 über das Thema „**Stadtgröße und städtische Wärmeinsel**“. Das städtische Klima wird durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt, deren Kenntnis helfen kann, Hitzestress im Kontext mit der zunehmenden Verstädterung und dem Klimawandel zu vermindern. Frühere Untersuchungen analysierten die Wärmeinsel einzelner Städte mit einem hohen Detaillierungsgrad, andere Arbeiten enthalten Querschnittsstudien einer großen Zahl von Städten, um die grundlegende Temperaturcharakteristik oder die Unterschiede zwischen den Städten zu verstehen. In der vorgestellten Arbeit werden drei Merkmale betrachtet, welche die räumliche Form einer Stadt mit einzelnen Parametern aufschlüsseln und in Beziehung zur städtischen Wärmeinsel setzen: (1) Die Größe der Stadtkerne, da größere Cluster dazu tendieren, eine stärker ausgeprägte städtische Wärmeinsel zu entwickeln als weniger große Stadtkerne, (2) die fraktale Dimension, die die Kompaktheit/Gedrängtheit (oder Zersplitterung) einer Stadt charakterisiert und (3) die Anisometrie als Maß für die Stadtform, ausgedrückt in der Längenerstreckung und Weite (z. B. entlang eines Tals oder Flusses). Die Stadtkerngröße wird aus der Zahl der überlagerten Zellen (250 m x 250 m) mit dem Zipfschen Gesetz bestimmt, die Zersplitterung einer Stadt aus der Zahl der Zellen berechnet, die notwendig sind, um die Ausdehnung der Stadt zu erfassen, und die

Anisometrie resultiert aus dem Verhältnis von Haupt- und Nebenachse der Stadterstreckung.

Daten der Oberflächenbeschaffenheit und Temperaturdaten aus der Fernerkundung ergeben die Oberflächen-Wärmeinselintensität als die Differenz zwischen der durchschnittlichen Temperatur in Ballungsgebieten und der durchschnittlichen Temperatur in den umgebenden gleichförmigen Gürteln auf der Basis von 5000 untersuchten städtischen Einzelagglomerationen in Europa, gemittelt tagsüber in den Sommermonaten von 2006 bis 2013. Die Untersuchungen zum Einfluss der Größe, der Kompaktheit/Gedrängtheit und des unterschiedlichen Aufbaus einer Stadt auf das Phänomen der städtischen Wärmeinsel in Europa ergeben komplexe Zusammenhänge mit Wechselwirkungen untereinander und Mehrfachabhängigkeiten. Bei den untersuchten Städten nimmt die Wärmeinselintensität mit dem Logarithmus der Stadtkerngröße und mit der Kompaktheit der Stadt zu, nimmt aber mit dem Logarithmus des unterschiedlichen Aufbaus (Verhältnis Haupt- zu Nebenachse) ab. Die Stadtkerngröße hat (erwartungsgemäß) den stärksten Einfluss auf die Wärmeinselintensität, gefolgt von der Kompaktheit/Gedrängtheit, und am geringsten ist der Einfluss, wie sich die Städte erstrecken. Zur Minderung der Wärmeinselintensität sind daher kleine, aufgelockerte und sich weit erstreckende Städte vorzuziehen. Solche Empfehlungen dürfen jedoch nicht isoliert erfolgen. Die positiven Effekte großer Städte sind hinsichtlich lokaler und globaler Ziele miteinander auszugleichen.

Das Thema von Herr **Dipl.-Verw. Jens Motsch**, Baubetriebsleiter der Stadt Homburg (Saar), am 05.12.2017 lautete: „**Auf das Wetter kommt es an, Wetterwarnsysteme auf lokaler Ebene – eine Verzahnung von Wetterdienst und Winterdienst**“. Warum und wozu braucht man lokale Wetterwarnungen? Jede Kommune muss ein Warnsystem einrichten, durch das mögliche Gefahren systematisch, rechtzeitig und zuverlässig bekannt werden. So urteilte bereits 1979 der Bundesgerichtshof, und das Oberlandesgericht Hamm bestätigte dies 1992 und 2002. Entscheidend ist laut Rechtsprechung, dass die Gefahr nicht nur möglich erscheint, sondern sich nach der Wetterlage konkret abzeichnet. Zusammenfassend bedeutet das für die Städte und Gemeinden in Deutschland, dass Informationen über die Wetterentwicklung und die Fahrbahnzustände so rechtzeitig bekannt sein müssen, dass z. B. der Winterdienst oder andere Einheiten eventuellen Schadensereignissen begegnen können. Kommunen haben bei Kenntnis einer für sie relevanten Gefahrenlage Maßnahmen in eigener Zuständigkeit zu ergreifen, und daher ergibt sich die zentrale Fragestellung: „Wann muss was, wo und in welchem Umfang getan werden?“ Zur Beantwortung dieser Frage sind unabdingbar (lokale) Wettervorhersagen und besonders Wetterwarnsysteme notwendig. Winter sind nicht planbar und unterliegen jährlichen Schwankungen, was den Winterdienst immer wieder neu herausfordert und zu einer anspruchsvollen Aufgabe werden lässt. Die Anforderungen an die Winterdienste und damit dessen Bedeutung nehmen eher zu als ab, so dass auf dem Weg zu einem effektiven und effizienten Winterdienst die Wetterdienste mit ihren Möglichkeiten eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen. Professioneller Winterdienst heißt, mit professionellen Wettersystemen zu arbeiten, und hier sind die lokalen Straßenzustands- und Wetterinformationssysteme von herausra-





Abb. 2: Dipl.-Met Guido Halbig (links) und Dipl.-Verw. Jens Motsch (rechts)  
(© Christian Koch).

gender Bedeutung. Dies gilt über den Winterdienst hinaus v. a. für Unwetterlagen oder subjektiv „extreme“ Wetterlagen (z. B. Hitze- oder Trockenperioden hinsichtlich Waldbrandgefahr). Gerade im Winter überwiegen sehr häufig lokale Effekte, was Straßenzustände und auch die Wetterentwicklung betrifft; diese Unterschiede können innerhalb einer kurzen Distanz sehr viel größer sein als im Sommer und als viele überhaupt vermuten. Innerhalb eines klei-

nen Temperaturintervalls z. B. um den Gefrierpunkt wirkt eine Vielzahl von Prozessen zusammen und führt zu ganz unterschiedlichen Effekten. Die Einbeziehung mikroklimatischer und lokal-meteorologischer Verhältnisse ist eine unumgängliche Notwendigkeit, wozu eine genauere und verbesserte Kenntnis lokalklimatischer Verhältnisse zur Optimierung der Prognosemethoden erforderlich ist. „Allgemeine Wettervorhersagen“ können hierbei lediglich als grobe Information dienen, sie können aber nicht für die Einsatzplanung, -vorbereitung oder gar deren Durchführung herangezogen werden. Es bedarf auf kommunaler Ebene teilweise noch erheblicher Überzeugungsarbeit. Die Wetterereignisse der jüngsten Vergangenheit belegen, dass lokale Informationen über die Wetterlage und die damit verbundenen Auswirkungen dringend und mehr denn je erforderlich sind. Umgekehrt müssen die Wetterdienste verstärkt Kenntnis erlangen, weshalb detaillierte, aber trotzdem in der Praxis vor Ort gleichzeitig brauchbare Darstellungen notwendig sind. Die Verzahnung von Wetterdienst und Winterdienst kann durchaus noch stärker werden, denn je mehr Informationen bekannt sind, desto genauer werden auch lokale Straßenzustands- und Wetterinformationssysteme.

## Exkursion der Sektion Rheinland zu meteorologischen Einrichtungen in der Region Braunschweig-Hannover

Christian Koch

Die Sektion Rheinland bot ihren Mitgliedern vom 21. bis 23.09.2016 eine Exkursion zu meteorologischen Einrichtungen in der Region Braunschweig-Hannover an. Die Teilnehmer der Exkursion (12 Personen) besuchten die Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB, das Johann Heinrich von Thünen-Institut THI, das Zentrum für Agrarmeteorologische Forschung des Deutschen Wetterdienstes ZAMF, das Institut für Geoökologie, Klimatologie und Umweltmeteorologie GKU (in Braunschweig) sowie das Leichtweiß-Institut LWI und das Institut für Meteorologie und Klimatologie IMuK (in Hannover). Die fachliche Federführung hatte Prof. Dr. W. Kuttler, der uns mit vielen persönlichen Kontakten diese Exkursion ermöglichte.

Die **Physikalisch-Technische Bundesanstalt** in Braunschweig bezeichnet sich als das nationale Metrologieinstitut. Sie ist oberste Instanz bei allen Fragen des richtigen und präzisen Messens. Ihre Aufgaben sind u. a. die Bestimmung von Fundamental- und Naturkonstanten sowie die Darstellung, Bewahrung und Weitergabe der gesetzlichen Einheiten des SI (Système International d'Unités). Dazu erhielten wir einen Übersichtsvortrag und in vier Arbeitsgruppen (Solarzellen, Strömungsmesstechnik, Umweltraadioaktivität und Umweltmesstechnik) Einblicke in aktuelle Forschungsergebnisse.

Das erklärte Ziel der PTB ist es, die 7 Basiseinheiten (Länge in m, Zeit in s, Masse in kg, Stoffmenge in mol, Stromstärke in A, Temperatur in K und Lichtstärke in cd) zukünftig über Naturkonstanten zu definieren und sie damit unabhängig von Maßverkörperungen oder speziellen Messvorschriften zu machen. Die Anbindung der Naturkonstanten an die Basiseinheiten erfolgt über die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum  $c$  (Länge), die Frequenz des Hyperfeinstrukturübergangs des Grundzustands im  $^{133}\text{Cs}$ -Atom  $\Delta\nu$  (Zeit), das Photometrische Strahlungsäquivalent  $K_{\text{CD}}$  einer monochromatischen Strahlung der Frequenz  $540 \times 10^{12}$  Hz  $cd$  (Lichtstärke) sowie zukünftig über die Planck-Konstante  $h$  (Masse), die Avogadro-Konstante  $N_A$  (Stoffmenge), die Elementarladung  $e$  (Stromstärke) und die Boltzmann-Konstante  $k$  (Temperatur). Eine wünschenswerte universelle und einheitslose Feinstrukturkonstante wurde bereits von Einstein vorgeschlagen. Sie hat die Bezeichnung  $\alpha = e^2/(2\epsilon_0 c h)$  mit  $\epsilon_0$  elektrische Feldkonstante, stellt ein Maß für die Stärke der elektromagnetischen Wechselwirkung dar, und ergibt den „krummen“ Wert von etwa  $1/137$ .

Die Abteilung Photometrie und Spektroradiometrie der PTB erforscht und entwickelt u. a. die Photometrie neuartiger Lichtquellen in dem Wellenlängenbereich von 250 bis 2500 nm. Hier sind die drei Basiseinheiten des SI Länge, Zeit und Lichtstärke beheimatet. Erläutert wurden uns integrale und spektrale Messmethoden für Solarzellen anhand der



Abb. 1 Bistatisches Wind-Lidar der PTB mit einer Sonde und 3 Empfangseinheiten (© Christian Koch).

spektralen Empfindlichkeit. Im Labor benutzte Xenon- oder Quarzhalogenlampen weisen zurzeit noch eine Reihe von Nachteilen wie schlechte Signalausbeute und eine geringe Größe der zu untersuchenden Solarzellen auf. Dies wurde in einer Strahlungs-Dunkelkammer vorgeführt. Das Ziel der Untersuchungen ist eine energiebasierte Anordnung unter realistischen Bedingungen mit Solarzellen deutlich größer als  $10 \times 10 \text{ cm}^2$ .

Die Arbeitsgruppe Umweltradioaktivität beschäftigt sich mit der Aktivitätseinheit im Bereich von  $1 \text{ mBq}$  bis  $1 \text{ kBq}$ . In diesem Aktivitätsbereich liegen sowohl Umweltproben als auch Ergebnisse aus der Überwachung radioaktiver Stoffe in der Luft. Deren Messwerte werden nach dem Strahlenschutzvorsorgegesetz (StrVG) für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) erhoben. Die Bewahrung der Einheit „Bequerel“ wird durch Sekundärnormalmesseinrichtungen wie Alpha- und Gammaskpektrometer sowie Betateilchen-Zählern realisiert. Die darauf basierende Bestimmung der Konzentration künstlicher und natürlicher Radionuklide in der Luft von Braunschweig (in  $\text{Bq/m}^3$ ) wurde anhand verschiedener Substanzen diskutiert und die daraus in der Praxis folgende mittlere effektive Jahresdosis in Sievers Sv an Beispielen gezeigt.

In der Arbeitsgruppe Strömungsmesstechnik werden laseroptische Verfahren für die Messung von Strömungsgeschwindigkeit und Durchfluss in strömenden Gasen sowie deren messtechnische Rückführung auf die SI-Einheiten entwickelt und eingesetzt. Die messtechnische Ausstattung umfasst u. a. ein neuentwickeltes bistatisches Wind-Lidar-Messsystem sowie einen Windkanal. Das bistatische Wind-Lidar ermöglicht die bodengestützte Messung von Windgeschwindigkeiten, indem ausgesendetes Laserlicht an Partikeln (Aerosolen) in der Strömung (5 bis 200 m über Grund) gestreut und wieder empfangen wird. Konventionelle monostatische Wind-Lidar-Systeme erfassen dagegen nur die Geschwindigkeitskomponente in Strahlrichtung, so dass sie zur Bestimmung eines Windvektors ihren Laserstrahl in verschiedene Richtungen schwenken müssen. Im Gegensatz dazu nutzt das von der PTB neu entwickelte bistatische Wind-Lidar-System eine Sendeeinheit und drei Empfangseinheiten, so dass Inhomogenitäten des Strömungsfeldes die Messung nicht verfälschen können. In Windkanaluntersuchungen erfolgt die Kalibrierung von Strömungsgeschwindigkeitssensoren bei genau definierten Strömungsverhältnissen, in denen kalibrierte Laser-Doppler-Anemometer als Bezugsnormale eingesetzt



Abb. 2: Gruppenfoto der Exkursionsteilnehmer vor dem THI (© Christian Koch).

werden. Die Mitglieder der beiden Arbeitsgruppen führten uns sowohl das neu entwickelte Wind-Lidar-System als auch Ergebnisse der Windkanaluntersuchungen mit Laser-Doppler-Anemometer vor.

Im Bereich der Umweltmesstechnik erfuhren wir Details hinsichtlich Sicherung und Rückführung von Gasfeuchtemessungen. Das nationale Normal im Spurenfeuchtebereich wird je nach erwartetem Feuchtegehalt mit verschiedenen Gerätetypen erfasst, womit die Bestimmung des Wasserdampfgehaltes auf die SI-Einheiten Kilogramm, Sekunde, Ampere und Mol zurückgeführt werden kann. Weitere Arbeitsgebiete der Umweltmesstechnik sind der Schutz der Atmosphäre, die Entwicklung von Sensoren für die Laserspektroskopie, die präparative und analytische Aerosolforschung, das Projekt EUMETRISPEC für die Untersuchung atmosphärischer Spektraldaten sowie spektrale  $\text{CO}_2$ -Messungen durch Satelliten.

Das **Johann Heinrich von Thünen-Institut (THI)** in Braunschweig hat als einen Arbeitsschwerpunkt den Agrarklimaschutz. Hinsichtlich der Emissionen von Treibhausgasen und Ammoniak leistet die Landwirtschaft ihren Beitrag zu den nationalen Klimaschutzziele. Treibhausgasquellen in der Landwirtschaft sind  $\text{N}_2\text{O}$  (aus Stickstoffmanagement),  $\text{CH}_4$  (aus der Tierhaltung) und  $\text{CO}_2$  (aus entwässerten Mooren). Dementsprechend muss die Stickstoffeffizienz gesteigert, die organische Bodensubstanz erhalten und eine leistungsorientierte Fütterung und die Tiergesundheit gefördert werden.

Das Projekt ICOS (Integrated Carbon Observation System) beinhaltet ein Netzwerk zur Klärung der Quellen und Senken von Treibhausgasen, insbesondere Kohlenstoff. Dabei geht es um Langzeitmessungen und das Verständnis des Kohlenstoff-Kreislaufes. Das Projekt wurde 2015 mit einer Laufzeit von 20 Jahren ins Leben gerufen und hatte 2016 insgesamt 12 Mitgliedsstaaten. Messnetze wurden am Boden (Ökosystemstationen in Wäldern, über Grasland und Mooren), in der Atmosphäre an hohen Türmen sowie auf dem Ozean mit Konzentrations-, Fluss-, Eddy-Kovarianz- und meteorologischen Messungen eingerichtet. ICOS hat Verbindungen zum Wasserhaushalt und damit zu dem vom Deutschen Wetterdienst verwendeten AMBER-Modell. Weitere Verbindungen bestehen zu GEOMAR (Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel), zum Alfred-Wegener-Institut AWI, zu Baltic VOS, zu TERENO und zur Kalibrierung von Fernerkundungsdaten.

Eine neue mikrometeorologische Messtechnik beinhaltet die Bestimmung des Austausches reaktiver Stickstoff-



Abb. 3: Experimentierfeld der ZAMF mit beregnetem -Bildmitte- und (weitgehend) unberegnetem Mais -linke Bildseite- (© Christian Koch).

verbindungen zwischen Landoberfläche und Atmosphäre. TRANC (Total Reactive Atmospheric Nitrogen Converter) misst den gesamten in einer Probe enthaltenen Stickstoff, indem er zu NO umgewandelt und nachgewiesen wird. Das Messverfahren kann keine Unterscheidung einzelner Stickstoffkomponenten machen. Die Messtechnik mit einem Quanten-Kaskaden-Laser (QCL) erlaubt Konzentrations- und Flussmessung speziell für  $\text{NH}_3$ .

Im Zentrum für **Agrarmeteorologische Forschung** des Deutschen Wetterdienstes (ZAMF) erfuhren wir Details über das Dürremonitoring (Abb. 3). Dokumentiert ist der American Dust Bowl Mitte der 1930er Jahre. Zur Erforschung des Dürreeinflusses auf Pflanzen wurde eine Regenschutz-Technologie entwickelt und die Ertragsänderung am Beispiel von beregneten und unberegneten Wintergerste getestet. Weiterhin wurde der Frage nachgegangen, ob der Trockenmassenertrag durch Fernerkundungsmethoden erkannt werden kann. Die Bildung von standardisierten Indices für Niederschlag (SPI), Temperatur (STI), Niederschlag und Evapotranspiration (SPEI) ergibt einen kombinierten Index (STI-SPI), der ein Maß für die klimatische Wasserbilanz ist und als Trockenheitsmaß auf verschiedene Areale angewendet wird.

Auch die Winderosion, deren Modellierung und Verifikation, ist ein zentrales Thema der ZAMF. Der Verlust von höherwertigen Bodenbestandteilen und die Zerstörung der Bodenstruktur macht eine Beschäftigung mit dieser Materie notwendig. Unterschieden werden Bodenbestandteile wie Grobsand (Korndurchmesser  $>1$  mm) bis Feinstsand (0,05–0,1 mm). Noch kleinere Korngrößen (z. B.  $\text{PM}_{10}$ ) werden als Schluff bezeichnet. Eine Winderosion von Sand und Schluff kann bei Trockenheit und Windgeschwindigkeiten ab 4 m/s ausgelöst werden. So war die Massenkarambolage auf der A19 am 08.04.2011 eine Folge von Winderosion. Passivsammler erfassen die durch Winderosion aufgewirbelten Partikel in mehreren Höhen bis etwa 2 m über Grund, und eine automatisch registrierende Partikelfalle bestimmt die zeitliche Dynamik.  $\text{PM}_{10}$  kann Bestandteil der Winderosion sein,  $\text{PM}_{2,5}$  wird nicht mehr dazugerechnet. So wurde am 08.04.2011 an der UBA-Messstelle Göhlen (MV) ein Maximalwert der  $\text{PM}_{10}$ -Konzentration von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen. Die Winderosionsgefährdung wird im DWD modellmäßig durch die Krümmen- bzw. Bodenfeuchte, den Niederschlag und die Windgeschwindigkeit berechnet und in Form eines Indexes dargestellt.

Die Untersuchung agrarrelevanter Extremwetterlagen im Rahmen des Klimawandels geschieht mittels etwa 250 wit-



Abb. 4: Aerosollabor der Arbeitsgruppe GKU (© Christain Koch).

terungsabhängiger agrarmeteorologischer Parameter aus Modellen und Verfahren. Parameter des Bodens, der Pflanzen und der Meteorologie ergeben über agrarmeteorologische Modelle Informationen zur Bodenfeuchte und daraus Angaben zu Trockenheit und Hochwasser. Das Modell AMBER (Agrarmeteorologische Beratung) kann, zusammen mit regionalen Klimaszenarien, Karten der Änderungstendenz verschiedener meteorologischer und agrarmeteorologischer Parameter zukünftiger Perioden gegenüber vergangener Perioden liefern. Das Extremwetterprojekt konzentriert sich anhand von Schwellenwerten auf Ereignisse mit außergewöhnlicher Belastung für einzelne Kulturen, insbesondere hinsichtlich Kahlfrösten, Hitze, Nässe und Trockenperioden. Dabei ergeben sich ein Rückgang von starken Winter- und Spätfrösten, eine Zunahme von Hitzestress für Pflanzen und der Zahl der Tage mit geringer Bodenfeuchte sowie eine Verschiebung des Maximums der Starkregenereignisse von Juni zu Juli. Die beobachtete Frühjahrstrockenheit wird von den Klimaprojektionen nicht wiedergegeben. Zwischen den Vorträgen wurde uns die Messtechnik der Versuchsflächen vorgeführt.

An der Technischen Universität Braunschweig besichtigten wir das **Institut für Geoökologie**. Das Aerosollabor der Arbeitsgruppe Klimatologie und Umweltmeteorologie (GKU) befasst sich mit der physikalischen Charakterisierung des urbanen Aerosols in Form von Verteilungen für Anzahlgröße (nach Junge), Oberfläche und Masse. Typische urbane (Leipzig) und aktuelle Verteilungen in der Außenluft des Instituts wurden vorgeführt (Abb. 4) und die Bedeutung der Partikel für die menschliche Gesundheit dargestellt. Moderne Messtechnik erlaubt die quasi sofortige Darstellung der Verteilungen innerhalb weniger Minuten. Neben der Aerosolforschung wird die Stadt- und Geländeklimatologie betrieben.

Die Bestimmung des Boden-Atmosphäre-Austausches eines Bergland-Hochmoors durch Eddy-Kovarianz-Messung findet am Beispiel des Harzer Obersprungmoors statt. Ein wichtiger Term in der Wasserbilanz ist die Evapotranspiration ET. Gemessen werden der Wassergehalt des Bodens, meteorologische Parameter, Energie- und  $\text{CO}_2$ -Flüsse und daraus ein Crop-Coefficient berechnet. Es ergibt sich, dass im betrachteten Hochmoor das Bowen-Verhältnis meist hoch ist und die ET sich in trockenen Phasen entwickelt.

Die Wirkpotentiale von Dachbegrünung im urbanen Raum von Braunschweig werden unter den Aspekten einer GIS-gestützten Potentialanalyse, der Oberflächenenergiebilanz, der  $\text{CO}_2$ -Aufnahme von Gründächern und



Abb. 5: Versuchshalle des LWI zur Visualisierung der Oberflächenströmung von Wasser (© Christian Koch).

Kammerexperimenten zur  $\text{CO}_2$ -Aufnahme und Verdunstungsleistung von Gründächern untersucht. Am Beispiel von extensiven und intensiven Dachbegrünungen können sich im Zusammenhang mit dem Bowen-Verhältnis positive Wirkpotentiale ergeben. In einem einjährigen Messzeitraum wurde auf dem begrüntem Dach einer großen Halle in Berlin ein  $\text{CO}_2$ -Nettoökosystemaustausch von  $-84 \text{ g C m}^{-2} \text{ Jahr}^{-1}$ , also einer Aufnahme durch die Vegetation, bestimmt.

Die statistische Modellierung urbaner Partikelanzahlgrößenverteilungen auf der lokalen Skala zeigt in Städten erhöhte Werte. Die Partikel haben gesundheitliche Auswirkungen, wobei kleinere Partikel bis in Lunge und Blutbahn gelangen können. In aerosoldynamischen Modellen müssen die Aerosolentstehungsprozesse abgebildet sein. Auf der Basis von Partikelkonzentrationsmessungen wurde ein solches Modell im Nahbereich einer Hauptstraße eingesetzt und die Prozesse der Koagulation, trockenen Deposition, Kondensation, Verdünnung und Emission durch Differentialgleichungen beschrieben. Es ergibt sich, dass die Partikelanzahlkonzentrationen bis 200 m Abstand von der Straße eine starke Dynamik aufweisen und erst bei größeren Abständen abnehmen.

Im **Leichtweiß-Institut (LWI)** der TU Braunschweig besuchten wir die Abteilung Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz HYWAG. Die Arbeitsgebiete sind Oberflächenwasser, Grundwasser, Wasserqualität und der Studiengang ProWater. Die integrierte Betrachtung von Wassermenge und Wasserqualität hat die Themenfelder „zu viel Wasser“, „zu wenig Wasser“ und „verschmutztes Wasser“. Ein Beispiel für zu viel und verschmutztes Wasser ist die Sturzflut am 01.07.1987 in Hasle/ Schweiz. Andere Beispiele für das Zusammenwirken von Meteorologie, Hydrologie und Wasserbau sind Wasserbauwerke wie der Rheindeich bei Uerdingen und die Hochwasserrückhaltebecken Feldolling. Die Bemessungsabflüsse werden mit Wahrscheinlichkeiten nach einem Mehrsäulenverfahren bestimmt und am Beispiel einer Speicherkaskade des Drin-Flusses in Albanien mit Bemessungshochwasser als Zuflüsse diskutiert, wobei als Anfangsbedingung eine Schneefallanalyse hinzu kommt. Das LWI betreibt das Modell PANTA RHEI, in dem meteorologische und RADOLAN-Daten des Deutschen Wetterdienstes eingehen.



Abb. 6: Dachaufbauten des IMuK zur Strahlungsmessung (© Christian Koch).

Das LWI geht bei der Modellierung der Auswirkungen der Klimaänderungen auf den Wasserhaushalt in Niedersachsen folgenden sieben-stufigen Weg: Aufbau des Modells, ggf. Erweiterung, Kalibrierung, Validierung, Kontrolllauf, Zukunftsrechnung und Auswertung. Bei der Modellkette für Simulation zukünftiger Änderungen des Wasserhaushalts werden Klimamodelle mit dem hydrologischen Modell PANTA RHEI kombiniert und am Beispiel des Gebietes Aller-Leine-Oker Fälle von Hoch- und Niedrigwasser diskutiert. Für verschiedene Wasserstände ergeben sich unter Berücksichtigung der Modelle WETTREG, CLM und REMO Ergebnisse zum Wasserstand. Das Mittelwasser nimmt im Jahresabfluss etwas zu, der mittlere Winterabfluss nimmt ebenfalls zu, der mittlere Sommerabfluss dagegen ab. Der Niedrigwasserabfluss geht deutlich zurück, und bei der Dauer und dem Volumendefizit von Trockenepisoden ist eine deutliche Zunahme zu verzeichnen. Die Untersuchung der Ergebnisse beim Hochwasser ist noch nicht abgeschlossen, für vorgegebene jährliche Wiederkehrzeiten von 5 bis 100 Jahren sind die Scheitelwerte uneinheitlich. Einige regionale Klimamodelle liefern derzeit unrealistische Werte.

Das LWI betreibt eine Versuchshalle von etwa 140 m Länge, in der für die Grundlagenforschung u.a. Versuchsrinnen und Wellenkanäle aufgebaut sind (Abb. 5). Weiterhin gibt es Aufbauten für physikalische Modellversuche wie Wehre, Schleusen, Hochwasserentlastungsanlagen, Flüsse, Talsperren, Häfen, Kanäle und einen Tank für Absinkversuche. In einem geschlossenen Wasserkreislauf werden die Modellbauten über Pumpen, ein Rohrleitungssystem und kippbare Rinnen mit Wasser unterschiedlicher Geschwindigkeit beaufschlagt.

Im **Institut für Meteorologie und Klimatologie (IMuK)** in Hannover wird die Wirkung von Strahlung auf den Menschen untersucht (Abb. 6). Die Wolkenbedeckung des Himmels kann mit speziellen Kameras aus dem Verhältnis der Strahlung in verschiedenen Wellenlängenbereichen abgeleitet und mit Satellitendaten validiert werden. Ein neuartiges multidirektionales Spektroradiometer (MUDIS) empfängt die Strahlung im Halbraum punktuell aus mehr als 100 Richtungen und löst sie räumlich und spektral auf. Nach ersten Messergebnissen kann MUDIS z. B. für Fragen der Solarenergie, dem Nachweis von Spurengasen, der Untersuchung von Materialalterung, für die Beziehung Strahlung-Pflanzenwachstum und für die Vitamin-D-Produktion des Menschen in Abhängigkeit von der UV-Bestrahlungs-

dauer eingesetzt werden. Neben den negativen Folgen der UV-Strahlung für den Menschen ist ein positiver Effekt wie die Vitamin-D-Synthese für verschiedene Bekleidungs- und Expositionszeiten berechenbar und nachweisbar. So ist eine Vitamin-D-Versorgung des Menschen im Winter in den mittleren Breiten der Nordhemisphäre nicht gegeben, wenn er sich nicht ausreichend lange im Freien aufhält. Die Strahlungsmessungen konnten wir in der Strahlungsdunkelkammer und auf dem Dach des Institutsgebäudes verfolgen.

Die Schadstoffausbreitung in Tunneln und Bahnhöfen von U-Bahnen in Katastrophenfällen wird bei neutralen, heißen und kalten Quellen mit Hilfe von „Agenten“ und im Modell untersucht. Die Agenten haben die Aufgabe, unter bestimmten Rahmenbedingungen ihre Ziele schnell und auf kürzesten Wegen zu erreichen. Im Modell wird die Konzentration und Dosis von niedrig bis tödlich simuliert, um eine möglichst effektive Rettung zu ermöglichen.

PALM (Parallelized large-eddy simulation LES model for atmospheric and oceanic flow) wurde besonders für die Durchführung auf einer mit Parallel-Computern ausgestatteten Architektur entwickelt. Die atmosphärische Energieproduktion findet auf großen, die Dissipation auf kleinen Skalen statt. Die Stärke des Modells PALM liegt in der Auflösung von großen Wirbeln. Anwendungsbeispiele sind Staubteufelwirbel, Crosswindeinwirkungen auf Flugzeuge beim Landeanflug und die Simulation der städtischen Grenzschicht einer zusätzlichen Insel mit Bebauung in Macau. Im Rahmen des BMBF-Vorhabens Stadtklima im Wan-

del wird ein neues und leistungsfähiges Stadtklimamodell entwickelt, an dem auch der DWD beteiligt ist. Anforderungen sind u. a. eine Gitterweite von weniger als 10 m, die Berücksichtigung von komplexem Terrain und der Antrieb durch regionale/globale Klimamodelle. Eine benutzerfreundliche Anwendung und die Einbindung sozioökonomischer Faktoren sind geplant.

Die Exkursionsteilnehmer und die Sektion Rheinland der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft bedanken sich bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, dem Thünen-Institut, dem Zentrum für Agrarmeteorologische Forschung, dem Institut für Geoökologie, dem Leichtweiß-Institut und dem Institut für Meteorologie und Klimatologie für die Einblicke in die Arbeitsbereiche, insbesondere für die freundliche Aufnahme und die bereitwillige Beantwortung aller Fragen.

#### Quellen

- Vorträge in den einzelnen Institutionen und Diskussionssergebnisse
- Homepages der einzelnen Institutionen
- Informationen aus Wikipedia-Zitaten sind entsprechend der Lizenz Creative Commons Attribution/Share Alike (cc-by-sa.3.0) verwendet worden. Der hier veröffentlichte Exkursionsbericht unterliegt ebenfalls der Creative Commons Lizenz „cc-by-sa-3.0“.
- <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/>

## 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). Auch wenn die Vorsitzende und die meisten Mitglieder des aktuellen Vorstands aus dem Hamburger Bereich kommen, so kommt die Kassenwartin aus Kiel und der Schriftführer aus Rostock. 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 Sektions-Veranstaltung gemeinsam mit dem Kolloquium des Institut für Meteorologie und Klimatologie an der Leibniz Universität in Hannover statt.

Hierzu war am 7. Dezember 2017 **Prof. Dr. Dieter Scherer** vom Fachgebiet Klimatologie der TU Berlin zu Gast. Nach der Begrüßung durch die Vorsitzende der Sektion Norddeutschland Frau Petra Günnewig-Gründel und den Gastgeber Prof. Günter Groß, präsentierte Herr Scherer einen Vortrag über: „**Aktuelle Herausforderungen und Perspektiven der Stadtklimaforschung**“. Der Inhalt des Vortrags wird nachfolgend kurz zusammengefasst.

Das Stadtklima ist seit Jahrzehnten Gegenstand der nationalen und internationalen klimatologischen Forschung. Viele Untersuchungen haben sich der Frage der städtischen Wärmeinsel und ihrer Ursachen angenommen. Bis heute existiert aber immer noch kein umfassendes Bild dieses weit bekannten Phänomens, das neben seiner wissenschaftlichen Bedeutung auch eine große Relevanz für eine Vielzahl von Anwendungsbereichen besitzt. Dazu zählen u. a. die Stadtplanung, die Lufthygiene und die öffentliche Gesundheit, welche sich mit den unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen der städtischen Wärmeinsel ausein-

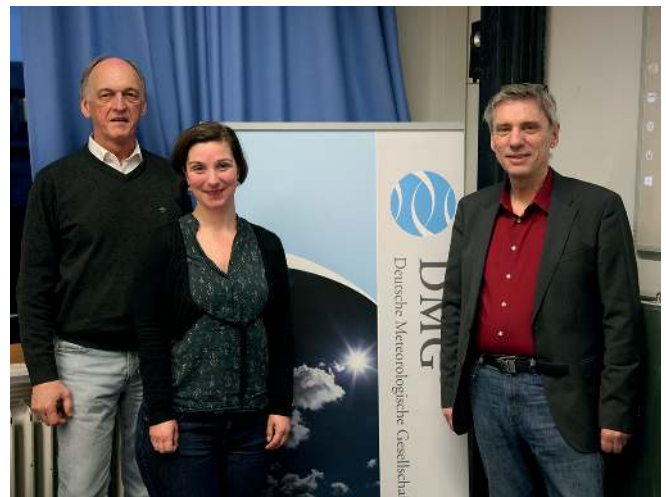


Abb: Begrüßung der Teilnehmer des gemeinsamen Kolloquiums der Sektion Norddeutschland und des Institut für Meteorologie und Klimatologie der Leibniz Universität Hannover durch (von links): Prof. Günter Groß (Gastgeber), Frau Petra Günnewig-Gründel (Vorsitzende der Sektion) und Prof. Dieter Scherer (Vortragender) (© Holger Schilke).

andersetzen müssen. Die Erkenntnisdefizite sind einerseits durch die vergleichsweise schlechte Datenlage bedingt, da Beobachtungsdaten meistens nur für kürzere Zeiträume verfügbar sind und auch nicht das gesamte Spektrum an Stadträumen abdecken. Andererseits fehlen bis heute weitgehend noch numerische Modelle, welche die gesamte Bandbreite stadtrelevanter räumlicher und zeitlicher Skalen abdecken. Gerade auch in Anbetracht der bereits beobachtbaren Auswirkungen des globalen Klimawandels auf die Städte gewinnen neue Beobachtungsdaten und numerische Modelle zunehmend an Bedeutung. Im Vortrag wurden aktuelle stadtklimatologische Forschungsvorhaben, an denen das Fachgebiet Klimatologie der Technischen Universität Berlin beteiligt ist, vorgestellt und in Bezug auf die genannten Herausforderungen diskutiert.

**Protokoll zur Mitgliederversammlung 2017 der DMG**  
finale Version

**Ort:** DWD Offenbach, Frankfurter Str. 135, Konferenzbereich BLAU  
**Termin:** 19.9.2017, 16:30 - 17:30 Uhr  
**Teilnehmer:** 24, davon 23 stimmberechtigte Mitglieder  
**Leitung:** Inge Niedek  
**Protokoll:** Ralf Becker

**Tagesordnung**

TOP 01: Begrüßung und Feststellung der Beschlussfähigkeit der Mitgliederversammlung  
TOP 02: Genehmigung der Tagesordnung  
TOP 03: Bericht der Vorsitzenden  
TOP 04: Bericht des Kassenwarts  
TOP 05: Bericht der Kassenprüfer  
TOP 06: Entlastung des Vorstands  
TOP 07: Bestätigung des vorgeschlagenen Ombudsmanns  
TOP 08: Veranstaltungen der DMG  
TOP 09: Meteorologische Zeitschrift  
TOP 10: Mitteilungen DMG  
TOP 11: Anträge  
TOP 12: Verschiedenes

*NB1: Abstimmungsergebnisse sind als (x/y/z/i) notiert, wobei x die Anzahl der Ja-Stimmen, y die Anzahl der Nein-Stimmen, z die Anzahl der Enthaltungen und i die Zahl der abgegebenen Stimmen wiedergibt. Ausbleibende Rückmeldungen werden gemäß Beschluss des Präsidiums B-P 16/1 als Enthaltungen gewertet. Beschlüsse und Items of Action (IOAs) werden fett gedruckt wiedergegeben.*

*NB2: In diesem Protokoll ist mit der männlichen Form auch jeweils die weibliche Form implizit mit berücksichtigt. Der besseren Lesbarkeit willen, wird die einfache Schreibform verwendet.*

*NB3: IOAs des Vorstandes werden ab sofort mit IOA-V YY/i, die des Präsidiums mit IOA-P YY/i bezeichnet, Abstimmungen im Umlauf mit U-V YY/i für den Vorstand, analog U-P YY/i für das Präsidium, Beschlüssen wird jeweils ein ‚B‘ vorangestellt*

*NB4: Der Gebrauch von Anglizismen kann minimiert, doch nicht völlig ausgeschlossen werden*

**TOP01: Begrüßung und Feststellung der Beschlussfähigkeit**

Die 1. Vorsitzende, Frau Niedek, begrüßt die anwesenden Mitglieder und stellt die Beschlussfähigkeit der Mitgliederversammlung fest. Es ist ein Gast anwesend.

Mit einem Moment des Innehaltens wird der seit der Mitgliederversammlung 2016 verstorbenen Mitglieder gedacht. Es sind dies (in alphabetischer Reihenfolge):

## DMG-Mitgliederversammlung 2017

|                              |                                |          |
|------------------------------|--------------------------------|----------|
| Rainer Becke                 | Sektion Frankfurt              | 56 Jahre |
| Dr. Ingrid Buschner          | Sektion Frankfurt              | 87 Jahre |
| Dr. Horst Walter Christ      | Sektion Frankfurt              | 83 Jahre |
| Peter Emmrich                | Sektion Frankfurt              | 90 Jahre |
| Josef Görkesch               | Sektion München                | 77 Jahre |
| Sigrid Görner                | Sektion Berlin und Brandenburg | 88 Jahre |
| Dr. Günther Henhappl         | Sektion Frankfurt              | 87 Jahre |
| Prof. Dr. Karl Höschele      | Sektion Frankfurt              | 86 Jahre |
| Heinrich Kaldik              | Sektion Rheinland              | 96 Jahre |
| Christian Knaack             | Sektion Norddeutschland        | 79 Jahre |
| Hans-Dietrich Krebs          | Sektion München                | 96 Jahre |
| Dr. Herman Pleiß             | Sektion Mitteldeutschland      | 85 Jahre |
| Günter-Dietmar Roth          | Sektion München                | 85 Jahre |
| Prof. Dr. Eberhard Schaller  | Sektion Berlin und Brandenburg | 65 Jahre |
| Prof. Dr. Hans-Peter Schmitz | Sektion Berlin und Brandenburg | 96 Jahre |
| Wolfgang Schrader            | Sektion Norddeutschland        | 72 Jahre |
| Dr. Hans Wehner              | Sektion Berlin und Brandenburg | 96 Jahre |
| Prof. Dr. Werner Wehry       | Sektion Berlin und Brandenburg | 77 Jahre |
| Ludwig Weickmann             | Sektion München                | 97 Jahre |

### TOP02 Annahme der Tagesordnung

Die TO wurde in den Mitteilungen DMG Heft 2/2017 veröffentlicht. Sie wird in der vorgelegten Form angenommen.

### TOP03 Bericht der Vorsitzenden (stichpunktartig)

- Konstituierende Vorstands- und Strategiesitzung: 07.02.2017 in Berlin, VS-Sitzung: 25./26.04.2017 in Berlin
- Wahl Sektion Frankfurt: Prof. Braesicke zum Vorsitzenden gewählt
- Würdigung von Stefan Emeis MetZet 25 Jahre
- Wahl Vertreter Fachausschüsse im Präsidium: Prof. Heinemann, Energiemeteorologie Carl von Ossietzky University Oldenburg, Institute of Physics, Energy Meteorology Group
- Sektion München: bisheriger Vorsitzender Bernhard Mayer/ neuer Vorsitzende: Volker Wünsche (bisher Leitung DWD-Niederlassung München)
- Vorstandssitzung Deutsche Geophysikalische Gesellschaft 28.3.2017 (G. Rosenhagen)
- Neufassung der Geschäftsordnungen als Folge der Satzungsanpassung 2015: alle soweit fertig, nur Sektion München und FA HYMET noch in Arbeit
- DACH 18.-22.3.19 Garmisch –Vertragsunterzeichnung Räumlichkeiten
- DMG-Mitteilungen erstmals in Farbe
- Brief an die Hochschulen mit der Bitte, ein verpflichtendes Praktikum für das Masterstudium anzubieten
- Antrittsbesuch beim Deutschen Wetterdienst, Prof. Adrian, Präsident, und Herrn Kirsche, Pressesprecher – Gespräch über Synergien und Zusammenarbeit
- Statement zum Geoengineering in den Mitteilungen DMG, auf Webseite Earth-Institute in Kiel und Klimaseite DWD



## DMG-Mitgliederversammlung 2017

- Harald Welzer (Soziologe) akquiriert - einen Artikel über Klimakommunikation zu schreiben
- DKT Sitzungen und Vorbesichtigungen Uni Frankfurt, Planung in vollem Gange, <https://www.dkt-11.de/>
- EMS Earth Day, Statement der EMS und reminder an Paris-Abkommen 2015 - Unterstützung durch die DMG
- DMG-Presseerklärung zur Anmahnung der Klimaziele
- Unterstützung March for Science am Earth Day durch DMG (Mitauftrag zur Demo)
- Stefan Emeis: Anfrage zur Unterstützung eines neuen Alpinen Forschungsvorhaben zur Analyse des Forschungsbedarfs auf diesem Gebiet
- Briefaktion an DMG-Mitglieder Aufforderung aller Mitglieder zur Veröffentlichung in der MetZet
- Kalender: Besuch beim Borntraeger-Verlag – Ideen, Flyer-Design, weitere Werbekunden, Layout
- StuMeTa - Teilnahme und Kurzvortrag DMG Gudrun Rosenhagen – Vorstellung Ideen Junge DMG
- Teilnahme Inge Niedek auf Pressekonferenz im Vorfeld zu G-20 mit Paul Becker, Vize-Präs. des DWD, Mojib Latif, 1. Vorsitzender des DKK, und Jens Kerstan, Umweltsenator Hamburg, Klimafakten als Grundlage für politische Entscheidungen „Wir brauchen unabhängige Wissenschaft“
- Faktenliste zum Aktuellen Stand des Klimawandels herausgegeben (auf unserer Webseite nachzulesen)
- Gespräche mit Reinhard-Süring-Stiftung wegen eines neuen Vorsitzenden
- Junge DMG – Brief-Aktionen mit Idee: Gründung einer Jungen DMG
- DMG-Auftritt auf Facebook – in Arbeit
- EMS – Veranstaltung in Deutschland – 2022 Bewerbung zusammen mit DWD, Vorstellung Hans-Ertel-Zentrum für Wetterforschung
- Besuch Metkom 2017 – Vortrag Dr. Nadine Fleischhut (Max-Planck-Institut für Bildungsforschung), Untersuchungsergebnisse „Wieviel versteht die Bevölkerung vom Wetterbericht?“ Problem: Kommunikation– Bericht kommt in den Mitteilungen
- Vertreter Partnerschaften – in diversen Organisationen – Abfrage – Abstimmung auf Präsidiumssitzung
- Benennung Vertreter Gutachterpanel DFG für Forschungsschiffe – Umfrage Präsidium, 5 Vertreter benannt
- Vorbereitung Präsidiumssitzung 19./20.09.2017 in Offenbach u. Mitgliederversammlung am 19.9.2017

### TOP04 Bericht des Kassenwartes

Der Kassenbericht 2016 wurde in den Mitteilungen DMG 1/2017 veröffentlicht und auf der MV nochmals im Einzelnen vorgestellt. Die Kasse verzeichnete zum 31.12.2016 ein Plus von 43.370,54 € gegenüber dem Vorjahresabschluss. Hierzu trugen insbesondere Überschüsse aus den Tagungen und die Lizenzeinnahmen durch den Meteorologischen Kalender bei.

Die DMG hatte per 31.12.2016 1827 Mitglieder (481 weiblich, 1331 männlich, 15 Institutionen). Das ist eines weniger als zum Vorjahresvergleichszeitpunkt, die 4 Ausschlüsse wegen säumiger Beiträge inbegriffen.

### TOP05 Bericht der Kassenprüfer

Die Kassenprüfer Herr Dr. Bruns und Herr Dr. Bakan sind auf der Mitgliederversammlung nicht anwesend. Der Bericht der Prüfer wird von Herrn Falk Böttcher verlesen. Sämtliche Konten der DMG sowie das Konto des Paulus – Preises wurden geprüft. Grundlage der Prüfung waren die jeweiligen Kontoauszüge, die begründenden Belege sowie die mit der Buchhaltungssoftware Lexware erstellten Summen- und Saldenlisten 2016 der verschiedenen Bereiche. Die Kassenprüfer haben die Kontobewegungen anhand der vorgelegten Belege stichprobenartig geprüft und konnten sie nachvollziehen. Es gab keine Beanstandungen.

### TOP06 Entlastung des Vorstandes

Herr Beyrich beantragt die Entlastung des Vorstandes. Abstimmung: (20/0/3/23), Enthaltungen der 3 anwesenden Mitglieder des seinerzeitigen Vorstandes. Der Vorstand 2016 ist somit entlastet.

#### **TOP07 Vorstellung des Kandidaten für den Ombudsmann der DMG**

Herr Wundrack stellt kurz sich und seinen Werdegang vor (Tätigkeit als Rechtsanwalt über 12 Jahre, seit 2016 im DWD). Abstimmung über die Einsetzung von Herrn Wundrack als Ombudsmann: (23/0/0/23)

#### **TOP08 Veranstaltungen der DMG**

Die Deutsche Klimatagung im kommenden Jahr (DKT 2018, [www.dkt-11.de](http://www.dkt-11.de)) findet auf dem Campus Westend der Uni Frankfurt statt. Schwerpunktthema „Fernerkundung und Klima“

Die nächste Mitgliederversammlung der DMG findet auf der DKT statt.

Die nächste DACH-Tagung gibt es vom 18.-22.3.2019 in Garmisch-Partenkirchen, lokale Veranstalter sind die Sektion München der DMG (mit ihrem neuen Vorsitzenden Herrn Wünsche) sowie das KIT (Herr Emeis).

Die nächste Mettools findet vom 25. bis 27.9. 2018 in Braunschweig statt.

#### **TOP09 MetZet**

Verbesserter Impactfaktor, englischer Zweititel zur Erhöhung der Akzeptanz auf dem englischsprachigen Markt wird angestrebt. Zu Letzterem wird das Präsidium zeitnah aktiv werden.

Herr Raabe ist für die DMG im Koordinationsgremium für die Zeitschrift tätig: die Wartezeiten bis zur Veröffentlichung sollten reduziert werden

Es folgt eine Diskussion zu aktuellen Vor- und Nachteilen der Publizierens in der MetZet:

Herr Rapp weist darauf hin, dass manche Institute generell nicht in der MetZet veröffentlichen wegen der Ihrer Meinung nach noch zu ungünstigen Impactfactors.

Herr Weber und Herr Kuttler: Kosten sind im Vergleich zu renommierten Zeitschriften sehr hoch.

Herr Kuttler regt an, emeritierte Hochschullehrer zu Überblicksartikeln in einzelnen Unterdisziplinen anzufragen, da Jungwissenschaftlern oft der fachliche Überblick fehlt.

#### **TOP10 Mitteilungen DMG**

Der Papierdruck der Mitteilungen wird zum Zwecke der Kostenersparnis zur Disposition gestellt.

Es existiert aktuell weder ein Meinungsbild der Mitglieder hierzu noch ist klar, wie hoch die Ersparnis wäre, wenn nur ein Teil der Mitglieder verzichten wollen würde.

Das Präsidium hat sich dieser Sache angenommen und wird Kostenszenarien erstellen lassen. Bericht hierüber zur nächsten MV.

#### **TOP11 Anträge**

Keine

#### **TOP12 Verschiedenes**

Nichts

# DMG-Haushaltsabschluss des Jahres 2017

Falk Böttcher

Mit dem Ende des Kalenderjahres endete auch das Haushaltsjahr 2017. Aus den beigefügten Tabellen können einerseits die Konto- und Kassenstände sowohl der vom Kassenwart der DMG als auch der von den Kassenswarten der DMGen betreuten Kassen entnommen werden. Andererseits ist der Haushaltsvollzug 2017 hinsichtlich der Blöcke „Einnahmen“, „Ausgaben“ sowie „Steuern und Abgaben“ bezogen auf die Haushaltsplanung und die realen Zahlungsströme nachvollziehbar. Aus beiden Auswertungen erkennt man, dass ein sehr erfreulicher Überschuss von 2570,95 € erzielt werden konnte. Dabei ist bemerkenswert, dass der geplante Zufluss aus der Rücklage nicht aktiviert werden musste, sondern alle Ausgaben aus den laufenden Einnahmen beglichen werden konnten. Als Tagungen waren im Berichtsjahr die BIOMET-Tagung und die STUMETA kassenwirksam, die beide ausgeglichen beziehungsweise mit einem Überhang abschlossen. Der Kapitalstock des Paulus-Preises beträgt unverändert 20.000 €. Dieses Geld ist bei der DKB AG langfristig (10 Jahre) festverzinslich angelegt und sichert so –selbst in der derzeitigen Niedrigzinsphase– eine dreijährig ausschüttbare Preissumme von mindestens 500 €. Leider hat die DKB AG im Jahr 2017 die Kontoführungsgebühren für das notwendige Verrechnungskonto beträchtlich erhöht, so dass ein Teil der Erlöse durch die Gebühren aufgezehrt werden. Die oben genannte Mindestpreissumme kann aber voraussichtlich weiterhin garantiert werden.

## Einnahmen

Die Einnahmen beliefen sich auf 181.318,00 €, geplant waren 173.300,00 €. Die größten Positionen waren die Mitgliedsbeiträge, Tagungsgebühren, Lizenzeinnahmen und Sponsoring, die weitgehend entsprechend der Planung erzielt wurden. Der Einnahmenüberschuss wurde oben schon beschrieben. Auch bei den Layout-Erlösen wurde im Jahr 2017 der Planansatz erreicht bzw. leicht übertroffen. Die Einnahmen der Sachkonten 8300, 8400 und 8700 sind Sondereffekte, die teils durch Ausgaben im Bereich Steuern/Abgaben egalisiert werden.

## Ausgaben

Geplanten Ausgaben von 170.200,00 € standen reale Ausgaben von 170.803,20 € gegenüber. Damit wurden unter dem Strich keine nennenswerten überplanmäßigen Ausgaben getätigt. Bei einzelnen Sachkonten zeigen sich jedoch deutliche Unterschiede zwischen Planansatz und realen Ausgaben (siehe Tabelle). Insbesondere die Sachkonten 4650, 4663, 4808, 4910, 4950 und 4970 fielen höher als geplant aus. Bei 4650 und 4663 ist dies überwiegend durch

externe Einladungen zu Veranstaltungen zu erklären, bei der der Vorstand Wert auf DMG-Präsenz legte. Hier sei als Beispiel die Veranstaltung im Vorfeld des G20-Gipfels in Hamburg genannt. Bei 4808 schlug die Neugestaltung der Internetseiten der DMGen stärker als geplant zu Buche und auch ungeplanter Ausfall von Computertechnik musste abgefangen werden. Die höheren Ausgaben in 4910 waren durch relativ hohe, aber notwendige Portoausgaben in den DMGen zustande gekommen. Die höheren Rechts- und Beratungskosten sind in der Hauptsache auf die Honorarsätze bei erhöhten Umsatzzahlen (vgl. Zahlen der Vorjahre) bei der Erarbeitung des Steuerabschlusses und die Beratungskosten in Zusammenhang mit den beiden 2016 neu abgeschlossenen Arbeitsverträgen zurückzuführen. Bei den Kosten des Geldverkehrs waren bei fast allen Konten erhöhte Führungsgebühren zu verzeichnen. Hier wird die Entwicklung beobachtet und ggf. muss es hier perspektivisch Änderungen geben. Beim STUMETA-Konto wurde das schon realisiert. Es erfolgte der Wechsel von der für Vereine teuren DKB-AG zur für Vereine kostenfreien Deutschen Skatbank, der Direktbank der genossenschaftlichen Volks- und Raiffeisenbank „Altenburger Land“ e G, die ihren Sitz in Ostthüringen hat.

## Steuern und Abgaben

Dieser Haushaltsblock kann in aller Regel nicht geplant werden und so wurde, um unangenehmen Überraschungen vorzubeugen, ein Ausgabenbetrag von 3.000,00 € geplant, dem dieses Jahr unter dem Strich Ausgaben von 7943,85 € gegenüber standen, die auf die Überschüsse im Rahmenprogramm insbesondere der DACH aus dem Jahr 2016 zurückzuführen sind, denn dafür wurden erhöhte Umsatzsteuerzahlungen nachträglich fällig. Auf diese Zahlungen kann die Haushaltsführung im Vorhinein kaum Einfluss nehmen und deshalb sind hier im Jahr 2017 negative Salden auszuweisen.

# Haushaltsabschluss 2017



|              | am 31.12.2016     | am 31.12.2017     |
|--------------|-------------------|-------------------|
| Barkasse     | 752,03            | 744,55            |
| Sekretariat  | 18.707,39         | 6.622,31          |
| Hauptkonto   | 16.958,01         | 8.607,16          |
| STUMETA      | 6.479,99          | 7.908,07          |
| Tagesgeld    | 130.371,26        | 150.980,00        |
| <b>Summe</b> | <b>173.268,68</b> | <b>174.862,09</b> |

|                            | am 31.12.2016     | am 31.12.2017     |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| Sektion Berlin-Brandenburg | 3.771,03          | 2.519,83          |
| Sektion Frankfurt          | 1.630,71          | 2.587,89          |
| Sektion Norddeutschland    | 320,45            | 1.518,88          |
| Sektion Mitteldeutschland  | 1.751,36          | 1.727,15          |
| Sektion München            | 4.113,01          | 5.090,21          |
| Sektion Rheinland          | 1.658,70          | 865,09            |
| <b>Gesamt</b>              | <b>186.513,94</b> | <b>189.171,14</b> |

## Kontostände

|   | am 31.12.2016 | am 31.12.2017   |
|---|---------------|---|
| Paulus-Preis (feste Anlage)                                       | 20.000,00     | 20.000,00 <sup>DKB</sup>                                |
| Paulus-Preis (Bundesschatzbriefe)                                 | 86,25         | 0,00 <sup>aufgelöst 2017</sup>                          |
| Paulus-Preis Zins   | 0,00          | 0,00 <sup>aufgelöst 2017</sup>                          |
| Paulus-Preis Giro   | 0,00          | 0,00 <sup>aufgelöst 2017</sup>                          |
| Paulus-Preis Erträge (virtuell, real Bestandteil der o.g. Konten) | 420,00        | 1.250,00 <sup>(980 € Tagesgeld, 270 € Sektion MD)</sup> |
|   | 206.600,19    | 209.171,14  |

**Veränderung von 2016 zu 2017: 2570,95 €**

## Einnahmen 2017

(Beträge in €)



|                           | Sachkonto | Bezeichnung  | Planung    | Vollzug           | Saldo             |                 |
|---------------------------|-----------|--|------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| <b>Einnahmen<br/>in €</b> | 8001      | Mitgliedsbeiträge  | 100.000,00 | 103.969,00        | 3.969,00          |                 |
|                           | 8021      | Spenden  | 0,00       | 7.300,00          | 7.300,00          |                 |
|                           | 8200/8404 | Sonstige Einnahmen und Sponsoring                        | 5.000,00   | 4.490,07          | -509,93           |                 |
|                           | 8201      | Tagungsgebühren  | 0,00       | 7.971,90          | 7.971,90          |                 |
|                           | 8300      | Erlöse Kalender 7% Umsatzsteuer                          | 0,00       | 4.778,23          | 4.778,23          |                 |
|                           | 8307      | Lizenzentnahmen (Met. Kalender)                          | 42.000,00  | 43.034,12         | 1.034,12          |                 |
|                           | 8400      | Erlöse Postkartenkalender                                | 0,00       | 221,85            | 221,85            |                 |
|                           | 8401      | Layout - Erlöse  | 6.000,00   | 6.600,00          | 600,00            |                 |
|                           | 8700      | Erstattung Lohnfortzahlung (nicht beplant im HH-Entwurf) | 0,00       | 2.662,21          | 2.662,21          |                 |
|                           | 2650/2652 | Zinserträge/Erträge Paulus-Preis                         | 300,00     | 290,62            | -9,38             |                 |
|                           | ohne      | Zuführung aus der Rücklage                               | 20.000,00  | 0,00              | -20.000,00        |                 |
|                           |           | <b>Gesamt</b>  |            | <b>173.300,00</b> | <b>181.318,00</b> | <b>8.018,00</b> |

## Ausgaben 2017 (1 von 2)

(Beträge in €)

Planung      Vollzug      Saldo

| Ausgaben<br>in € |  |  | Planung    | Vollzug    | Saldo     |
|------------------|--|--|------------|------------|-----------|
| 3300             | Wareneingang 7% Vorsteuer (nicht beplant im HH-Entwurf)      |  | 0,00       | -4.951,40  | -4.951,40 |
| 3400             | Kosten Kalenderproduktion                                    |  | -3.500,00  | -4.735,72  | -1.235,72 |
| 3402             | Wareneingang 19% Vorsteuer                                   |  | 0,00       | 0,00       | 0,00      |
| 4103/4121/4122   | Löhne und Gehälter gesamt                                    |  | -80.000,00 | -61.717,92 | 18.282,08 |
| 4130/4131        | Gesetzliche soziale Aufwendungen AG-Anteil                   |  | -14.000,00 | -13.014,36 | 985,64    |
| 4199             | Pauschale Steuer für Aushilfen (nicht beplant im HH-Entwurf) |  | 0,00       | -120,00    | -120,00   |
| 4360             | Versicherungen   |  | -2.000,00  | -2.015,48  | -15,48    |
| 4380             | Ehrungen   |  | -300,00    | 0,00       | 300,00    |
| 4601             | DMG Veranstaltungen  |  | -21.000,00 | -25.983,54 | -4.983,54 |
| 4610             | Werbekosten  |  | -1.000,00  | 0,00       | 1.000,00  |
| 4612             | Mitteilungen DMG   |  | -10.000,00 | -10.722,05 | -722,05   |
| 4650             | Bewirtungskosten   |  | -250,00    | -926,52    | -676,52   |

## Ausgaben 2017 (2 von 2)

(Beträge in €)

Planung      Vollzug      Saldo

| Ausgaben<br>in € |  |  | Planung            | Vollzug            | Saldo          |
|------------------|--|--|--------------------|--------------------|----------------|
| 4662             | Reisekosten Vorstand   |  | -5.000,00          | -4.907,29          | 92,71          |
| 4663             | Reisekosten Beauftragte  |  | -2.000,00          | -4.128,16          | -2.128,16      |
| 4808             | Hard- und Software/Webhosting                                  |  | -3.000,00          | -5.985,07          | -2.985,07      |
| 4910             | Porto und Versandkosten  |  | -8.000,00          | -12.512,15         | -4.512,15      |
| 4920             | Telefon  |  | -500,00            | -486,85            | 13,15          |
| 4930             | Bürobedarf   |  | -1.800,00          | -852,88            | 947,12         |
| 4940             | Zeitschriften, Bücher  |  | -300,00            | -349,00            | -49,00         |
| 4942             | promet   |  | -7.500,00          | -5.263,32          | 2.236,68       |
| 4950             | Rechts- und Beratungskosten                                    |  | -2.500,00          | -4.564,74          | -2.064,74      |
| 4955             | Buchführungskosten-Lohnbuchhaltung                             |  | -600,00            | -856,80            | -256,80        |
| 4961             | Beiträge Mitgliedschaften                                      |  | -5.750,00          | -5.736,02          | 13,98          |
| 4970             | Kosten des Geldverkehrs  |  | -200,00            | -634,17            | -434,17        |
| 4980             | Sonstige betriebl. und regelm. Aufwendungen; sonstige Ausgaben |  | -1.000,00          | -339,76            | 660,24         |
| <b>Gesamt</b>    |  |  | <b>-170.200,00</b> | <b>-170.803,20</b> | <b>-603,20</b> |

## Steuern/Abgaben 2017

(Beträge in €)

Pauschale Planung: -3000,00 €

Planung      Vollzug      Saldo

|      |  |           |           |           |
|------|--|-----------|-----------|-----------|
| 1360 | durchlaufende Posten   | 0,00      | -47,87    | -47,87    |
| 1571 | Abziehbare Vorsteuer 7%                                      | 0,00      | -346,60   | -346,60   |
| 1576 | Abziehbare Vorsteuer 19%                                     | 0,00      | -384,93   | -384,93   |
| 1599 | Forderungen gegen Unternehmen                                | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 1740 | Verbindlichkeiten aus Lohn und Gehalt                        | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 1741 | Verbindlichkeiten aus Lohn- und Kirchsteuer                  | 0,00      | -324,68   | -324,68   |
| 1742 | Verbindlichkeiten soziale Sicherheit                         | 0,00      | -2.529,00 | -2.529,00 |
| 1748 | Verbindlichkeiten für Einbehaltungen von Arbeitnehmern (BAV) | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 1755 | Verrechnungskonto Lohn und Gehalt                            | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 1771 | Umsatzsteuer 7%  | 0,00      | 3.340,16  | 3.340,16  |
| 1776 | Umsatzsteuer 19%   | 0,00      | 1.375,95  | 1.375,95  |
| 1780 | Umsatzsteuer -Vorauszahlungen                                | 0,00      | -3.012,38 | -3.012,38 |
| 1790 | Umsatzsteuer Vorjahr   | 0,00      | -6.376,37 | -6.376,37 |
| 1798 | Umsatzsteuererstattungen                                     | 0,00      | 361,87    | 361,87    |
| ohne | pauschaler Planungsansatz                                    | -3.000,00 |           |           |

## Zusammenfassung 2017

(Beträge in €)

|                | Einnahmen  | Ausgaben    | Steuern/Abgaben | Aktueller Stand |
|----------------|------------|-------------|-----------------|-----------------|
| Planung        | 173.300,00 | -170.200,00 | -3.000,00       |                 |
| Ist (31.12.17) | 181.318,00 | -170.803,20 | -7.943,85       | <b>2.570,95</b> |

# Mitglieder

## Nachruf Prof. Dr. habil. Dietrich Sonntag

Thomas Foken

Am 1. Januar 2018 verstarb unser Mitglied Prof. Dr. habil. Dietrich Sonntag nach schwerer Krankheit im Alter von 90 Jahren in Berlin. Im Jahr 2016 hatte er seine Frau Gisela verloren, mit der er fast 62 Jahre verheiratet war. Er hinterlässt seine Tochter, einen Schwiegersohn, vier erwachsene Enkel und drei Urenkel. Prof. Sonntag gehörte in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts zu den profiliertesten Wissenschaftlern auf dem Gebiet der Atmosphärischen Messtechnik nicht nur in Deutschland, sondern auch international. Herauszuheben ist die Ehrung mit dem Professor Dr Vilho Väisälä Award der Weltorganisation für Meteorologie (WMO), den er als einer der ersten 1988 für seine Arbeiten zum Aßmann'schen Aspirationspsychrometer erhielt.

Prof. Sonntag wurde am 23. Juni 1927 in Leipzig geboren und erlebte die letzten Kriegswochen noch auf dem Kreuzer Nürnberg, wo er Teilnehmer am letzten Seekadettenlehrgang war. Nach 1945 absolvierte er als einer der ersten das Studium der Meteorologie am Geophysikalischen Institut der Universität Leipzig, wo er 1950 Assistent des gerade berufenen Prof. Max Robitzsch (1887–1952) und im Jahr 1951 mit dem Thema „Der Energieinhalt von Luftmassen und dessen Bestimmung mit aerologischen Aufstiegen“ promoviert wurde. Er blieb bis 1957 an diesem Institut, das er von 1955 bis 1956 zeitweise leitete, bevor Prof. Karl Schneider-Carius (1896–1959) berufen wurde. Dann wechselte er in eine leitende Position zu den Akademie-Werkstätten der Deutschen Akademie der Wissenschaften in Berlin und leistete wesentliche Beiträge zur Entwicklung meteorologischer Geräte. Seine Habilitation an der Humboldt-Universität zu Berlin (1965) ist in erweiterter Form als „Hygrometrie – Ein Handbuch der Feuchtigkeitsmessung in Luft und anderen Gasen“ mit insgesamt 1086 Seiten 1966–68 beim Akademie-Verlag Berlin erschienen. Es gibt kein vergleichbares Werk zur Feuchtemessung und es ist noch heute Fundgrube für längst vergessene Messtechniken. In Zusammenhang mit der Gründung des Zentrums für Wissenschaftlichen Gerätebau (ZWG) der Akademie 1970 in Berlin-Adlershof wechselte er zum Meteorologischen Dienst der DDR bzw. nach der Wiedervereinigung zum Deutschen Wetterdienst, dem er bis zu seiner Pensionierung 1992 angehörte. Er war als Vertreter des Meteorologischen Dienstes für die Geräteentwicklungen beim ZWG zuständig und arbeitete weiterhin in Adlershof. Seit den 1970er Jahren war er Lehrbeauftragter für meteorologische Messtechnik (einschließlich Praktikum) an der Humboldt-Universität. Im Jahr 1988 wurde er zum Hochschuldozenten und ein Jahr später zum Honorar-Professor berufen. Er war auch viele Jahre als Dozent an der Ingenieurschule für Geodäsie und Kartographie in Dresden an der Ausbildung von Meteorologie-Ingenieuren beteiligt. Dabei entstanden einige hervorragende Lehrbriefe. Sein akribisch geführtes Literaturverzeichnis weist 106 Publikationen – viele in begutachteten Zeitschriften – und 6 Pa-



tente bzw. Gebrauchsmuster neben zahlreichen anderen Publikationen und Berichten auf.

Dietrich Sonntag war seit der Gründung im Jahr 1957 Mitglied der Meteorologischen Gesellschaft in der DDR und nach der Wiedervereinigung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. Er war viele Jahre Vorsitzender der DMG Mitte (Berlin und Brandenburg). In dieser Funktion organisierte er interessante Kolloquien und Tagungen (zusammen mit W. Häuser). Für seine Verdienste wurde ihm die Süring-Plakette in Silber verliehen. Er gehörte über viele Jahre dem Herausbergremium der Zeitschrift für Meteorologie und nach 1991 auch dem der Meteorologischen Zeitschrift an. Große Teile seines wissenschaftlichen Nachlasses hat er in den letzten Jahren dem Museum für Meteorologie und Aerologie in Lindenberg übergeben.

Auch wenn seine Liebe der Feuchtemesstechnik galt, so hat er auch auf anderen messtechnischen Gebieten wichtige Ergebnisse erzielt. Hervorzuheben sind seine Untersuchungen zu Strahlungsmessgeräten und die Entwicklung einer galvanisch erzeugten Thermosäule, die als Gebrauchsmuster in beiden deutschen Staaten 1961/62 angemeldet wurde. Sowohl Pyranometer als auch Aktinometer wurden mit dieser Thermosäule bis in die 1980er Jahre gebaut und erreichten eine für die damalige Zeit äußerst beachtliche Genauigkeit.

Seine besondere Vorliebe galt Zahlen, ob physikalischen Konstanten oder diversen Tabellen und Nomogrammen, wobei Exaktheit und eine hohe Genauigkeit Qualitätsmerkmale seiner Arbeiten waren. Schon in der Leipziger Zeit entwickelte er graphische Aspirationspsychrometertafeln (Meteorologische Rundschau 5 (1952), 141-146), die u. a. von den Firmen R. Fuess in Berlin-Steglitz und W. Lambrecht in Göttingen gedruckt und vertrieben wurden. In seinen letzten Lebensjahren musste er zu seinem tiefen Bedauern feststellen, dass diese Nomogramme durch die elektronischen Entwicklungen nicht mehr überleben konn-

ten. Ferner sind alle feuchterelevanten Tabellen im Meteorologischen Taschenbuch, Band II, Neue Ausgabe, Zweite Auflage, herausgegeben von Linke und Baur (Leipzig 1970) von ihm bearbeitet worden. Besondere Verdienste hat er sich bei der Umrechnung meteorologisch relevanter Größen auf die gegenwärtig gültige Temperaturskala ITS-90 (Zeitschrift für Meteorologie 40 (1990), 340-344) erworben, die eine breite Anwendung gefunden haben, u. a. im WMO-CIMO-Guide (WMO No. 8, 8. Auflage 2014) oder bei den Psychrometertafeln des Deutschen Wetterdienstes. Für Strahlungsmessungen von Bedeutung ist auch seine Zusammenstellung zu Formeln der Sonnenkoordinaten mit verschiedener Genauigkeit (Abh. Meteorol. Dienst der DDR (1989) No. 143, 107 S.).

Bei den Feuchtemessgeräten hat ihn das Haarhygrometer am längsten begleitet. Erste Publikationen zur Korrektur von Haarhygrometern entstanden schon in der Leipziger Zeit (1952), die erst 2014 mit einer Publikation in den Mitteilungen der DMG (Heft 3, 27-28) ihren Abschluss fanden. In einer 50jährigen Messreihe konnte er für Haarhygrometer in verschiedener Ausführung zeigen, dass die meisten Geräte ohne Regenerierung nach wenigen Jahren eine gleichbleibende Feuchteabhängigkeit aufwiesen.

In den 1960er und 1970er Jahren widmete er sich zunehmend dem Ziel, Feuchtemessgeräte zu entwickeln, die wartungsarm und eichstabil sind. Insbesondere sollte eine Alternative für die wartungsaufwändigen Lithiumchloridfühler gefunden werden, die er mit einer höheren Frequenz des Heizstromes auch verbesserte. Er experimentierte dabei mit optischen Messverfahren (Lyman-Alpha-Geräte) und entwickelte Adsorptionshygrometer mit verschiedenen feuchteabhängigen Substanzen, wobei ein Verfahren zur Herstellung sogar patentiert wurde. Für eine breite praktische Anwendung konnten sich diese Hygrometer jedoch nicht durchsetzen. Daher widmete sich D. Sonntag ab Mitte der 1970er Jahre erneut dem Psychrometerprinzip. Neben einer patentierten Eigenentwicklung entstand einer der wenigen Prototypen des WMO-Referenzpsychrometers (Zeitschrift für Meteorologie 25 (1975), 236-247), welches

mehrfach zu Vergleichsmessungen eingesetzt wurde. Besonders hervorgehoben werden müssen seine Arbeiten zu einem Vergleichsexperiment der WMO von Psychrometern nach dem Aßmann-Typ, die unter bescheidenen Bedingungen und trotzdem mit höchster Genauigkeit in seinem Büro in Berlin-Adlershof durchgeführt wurden. Die Ergebnisse wurden durch die WMO 1989 in WMO/TD No. 289 (181 Seiten) publiziert und zeigen, dass die klassische Dimensionierung nach Aßmann die besten Ergebnisse liefert. Hervorzuheben sind ferner seine Mitarbeit an der 6. Auflage des WMO-CIMO Guide, Chapter 4 „Measurement of Humidity“ (1996), und ein bemerkenswerter und häufig zitierter Artikel „Advancements in field hygrometry“ (Meteorologische Zeitschrift 3 (1994), 51-66). In seinem letzten Lebensjahr hat Prof. Sonntag nochmals an einem Kapitel zur Feuchtemessung für das 2019 erscheinende „Springer Handbook of Atmospheric Measurements“ mitgewirkt.

Nach seiner Pensionierung und der Wiedervereinigung taten sich neue Betätigungsfelder auf. Nicht nur die Briefmarkensammlung fand zunehmend Beachtung, sondern auch die Beschäftigung mit der Geschichte des Kreuzers „Nürnberg“, auf dem er die letzten Kriegstage war. Immerhin sind von ihm 1998 (mit W. Harnack) und 2004 zwei Bücher dazu erschienen.

Prof. Sonntag konnte seinen 90. Geburtstag noch im Rahmen einer kleinen Feierstunde mit Freunden und Kollegen in einem Pflegeheim in Berlin begehen, welche ihn sehr berührte. Kurz vor Weihnachten war es ihm dann sogar noch möglich, den Andruck des oben genannten Handbuch-Beitrages in Augenschein zu nehmen.

Freunde und Kollegen sowie ehemalige Studenten denken dankbar an die gemeinsamen Arbeiten und Stunden mit Prof. Sonntag wie auch an seine anregenden Lehrveranstaltungen zurück. Für viele war er Wegbegleiter, Lehrer, Kollege und Freund über viele Jahrzehnte des wissenschaftlichen Lebens. Mit ihm verliert die deutsche und internationale Meteorologie einen geschätzten Experten der Feuchtemessung und der exakten wissenschaftlichen Arbeit.

## In Memoriam

Ehrenmitglied

Prof. Dr. Hans-Walter Georgii, DMG FFM

\*03.11.1924

†23.01.2018

Bernhard Litfin, DMG BB

\*20.03.1954

†20.12.2017

Dr. Sigurd Schienbein, DMG MD

\*15.02.1936

†28.01.2018

Prof. Dr. Dietrich Sonntag, DMG BB

\*23.06.1927

†01.01.2018



## Geburtstage April – Juni

### 75 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

### 76 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  
Peter Scheid, 06.06.1942, DMG SR  
Gunild Scheid, 21.05.1942, DMG SR  
Klaus-Rüdiger Röber, 16.05.1942, DMG SR

### 77 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

### 78 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. (em.) 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

### 79 Jahre

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

### 80 Jahre

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

### 81 Jahre

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

### 82 Jahre

Christiane Köpken, 04.06.1936, DMG Nord  
Prof. Dr. Ehrhard Raschke, 16.06.1936, DMG Nord  
Dr. Johannes Schroers, 30.05.1936, DMG M  
Eckart Peter Günther, 21.04.1936, DMG Nord  
Prof. Dr. Hans-Jürgen Brosin, 21.05.1936, DMG Nord  
Dr. Ulrich Wendling, 20.04.1936, DMG MD

### 83 Jahre

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

### 84 Jahre

Prof. Hanns-Jürgen Eberhardt, 07.04.1934, DMG Nord

### 85 Jahre

Dr. Gottfried Brettschneider, 19.05.1933, DMG Nord  
Prof. Dr. Herbert Lang, 21.04.1933, DMG M  
Prof. Dr. Günther Flemming, 01.06.1933, DMG MD

### 86 Jahre

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

### 87 Jahre

Dr. Klaus Wege, 01.05.1931, DMG M

### 88 Jahre

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  
Gerhard Henschke, 02.06.1930, DMG BB

### 89 Jahre

Dr. Fritz Kasten, 10.04.1929, DMG Nord  
Dr. Oskar Reinwarth, 12.04.1929, DMG M  
Wolfgang Oswald Rühning, 05.05.1929, DMG BB, SR  
Prof. Dr. Jens Taubenheim, 19.06.1929, DMG BB

### 90 Jahre

Gerda Schöne, 11.06.1928, DMG BB

### 91 Jahre

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

### 92 Jahre

Dr. Rudolf Paulus, 21.05.1926, DMG M

## „Wetterhören“ in Lindenberg



Abb.: Oberer Teil des Werbeplakates für die Veranstaltung „Wetterhören“. Das Gewitterfoto stammt aus dem Meteorologischen Kalender 2017. Das Bild der Wettermaschinen wurde von der „Initiative Theatermuseum Berlin e.V.“ zur Verfügung gestellt.

Frank Beyrich und Bernd Stiller

„Da tobten brausend heftige Stürme – wie Spreu vor dem Weizen flogen die Wolken...“

Unter diesem, dem Text zu Joseph Haydns Oratorium „Die Schöpfung“ entstammenden Titel, hatten am Nachmittag des 14. September 2017 die Sektion Berlin und Brandenburg der DMG gemeinsam mit dem „Wettermuseum e.V.“ und dem Meteorologischen Observatorium Lindenberg – Richard-Aßmann-Observatorium (MOL-RAO) des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zum „Wetterhören“ nach Lindenberg eingeladen.

Anlass hierfür war die temporäre Ausstellung von vier Nachbauten barocker Theater-Effekt-Maschinen im Lindener Wettermuseum, die durch die Initiative Theatermuseum Berlin e.V. angefertigt und zur Verfügung gestellt worden sind. Mit derartigen Gerätschaften konnte man im Theater des 17. und 18. Jahrhunderts hinter der Bühne oder zwischen den Kulissen die Geräusche von Wetterphänomenen naturnah simulieren. Das „Wetterhören“ begann mit der Vorführung dieser Effekt-Maschinen, wobei sich die Gäste als Hilfwettermacher erproben konnten. Kann man die Geräusche von Regen und der Meeresbrandung mit derselben Maschine erzeugen und dann auch noch voneinander unterscheiden? Ja, man konnte. Und auch der Hagel ließ sich naturnah simulieren, die Erbsen durften nur nicht zu schnell fallen! Besonders die jugendlichen Gäste hatten ihren Spaß daran, den „Donnerbalken“ wieder und wieder zu bedienen und damit ein heftiges, anhaltendes Gewitter in der Ballonhalle 2 zu erzeugen. Und richtig laut wurde es, als Donner, Hagel, Regen und Sturm gleichzeitig erklangen.

Ihre Fortsetzung fand die Veranstaltung, zu der etwa 40 Gäste gekommen waren, nach einem Becher Kaffee oder Tee und einem kleinen Spaziergang mit Szenenwechsel im Vortragssaal des MOL-RAO. Die Musik- und Theaterwissenschaftlerin Dr. Karin Zauft aus Halle (Saale) sprach in einem Vortrag mit Bildern und Musikbeispielen über „Die Faszination des Wetters in der Musik: Rätselhaftes Gleichnis, farbenprächtige Malerei und Klang gewordenes Spiegelbild der menschlichen Seele“. Schon allein dieser Titel zum Vortrag hatte neugierig gemacht. Die Referentin erläuterte fachkundig und spannend, wie Komponisten verschiedener Epochen versucht haben, das Wetter in Töne zu setzen, um Naturphänomene zu beschreiben, die Handlung im Musiktheater voran zu treiben und zu untermalen oder eben das Denken und Fühlen ihrer Helden mittels Naturbildern zu illustrieren. Sie spannte dabei einen weiten Bogen über knapp zwei Jahrhunderte Musikgeschichte. Anknüpfend an die Vorstellung der Wettermaschinen begann sie mit dem französischen Barock-Komponisten Jean-Philippe Rameau, der in mehreren seiner Opern Stürme und Gewitter vertont hat und dabei just auch auf den Einsatz derartiger Maschinen im Theater setzte. Auch seine Zeitgenossen in anderen Ländern Europas – Henry Purcell und Georg Friedrich Händel in England, Johann Sebastian Bach in Deutschland oder Antonio Vivaldi in Italien setzten das Wetter in Noten, von klirrender Kälte bis zu flimmernder Hitze, und immer wieder Regen, Stürme und Gewitter. Dem standen dann auch die Komponisten späterer Generationen nicht nach – die Beispiele reichten über Joseph Haydn bis hin zu Gioacchino Rossini und Giuseppe Verdi. Und hätten beliebig erweitert werden können um Ludwig van Beethoven, Richard Wagner, Richard Strauss, Claude Debussy ..., die alle gar nicht mehr vorkamen, da ein guter Vortrag auch nicht zu lang sein sollte. Kräftiger Beifall des Publikums zeigte, dass die Referentin das richtige Maß gefunden und diese außergewöhnliche Sichtweise auf die Meteorologie den Zuhörern gefallen hatte.



Kurt G. Baldenhofer: *Lexikon der Fernerkundung*, DVD, Selbstverlag, 2017, 40 Euro. Direktvertrieb durch: Erd-Ware, Kurt G. Baldenhofer, Im Häldele 8, 88048 Friedrichshafen, k.baldenhofer@fe-lexikon.info. Modifizierte Version kostenfrei im Internet unter: [www.fe-lexikon.info](http://www.fe-lexikon.info)

Jörg Asmus

Das „Lexikon der Fernerkundung“ liegt als DVD vor, was auch Sinn macht, da es neben den etwa 2360 Stichworten auch Tutorials und Hilfestellungen zum Einsatz der Fernerkundung in der Lehre, Software zur Verarbeitung und Visualisierung von Fernerkundungsdaten, zahlreiche Links und Hintergrundmaterialien enthält. Die DVD ist optimiert für Windows, kann aber mit Einschränkungen auch unter Linux genutzt werden. Aber der Reihe nach.

Das Lexikon der Fernerkundung umfasst mittlerweile rund 2360 Stichworte von „A“ wie AATSR (Advanced Along Track Scanning Radiometer), über Copernicus, EUMETSAT, Nadir, SMOS, Wolkenscheinwerfer bis „Z“ wie Zusatzdaten. Es werden nicht nur Fernerkundungsinstrumente, sondern auch Begriffe aus der Fernerkundung selber bis hin zu Behörden oder EU-Projekten, die sich mit der Fernerkundung beschäftigen, beschrieben. Die Beschreibungen sind umfangreich, oft mit teils animierten Beispielbildern versehen und auf einem sehr aktuellen Stand. Dem Rezensenten ist aufgefallen, dass die beschriebenen Themen sogar noch umfangreicher sind als die Stichwortliste selber. So stehen Sentinel 1 bis 6 in der Stichwortliste. Es gibt aber auch Informationen über den erst vor kurzem gestarteten Sentinel 5P. Bei vielen Stichworten gibt es Links zu weiterführenden Seiten im Internet, teilweise in Form von Tutorials. Bei der Vielzahl der Links ist allerdings nicht ganz ausgeschlossen, dass der eine oder andere Link ins Leere führt, was sich in der schnelllebigen Zeit des Internets leider nicht vermeiden lässt. Dann hilft aber die eigene Suchmaschine des Vertrauens notfalls weiter. Die Stichworte decken das weite Feld der Fernerkundung von bodengebunden Fernerkundung, wie Blitzortung oder Wetterradar über Landerkundung und Atmosphärensondierung mit Satelliten ab. Aus der Sicht eines Wettersatellitenmeteorologen fehlen nur wenige Stichworte wie z. B. ESSA oder EUMETrain im Lexikon, die sich aber leicht bei einer nächsten Ausgabe der DVD ergänzen lassen. Unter dem Stichwort „Satellite Application Facilities (SAF)“ ist anzumerken, dass sich bei zwei SAFs die Namen geändert haben.

Der zweite Teil auf der DVD nennt sich „FE-Tutorials“. Hier sind ca. 25 Artikel bzw. Präsentationen zum Teil aus Vorlesungen zu den Themen Grundlagen der Fernerkundung oder z. B. zur Radaraltimetrie überwiegend in Deutsch, einige in Englisch, zusammengestellt. Die Tutorials sind teilweise mit Aufgabenstellungen verbunden, um das erlernte Wissen zu vertiefen. Im Teil „FE-Didaktik“ ist zudem zahlreiche Lehrmaterial zu finden.

Ein weiterer Punkt auf der DVD führt zu „FE-Software“. Hier werden sechs Programme zum Thema GIS bzw. Datenanalyse vorgestellt. Der jeweilige Link erlaubt es die Programme auf seinem Windows-PC zu installieren. Auf einer separaten Liste findet man aber Links zu den Entwicklern der Programme, um sich über die neuesten Versionen zu informieren. Die Seite enthält zudem einen (nicht mehr gültigen) Link über einen Empfänger für NOAA-Satelliten. Hier wäre eine Ergänzung zu den Seiten von EUMETSAT sinnvoll, wie METEOSAT-Daten empfangen werden können.

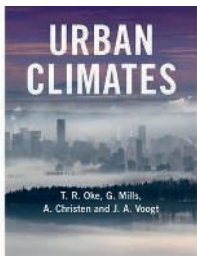
Die DVD enthält unter „Web-Link zu FE“ zudem zahlreiche Links zum Thema Fernerkundung, u. a. woher man Satellitenbilder beziehen kann oder über „Tutorials, Skripte zu Fernerkundung im Web, Glossare“. Zu ergänzen wären hier drei weitere interessante Quellen für Satellitenbilder:

- DWD: [https://www.dwd.de/DE/leistungen/satellit\\_betrachter/sat-viewer/sat-viewer\\_node.html](https://www.dwd.de/DE/leistungen/satellit_betrachter/sat-viewer/sat-viewer_node.html)
- EUMETSAT: <http://eumetview.eumetsat.int/mapviewer>
- EuMeTrain: <http://eumetrain.org/eport.html>

Unter Zusatzmaterialien findet man viele ergänzende Hintergrundinformationen zur Fernerkundung, die, so der Autor, „direkten oder allgemeinen Bezug zu Fernerkundung haben und i.d.R. einzelnen Stichworten des Lexikons der Fernerkundung nicht oder nicht zielgenau zugeordnet werden können“. Hier sind rund 70 Artikel zu finden. Das Fernerkundungs-Lexikon selber, ohne die Zusatzangebote, steht auch im Internet <http://fe-lexikon.info> zur Verfügung.

### Fazit

Das Lexikon der Fernerkundung ist ein ideales Nachschlagewerk für Alle, die sich für Fernerkundung interessieren, insbesondere Lehrer, Schüler sowie Studenten der Geographie aber auch der Meteorologie.



Oke, T. R., G. Mills, A. Christen and J. A. Voogt: *Urban Climates*. Cambridge University Press, Cambridge, 2017, 525 S., ISBN 9781107429536, 49,99 €

Wilhelm Kuttler

Tim Oke, der weltweit bekannteste Stadtklimatologe, hat, zusammen mit G. Mills, A. Christen und J. Voogt, nunmehr ein weiteres Grundlagenwerk zum Thema Stadtklima verfasst. Im Unterschied zu seinen Vorgängern „Das Stadtklima“ (KRATZER, 1936, 1957), „*The Urban Climate*“ (LANDSBERG, 1981) sowie „Stadtklima und Luftreinhaltung“ (HELBIG et al. 1999) wurde für den Titel des zu besprechenden Buches die Pluralform *Urban Climates* verwendet. Darunter sollen nicht nur die weltweit existierenden unterschiedlichen Stadtklimatypen subsumiert werden, sondern auch der durch die urbane Heterogenität vorgegebenen klimatischen Differenzierung stärker Rechnung getragen werden. *Urban Climates* will kein Review sein, sondern soll sich von seinen Vorgängern durch den Versuch abheben, „eine Synthese der einzelnen Stadtklimaelemente herzustellen“ (S. XIX).

Bevor auf den Inhalt eingegangen wird, sei kurz der formale Aspekt gewürdigt. Die vom Rezensenten gelesene Paperbackausgabe zeigte auch nach intensivem Studium keine Zerfallerscheinung. Die Schrift ist (sehr) klein gehalten, erstmals auftretende Begriffe sind fett gedruckt und im Glossar erläutert. Die Informationsdichte ist bei einem Umfang von mehr als 500 Seiten hoch.

Das Buch besticht durch qualitativ hervorragende Abbildungen (> 340) und zahlreiche Tabellen, die einheitlich und präzise gestaltet wurden. Es macht allein schon Freude, den Band durchzublättern und sich die Abbildungen anzusehen. Vergleichbares gilt für den Text: Dieser ist gut formuliert, für einen Nichtmuttersprachler in verständlichem Englisch verfasst und didaktisch geschickt aufgebaut. So wird nicht nur zu Beginn eines jeden Kapitels kurz auf die jeweiligen allgemeinen physikalischen Grundlagen eingegangen, sondern es werden auch komplexe Sachverhalte an zahlreichen Beispielen erläutert.

Der Text wurde in 15 Kapitel (jeweils zwischen 16 und 63 Seiten lang) gegliedert. Neben den drei Eingangsabschnitten Einleitung, Konzept und Methoden werden die einen Stadtkörper im Wesentlichen prägenden meteorologisch-klimatisch-lufthygienischen Größen behandelt: Wind, Strahlung, Energiebilanz, Wärmeinsel, Hydrologie, Luftfeuchtigkeit, Wolken und Niederschläge, Luftverschmutzung, makroskalige Einflüsse, Klimawandel, Human-Bio-meteorologie und klimagerechtes Bauen. Auch wurde ein ausführliches Symbol- und Einheitenregister, ein Abschnitt über weitere Forschungsideen, ein kurzer Anhang über die geschichtliche Entwicklung der Stadtklimatologie, dezidierte tabellarische Angaben zu den im Text verwendeten Daten der weltweit genutzten Messstationen sowie ein Glossar und zwei Register hinzugefügt.

### Zum Inhalt

Auf der Grundlage der ökologischen Wirkungsgrößen (Boden, Wasser, Atmosphäre) wird deren Wechselwirkung mit der Urbanisierung (Introduction, Kap. 1) behandelt.

**Kapitel 2** (Concepts) widmet sich der Komplexität städtischer Räume als Verursacher der stadtklimatischen Phänomene. Diese wurden nach den mikro- und mesoskaligen Einheiten hierarchisch geordnet. Dabei wurde dem System der Local Climate Zones (LCZ; STEWART and OKE, 2012) vor den hauptsächlich in Europa zur innerstädtischen Klassifizierung verwendeten „Klimatopen“ (VDI 3785, Bl.1) der Vorzug gegeben. Der Problematik der Definition des Stadtklimas wird – völlig zu Recht – ausführlich nachgegangen. Dabei wird deutlich, wie die Standortwahl von Klimastationen außerhalb und innerhalb einer Stadt die (Vergleichs-)Messwerte beeinflusst und dadurch den „Stadteffekt“ bestimmt.

**Kapitel 3** (Methods), mit > 60 Seiten der längste Abschnitt, erläutert die stadtklimatischen Nachweismethoden (Geländemessung, Windkanalanalyse, numerische und empirische Modellierung). Neben der Problematik der Datenauswertung von Feststationen werden die Vor- und Nachteile mobiler Messungen diskutiert. Die Atmosphärenanalyse beruht auf dem Einsatz von Fernerkundungsmethoden, Ballonsondierungen sowie Befliegungen. Windkanaluntersuchungen und numerische Modellanwendungen werden an zahlreichen Beispielen erörtert und die zum Verständnis notwendigen Basisgleichungen erläutert. Der physikalisch problematische Einsatz empirischer Modelle, die überwiegend auf einfachen Regressionsbeziehungen beruhen, wird ebenso diskutiert wie ihre Bedeutung im Bereich praktischer Anwendungen hervorgehoben.

**Kapitel 4** (Airflow) befasst sich mit der Windbewegung. Nach einer textlich wie bildlich gelungenen und umfassenden Einführung in die Turbulenzparametrisierung gehen die Verfasser auf die in Abhängigkeit von den Oberflächenrauigkeitsparametern ( $z_0$ ,  $d_0$ ) resultierenden Windprofile ein und behandeln anschließend den vertikalen turbulenten Austausch. Wie stark Städte zum Beispiel die Windrichtung durch Konvergenz und Divergenz beeinflussen, wird, auch unter Berücksichtigung der UHI-Zirkulation, in weiteren Abschnitten erläutert.

**Kapitel 5** (Radiation) zeigt unter anderem die Schwierigkeit, mittlere städtische Strahlungs- und Energiebilanzen zu erstellen, wo doch der jeweilige Standort über das Wohl und Wehe der entsprechenden Aussage entscheidet. Unter Zuhilfenahme zahlreicher geometrischer Darstellungen werden die bestimmenden Glieder ( $K_{\downarrow}$ ,  $K_{\uparrow}$ ,  $L_{\downarrow}$ ,  $L_{\uparrow}$ ,  $\alpha$ ,  $\epsilon$ ) der Strahlungsbilanz ( $Q^*$ ) quantifiziert. Während tagsüber  $Q^*$  in der Stadt signifikant niedriger ist als im Umland, überwiegt nachts in der Stadt wegen der wärmeren Oberflächen eine stärker negative Strahlungsbilanz als im Umland. Weiterhin kommt die Behandlung des Einflusses von Luftinhaltsstoffen und dessen Wellenlängen abhängige Wirkung auf die Strahlungstransporte nicht zu kurz.

Folgerichtig schließt sich diesen Ausführungen **Kapitel 6** (Energy Balance) mit der Besprechung der urbanen Wärmebilanz an. Neben den anthropogenen Wärmestromdichten ( $Q_p$ ) wird auch der wichtige Speicherterm ( $\Delta Q_s = \text{Boden plus UCL}$ ), insbesondere seine optimale quantitative Abschätzung, behandelt. Der Einfluss unterschiedlich

genutzter städtischer Oberflächen (versiegelt → begrünt) wird für die turbulenten Transporte ( $Q_H$ ,  $Q_E$ ) detailliert und gut illustriert erörtert. Schließungslücken in den Bilanzen werden allerdings ohne weitere Diskussion dem Speicherterm zugeschlagen.

Dem, gemessen an der Häufigkeit der Publikationen, wichtigsten Faktum des Stadtklimas, der städtischen Wärmeinsel, wird ein eigener Abschnitt (Urban Heat Island, Kap. 7) gewidmet. Nach Darstellung der unterschiedlichen UHI-Typen (Untergrund-, Oberflächen-, Stadthindernis- und städtische Mischungsschicht-Wärmeinsel), werden die jeweiligen Entstehungsbedingungen und Veränderungen durch makroskalige Einflüsse (Wind, Wolken, Niederschlag) diskutiert und auch die auf methodisch häufig nicht einwandfrei durchgeführten Messungen beruhende Ergebnisanalyse nicht ausgeklammert. Vermisst wird in diesem ansonsten ausführlichen Kapitel ein Hinweis auf den Einfluss der Klimazonen auf die Ausprägung der UHI (vgl. hierzu WIENERT, 2002).

Die folgenden drei Kapitel konzentrieren sich auf das Wasser im Stadtökosystem, wobei **Kap. 8** (Water) den Schwerpunkt auf den hydrologischen Kreislauf und die urbane Wasserbilanz legt, sich unter anderem mit dem Einfluss der Beregnung von Grünflächen auf das *Bowen*-Verhältnis ( $B_o = Q_H/Q_E$ ) beschäftigt und zeigt, dass auch der Energieverbrauch auf den städtischen Wasserkreislauf durchaus bemerkenswert sein kann: Denn die Verbrennung von 1l Benzin setzt etwa 1 kg Wasser und die von 1 kg Erdgas rund 2 kg Wasser frei. **Kapitel 9** (Atmospheric Moisture) analysiert die Problematik, ob die Stadtatmosphäre trockener oder (zeitweise) sogar feuchter (während eines Urban Moisture Effects) ist als die des Umlands. Auch dem veränderten Tauabsatz sowie dem seit Jahren zu beobachtenden Rückgang der Nebelhäufigkeit in Städten wird Rechnung getragen. **Kapitel 10** (Clouds and Precipitation) startet mit dem Bild einer eindrucksvollen Fumulus-Wolke (zusammengesetzt aus fume und cumulus), die sich aus Kühlturmschwaden eines Kraftwerks entwickelt hat. Zahlreiche angeführte Beispiele belegen, dass Städte zumindest zeitweise eigene Wolkenbildung und Niederschlagstätigkeit, vielfach im Abwindbereich, initiieren.

Relativ umfangreich fällt **Kap. 11** (Air Pollution) aus, in dem der Leser mit den Mechanismen der Emission und der Transmission anthropogener Luftbeimengungen nicht nur in der Stadtatmosphäre, sondern auch in Innenräumen vertraut gemacht wird. Dass die Innenraumbelastung an Partikeln ( $PM_{10}$ ) zum Beispiel wesentlich höher sein kann als im Außenbereich und auch noch eine offensichtlich vom Einkommen abhängige Steuerung aufweist, wird eindrucksvoll belegt (Tab. 11.2). Ferner werden der schwefelsaure und der photochemische Smog sowie die Modellierung der städtischen Luftverschmutzung behandelt (zum Teil unter Verwendung sehr alter Werte). Auf die Bedeutung der biogenen Kohlenwasserstoffemission, die an heißen Sommertagen auch in den mittleren Breiten lokal zu einem durchaus erheblichen Ozonanstieg in der Stadtatmosphäre führen kann (vgl. z. B. WAGNER, 2014), wird zwar hingewiesen, jedoch nur sehr kurz und unter Verwendung von nicht mehr aktueller Literatur.

In Geographical Controls (**Kap. 12**) wird auf die Beeinflussung des Stadtklimas durch die großklimatische und topographische Lage (Ebenen-, Gebirgs-, Tal-, Küstenlage) sowie Witterungseinflüsse eingegangen. Dabei wird – zur

Kennzeichnung des Makroklimas – auf den bekannten, insbesondere in der Ökologie verwendeten Klimadiagrammtypus nach Walter-Lieth zurückgegriffen. Damit soll vor allem dem Zusammenhang zwischen Lufttemperatur und Verdunstung Rechnung getragen werden (S. 337). So verbreitet dieser Diagrammtyp auch ist, Kritik ist allein schon deshalb angebracht, weil die Beziehung zwischen Lufttemperatur und Evaporation, wie hier unterstellt, nicht linear ist und die Verdunstung wegen der Luftdruck abhängigen Verdunstungsgeschwindigkeit die Wasserbilanz hochgelegener Standorte entscheidend beeinflusst (vgl. z. B. SCHREIBER, 1977). Kurz wird ferner auf die retardierende Wirkung von Städten beim Durchzug von Fronten und Stürmen eingegangen und die Gründe für Überflutungen und Hitzewellen diskutiert.

**Kapitel 13** (Cities and Global Climate Change) behandelt sowohl den Einfluss von Städten auf den Klimawandel als auch umgekehrt die Wirkungen steigender Lufttemperaturen auf Ballungsräume. Unter anderem wird gezeigt, wie unterschiedlich die turbulenten  $CO_2$ -Flüsse von Städten in die Atmosphäre sind. Die Frage, ob die städtischen Wärmeinseln durch den Klimawandel verstärkt oder geschwächt werden, kann abschließend nicht eindeutig beantwortet werden, da die bisherige Forschung (Stand 2013) sowohl Zunahmen als auch Abnahmen der (modellgenerierten) UHIs zeigen.

**Kapitel 14** (Climates of Humans) beschäftigt sich mit dem thermischen Umfeld und der Wirkung auf den Menschen. Nach einem einleitenden Überblick wird auf die wirksamsten Wärme- und Wasserdampftransportgrößen für den Menschen eingegangen und wichtige (vor allen Dingen auch in Europa verwendete) thermische humanbiometeorologische Indizes beschrieben. An zahlreichen Beispielen wird die Wirkung des thermischen Außen- und Innenraumklimas anhand des Indexes PET (Physiological Equivalent Temperature) erläutert. Im letzten Abschnitt (**Kap. 15**, Climate-Sensitive Design) wird das klimagerechte Bauen behandelt. Es folgen Vorschläge zur Verbesserung von Klima und Luftqualität für die verschiedenen urbanen Maßstabbereiche (Oberflächen, Gebäude, Straßenschluchten, Stadtviertel, gesamte Stadt). Die Berücksichtigung der auch international verfügbaren VDI-Richtlinien zum Thema Umweltmeteorologie, wie VDI 3785 (Planungsrelevantes Stadtklima, Stadt- und Standortklimamessungen), VDI 3787 (Klima- und Lufthygienekarten, Human-Biometeorologie, Stark- und Schwachwind in bebauten Gebieten, Lokale Kaltluft, Stadtentwicklung im Klimawandel, etc.) und VDI 3789 (Wechselwirkung zw. Atmosphäre und Oberfläche) hätten diesen eindrucksvoll mit Schemata und Fotos bebilderten Abschnitt weiter abgerundet. Auch hätte dem verdienstvollen kurzen Anhang zur Geschichte der Stadtklimatologie (Kap. A I, History of Urban Climatology) in dem gewählten Zeitfenster 1965 - 2000 (über dessen Festlegung durchaus diskutiert werden kann) eine stärkere Betonung des europäischen Teils der Forschungsgeschichte nicht geschadet.

Unabhängig davon, dass man sich für einen Teil der verwendeten Literatur aktuellere Publikationen gewünscht hätte und abgesehen von unten angeführten Petitessen, handelt es sich bei diesem Werk um einen „großen Wurf“ für die Stadtklimatologie, deren Forschungsgebiet überaus lehr- und kenntnisreich - darüber hinaus sehr anschaulich - dargestellt wurde.

## Anmerkungen

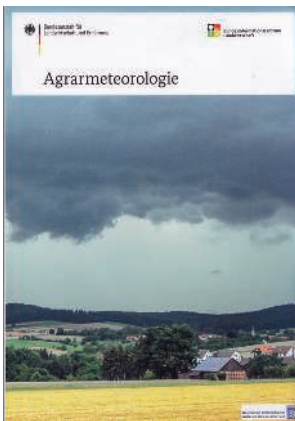
- S. 8: Fig. 1.6 (b): Daten zu Lagos fehlen
- S. 146: Fig. 5.20: Konz.-Angabe fehlt
- S. 157: Ersetze im Text (r. Sp.) 5.1 durch 6.1
- S. 164: Fig. 6.4: Ersetze Sidney durch Sydney
- S. 183: Fig. 6.17: Ersetze open midrise durch open mid-rise
- S. 195: Summary, 2. Abs.: Ersetze and and durch and
- S. 229: Fig. 7.25 u. 7.26: Angabe des Stadtnamens fehlt
- S. 249: Fig. 8.10: Hinweis a) und b) nicht erläutert
- S. 255: Ersetze im Text (r. Sp., 2. Abs.)  $e^* > e$  durch  $e > e^*$
- S. 263: Fig. 9.11: Farbzuordnung nicht erläutert
- S. 339: Fig. 12.7: Text passt nicht zur Abb.
- S. 352: Fig. 12.19: Texte a) und b) vertauscht
- S. 356: Fig. 12.22: Legendenbezeichnung falsch
- S. 368: Ersetze im Text (l. Sp.)  $R_s = 0.4 \text{ kg m}^{-2} \text{ y}^{-1}$  durch  $R_s = 14.0 \text{ kg m}^{-2} \text{ y}^{-1}$
- S. 373: Fig. 13.8: Ersetze Zeichen für  $Es07[p]$  (Kreis) durch  $Es07[p]$  (Raute)
- S. 392: Ersetze im Text (r. Sp., vorl. Abs.)  $e_g = 16 \text{ kPa}$  durch  $e_g = 1.6 \text{ kPa}$
- S. 393: Ersetze im Text (l. Sp., 1. Abs.)  $0.015 \text{ m}^2 \text{ kPa W}^{-1}$  durch  $0.15 \text{ m}^2 \text{ kPa W}^{-1}$
- S. 401: Ersetze im Text (r. Sp., 1. Abs.) UTCl-Faisla model durch UTCl-Fiala model
- S. 411: R. Sp.: Zitat HEBBERT and WEBB, 2011 fehlt im Lit.verz.
- S. 427: L. Sp.: Zitat PUGH et al., 2012 fehlt im Lit.verz.

## Literatur

- HELBIG, A., BAUMÜLLER, J., M. J. KERSCHGENS (Hrsg.) (1999): Stadtklima und Luftreinhaltung. 2. A., Springer, Berlin, 467 S.
- KRATZER, P. A. (1937, 1956): Das Stadtklima. 1. u. 2. A., Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig; 144 S. bzw. 184 S.
- STEWART, I. D., T. OKE (2012): Local Climate Zones for urban temperature studies.- Bulletin of the American Meteorological Society, 93, 1879 - 1900
- SCHREIBER, D. (1977): Kritische Betrachtung zu den Klimadiagrammen von Walter und Lieth und Verbesserungsvorschläge zur genaueren Beschreibung von Humidität und Aridität.- In: Vegetation und Klima (Hrsg. H. DIERSCHKE), 391-405. J. Cramer Verlag, Vaduz, Liechtenstein.
- VDI (= Verein Deutscher Ingenieure) 3785 (Bl. 1, 2), 3787 (Bl.1 - 10.), 3789 Richtlinien zur Umweltmeteorologie
- WAGNER, P. (2014): Analyse von biogenem und anthropogenem Isopren und seiner Bedeutung als Ozonvorläufer-substanz in der Stadtatmosphäre. In: Essener Ökologische Schriften, Band 34, Westarp-Wissenschaften, 122 S.
- WIENERT, U. (2002): Untersuchungen zur Breiten- und Klimazonenabhängigkeit der Urbanen Wärmeinsel - eine statistische Analyse. - Essener Ökologische Schriften, Westarp-Wissenschaften, Bd. 16, 211 S.

## Ankündigungen

### BZL-Broschüre: Agrarmeteorologie



Agrarmeteorologie. Bestell.-Nr. 1651, 184 Seiten, Erstauflage 2017, ISBN/EAN: 9 783830 81297, 9,50 Euro.

Bestellbar unter [www.ble-medienservice.de](http://www.ble-medienservice.de) oder per Mail an [bestellung@ble-medienservice.de](mailto:bestellung@ble-medienservice.de)

Der Schwerpunkt der BZL-Broschüre liegt in der Dokumentation von agrarmeteorologischen Modellen und Verfahren in der Anwendung für verschiedene Kulturen sowie Grünland, Gemüse-, Obst- und Weinbau. Informationen zu Wetterbeobachtungen und Vorhersagemodellen sowie Möglichkeiten der agrarmeteorologischen Beratung für die Politik runden die Broschüre ab.

### Ungewöhnliche Wetterphänomene und optische Erscheinungen



Hinz, Claudia, et al. (Hrsg.: Deutscher Wetterdienst): Ungewöhnliche Wetterphänomene und optische Erscheinungen auf der Wetterwarte Fichtelberg - Offenbach am Main: Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, 2017 (Berichte des Deutschen Wetterdienstes 250).

Der Bericht ist online verfügbar:  
<https://d-nb.info/1143842472/34>

*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. 26, 2017, Heft 5

## **Integrating nowcasting with crisis management and risk prevention in a transnational and interdisciplinary framework Integration von Nowcasting mit Krisenmanagement und Risikovorsorge im transnationalen und interdisziplinären Rahmen**

WANG, YONG; MEIROLD-MAUTNER, INGO; KANN, ALEXANDER; ŠAJN SLAK, ALENKA; SIMON, ANDRÉ; VIVODA, JOZEF; BICA, BENEDIKT; BÖCSKÖR, ERNST; BREZKOVA, LUCIE; DANTINGER, JOHANN; GISZTEROWICZ, MATEUSZ; HEIZLER, GYÖRGY; IWANSKI, RAFAL; JACHS, SIEGFRIED; BERNARD, THOMAS; KRŠMANC, ROK; MERŠE, JANKO; MICHELETTI, STEFANO; SCHMID, FRANZISKA; STEININGER, MICHAEL; HAIDEN, THOMAS; REGEC, ADAM; BUZZI, MATTEO; DERKOVÁ, MÁRIA; KOZARIĆ, TOMISLAV; QIU, XUOXING; REYNIERS, MAARTEN; YANG, JINBIAO; HUANG, YONG; VADISLAVSKY, ELYAKOM, DOI: [10.1127/metz/2017/0843](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0843)

Es wird über das WWRP/WMO-Vorhersageprojekt INCA-CE (INtegrating nowCAsting for Central Europe) berichtet, an dem 24 Partner aus nationalen und regionalen Hydrologischen und Meteorologischen Diensten sowie nationalen und regionalen Krisen- und Katastrophenmanagementzentren beteiligt waren. Das von den Partnern entwickelte integrierte Nowcasting System INCA wird in dieser Arbeit vorgestellt.

## **Improving direct normal irradiance retrieval in cloud-free, but high aerosol load conditions by using aerosol optical depth**

### **Verbesserung der Messung von direkter Solarstrahlung in wolkenfreier Atmosphäre mit hoher Aerosolkonzentration unter Verwendung der Aerosol-optischen Dicke**

BORAIY, M.; KORANY, M.; AOUN, Y.; ALFARO, S.C.; EL-METWALLY, M.; ABDEL WAHAB, M.M.; BLANC, P.; EISSA, Y.; GHEDIRA, H.; SIOUR, G.; HUNGERSHOEFER, K.; WALD, L., DOI: [10.1127/metz/2017/0844](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0844)

Messungen der direkten und diffusen Solarstrahlung an drei Standorten in Ägypten wurden mit zwei verschiedenen Strahlungsmodellen verglichen. Die Modelle konnten die beobachteten Tagesgänge der Strahlung teilweise nicht reproduzieren, was auf einen erhöhten Anteil von Aerosolen in der Umgebungsluft zurückgeführt wird. Es wird vorgeschlagen, in den Strahlungsmodellen auch die optische Dicke von Aerosolen in der Atmosphäre zu berücksichtigen.

## **Performance Evaluation of Radiation Sensors for the Solar Energy Sector**

### **Evaluierung der Leistungsfähigkeit von Strahlungsmessgeräten für den Bereich der Solarenergie**

VUILLEUMIER, LAURENT; FÉLIX, CHRISTIAN; VIGNOLA, FRANK; BLANC, PHILIPPE; BADOSA, JORDI; KAZANTZIDIS, ANDREAS; CALPINI, BERTRAND

DOI: [10.1127/metz/2017/0836](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0836)

Rotierende Schattenband-Radiometer (RSI) und SPN1 Sonnenschein-Pyranometer ermöglichen die Messung von diffuser und direkter Solarstrahlung ohne Sonnenverfolger. Diese können bei geringem Wartungsaufwand für kontinuierliche Messungen bei Feldkampagnen eingesetzt werden. Diese Messmethoden wurden über einen Zeitraum von 15 Monaten mit Referenzgeräten an der BSRN-Station in Payerne, Schweiz verglichen.

## **Precipitation extremes on time scales from minute to month measured at the Hamburg Weather Mast 1997–2014 and their relation to synoptic weather types**

### **Messungen von Extremniederschläge in Zeiträumen von Minuten bis Monaten am Hamburger Wettermast 1997-2014 und ihr Bezug zu synoptischen Wettersituationen**

WEDER, CHRISTIAN; MÜLLER, GERD; BRÜMMER, BURGHARD, DOI: [10.1127/metz/2017/0812](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0812)

Messungen von Niederschlagsmenge und Niederschlagsandauer mit einer zeitlichen Auflösung von einer Minute am Hamburger Wettermast wurden für die Periode 1997-2014 einer statistischen Analyse unterzogen, wobei Zeitintervalle von Minuten bis Monate ausgewertet wurden. Extremwerte wurden als 95. und 99. Perzentil sowie als absolute Maxima der PDF definiert und für die gesamte 17-jährige Messperiode sowie für Unterzeiträume wie gleiche Monate oder gleiche Tagesstunden ausgewertet, um typische Tages- und Jahresgänge zu bestimmen.

## **Intra and inter 'local climate zone' variability of air temperature as observed by crowdsourced citizen weather stations in Berlin, Germany**

### **Die Variabilität der Lufttemperatur innerhalb und zwischen „lokalen Klimazonen“ anhand von Beobachtungen an privaten Wetterstationen**

FENNER, DANIEL; MEIER, FRED; BECHTEL, BENJAMIN; OTTO, MARCO; SCHERER, DIETER, DOI: [10.1127/metz/2017/0861](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0861)

Zur Untersuchung der Variabilität der Lufttemperatur in Städten wurde für den Bereich von Berlin die Messungen an einigen hundert privaten Wetterstationen für das Jahr 2015 herangezogen. Dabei wurden verschiedene „lokale Klimazonen“ definiert und die Variation zwischen den einzelnen Zonen verglichen. Zum Vergleich wurden Temperaturdaten von offiziellen Messstationen herangezogen.

**A limited-area spatio-temporal stochastic pattern generator for simulation of uncertainties in ensemble applications**  
**Ein räumlich-zeitlicher statistischer Mustergenerator für die Simulation von Unsicherheiten in Ensembleanwendungen**

TSYRULNIKOV, MICHAEL; GAYFULIN, DMITRY , DOI: [10.1127/metz/2017/0815](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0815)

Ein Generator zur Erstellung räumlich-zeitlicher Muster, welcher die Bedingung der Proportionalität der Skalen erfüllt, wird beschrieben. Dieser ist dazu gedacht, zufällige Störungen in numerischen Vorhersagemodellen zu erstellen, welche die Unsicherheiten der Vorhersage in solchen Modellen repräsentieren.

**Meteorological aspects of Salomon August Andrée's attempt to reach the North Pole by balloon in 1897 based on 20CR data**  
**Meteorologische Aspekte des Versuchs von Salomon August Andrée, den Nordpol im Jahr 1897 mit einem Ballon zu erreichen, unter Verwendung von 20CR Reanalysedaten**

ETLING, DIETER, DOI: [10.1127/metz/2017/0853](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0853)

Im Jahr 1897 unternahm S.A. Andrée den vergeblichen Versuch, den Nordpol mit einem Ballon zu erreichen. Anhand von neuerdings zugänglichen Reanalysedaten der damaligen Wetterlage werden die meteorologischen Gründe für das Scheitern der Expedition aufgezeigt.

Vol. 26, 2017, Heft 6

**Editorial**

**Conference on Transport, Atmosphere and Climate (TAC)**

**Konferenz über Transport, Atmosphäre und Klima (TAC)**

SAUSEN, ROBERT; UNTERSTRASSER, SIMON, DOI: [10.1127/metz/2017/0887](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0887)

In diesem Editorial wird die Serie der Konferenzen über „Transport, Atmosphäre und Klima“ erläutert und die einzelnen Beiträge dieses Sonderheftes vorgestellt.

**CFD simulation of contrail formation in the near field of a commercial aircraft: Effect of fuel sulfur content**  
**CFD Simulationen der Ausbildung von Kondensstreifen im Nahfeld kommerzieller Flugzeuge: Effekt des Schwefelgehalts im Treibstoff**

KHOU, J.C.; GHEDHAIFI, W.; VANCASSEL, X.; MONTREUIL, E.; GARNIER, F., DOI: [10.1127/metz/2016/0761](https://doi.org/10.1127/metz/2016/0761)

Die von Flugzeugabgasen erzeugten Kondensstreifen tragen in begrenzten Maßen zur globalen Strahlungsbilanz bei. Daher ist die Kenntnis ihrer Entstehung und chemischen Zusammensetzung von Interesse. In dieser Arbeit werden Simulationen von Kondensstreifen im Nahfeld von Flugzeugen mit einem RANS-Modell vorgestellt, welches mit einem Chemiemodul sowie einem mikrophysikalischen Modul gekoppelt wurde.

**Three-dimensional large-eddy simulations of the early phase of contrail-to-cirrus transition: effects of atmospheric turbulence and radiative transfer**

**Dreidimensionale Grobstruktursimulationen die Frühphase des Übergangs von Kondensstreifen zu Cirrus: Effekte der atmosphärischen Turbulenz und des Strahlungstransfers**

PAOLI, ROBERTO; THOURON, ODILE; CARIOLLE, DANIEL; GARCÍA, MARTA; ESCOBAR, JUAN, DOI: [10.1127/metz/2017/0764](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0764)

In dieser Arbeit wird der Einfluss von Umgebungsturbulenz und Strahlung auf die Entwicklung von Kondensstreifen mittels eines Grobstruktur-Modells (LES) untersucht. Besonderes Augenmerk wird dabei auf den Übergang von Kondensstreifen in Cirrus innerhalb der ersten Stunde nach deren Entstehung gelegt.

**Numerical simulations of homogeneously nucleated natural cirrus and contrail-cirrus. Part 1: How different are they?**  
**Numerische Simulationen von natürlichem Cirrus und Kondensstreifen-Cirrus. Teil 1: Wie unterscheiden sich beide?**

UNTERSTRASSER, SIMON; GIERENS, KLAUS; SÖLCH, INGO; LAINER, MARTIN, DOI: [10.1127/metz/2016/0777](https://doi.org/10.1127/metz/2016/0777)

Die Entwicklung von Cirrus aus Kondensstreifen sowie die Bildung von natürlichem Cirrus wurde mit Hilfe eines Grobstrukturmodells (LES) untersucht, welches ein Lagrange Eis-Mikrophysik-Modul enthielt. Es zeigte sich, dass in der Spätphase ihrer Entwicklung Kondensstreifen-Cirren mikrophysikalisch kaum von natürlichen Cirren zu unterscheiden sind.

**Numerical simulations of homogeneously nucleated natural cirrus and contrail-cirrus. Part 2: Interaction on local scale**  
**Numerische Simulationen von natürlichem Cirrus und Kondensstreifen-Cirrus. Teil 2: Wechselwirkung auf lokaler Skala**

UNTERSTRASSER, SIMON; GIERENS, KLAUS; SÖLCH, INGO; WIRTH, MARTIN, DOI: [10.1127/metz/2016/0780](https://doi.org/10.1127/metz/2016/0780)

Die Wechselwirkung zwischen natürlichem Cirrus und Cirrus, der aus Kondensstreifen entstanden ist, wurde mit Hilfe eines Grobstrukturmodells (LES) untersucht, welches mit einem Lagrangian Eis-Mikrophysik-Modul gekoppelt ist. Hinsichtlich der Hintergrundatmosphäre wurde dabei eine aufsteigende Luftmasse angenommen. Es zeigt sich unter anderem, dass die Wechselwirkung von der Stärke der Vertikalgeschwindigkeit der Umgebungsluft abhängt.

**Radiative forcing from aircraft emissions of NO<sub>x</sub>: model calculations with CH<sub>4</sub> surface flux boundary condition**  
**Strahlungsantrieb von NO<sub>x</sub> aus Flugzeugemissionen: Modellsimulationen mit CH<sub>4</sub> Flußrandbedingungen**

PITARI, GIOVANNI; CIONI, IRENE; DI GENOVA, GLAUCO; SØVDE, OLE AMUND; LIM, LING, DOI: [10.1127/metz/2016/0776](https://doi.org/10.1127/metz/2016/0776)

Der Einfluss der Strahlungswirkung der NO<sub>x</sub>-Emissionen von Flugzeugen wird mit Hilfe zweier Chemietransportmodelle, bei denen eine Koppelung zwischen Troposphäre und Stratosphäre erfolgt, untersucht. Die chemischen Prozesse berücksichtigen dabei unter anderem die Spurenstoffe Ozon, Methan und Kohlendioxid sowie den Wasserdampf.



## Eco-efficiency in aviation Ecoeffizienz in der Luftfahrt

GREWE, VOLKER; LINKE, FLORIAN, DOI: [10.1127/metz/2017/0762](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0762)

Der Luftverkehr trägt zur weltweiten Mobilität bei, beeinflusst über seine Emissionen jedoch auch den Klimawandel. In dieser Arbeit werden verschiedene Optionen untersucht, um die Auswirkungen des Luftverkehrs auf das Klima abzumildern.

## The Implications of Intermediate Stop Operations on Aviation Emissions and Climate Die Auswirkungen von Zwischenstops auf Emissionen von Flugzeugen und auf das Klima

LINKE, FLORIAN; GREWE, VOLKER; GOLLNICK, VOLKER, DOI: [10.1127/metz/2017/0763](https://doi.org/10.1127/metz/2017/0763)

Wegen ihrer großen Freisetzungshöhe ist der Einfluss von Flugzeugemissionen wie Wasserdampf, Stickoxide und Aerosole auf den Strahlungsantrieb substanziell. Neben technischen Reduktionsmöglichkeiten der Flugzeugabgase werden auch neue Strategien für die Flugoperationen diskutiert. In dieser Arbeit wird das Konzept der Einführung von Zwischenstops statt non-stop Flügen in seiner Auswirkung auf die Flugzeugemissionen untersucht.

## Assessing the climate impact of the AHEAD multi-fuel blended wing body Abschätzung der Klimaauswirkung des AHEAD Flugzeugtyps

GREWE, VOLKER; BOCK, LISA; BURKHARDT, ULRIKE; DAHLMANN, KATRIN; GIERENS, KLAUS; HÜTTENHOFER, LUDWIG; UNTERSTRASSER, SIMON; RAO, ARVIND GANGOLI; BHAT, ABHISHEK; YIN, FEIJIA; REICHEL, THORALF G.; PASCHEREIT, OLIVER; LEVY, YESHAYAHOU, DOI: [10.1127/metz/2016/0758](https://doi.org/10.1127/metz/2016/0758)

Im Rahmen des EU-Projektes AHEAD soll ein neuer Flugzeugtyp entwickelt werden, welcher mit verschiedenen Treibstoffen betrieben werden kann und eine spezielle aerodynamische Form aufweist. In dieser Arbeit wird untersucht, inwieweit mit diesem Flugzeugtyp eine Reduzierung der Strahlungswirkung der Flugzeugemissionen erreicht werden kann.

# Kafas Sicht der Dinge: Ozonloch zum Zweiten

Noch vor kurzem wurde über die Erholung der Ozonschicht über den Polen gejubelt. Doch die Erfolgsgeschichte des globalen FCKW-Verbotes im Montreal Protokoll wird überdunet von einer neuen Schreckensnachricht: Obwohl sich die Ozonlöcher allmählich stopfen, da sich das FCKW langsam verdünnt, wird letzteres jetzt von kurzlebigen Ozonerstörern unterstützt. Die sogenannten Very Short Lived Substances (VSLs) reichern sich auch in der Stratosphäre an und vermindern (zum Glück weniger aggressiv als die FCKWs) dort den Ozongehalt. Und so passt es irgendwie, dass eines der VSLs, das Dichlormethan, ein Ersatzmittel für die FCKWs, auch als Kältemittel für Kühlaggregate verwendet wird. Ob sich die Geschichte wiederholt?

### Quelle

scinexx: Neues Treibgas bedroht die Ozonschicht: Dichlormethan.

[www.scinexx.de/wissen-aktuell-21602-2017-06-28.html](http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-21602-2017-06-28.html)



## Um-die-Welt-Regatta: Die Wissenschaft gewinnt

GEOMAR/Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“

12.000 Kilometer durch eines der unwirtlichsten Seegebiete der Erde – das ist die dritte Etappe des Volvo Ocean Race, die am 10. Dezember 2017 in Kapstadt startete. Das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel ist mit dabei: Forscher haben Sensoren auf der Yacht „Turn the Tide on Plastic“ installiert, die Daten zur Physik und Chemie sowie zur Mikroplastikdichte im Ozean erheben (Abb. 1).

Am 10.12.2017 starteten sieben High-Tech-Rennyachten von Kapstadt aus in den Südozean. Vor ihnen und ihren Besatzungen liegt eine der härtesten Etappen des ohnehin anspruchsvollen Volvo Ocean Race (VOR) rund um die Welt. Das nächste Ziel war Melbourne in Australien. Um die 6500 Seemeilen (ca. 12.000 Kilometer) dorthin möglichst schnell zu überwinden, nutzen die Hochleistungssegler die teils extremen Westwinde südlich des 40. Breitengrades. Doch wer immer die Etappe – und am Ende das gesamte Rennen – gewinnt, die Wissenschaft steht auf jeden Fall mit auf dem Siebertreppchen. Denn das VOR hat einigen der teilnehmenden Boote in diesem Jahr Forschungsplattformen zur Verfügung gestellt. In diesem Rahmen haben Wissenschaftler des GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel und des Kieler Exzellenz-Clusters „Ozean der Zukunft“ mit Unterstützung von Volvo Cars die Yacht des internationalen Teams „Turn the Tide on Plastic“ unter Leitung der britischen Skipperin Dee Caffari mit Sensoren bestückt (Abb. 2). Die Geräte ermitteln grundlegende chemische und physikalische Daten des Meerwassers sowie die Verteilung von Mikroplastikpartikeln im Ozean. „Wir erhalten so einen einmaligen globalen Datensatz zum Zustand der Weltmeere“, sagt der Projektleiter am GEOMAR, Dr. Toste Tanhua aus der Abteilung Chemische Ozeanographie.

Schon auf den ersten beiden Etappen des VOR von Alicante nach Lissabon und von Lissabon nach Kapstadt waren die Sensoren der Kieler Forscher auf dem „Turn the Tide on Plastic“-Boot im Einsatz. „Diese beiden Etappen waren für uns ein wichtiger Test, ob die Technik unter den harten Rennbedingungen funktioniert“, erklärt Dr. Sören Gutekunst, betreuender Wissenschaftler vom GEOMAR. Eigentlich sind Unterwegs-Messungen für die Kieler Ozeanographen schon Routine. Seit etlichen Jahren haben sie beispielsweise ein regelmäßig zwischen Europa und den USA pendelndes Frachtschiff mit Sensoren bestückt. Sie messen so unter anderem Kohlendioxid und andere klimarelevante Gase im Nordatlantik. „Doch Hochsee-Rennyachten sind auf maximale Geschwindigkeit getrimmte Sportgeräte. Wir mussten unsere Geräte für das VOR also deutlich kleiner und leichter bauen, als es bei einem Frachter notwendig ist“, erklärt Dr. Gutekunst. Die neuen Instrumente wurden von den Kieler Firmen SubCtech und bbe Moldaenke entwickelt. SubCtech ist Partner des im entsprechenden Future-Ocean-Projekt.

Die Entwicklungsarbeit zahlt sich jetzt aus, denn die Technik hat auf den ersten Etappen des VOR ihre Bewährungsprobe bestanden. „Mit der aktuellen Etappe von Kapstadt nach Melbourne wird es für uns richtig interessant“, betont Dr. Tanhua, „denn jetzt segeln die Teams durch Gebiete des Südozeans, die kaum direkt beprobt werden, weil selbst Forschungsschiffe sie nur selten befahren.“ An einigen

Etappenzielen veranstaltet das VOR einen Ocean Summit, bei dem Dr. Tanhua und andere beteiligte Wissenschaftler ihre vorläufigen Ergebnisse vorstellen. In Melbourne werden die Rennsegler Ende Dezember erwartet. „Die vorläufigen Analysen der Daten und Proben aus den ersten Etappen haben bereits hohe Mikroplastikkonzentrationen gezeigt. Wir sind sehr gespannt, was wir im Südozean finden werden“, sagt Dr. Gutekunst. Die Daten fließen auch in das Horizon2020-Projekt AtlantOS ein, das eine bessere Ozeanbeobachtung im Atlantik zum Ziel hat.

Wer das VOR aus wissenschaftlicher Sicht verfolgen will, kann dies mit Hilfe eines Blogs tun. In „Oceanographic Observation from Volvo Ocean Race Yachts“ berichtet Dr. Gutekunst über die aktuellen Ereignisse, Veranstaltungen während des VOR und die neuesten wissenschaftlichen Ergebnisse. Der Blog ist zu finden unter:

<http://www.oceanblogs.org/oceanobsvor/>



Abb. 1: Die „Turn the Tide on Plastic“ segelt beim Volvo Ocean Race nicht nur auf Zeit rund um die Welt, sondern sammelt dabei auch Daten zum Zustand der Ozeane (© Sören Gutekunst, GEOMAR).



Abb. 2: Die Skipperin der „Turn the Tide on Plastic“, Dee Caffari (links, mit Boat Captain Liz Wardley, rechts) kümmert sich während der Rennen auch um die installierte Sensorik (© Sören Gutekunst, GEOMAR).

# Mischung von Treibhausgasen über dem Atlantik vermessen

DLR

Das Forschungsflugzeug HALO hat im Oktober 2017 bei Messflügen von Shannon/Irland aus den Transport und die Mischung von Treibhausgasen in der oberen Troposphäre und unteren Stratosphäre vermessen. Die Messkampagne liefert neue Erkenntnisse über Ursprung, Verteilung und Lebensdauer der Spurenstoffe an der klimasensitiven Grenze dieser atmosphärischen Schichten. Das nationale Verbundprojekt WISE (Wave Drive ISENTROPIC EXCHANGE) unter der Leitung des Forschungszentrums Jülich und der Universität Mainz mit Beteiligung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) ermöglicht die Präzisierung heutiger Klimamodelle.

„Tropenstürme und Hurrikans über dem West-Atlantik, Frontensysteme oder der asiatische Monsun sorgen für einen sehr effektiven Transport von klimarelevanten Spurenstoffen aus Bodennähe in höher gelegene Luftschichten“, erklärt Prof. Dr. Peter Hoor von der Universität Mainz, der ein Koordinator der Kampagne ist. „Die mit Wasserdampf und anderen Spurenstoffen angereicherten Luftmassen werden dann mit dem sogenannten Jetstream nach Europa transportiert und dabei vermischt, sodass die Auswirkungen dieser Wetterphänomene auch bei uns messbar werden“, ergänzt Prof. Dr. Christiane Voigt vom DLR-Institut für Physik der Atmosphäre. „Durch die Messungen haben wir jetzt ein deutlich genaueres Bild, wie sich die Spurenstoffe über dem nördlichen Atlantik verteilen und wie Wolken die Stabilität der Atmosphärenschichten und damit die Verteilung der Spurengase beeinflussen“, so Voigt weiter.

Für die Messungen flog das vom DLR betriebene Forschungsflugzeug HALO (High Altitude and Long Range Aircraft) insgesamt 17 Mal über dem Atlantik. „Die Flüge dauerten in der Regel neun bis zehn Stunden und führten weit hinaus auf den Ozean“, sagt Andreas Minikin von den DLR-Flugexperimenten. „In 13 bis 14 Kilometern Höhe flog HALO meist in enger Abstimmung mit der Flugsicherung über dem transatlantischen Flugverkehr“. Das Forschungsflugzeug HALO zeichnet sich durch besondere Reichweite und Flughöhe aus.

## Spurengase heizen Kältezone

Die aktuelle Messkampagne bestätigte die Erkenntnisse des Jülicher Koordinators der Forschungskampagne Prof. Martin Riese, dass sich Konzentrationsänderungen der Treibhausgase Wasserdampf und Ozon im relativ kalten Bereich der Atmosphäre zwischen etwa fünf und 20 Kilometern über dem Meeresspiegel besonders stark auf die Temperatur am Boden auswirken. Gerade im sehr kalten Grenzbereich zwischen der Troposphäre und der darüber liegenden Stratosphäre beeinflussen Spurengas-Änderungen unser Klima damit signifikant. Die wichtigen Treibhausgase Wasserdampf und Ozon konnten dabei erstmals gleichzeitig mit dem vom DLR entwickelten Differentiellen Absorptions Lidar (DIAL) mit sehr hoher Genauigkeit und großer Abdeckung vermessen werden (Abb. 1). Darüber hinaus liefert es auch Informationen über Eigenschaften von hohen Eiswolken und deren Einfluss auf die Austauschprozesse in der oberen Troposphäre und unteren Stratosphäre.



Abb. 1: Das laserbasierte LIDAR-Messinstrument auf HALO misst hochgenau die Verteilung der Treibhausgase Wasserdampf und Ozon in der Atmosphäre (© DLR, Christiane Voigt (CC\_BY3.0)).

Auch die Beobachtung von Stickoxiden in dieser atmosphärischen Grenzregion ist von besonderem Interesse, um die Dynamik der Austauschprozesse zwischen den Atmosphärenschichten zu erkennen. „Seit über 20 Jahren können wir die Konzentration der reaktiven Stickoxidverbindungen in der Atmosphäre mit sehr guter Genauigkeit vermessen“, erklärt der Atmosphärenforscher Dr. Helmut Ziereis vom DLR-Institut für Physik der Atmosphäre. „Für HALO haben wir das Instrument nochmals verbessert“. Die atmosphärische Konzentration der Stickoxide wird durch eine Vielzahl von unterschiedlichen Quellen bestimmt. In der oberen Troposphäre und unteren Stratosphäre ist neben Blitzen und Luftverkehrsemissionen die Stratosphäre selbst die größte lokale Quelle für die langlebigen Stickoxidverbindungen. Hinzu kommen natürlich auch die Stickoxide, die vom Boden nach oben transportiert werden. Daher eignet sich die Messung von Stickoxiden besonders gut als Marker zur Charakterisierung des Austausches der Luftmassen zwischen der Troposphäre und der Stratosphäre.

Die Verteilung der Spurenstoffe wird über Europa durch den interkontinentalen Transport von Luftmassen aus Asien und Amerika stark verändert. Zum Nachweis von Luft aus asiatischen oder amerikanischen Regionen nutzen die Forscher das Massenspektrometer AIMS. Mit dem Messinstrument können Schwefelverbindungen und andere säurehaltige Spurenstoffe in sehr geringen Konzentrationen hochaufgelöst nachgewiesen werden, um auf die Herkunft der Luft zu schließen. „Wir möchten herausfinden, welche meteorologischen Situationen die Zusammensetzung der Luftmassen über Europa besonders stark beeinflussen und welche Prozesse die Durchmischung von Luftmassen verstärken“, ergänzt Prof. Christiane Voigt vom DLR. Denn erst durch Mischung verändert sich die Zusammensetzung der Luft in der klimasensitiven oberen Troposphäre und unteren Stratosphäre langfristig. „Außerdem möchten wir den Einfluss von Eiswolken auf diese atmosphärische Schicht untersuchen“, so Voigt weiter. Frühere Messkampagnen mit HALO haben gezeigt, dass Eiswolken direkt den Strahlungshaushalt der oberen Troposphäre und unteren Stratosphäre und somit das Klima verändern. Bei WISE wurde nun von den Wissenschaftlern ergänzend erforscht, in welchem Ausmaß die Eiswolken auch den Transport und die Vermischung in dieser klimasensitiven atmosphärischen Schicht verändern können (Abb. 2).

## Die Partner

Partner im Verbundprojekt WISE (Wave-driven Isentropic Exchange) sind neben dem Forschungszentrum Jülich und der Universität Mainz das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), das Karlsruher Institut für Technologie, die Universitäten Heidelberg, Frankfurt und Wuppertal, sowie die Physikalisch-Technische Bundesanstalt. Die wissenschaftlichen Flüge werden von einem rund 90-köpfigen Team unterstützt.

Das Forschungsflugzeug HALO ist eine Gemeinschaftsinitiative deutscher Umwelt- und Klimaforschungseinrichtungen. HALO wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, der Helmholtz-Gemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft beschafft. Der Betrieb von HALO wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Max-Planck-Gesellschaft, dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, dem Forschungszentrum Jülich, dem Karlsruher Institut für Technologie, dem Deutschen Geoforschungszentrum und dem Leibniz-Institut für Troposphärenforschung getragen. Das DLR ist zugleich Eigner und Betreiber des Flugzeugs.



Abb. 2: Blick auf Eiswolken während des Flugs. Eiswolken haben möglicherweise einen Einfluss auf Austauschprozesse zwischen der Troposphäre und der Stratosphäre (© DLR, Andreas Marsing (CC-BY3.0)).

## AUDI AG und Deutscher Wetterdienst beginnen Projekt „FlottenWetterKarte“

DWD/AUDI AG

Können Verkehrsteilnehmer minutengenau vor Aquaplaning oder Schneeschauern entlang ihres Reiseweges gewarnt werden? Wird der Bordcomputer beim autonomen Fahren rechtzeitig vor der vereisten nächsten Kurve das Tempo drosseln? Ob solche präzisen Wettervorhersagen für Deutschlands Verkehrswege künftig möglich sind, hängt entscheidend davon ab, Wetterbeobachtungen entlang des gesamten Straßennetzes flächendeckend und nahezu live auswerten zu können. Die AUDI AG und der Deutsche Wetterdienst (DWD) starten deshalb gemeinsam das Forschungsprojekt „FlottenWetterKarte“. Die Kooperation wird vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Rahmen der Forschungsinitiative mFUND mit rund 1,5 Mio. Euro gefördert. Das Ziel ist, zu erforschen, wie zukünftig Umweltdaten aus Sensoren von Millionen Fahrzeuge auf Deutschlands Straßen genutzt sowie datenschutzkonform und in Echtzeit verteilt werden können, so dass diese die Wettervorhersagen und Warnungen des DWD verbessern können. Der DWD verfügt in Deutschland über knapp 2 000 eigene Wettermessstationen und kann auf weitere Messstellen zum Beispiel der Länder zugreifen. Die Qualität dieser Wetterdaten ist sehr hoch - die Dichte des Messnetzes aber für eine geographisch hochaufgelöste Erfassung der Wetterzustände entlang jedes einzelnen Straßenabschnittes in Deutschland nicht ausreichend. Derartige „weißen Flecken“ auf der Straßenkarte könnten perspektivisch durch kontinuierlich gemessene, hoch verfügbare Sensormessdaten aus dem alltäglichen Verkehrsaufkommen in Deutschland gefüllt werden. Eine besondere Herausforderung stellt hierbei die Angleichung dieser Daten an die DWD-Daten dar, da die Messgenauigkeit der Fahrzeugsensorik nicht mit der hochpräzisen Messtechnik meteorologischer Netze konkurrieren kann.

### Meilenstein bei der Entwicklung des autonomen Fahrens

In dem auf drei Jahre angelegten Forschungsprojekt wollen die AUDI AG und der DWD nicht nur gemeinsam erforschen, welches Potential Umweltdaten aus Autos für die Vorhersagen des DWD haben. Geklärt werden soll auch, ob die heute schon verfügbare Sensorik der Fahrzeuge ausreicht oder weiterentwickelt werden muss. So ist noch offen, ob die Sensorik zum Beispiel Sichtweite, Glätte oder Niederschlagsintensität im bewegten Fahrzeug derart genau erfasst, dass diese Daten einen maßgeblichen Beitrag zur Verbesserung der Vorhersagen des DWD leisten können. Der nationale Wetterdienst wird testen, wie die zeitlich und räumlich hoch aufgelösten Beobachtungsdaten der Fahrzeuge in seine Wettervorhersagemodelle eingespeist werden können. Beide Partner wollen Methoden entwickeln, künftig detailliertere Straßenwettervorhersagen nutzergerecht zu erzeugen und zu visualisieren und so für die Anwender automatisch verfügbar zu machen. Sollten die Projektziele erreicht werden, wäre dies nach Einschätzung von AUDI und DWD ein Meilenstein bei der Entwicklung sicherer Rahmenbedingungen für das autonome Fahren. Zugleich wären verbesserte Straßenwettervorhersagen ein wichtiger Beitrag zu einem sicheren und wirtschaftlichen Personen- und Güterverkehr in Deutschland.

## Gay-Lussac-Humboldt-Preis 2017 für Johannes Orphal

KIT

Der Klimaforscher Professor Johannes Orphal vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) erhält den renommierten Gay-Lussac-Humboldt-Preis der Pariser Académie des sciences. Die Akademie würdigt damit seine herausragenden Beiträge zur Fernerkundung der Erdatmosphäre. Der Gay-Lussac-Humboldt-Preis wird jährlich an zwei herausragende deutsche Forscher verliehen, die sich besonders um die deutsch-französische Zusammenarbeit verdient gemacht haben. Der Preis wurde 1981 gemeinsam vom französischen Präsidenten Valéry Giscard d'Estaing und dem damaligen Bundeskanzler Helmut Schmidt geschaffen. Er ist mit jeweils 60.000 Euro dotiert.

„Professor Orphal ist einer unserer führenden Wissenschaftler in der Klimaforschung, der mit seinen Arbeiten auch international Maßstäbe gesetzt hat“, sagt der Präsident des KIT, Professor Holger Hanselka. „Seine Forschung, insbesondere zu atmosphärischen Spurengasen, stellt einen Gradmesser dar und weist auf wichtige Faktoren hin, die zum Klimawandel beitragen. Sein Ziel ist es, mithilfe der Wissenschaft zum Schutz unserer natürlichen Lebensgrundlagen beizutragen. Wir sind stolz, dass Johannes Orphal am KIT forscht und lehrt.“ „Diese Auszeichnung ist eine außerordentliche Ehre. Und sie ist zugleich Ansporn für mich, unsere deutsch-französische Kooperation in der Klimaforschung künftig noch weiter auszubauen“, betont Johannes Orphal, der seit 2009 am KIT forscht und lehrt.

Professor Johannes Orphal ist Leiter des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Spurengase und Fernerkundung (IMK-ASF) des KIT und Wissenschaftlicher Sprecher des Programms „Atmosphäre und Klima“ im Forschungsbereich „Erde und Umwelt“ der Helmholtz-Gemeinschaft. Orphal hat zu einer Vielzahl von nationalen und internationalen Forschungsprojekten beigetragen, oft führend, darunter das 2017 vom Wissenschaftsrat hervorragend bewertete Satellitenprojekt AtmoSat. Er ist Berater der europäischen Raumfahrtagenturen ESA und EUMETSAT und verschiedener wissenschaftlicher Organisationen weltweit. Eines seiner Spezialgebiete sind hochgenaue Messungen atmosphärischer Spurengase im



Abb.: Professor Johannes Orphal, KIT (© Foto: Rolf F. Wenzel)

Labor sowie mit innovativen optischen Instrumenten von Bodenstationen, Flugzeugen, Höhenballons und Satelliten aus. Die von ihm entwickelten Methoden finden vielfältige Anwendungen in der Klimaforschung und für die Wettervorhersage, bei der Überwachung der Luftqualität und der Ozonschicht sowie in der künftigen Überprüfung der weltweiten Emissionen von Treibhausgasen. Seit 2013 war er maßgeblich an der Einrichtung von „EUCOR – The European Campus“, dem Verbund der Universitäten Basel, Colmar-Mulhouse, Freiburg, Karlsruhe und Strasbourg, beteiligt.

Orphal studierte Physik an der Humboldt-Universität zu Berlin. Anschließend promovierte er an der Université Paris-Sud in Orsay über hochauflösende Infrarot-Spektroskopie atmosphärischer Spurengase. Nachdem er sich mehrere Jahre an der Universität Bremen mit europäischen Satellitenprojekten befasste, wurde er 1999 vom französischen Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) als „Chargé de Recherche“ berufen. Er habilitierte sich 2002 in Orsay und wurde 2006 Physikprofessor an der Université Paris-Est in Créteil. Seit 2009 forscht und lehrt Orphal am KIT in Karlsruhe.

Der **Gay-Lussac-Humboldt-Preis** der Pariser Académie des sciences ist nach dem französischen Physiker und Chemiker Joseph-Louis Gay-Lussac (1778-1850) und dem deutschen Naturforscher Alexander von Humboldt (1769-1859) benannt, die ab 1804 gemeinsame wissenschaftliche Untersuchungen durchführten, unter anderem über die Zusammensetzung der Luft in großer Höhe.

## Neues Laborgebäude für Experimente zur Atmosphärenchemie übergeben

TROPOS

Das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS) hat ein weiteres modernes Laborgebäude erhalten. Der Neubau für Experimente zur Chemie der Atmosphäre wurde am Mittwoch, den 9. November 2017, von Dr. Eva-Maria Stange, Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, übergeben. Gebäude und Ausstattung wurden vom Bund und dem Freistaat Sachsen mit insgesamt 9,3 Millionen Euro finanziert. Der Neubau im Wissenschaftspark Leipzig ersetzt Teile des alten Laborgebäudes, das noch aus der Vorwendezeit stammt und zuletzt in den 1990er Jahren saniert wurde. Gleichzeitig wird damit die provisorische Unterbringung der Leipziger Aerosolkammer in ein festes Gebäude überführt und ausgebaut. Die neue Doppelkammer wird die einzige ihrer Art in Deutschland sein. Damit werden die Voraussetzungen geschaffen, die weltweit führende Rolle der Leipziger Arbeitsgruppe auf dem Gebiet von Multiphasenprozessen in der Atmosphärenchemie zu halten. Die Untersuchungen helfen unter anderem, den Klimawandel besser zu verstehen oder praktische Empfehlungen zur Verbesserung der Luftqualität in Städten zu geben.

TROPOS betreibt in Leipzig neben einer Reihe kleinerer vor allem zwei größere Versuchsanlagen: Das Wolkenlabor LACIS untersucht seit 2006 die physikalischen Prozesse beim der Wolkenbildung. Die Leipziger Aerosolkammer LEAK untersucht seit 2004 die chemischen Prozesse in der Atmosphäre. Dazu zählt beispielsweise der Abbau von Luftschadstoffen durch Sonneneinstrahlung. Beide Labore sind seit 2017 Teil der Forschungsinfrastruktur EUROCHAMP-2020, in der die Europäische Union die besten europäischen Simulationskammern vereint, um sie zu einer weltweit führenden Infrastruktur für Forschung und Innovation in den Atmosphärenwissenschaften zu entwickeln. Bisher war die Leipziger Aerosolkammer LEAK provisorisch in einer Leichtmetallhalle untergebracht, die kaum Wärmedämmung bietet. Mit dem Umzug in ein richtiges Laborgebäude erhalten nun sowohl die empfindlichen Messgeräte als auch die Forschenden optimale Umgebungsbedingungen. Gleichzeitig verkürzen sich die Wege deutlich, da die zur großen Kammer gehörenden kleinen Labore dann im gleichen Gebäude untergebracht sein werden. „Die Erweiterung von einer einfachen auf eine doppelte Kammer bietet uns außerdem neue Möglichkeiten: Damit können wir beispielsweise einen Parameter verändern und durch den parallelen Vergleich wesentlich schneller Unterschiede erkennen. Diese doppelte Kammer wird die erste dieser Art in Deutschland sein. Weltweit gibt es eine ähnliche Anlage bisher nur im spanischen Valencia“, erklärt Prof. Hartmut Herrmann, der als Leiter der Abteilung Chemie der Atmosphäre den Neubau konzipiert hat.

Neu dazu kommen auch Reinraumlabore, die hauptsächlich für Untersuchung von Proben genutzt werden, mit denen die komplexen Wechselwirkungen zwischen den Ozeanen und der Atmosphäre untersucht und so neue Erkenntnisse zum Klimawandel gewonnen werden. Neben einem Tiefkühlager für Luftproben von verschiedenen Kontinenten und Ozeanen beherbergt der Neubau nun auch das Kalibrierungszentrum für Organische Spuren und



Abb.: Bei der Eröffnung des neuen Laborgebäudes am TROPOS. Von links nach rechts: Prof. Hartmut Herrmann (Leiter Abteilung Chemie der Atmosphäre am TROPOS), Benedikt Schulz (Architektenteam Schulz und Schulz), Ansgar Schulz (Architektenteam Schulz und Schulz), Prof. Andreas Macke (Direktor des TROPOS), Dr. Eva-Maria Stange (Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst), RD Prof. Dr. René Haak (Bundesministerium für Bildung und Forschung), RORin Cathrin Liebner (Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst), Claudia Kostka (Leiterin Verwaltung am TROPOS) und Prof. Ina Tegen (Leiterin Modellierung atmosphärischer Prozesse am TROPOS) (© Tilo Arnhold, TROPOS).

Aerosolbestandteile (OGTAC-CC), das wie das ebenfalls am TROPOS beheimatete Weltkalibrierungszentrum für Aerosolphysik (WCCAP) Teil von EUROCHAMP-2020 ist. „Insgesamt wird der Neubau die Arbeitsmöglichkeiten schaffen, um die Mission unseres Institutes umzusetzen. Dazu gehört auch, dass wir die troposphärischen Multiphasenprozesse von der molekularen Ebene bis hin zur Regionalskala mit Experimenten entlang der Grenze des technisch machbaren innerhalb der kommenden Jahrzehnte verstehen wollen.“

Der Entwurf für den Laborneubau stammt vom renommierten Architektenbüro Schulz und Schulz, deren Neubau der für die Katholische Propsteikirche St. Trinitatis gegenüber des Neuen Rathauses Leipzig 2015 international im Gespräch war. Das Institut für Troposphärenforschung arbeitet schon seit 2003 mit Schulz und Schulz zusammen an der sukzessiven Erweiterung des eigenen Forschungsstandortes im Wissenschaftspark in der Permoserstraße. In dieser Zeit entstanden u. a. das viel gelobte Wolkenlabor (2005) und ein Multifunktionsgebäude (2011). Die besondere Qualität der Gebäude wurde vielfach durch unabhängige Jurys bei Architekturpreisen bestätigt. So wurde das Wolkenlabor 2007 mit den Architekturpreisen der Stadt Leipzig sowie des Bundes Deutscher Architekten BDA Landesverband Sachsen ausgezeichnet und erhielt eine Anerkennung im Rahmen des Deutschen Architekturpreises.

## BSH und DWD feiern 150 Jahre maritime Dienstleistung und Forschung in Deutschland

BSH/DWD

Mit einem Tag der offenen Tür, einer Ausstellung im Internationalen Maritimen Museum Hamburg unter dem Motto „Über Wasser – Unter Wasser – 150 Jahre maritime Dienste in Deutschland“ sowie Vorträgen auf verschiedenen Veranstaltungen erinnern das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) und der Deutsche Wetterdienst (DWD) an die Eröffnung der Norddeutschen Seewarte am 1. Januar 1868. Das Datum markiert den Beginn der maritimen Verwaltung, der Meeresforschung und der maritimen Meteorologie in Deutschland.

Das BSH und der DWD öffnen am 21. April 2018 von 10.00 bis 17.00 Uhr die Türen ihrer Dienstgebäude in der Bernhard-Nocht-Straße 76 und 78 in Hamburg. Sie zeigen ihre Arbeit zum Beispiel im Rahmen der Seevermessung, der Wracksuche und der Herstellung von Papier- und elektronischen Seekarten. Die Besucherinnen und Besucher erhalten Einblick in die Prüfung von technischen Ausrüstungen an Bord. Sie lernen die Aufgaben der Behörden im Rahmen der Offshore-Windenergie kennen. Wesentliche Geräte und Einrichtungen für die Datenerhebung in Atmosphäre und Meer können besichtigt werden. Erstmals öffnet das BSH auch seine Labore zum Beispiel für die Kalibrierung von Geräten und die Einrichtung von Messketten zur Erhebung von Daten im Meer. Das Seewetteramt bietet einen Einblick in die Erstellung von Wettervorhersagen und Unwetterwarnungen, die Überwachung des weltweiten Klimas, die Wetterberatung von Kapitänen auf ihren Routen und für die Errichtung von Windkraftanlagen in der Deutschen Bucht. Auch Schiffstagebücher aus der Zeit der Norddeutschen und später Deutschen Seewarte werden ausgestellt.

Für Kinder gibt es auch ein Programm: Sie werden spielerisch an die maritimen und meteorologischen Themen herangeführt. Sie können dabei unter anderem ein „Kapitänspatent“ machen, Schadstoffe angeln, Flaschenposten basteln und als Würfelspiel die große Sommeraufnahme der Nordsee – eine jährlich stattfindende, sechs Wochen dauernde Forschungs- und Monitoringfahrt der BSH-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zur Bewertung des Zustands der Nordsee – nachvollziehen.

### Open Ship an den Landungsbrücken

Besucherinnen und Besucher haben die Möglichkeit, an den Landungsbrücken ein Vermessungs-, Wracksuch- und Forschungsschiff des BSH zu besichtigen und Einblick in die Arbeit an Bord zu gewinnen.

### Gemeinsame Ausstellung im Internationalen Maritime Museum Hamburg

Vom 2. Juni 2018 bis voraussichtlich 30. August 2018 stellt das Internationale Maritime Museum Hamburg (IMMH) in Zusammenarbeit mit BSH und DWD die Arbeit der verschiedenen Bereiche der beiden Behörden vor. Es führt die Besucherinnen und Besucher in die Vergangenheit der maritimen Aufgaben, zeigt die historischen Geräte und Arbeitsweisen und spannt den Bogen in die Zukunft. Das Museum wird erstmals unter anderem Originaldokumente des Gründers der Norddeutschen Seewarte, Wilhelm Enno von Freeden, der Öffentlichkeit zugänglich machen.

## Zehn Jahre AWI-Polarforschungsflugzeug Polar 5

AWI

Am 1. Oktober 2017 jährte sich die Indienststellung des Polarforschungsflugzeugs Polar 5 des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) zum zehnten Mal. Die Maschine vom Typ Basler BT-67 hat seitdem für wissenschaftliche und logistische Aufgaben mehr als 1,3 Millionen Kilometer zurückgelegt. Bei ihren 48 Messkampagnen vor allem für Atmosphärenforschung und Geophysik ist sie auf dem arktischen Meereis nahe des Nordpols sowie am Südpol gelandet (Abb. 1).

Die Polar 5 ist für die Polarforschung maßgeschneidert: In elf Monaten wurde die damals 65 Jahre alte Maschine quasi neu aufgebaut. Die Basler BT-67 basiert auf einem modifizierten Rumpf der Douglas DC-3 (auch als „Rosinenbomber“ bekannt). Bei der Umrüstung wurden die für Messflüge notwendigen Vorrichtungen gleich mit eingerichtet. So kann beispielsweise das Eisdickenmessgerät EM-Bird unter der Maschine heruntergelassen und geschleppt werden,



Abb. 1: Polar 5 an der Kohnen-Station, Antarktis (© S. Müller-Marks, AWI).

und durch eine Öffnung im Rumpf des Flugzeuges können während des Fluges Messsonden abgeworfen werden. Mit einem Skifahrwerk ausgerüstet, kann das Flugzeug in entlegensten Regionen landen und starten.

### Polar 5 in der Antarktis

Gleich nach ihrer Indienststellung brach die mit 8,1 Millionen Euro vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanzierte Polar 5 Richtung Antarktis auf. Sie landete am 9. November 2007 erstmalig auf dem Südkontinent und erreichte am 15. November die Neumayer-Station. Seitdem war die Maschine sechsmal im Südsommer in der Antarktis für insgesamt 14 wissenschaftliche Kampagnen im Einsatz. Hier wird sie zusätzlich im Rahmen des internationalen DROMLAN-Netzwerkes für den Passagiertransport und weitere logistische Aufgaben eingesetzt. „Ein besonderes Highlight war ein Messflug in 4.700 Metern Höhe über Dome A in der Antarktis hinweg, der auf einem Hochplateau 4090 Meter über dem Meeresspiegel liegt“, berichtet Dr. Daniel Steinhage, Geophysiker am Alfred-Wegener-Institut und „Polar 5-Vielflieger“. Dome A ist einer von mehreren Orten für Eiskerntiefenbohrungen in der Ostantarktis. Durch die Radarmessungen von Polar 5 können beispielsweise Glaziologen die Schichtung und das Fließverhalten des Eises erforschen und gemeinsam mit Klimawissenschaftlern die besten Stellen für die Erbohrung von Eiskernen finden, mit denen die Treibhausgaskonzentrationen in der Erdgeschichte entschlüsselt werden.

### Einsätze in der Arktis

Auch in der Arktis ist die Polar 5 unterwegs und bringt Wissenschaftler auf die grönländischen Gletscher, wo sie Eiskerne ziehen. Außerdem erfassen die Forscher hier regelmäßig Aerosole und Spurengase in der Atmosphäre sowie die Dickenverteilung von Meereis. In bleibender Erinnerung hat AWI-Atmosphärenforscher Dr. Andreas Herber jedoch eine andere Aktion: „Im Rahmen des Internationalen Polarjahres 2007/08 haben wir einen Kollegen von einer Eisscholle abgeholt, auf der die russische Nordpol-driftstation NP35 in der zentralen Arktis stationiert war. Die Piste auf dem Meereis war für uns eine ganz neue Erfahrung. Es hat aber so gut geklappt, dass wir die russischen Forscher auch im Folgejahr bei NP36 wieder mit Polar 5 besucht haben, um dort Treibstoff zu bekommen.“

Seit der Indienststellung war die Polar 5 fünfmal in der Arktis, um zu 34 verschiedenen Forschungsprojekten beizutragen. Insgesamt hat die Maschine also 48 Kampagnen in beiden Polarregionen durchgeführt und dabei mehr als 1,3 Millionen Kilometer zurückgelegt, was mehr als 32 Erdumrundungen auf Höhe des Äquators entspricht. Seit knapp sechs Jahren wird die Polar 5 von ihrer Schwestermaschine Polar 6 unterstützt, die am 28. Oktober 2011 in Dienst gestellt wurde (Abb. 2). „Die guten Erfahrungen mit diesem Flugzeugtyp für wissenschaftliche und logistische Aufgaben in den Polargebieten haben dazu geführt, dass wir Polar 6 beschaffen konnten. Damit haben wir die Möglichkeit, beide Flugzeuge gleichzeitig für Messkampagnen zu nutzen und beispielsweise eine Wolke gleichzeitig von oben und innen zu beproben“, sagt Dr. Uwe Nixdorf, Leiter der Abteilung Logistik und Forschungsplattformen am

Alfred-Wegener-Institut. „Dies stellt eine einzigartige Infrastruktur für die wissenschaftliche Forschung in den Polargebieten dar, nicht zuletzt deshalb, weil die baugleichen Flugzeuge einen einfachen Tausch von Messsystemen zulassen“, ergänzt er.

### Die Forschungsflugzeuge des AWI

Das Alfred-Wegener-Institut betreibt bereits seit dem Jahr 1983 Forschungsflugzeuge. Bis zur Indienststellung der Polar 5 waren diese Maschinen vom Typ Dornier, zuletzt zwei Do228-101. „Bei gleicher Instrumentierung haben wir mit der Basler zwei Stunden mehr Reichweite als mit der Dornier“, schildert Daniel Steinhage. Dadurch können beispielsweise geophysikalische Kartierungen viel weiter polwärts nach Norden und Süden ausgedehnt werden. Außerdem bieten die aktuellen Maschinen sowohl für Messgeräte als auch Passagiere wesentlich mehr Platz. „So können viel mehr Arbeitsgruppen an Messkampagnen teilnehmen und wir können mit mehreren nationalen und internationalen Partnern kooperieren“, nennt der AWI-Geophysiker einen weiteren Vorteil.

Ende 2017 war die Polar 5 (Kennzeichen C-GAWI) in Muskoka, Kanada, bei Lake Central Air Services, wo sie für den Einbau neuer Messinstrumente vorbereitet wurde. Piloten und Techniker der kanadischen Firma Ken Borek Air Ltd. überführen das Flugzeug dann nach Deutschland, wo es am Flughafen Bremen stationiert wird. Hier bauen AWI-Techniker und Wissenschaftler dann Sensoren ein und testen sie. Zu ihrer nächsten Polarkampagne namens PAMARCMIP startet Polar 5 im März 2018 in Richtung Nordostgrönland.



Abb. 2: Die AWI Flugzeuge Polar 5 und Polar 6 in Longyearbyen, Netcare-Kampagne 2015 (© Stefan Hendricks, AWI).



# European Research Council fördert Potsdamer AWI-Forscher

AWI

Wie hängen das globale Klima und regionale Schwankungen von Temperaturen und Niederschlägen zusammen? Auf welche Bandbreite der Schwankungen müssen wir uns einstellen? Um diesen Fragen nachzugehen, erhält Dr. Thomas Laepple in den kommenden fünf Jahren vom European Research Council (ERC) 1,5 Millionen Euro für seine Nachwuchsgruppe SPACE. Mit seinem Team wird der Klimawissenschaftler vom Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) in Potsdam aktuelle Beobachtungen mit der Analyse von Klimaarchiven kombinieren.

Wie die räumliche und die zeitliche Skala von Klimaänderungen zusammenhängen, ist bisher kaum quantifiziert und wird dementsprechend in der Rekonstruktion der Klimageschichte wenig ausgenutzt. „Diese Art der Analyse bietet aber eine große Möglichkeit lokale Klimaschwankungen besser einschätzen zu können“, sagt Thomas Laepple. Im Rahmen seiner bereits existierenden Helmholtz-Nachwuchsgruppe ECUS hat er Klimaarchive und Klimamodelle kombiniert. Er analysiert dafür so unterschiedliche Archive wie Eiskerne, Korallen oder Sedimentkerne und interpretiert beispielsweise biologische und chemische Klimaindikatoren, wie die Verteilung von Pollen oder fossile Reste von Mikroorganismen im Zusammenhang mit aktuellen und historischen Temperaturmessungen.

„In SPACE geht es darum, dieses Wissen aus den Beobachtungsdaten und Klimaarchiven zusammenzusetzen, um daraus die örtlichen Muster (SPACE) zu bestimmen“, sagt Thomas Laepple. Sein Team entwickelt zunächst die Methoden weiter und analysiert beispielsweise Sedimentkerne, die dicht nebeneinander genommen wurden, um lokale Effekte besser korrigieren zu können. Anschließend werden die Wissenschaftler mit modernen Klimadaten von Wetterstationen und mit Hilfe von Klimamodellen an schnellen Schwankungen im Bereich von einem bis zehn Jahren forschen. „Dann tasten wir uns zurück in der Zeit bis zu 1.000 und 10.000 Jahre, wo die Daten aus Sedimenten, Korallen und Eis spärlicher werden. Danach geht es in Klimazustände, die kälter (letztes Glaziales Maximum – vor 21.000 bis 18.000 Jahren) oder wärmer (letzte Warmzeit – vor 128.000 bis 117.000 Jahren) waren als heute, um die Abhängigkeit der Schwankungen von dem mittleren Klimazustand zu bestimmen“, erläutert Thomas Laepple sein Vorgehen.



Abb: Die SPACE Arbeitsgruppe um Dr. Thomas Laepple (Bildmitte) (© Andreas Dohlmann, AWI).

Seine Forschung soll bessere Rückschlüsse darauf erlauben, wie das globale Klima und regionale Schwankungen zusammenhängen. Dabei geht es um die Beantwortung folgender Kernfragen: Wird das Klima in einer wärmeren Welt stabiler oder variabler? Auf welche Bandbreite der Schwankungen müssen wir uns einstellen und was löst diese Schwankungen aus? Welchen Teil der Schwankungen gab es schon immer und welchen Teil hat der Mensch zu verantworten? Wie homogen sieht die Klimaänderung der Zukunft oder Vergangenheit aus, wird es überall wärmer oder gibt es viele kleinskalige regionale Unterschiede? So können die Ergebnisse dazu beitragen, Anpassungsstrategien für den Klimawandel zu entwickeln.

Der European Research Council (ERC) vergibt die höchstdotierten und renommiertesten Einzelförderungen in Europa. Die Nachwuchsgruppe SPACE ist eines von 390 Projekten aus allen wissenschaftlichen Fachgebieten, die in der ERC-Ausschreibung aus dem Jahr 2016 europaweit gefördert werden.

# Klimawissenschaftler Christopher Hedemann erhält Köppen-Preis 2017

CLISAP / MPI Hamburg

Für seine exzellente Dissertation am Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg wird Dr. Christopher Hedemann (Abb. 1) mit dem Wladimir-Peter-Köppen-Preis des Jahres 2017 geehrt. Der australische Klimawissenschaftler, Soziologe und Literaturwissenschaftler untersuchte in seiner Doktorarbeit ein bekanntes Phänomen: Zwischen 1998 und 2012 verlangsamte sich die globale Erwärmung vorübergehend. Hedemann wies eine bisher unbekannte Ursache für dieses Phänomen nach und warf damit geltende Theorien über den Haufen.

Zu Beginn des 21. Jahrhunderts stiegen die Temperaturen auf der Erde weniger stark als erwartet – und das, obwohl vermehrt CO<sub>2</sub> ausgestoßen und der Klimawandel weiter vorangetrieben wurde. Damit stellt sich die Frage, wo die zusätzliche Wärme blieb. Wissenschaftler vermuteten bisher, dass die Ozeane die zusätzliche Wärme „geschluckt“ und in ihren Tiefen gespeichert hätten. Aber Christopher Hedemann konnte zeigen, dass die von allen Weltmeeren insgesamt aufgenommene Wärmemenge nicht ausreichte, um den verlangsamten Temperaturanstieg zu erklären. Er konnte stattdessen eine weitere mögliche Ursache identifizieren. Mit Hilfe zahlreicher Klimasimulationen wies er nach, dass die Erde in bestimmten Phasen vermehrt Sonnenenergie reflektiert und dadurch weniger Wärme an ihre Oberfläche gelangt. Dieser Mechanismus kann den Temperaturanstieg ebenfalls bremsen. Damit kommen nun verschiedene Ursachen für eine Verlangsamung des Temperaturanstiegs in Frage: Wärmeabsorption der Meere, vermehrte Reflektion von Sonnenenergie – oder eine Kombination beider Faktoren. Welcher Faktor die Verlangsamung zwischen 1998 und 2012 ausgelöst hat, lässt sich anhand der heute vorhandenen Daten nicht berechnen.



Abb.1: Der Träger des Wladimir-Peter-Köppen Preis 2017, Dr. Christopher Hedemann, MPI für Meteorologie, Hamburg (© MPI/B. Diallo).



Abb. 2.: Wladimir Peter Köppen (© Wikimedia Commons).

Mit der Verleihung des Köppen-Preises an Christopher Hedemann würdigt die Jury eine originelle Dissertation, die methodenkritisch über ein konkretes Phänomen hinaus geht und bis an die erkenntnistheoretischen Grenzen der Klimaforschung und -simulation reicht. Die Arbeit zeigt, „dass Wissenschaft immer wieder auch vom Zweifel an bisherigen Ergebnissen lebt“, begründet die Jury ihre Entscheidung.

Das Exzellenzcluster CLISAP zeichnet mit dem Wladimir-Peter-Köppen-Preis herausragende Doktorarbeiten von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern aus. Der Preis ist mit 5.000 Euro dotiert und wurde im Rahmen des CLISAP Jahresempfangs am 23. Februar 2018 zum neunten Mal vergeben.

## Der Namensgeber: Wladimir Peter Köppen

Wladimir Peter Köppen (Abb. 2) wurde als Sohn deutscher Eltern 1846 in St. Petersburg, Russland, geboren und ging auf der Krim zur Schule, wo er sich schon früh für die Beziehung zwischen Pflanzen und Klimazonen interessierte. Später studierte er an den Universitäten von St. Petersburg, Heidelberg und Leipzig, wo er 1870 graduierte. Zwischen 1872 und 1873 war er beim Russischen Meteorologischen Dienst beschäftigt.

Nach Deutschland zog er 1875 zurück. Bis 1919 leitete er den damals neu geschaffenen Seewetterdienst an der Deutschen Seewarte in Hamburg, die als Vorläufer des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) angesehen werden kann. Der an Bedeutung zunehmende Seewetterdienst führte schließlich zur Gründung des Seewetteramtes, das heute Teil des Deutschen Wetterdienstes (DWD) ist. Beide Einrichtungen, BSH und Seewetteramt des DWD, sind in Hamburg beheimatet und Partner des Exzellenzclusters CLISAP.

Die wichtigsten Forschungsfelder Köppens waren die maritime Meteorologie und die Paläoklimatologie, zu der er 1924 zusammen mit seinem Schwiegersohn Alfred Wegener ein bedeutendes Werk mit dem Titel „Die Klimate der geologischen Vorzeit“ veröffentlichte. Sein Werk „Geographisches System der Klimate“ von 1936 lieferte die erste objektive Klimaklassifizierung der Erde und gilt noch heute als wegweisend.

## BRIESE-Preis 2017: Wichtigen „Ökosystemleistungen“ von sandigen Meeressedimenten auf der Spur

IOW / Reederei Briese

*Der BRIESE-Preis für Meeresforschung 2017 geht an Dr. Soeren Ahmerkamp. Die Jury würdigte damit seine Forschung zum Sauerstofftransport in sandigen Nordseesedimenten und wie dieser die Aktivität der dort lebenden Bakterien beeinflusst. Dazu kombinierte er Laborversuche, Modellrechnungen und Feldmessungen, für die er ein spezielles Meeresbodenobservatorium entwickelte. Er konnte erstmals unter Feldbedingungen zeigen, dass Rippelstrukturen sandiger Meeresböden dazu führen, dass Sauerstoff und Nährstoffe tiefer ins Sediment dringen als bei glatten Böden und so die Mikroorganismen besser versorgen. Sande spielen nicht zuletzt deswegen eine besonders wichtige Rolle als Filter für Nährstoffeinträge.*

Der von der Reederei Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG gestiftete und vom Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) wissenschaftlich betreute Preis für herausragende Doktorarbeiten in der Meeresforschung ist mit 5.000 Euro dotiert und wurde dieses Jahr zum 8. Mal am IOW verliehen.

Der ausgezeichnete Preisträger Soeren Ahmerkamp verfasste seine Doktorarbeit im Rahmen einer Kooperation zwischen dem Bremer Max-Planck-Institut (MPI) für Marine Mikrobiologie und dem Bremer MARUM – Zentrum für Marine Umweltwissenschaften. „Für mich als passionierter Taucher und Surfer ist es schon ein echter Glücksfall, dass ich meine wissenschaftliche Neugier der Frage widmen kann, wie Wellen und Strömung die unterschiedlichsten Unterwasserlebensräume in ihrer biogeochemischen Aktivität beeinflussen. Und nun bekomme ich auch noch einen Preis dafür“, kommentiert Ahmerkamp schmunzelnd die Würdigung seiner Arbeit. Der Jungwissenschaftler hat vor seiner Promotion bereits an Korallenriffen und an marinen Aggregaten die Interaktion von strömungs- und wellenbedingten Transportdynamiken und mikrobieller Aktivität untersucht. „Der Mikrokosmos Sandboden, dem ich meine Doktorarbeit gewidmet habe, ist besonders faszinierend wegen der immens wichtigen Rolle, die er für Küstenökosysteme spielt und auch, weil es so knifflig ist, In-situ-Untersuchungen direkt vor Ort in so einem dynamischen Lebensraum durchzuführen“, so Soeren Ahmerkamp.

Der BRIESE-Preis für Meeresforschung wird von der Reederei Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG (Leer/Ostfriesland) gestiftet, die für die Bereederung der mittelgroßen deutschen Forschungsschiffe, wie z. B. die ELISABETH MANN BORGESSE und die HEINCKE, sowie der großen Forschungsschiffe METEOR und SONNE zuständig ist. Das IOW betreut die Preisvergabe wissenschaftlich. Seit 2010 werden jährlich herausragende Promotionen in der Meeresforschung prämiert, deren Ergebnisse in engem Zusammenhang mit dem Einsatz von Forschungsschiffen und der Verwendung und Entwicklung von Technik und/oder Datenerhebung auf See stehen.



Abb.: Verleihung des BRIESE-Preis für Meeresforschung 2017 am IOW an den Biogeochemiker Soeren Ahmerkamp (rechts). Kapitän Klaus Küper von der BRIESE-Reederei (Mitte), IOW-Direktor Ulrich Bathmann (links) (© IOW / K. Beck).

## 4. Deutscher Staubtag in Bremen

Ute Merkel

Im November 2017 trafen sich Wissenschaftler am Bremer Zentrum für Marine Umweltwissenschaften (MARUM), um neueste Forschungsergebnisse zum Thema Mineralstaub in all seinen Facetten zu diskutieren. Der Einladung ans MARUM folgten rund 40 Teilnehmer, in diesem Jahr auch aus England und den Niederlanden, und stellten bei dem eintägigen Workshop ihre Forschung in 16 Vorträgen und 12 Posterpräsentationen vor.

Bisher war der Workshop unter dem Namen "Leipziger Staubtag" bekannt, wo er 2014 am Leipziger Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS) mit der Idee ins Leben gerufen worden war, für die in der Mineralstaubforschung tätigen Kollegen in Deutschland eine Plattform des fachlichen Austauschs zu schaffen. In drei Jahren entwickelte sich der "Staubtag" zu einem sehr erfolgreichen Tagungsformat für den informellen Austausch innerhalb der deutschen Staubforschung, aber auch unter Beteiligung von Gästen aus dem Ausland. Beim 3. Leipziger Staubtag im Jahre 2016 entstand die Idee, den "Staubtag" auf die Reise durch die deutsche Forschungslandschaft zu schicken. Durch den Wechsel des Tagungsstandortes wurde es als vielversprechend angesehen, dem Workshop in jedem Jahr eine besondere Prägung zu geben – einerseits durch den Wechsel des Tagungsortes, aber auch, da sich der jeweilige Themenschwerpunkt des gastgebenden Instituts im Workshop-Programm widerspiegeln kann.

In diesem Jahr waren dies unter anderem Aspekte aus der Paläoklimaforschung sowie zur Staubdeposition im Ozean. Aber auch neue Ergebnisse von Messkampagnen

und Laborexperimenten, aus der Fernerkundung und der Modellierung von Mineralstaub wurden vorgestellt. Neben Kurzvorträgen zu laufenden Forschungsarbeiten hatte sich bei vergangenen Staubtagen – vor allem aufgrund des interdisziplinären Charakters des Workshops – auch das Format ausführlicherer Übersichtsvorträge bewährt. In diesem Jahr referierte **Ina Tegen** (TROPOS, Leipzig) in ihrem Vortrag zum Thema "**Dust modelling: The trouble with scales**" über die Historie, aber auch den aktuellen Stand der numerischen Modellierung von Mineralstaub und legte dabei einen Schwerpunkt auf den Aspekt der Staubemissionen, die für gängige Modelle nach wie vor eine große Herausforderung darstellen. Ferner entführte **Richard Washington** (School of Geography and the Environment, Univ. Oxford) die Teilnehmer in seinem Vortrag mit dem Thema "**Ground-based observations from Etosha Pan and the Dry River Valleys of Namibia**" nach Südafrika, wo er seit vielen Jahren Messkampagnen zur Bestimmung von Staubquellen einschließlich ihrer Einflussfaktoren und Veränderungen durchgeführt hat.

Insbesondere das informelle Format des Workshops findet als Kontrast zu großen Konferenzen stets viel Anklang, nicht zuletzt bei Studenten und Doktoranden. Eine ausgedehnte Zeitfenster für Poster-Präsentationen wie auch Pausen zwischen den Vortragsblöcken bieten genügend Raum für Diskussionen – sowohl der vorgestellten Ergebnisse als auch um neue Kooperationen auszuloten und Projektideen zu formulieren.

Der 5. Deutsche Staubtag wird am 28.11.2018 in Darmstadt stattfinden und vom Institut für Angewandte Geowissenschaften der TU Darmstadt ausgerichtet werden.



Abb.: Die Teilnehmer des 4. Deutschen Staubtags im Foyer des MARUM (© MARUM – Zentrum für Marine Umweltwissenschaften, Universität Bremen; Volker Diekamp).

Von Ralf Becker, Frank Beyrich, Andrea Oestreich

Die Herbstschule „System Erde“ ist ein gemeinsames Fortbildungsangebot der DMG und des Deutschen Geoforschungszentrums (GFZ) Potsdam in jährlichem Turnus. Es steht prinzipiell allen Interessenten offen, richtet sich jedoch insbesondere an Lehrer und Geowissenschaftler. Die nunmehr bereits 16. Auflage der Veranstaltung am 27. & 28.11.2017 hatte das Thema 'Aspekte des Wasserkreislaufs' mit dem einem Lied von Isaak Dunajewski entstammenden Untertitel „Ohne Wasser merkt Euch das – wär' uns're Welt ein leeres Fass“. Über die 2 Tage verteilt wurden 93 Teilnehmer gezählt. Neben zehn thematischen Vorträgen enthielt das Tagungsprogramm in diesem Jahr erstmals das Angebot von vier, vor allem auf die Zielgruppe Lehrer zugeschnittenen, jeweils einstündigen Workshops, die in zwei Zyklen durchgeführt wurden. Hier wurden den Lehrern konkrete Ideen und Hinweise zur Unterrichtsgestaltung gegeben zu folgenden Themen:

- Wie funktioniert ein Fluss? (Dr. Jens Turowski, GFZ; für alle Klassenstufen)
- Der Weltozean und wir (Dr. Christof Ellger, GeoUnion Alfred-Wegener-Stiftung; vornehmlich Sek II)
- Unsichtbar unter unseren Füßen – Grundwasser (Alexandra Wille, GFZ; Grundschule)
- Verdunstung – das Unsichtbare verstehen (Dr. Bernd Stiller, Wettermuseum e.V.; Grundschule und Sek I)

Der folgende Text ist eine Zusammenstellung von Schlaglichtern der einzelnen Vorträge.

**Prof. Andreas Güntner** vom GFZ widmete sich in seinem Einführungsvortrag dem Nutzen von Schwerfeldmessungen in der Hydrologie („**Den Wasserkreislauf wiegen – Anwendungen von Schwerfeldmessungen**“). Änderungen in den Wasserspeichern haben direkte Auswirkungen auf die Aufnahmefähigkeit des Bodens bei übernormalen Niederschlagsereignissen und somit auf die Bildung von Hochwassern. Hochgenaue Vermessungen des Erdschwerfeldes mit supraleitenden Gravimetern – es wurde auf die siebente Stelle nach dem Komma im Wert der Erdbeschleunigung abgehoben – erlauben die Quantifizierung von Änderungen in den Wasserspeichern. Gleichzeitig sind lokale gravimetrische Messungen räumlich repräsentativer (100 bis 1000 m um den Messungsort) als klassische Verfahren wie Pegelmessung, Bodenfeuchte und Grundwasserpegel. Auf welcher Zeitskala sich die Veränderungen abspielen können, wurde exemplarisch mittels Messungen am Geodätischen Observatorium Wettzell im Bayerischen Wald (Landkreis Cham) gezeigt: die Trockenanomalie im Zuge des Hitzesommers 2003 wurde erst im Laufe der folgenden sechs Jahre ausgeglichen. Gravimetrische Messungen auf regionaler bis zu globaler Skala werden durch das System zweier hintereinander laufender Satelliten GRACE (1997 – Okt 2017) möglich. Der nominale Abstand von 250 km wird hierbei mit einer Genauigkeit von wenigen Mikrometern bestimmt. Abweichungen sind auf Anomalien stark veränderlicher und weniger veränderlicher Beiträge zum Schwerfeld zurückzuführen. Die räumliche Skala hat hier eine Größe von Flusseinzugsgebieten wie dem der Donau (Hochwasser 2006) oder der Provinz Rajasthan in In-

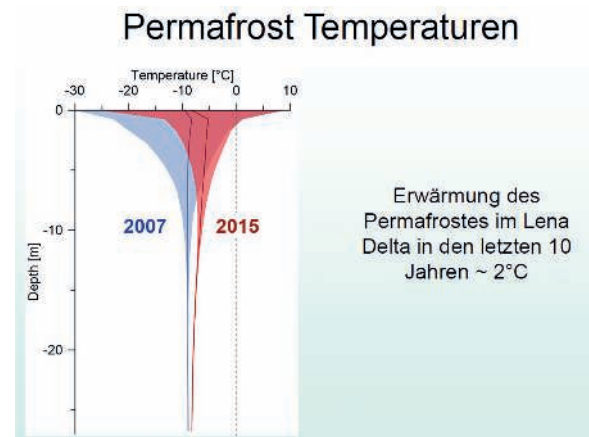


Abb. 1: Temperaturkorridor von Profilmessungen bis 27 m Tiefe im Delta des sibirischen Flusses Lena, Gegenüberstellung der Jahre 2007 und 2015, aus: *Baseline characteristics of climate, permafrost and land cover from a new permafrost observatory in the Lena River Delta, Siberia (1998–2011)*, J. Boike et al., *Biogeosciences*, 10, 2105–2128.

<https://doi.org/10.5194/bg-10-2105-2013>

dien (Übernutzung der Grundwasserressourcen, aktuell). Im Frühjahr 2018 startet voraussichtlich die Nachfolgemission GRACE-FO, in der das GFZ sowohl mit Gerätebeistellungen als auch mit Aufgaben zur Datenauswertung eine tragende Rolle spielen wird.

Dem Permafrost, seiner Vermessung sowie den zu erwartenden Auswirkungen durch seinen Rückgang galt der Beitrag von **Dr. Julia Boike** vom AWI Potsdam („**Permafrost in der Arktis & Eis im Untergrund: Was passiert, wenn der Permafrost taut?**“). Es wird erwartet, dass die Temperaturänderungen bis 2100 in der Arktis deutlich höher als im globalen Mittel ausfallen werden, was vielfältige Auswirkungen hätte: Eisschmelze, Bodensenkungen und Freisetzung von Spurengasen. Einen experimentellen Befund für Änderungen im Temperaturprofil zeigt Abb. 1. Was die angesprochenen Veränderungen für die Landschaft mit sich bringen, demonstrierte Frau Boike an sehr eindrücklichen Beispielen von Feldstudien z. B. im Lena-Delta und in Jakutien (Batagai-Krater mit 1 km Durchmesser).

Mit dem Thema ‚**Wassermanagement im Spreengebiet**‘ wechselte **Prof. Axel Bronstert** (Uni Potsdam) geographisch in eine den meisten Zuhörern vertraute Region. Eine Vertrautheit, die bei den hier verhandelten Themen Hoch- und Niedrigwasser schon in Richtung Betroffenheit geht. Die Spree entspringt im Oberlausitzer Bergland auf 430 m üNN, fließt meist nord-/nordwestwärts und mündet in Berlin-Spandau nach 382 Flusskilometern in die Havel. Der Fluss weist eine negative klimatische Wasserbilanz zwischen April und September auf. Der etwa auf der Mitte der Flusslänge gelegene Spreewald bildet eine sehr effiziente natürliche Hochwasserdämpfung für die Hauptstadtregion. Zusätzliche Sicherheiten diesbezüglich sind durch die Talsperren Bautzen und Spremberg sowie das Rückhaltebecken Quitzdorf gegeben. Infolgedessen ist aktuell Niedrigwasser problematischer als Hochwasser. Als Herausforderung für das Wassermanagement der Zukunft in dieser Region nannte Herr Bronstert den Wiederanstieg des Grundwassers in der Lausitz nach dem Ende eines

Großteils der Bergbauaktivitäten sowie die Befüllung der ehemaligen Tagebaue. Perspektivisch sollte sich der Spreeabfluss wieder normalisieren und damit der aktuellen Wasserknappheit in trockenen Sommern (u. a. auch durch die Befüllung der Lausitzer Seen, siehe hierzu Abb. 2 zum zeitlichen Verlaufs des Durchflusses am Pegel Leibsch/Unterer Spreewald) entgegengewirkt werden können.

Wie historische Wasserspiegelhöhen rekonstruiert werden können und was wir daraus erfahren, darüber sprach **Dr. Elisabeth Dietze** vom GFZ („Was können wir von Seesedimenten zu Umweltveränderungen durch Klima und Mensch lernen“). Am Beispiel eines auf 4090 m üNN gelegenen Sees im Hochland Tibet wurde der Einfluss von Variationen der niederschlagsbringenden Wetterlagen, hier insbesondere des Sommermonsuns, verdeutlicht. Auf einer Zeitskala von mehr 20 Tsd Jahren schwankte die Höhe des Seespiegels um 73 m – in der Fläche von 16 bis ca. 360 km<sup>2</sup>. Im Vergleich dazu ist das aktuelle Forschungsobjekt (Fürstenseer See im Müritz-Nationalpark, Mecklenburg-Vorpommern) der Vortragenden womöglich weniger spektakulär. Hier wird die Höhe der Sedimentlinie im Gewässer als Proxy für die Schwankungen des Wasserspiegels herangezogen. Die Interpretation der Ergebnisse gestaltet sich hier durchaus schwieriger, da in den letzten Jahrhunderten die anthropogenen Einflüsse (Landnutzungsänderungen, Regelung des Abflusses) in die Analyse mit einbezogen werden müssen.

**Dr. Tim aus der Beek** (IWW Zentrum Wasser, Mülheim an der Ruhr) stellte zunächst das Projekt BINGO (Bringing innovation to ongoing water management) vor. Mit Feldexperimenten und Modellstudien an ausgewählten Flusseinzugsgebieten in Zypern, Norwegen, Spanien, Portugal, den Niederlanden und Deutschland sollen hydrologische Modelle (20!) verbessert und tragfähige Zukunftsszenarien für den Wasserhaushalt erstellt werden. Sein Hauptthema war jedoch **„Arzneimittel in der Umwelt – ein globales Problem?“**. Dass es sich hierbei in der Tat um ein solches handelt, zeigte die Literaturrecherche und datenbankgestützte Auswertung von 1016 Veröffentlichungen zu Untersuchungen des Anteils von Pharmazeutika und deren Transformationsprodukten in Gewässern von 71 Industrie- und Entwicklungsländern. Dabei wurden 631 von untersuchten 713 Substanzen in der Umwelt nachgewiesen. Hauptquellen sind die städtischen und kommunalen Abwässer sowie regional unterschiedlich Abwässer der verarbeitenden Industrie, die Viehwirtschaft und die Fischzucht. Publierte Auswirkungen von medizinischen Produkten in der Umwelt sind z. B. das Populationssterben der Amerikanischen Dickkopfelritze in einem verunreinigten See durch die Verweiblichung der männlichen Fische (KIDD et. al., 2007) und das verhinderte Größenwachstum bei Entengrütze durch Einträge von Antibiotika (EBERT et.al. 2011). Zur künftigen Minderung der Einträge werden Multi-Barrieren-Konzepte zur Klärung der Abwässer empfohlen.

Zum Auftakt des zweiten Tages informierte **Dr. Abror Gafurov** vom GFZ über die Wasserressourcen Zentralasiens („Bedeutung der Wasserressourcen in Zentralasien in der Vergangenheit und Heute – Perspektiven für die Zukunft?“) Nach einem historischen Exkurs zum Wassermanagement in den früheren zentralasiatischen Sowjetrepubliken kam der Vortragende recht bald auf die menschengemachte Umweltkatastrophe am Aralsee zu sprechen. Die Baumwollproduktion ist in den letzten Jahren auf 75 % des

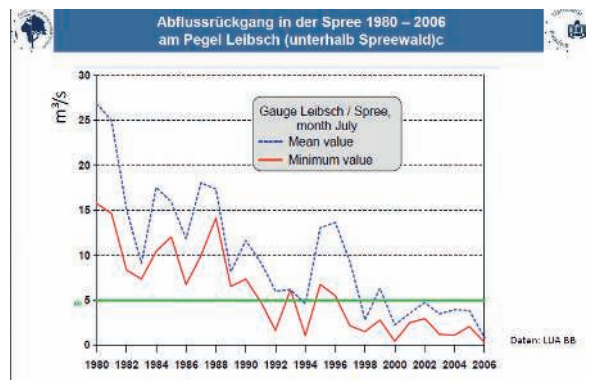


Abb. 2: Zeitreihe des Spreepegels im Juli (Mittelwert und Minimum) nach Durchfluss des Spreewaldes für die Jahre 1980 bis 2006, Quelle: Landesamt für Umwelt Brandenburg.

<http://www.lfu.brandenburg.de>

Standes zur Hochzeit in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts zurückgegangen. Allerdings gestaltet sich das Wassermanagement der für die Bewässerung angezapften Flüsse Amudarja und Syrdarja trotz gestiegenen Umweltbewusstseins weiterhin schwierig, da es sich heute um ein multinationales Problem handelt. Der Flächenverlust der Gletscher im Tianshan und Pamir in den letzten Dekaden beläuft sich auf 23 %. Die Republik Kasachstan baute 2005 einen Damm im nördlichen Bereich des Sees, womit zumindest der Erhalt dieses Teils des Aralsees vorerst gesichert ist. Auch interessant: Das Auswärtige Amt der Bundesrepublik Deutschland ist bei der Förderung von Wassermanagementprojekten in Zentralasien sehr aktiv.

Mit dem Schutz des Grundwassers als einer Zukunftsaufgabe der Geowissenschaften beschäftigt sich **Prof. Michael Kühn**, GFZ, („Welche Aussagekraft haben Grundwassermodelle?“). Ziel ist es, der meist irreparablen Versalzung vorzuzukommen. Dies soll einerseits durch die genaue geologische Kenntnis des Untergrundes und andererseits durch den Einsatz von Grundwassermodellen erreicht werden. Die Ergebnisse der Simulationen steuern dann die maximal zu erreichenden Pumpleistungen einzelner Grundwasserbohrungen.

„Besser, aber noch nicht gut – der Zustand der Seen in Brandenburg“ – so war der Beitrag von **Prof. Brigitte Nixdorf**, BTU, Lehrstuhl für Gewässerschutz in Bad Saarow am Scharmützelsee, überschrieben. Was nicht eben wie das Motto der Brandenburgischen Tourismuswerbung klingt, wurde dann ein sehr detailreicher, die Kategorisierung von Seen sowie deren Verschmutzungspotentiale benennender gesamtdeutscher Exkurs. Das administrative Mittel zur Bewertung und Überwachung der Seenqualität bildet die Wasserrahmenrichtlinie. Die Reduzierung der Phosphoreinträge brachte in den letzten Jahren eine Verbesserung der Wasserqualität dahingehend, dass die erhöhte Biomasseproduktion im Hochsommer heruntergeregelt wird. Dies sollte nun auch bezüglich der Stickstoffeinträge erfolgen. Eine recht aktuelle Klassifizierung des Zustands der Brandenburger Seen zeigt Abb. 3.

Beim Thema Wasserkreislauf dürfen natürlich Wolken und Niederschlag nicht fehlen. Und so endete der zweite Herbstschultag mit Vorträgen zu den erwarteten künftigen Änderungen des Niederschlags sowie zum Stand der Forschung zu wolken- und niederschlagsbildenden Prozessen.

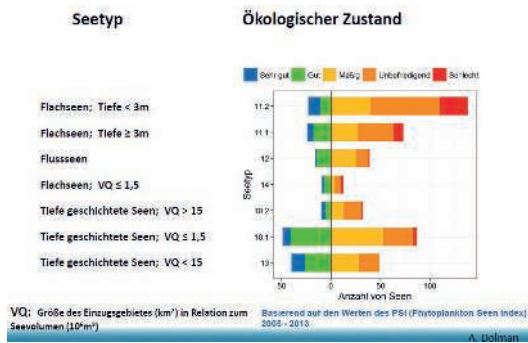


Abb. 3: Kategorisierung der Gewässergüte der Brandenburger Seen, unterteilt nach Seetypen. Quelle: NITROLIMIT Positionspapier (2016): Ergebnisse, Schlussfolgerungen, Empfehlungen.

<https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/index/index/docId/4019>

Über Szenarien im Hinblick auf den Niederschlag in der Zukunft sprach **Dr. Andreas Becker** vom DWD-Weltniederschlagszentrum WZN („Bleibt Regen ein Segen? Wie ändert sich der Niederschlag in Verbindung mit dem Klimawandel bei uns und weltweit?“). Im Vergleich zu den Klimaprojektionen für den Parameter Lufttemperatur sind diejenigen für den Niederschlag nicht eindeutig. Qualitative Aussagen werden somit erst indirekt z. B. über simulierte Änderungen in der Häufigkeit des Auftretens niederschlagsaffiner Wetterlagen möglich. Hierbei spielt die synoptische Lage „Tief Mitteleuropa“ eine Schlüsselrolle: die Häufigkeit des Auftretens wird sich voraussichtlich verdoppeln – wenn auch auf absolut gesehen recht niedrigem Niveau (derzeit 7 d/y). Starkregenereignisse mit bis zu 400 mm/d sind jedoch auch ohne Klimawandel und unabhängig von der Topographie überall in Deutschland meteorologisch möglich. Eine Einordnung von Extremwertereignissen der jüngeren Vergangenheit in den globalen Kontext zeigt das Skalendiagramm in Abb. 4.

Zur Entstehung des Niederschlages referierte zum Abschluss **Dr. Dennis Niedermeier** vom TROPOS Leipzig („Den Wolken auf der Spur“). Nach einem Abriss der grundlegend beteiligten Prozesse, die durch eine Reihe von interessanten Videosequenzen anschaulich illustriert wurden, zeigte er, welchen bislang nicht vollständig beantworteten Fragen am TROPOS sowohl mit Luftfahrzeuggestützten Messungen als auch mit Laborstudien nachgegangen wird. Dies betrifft z. B. die Frage des Aktivierungsverhaltens von Wolkentropfen (je größer die involvierten Partikel, desto geringer muss die notwendige Übersättigung sein), den unterschiedlichen Einfluss von Partikeln (diverse Pollen, Minerale) auf die Tropfenvereisung sowie den Einfluss der Turbulenz auf die Bildung großer Wolkentropfen [SIEBERT & SHAW, 2017].

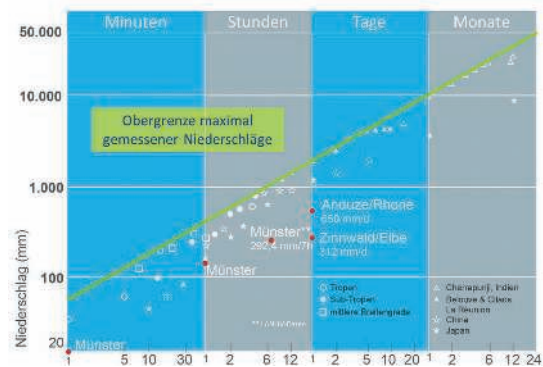


Abb. 4: Statistische Einordnung von in Deutschland registrierten Starkregenereignissen in den globalen Kontext, Quelle: Andreas Becker, DWD.

Vollversionen der Vorträge finden sich unter

<http://berlin-brandenburg.dmg-ev.de/download/herbstschule>, der Zugang ist passwortgeschützt, dies bei Interesse bei der Sektion erfragen (mailto:zvbb@dmg-ev.de)

### Nächste Herbstschule

Voraussichtlicher Themenschwerpunkt: der Nutzen von Satellitendaten in den Geowissenschaften – findet am 20. und 21. November 2018 in Potsdam statt. Die detaillierte Ankündigung mit Informationen zu Ablauf und Unterkunftsmöglichkeiten wird im Sommer 2018 auf den Webseiten der Sektion Berlin & Brandenburg der DMG veröffentlicht. Mitglieder aller DMG-Sektionen sind herzlich eingeladen!

### Teilnahmegebühren

(Stand 2017, für einen bzw. 2 Tage):

Standard: 10,00 €/20,00 €

DMG-Mitglieder: 7,50 €/15,00 €

Studierende/LehramtskandidatInnen: 5,00 €/10,00 €

# Fachtagung BIOMET2017

Raymond Rülke

Nach dreitägigen Beratungen von 52 Meteorologen, Agrarwissenschaftlern, Forstwissenschaftlern, Stadtplanern, Medizinern und Veterinärmedizinern ging am Donnerstag, dem 30. November 2017 die 9. Fachtagung des Fachausschusses Biometeorologie der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft im Stralsunder Intercityhotel mit einer überwältigenden Resonanz der Tagungsteilnehmer zu Ende. So wurden die neuesten Erkenntnisse und Ergebnisse aus der wissenschaftlichen Forschung der letzten drei Jahre vorgestellt zu den Themen:

- Modellierung des Stadtklimas der Zukunft
- Ertragssteigerung in der Landwirtschaft durch einen gezielten Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln
- Ursachen von Spätfrostschäden im Obstbau und der Häufigkeit des zukünftigen Auftretens von Spätfrostschäden unter dem Einfluss des Klimawandels
- Wachstum unserer Straßenbäume und Waldgebiete bei Dürre und Sturm heute und in der Zukunft
- Ausbreitung von Stechmücken und Zecken und die Übertragungsgebiete der FSME unter den heute sich verändernden klimatischen Bedingungen
- Ausbruch der Blauzungenkrankheit bei Nutztieren
- Verbesserung der Lebensqualität durch Verringerung von Hitze- oder Kältebelastung
- Verringerung von Feinstaub, Stickoxiden, CO<sub>2</sub> und Allergenen in der Luft und bewusstes Verhalten im Umgang mit UV-Strahlung durch Aufklärung.

Besonders herausragend waren die neuesten Ergebnisse zum Thema Spätfrost im Obstbau. Durch Untersuchungen über 15 Jahre konnte erstmalig der Blühbeginn von Süßkirschen nicht nur auf statistische Weise bestimmt werden, sondern basierend auf den tatsächlich physiologischen Vorgängen in den Süßkirschenbäumen. Damit ist die Erfassung der Häufigkeit von Spätfrostschäden bei der Süßkirsche in den nächsten Jahrzehnten mit Hilfe von Klimamodellen möglich.

Mit besonders viel Interesse verfolgt wurden die Themen Stadtklima und Wohlbefinden bzw. Lebensqualität der Menschen in den Städten der Zukunft. Die wechselseitige Beeinflussung der Bebauung und Begrünung von innerstädtischen Gebieten, sowie der Erhalt von Baumbeständen haben grundsätzlich unter den zukünftigen zu erwartenden Klimaveränderungen Einfluss auf die Leistungsbereitschaft und Lebensqualität der Menschen. Durch die vorgestellten neuesten wissenschaftlichen Messmethoden zur Bestimmung von Vitalparametern und den qualitätsgesicherten Messmethoden zur Entwicklung von Baumbeständen ist es möglich, im Zusammenhang mit Klimamodellen und Stadtplanungsmodellen das Leben der Menschen in der Stadt der Zukunft zu visualisieren.

Bei dieser Tagung erwies sich die Weltkulturerbestadt und Hansestadt Stralsund als ein ausgezeichnete Tagungsort. So ergriff der Oberbürgermeister Dr. Alexander Badrow nach einer Begrüßung der Tagungsteilnehmer die Initiative und sprach eine Einladung an mehrere Wissenschaftler aus, um Ergebnisse der Fachtagung zur zukünftigen städtebaulichen Entwicklung von Stralsund zu erörtern (Abb. 2). In dem Gespräch am Ende der Fachtagung mit Vertretern einer Messgerätefirma aus der Nähe von München, Gartenbauwissenschaftlern der Technischen Universität München und Meteorologen sowie dem Klimaschutzmanager von Stralsund wurden dabei die Aspekte von Klimaschutz und gesetzlichen baulichen Vorgaben diskutiert. Im Ergebnis dieses Gespräches ergab sich, dass ein Klimaprojekt für die Hansestadt Stralsund beantragt werden soll, bei dem die Beziehungen Klimawandel, Stadtbegrünung, Städtebau und Lebensqualität der Einwohner und Touristen von Stralsund untersucht werden soll.

Die Tagungsthemen konnten am Tagungsort Stralsund auch in der gering bemessenen tagungsfreien Zeit ausgelebt werden. Einblicke in das maritime Leben erhielten die Tagungsteilnehmer bei einem individuellen Besuch im Ozeaneum und einem abendlichen Auftritt eines Shantychors im Intercityhotel Stralsund. Bei einer geführten Besichtigung in der Marienkirche zu Stralsund durch den Pastor informierten sich die Gäste sowohl über die Kirchengeschichte als auch über die historisch städtebauliche



Abb. 1: Gruppenbild der Tagungsteilnehmer an der BIOMET2017 (© Raymond Rülke).



Leistung in der Hansestadt Stralsund. Ein Turmaufstieg in Sankt Marien belohnte die Tagungsgäste mit einem imposanten Blick auf das weihnachtlich geschmückte Stralsund.

Bei einem gemütlichen Tagesausklang im Goldenen Löwen konnten fast alle Tagungsteilnehmer die vorweihnachtliche Atmosphäre des Alten Marktes mit dem historischen Rathaus und seinem besonderen Adventskalender genießen.

Alles in allen war das Fazit der Tagungsteilnehmer: Eine der nächsten Fachtagungen der Biometeorologie sollte wieder an gleicher Stelle in Stralsund im Intercityhotel stattfinden.



Abb. 2: Der Oberbürgermeister der Stadt Stralsund Dr. Alexander Badrow begrüßt die Tagungsteilnehmer (© Raymond Rülke).

## Tagungskalender

### 2018

25.03.-29.03.2018

27. Internationale Polartagung

Rostock

[www.polarforschung.de/events/27th-international-polar-conference/](http://www.polarforschung.de/events/27th-international-polar-conference/)

08.04.-13.04.2018

EGU General Assembly

Wien

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

17.-19.04.2018

DLR Conference on Climate Change

Köln

[www.dlr.de/cc2018](http://www.dlr.de/cc2018)

16.05-17.05.2018

11. Annaberger Klimatage

Annaberg

05. – 07.06.2018

5. Fachtagung Energiemeteorologie

Goslar

<https://www.dmg-ev.de/fachausschuesse/energiemeteorologie/veranstaltungen-2/>

15.06.-26.06.2018

POLAR2018 –Where the Poles come together

Davos

[www.polar2018.org](http://www.polar2018.org)

03.-07.09.2018

EMS 2018

Budapest

[www.ems2018.eu](http://www.ems2018.eu)

17.09.-21.09.2018

EUMETSAT Meteorological Conference 2018

Tallin

[www.eumetsat.int](http://www.eumetsat.int)



# METTOOLS

**25. bis 27. September 2018 in Braunschweig**

Die METTOOLS ist die deutschsprachige Fachtagung des Fachausschusses Umweltmeteorologie (FA UMET) der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. Die Umweltmeteorologie ist das Teilgebiet der Meteorologie, das sich mit umweltrelevanten Fragestellungen beschäftigt. Dabei werden grundlagen- und anwendungsbezogene Untersuchungen zu Phänomenen und Prozessen in der atmosphärischen Umwelt durchgeführt, die durch anthropogene Eingriffe bedingt sind.

Die zehnte Auflage der Fachtagung (METTOOLS X) findet 2018 an der **TU Braunschweig** im **Haus der Wissenschaft** statt (Pockelsstraße 11, 38106 Braunschweig). Dazu möchten wir Sie herzlich einladen.

## Themen der Fachsitzungen

- Modellierungsmethoden in der Umweltmeteorologie
- Umweltmeteorologische Messmethoden und Monitoringprogramme
- Stadtklima
- Luftqualität (und Lärm)
- Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Land

## Wichtige Termine

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| – Einreichung von Abstracts über die Tagungswebsite (s.u.):                                     | → <b>1. März - 15. Mai 2018</b> |
| – Benachrichtigung der Teilnehmer über Annahme und Art der Präsentation des Beitrages:          | → <b>Juni 2018</b>              |
| – Anmeldeschluss für Aussteller:  | → <b>15. Juli 2015</b>          |
| – Einsendung von Manuskripten für ein Sonderheft der Meteorologischen Zeitschrift zur METTOOLS: | → <b>November 2018</b>          |

<https://www.tu-braunschweig.de/geoekologie/institut/klima/mettools>

Kontakt: [Mettools@tu-braunschweig.de](mailto:Mettools@tu-braunschweig.de)

# Anerkannte beratende Meteorologen

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

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

Einzelheiten zum Anerkennungsverfahren sind auf der Homepage der DMG unter

[www.dmg-ev.de/aktivitaeten/anerknennungsverfahren-durch-die-dmg/beratende-meteorologen/](http://www.dmg-ev.de/aktivitaeten/anerknennungsverfahren-durch-die-dmg/beratende-meteorologen/) veröffentlicht.

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

## **Hydrometeorologie**

Dr. Thomas Einfalt

Hydro & meteo GmbH & Co. KG

Breite Str. 6-8, 23552 Lübeck

Tel.: 0451/ 702 3333 Fax.: 0451/ 702 3339

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

## **Ausbreitung von Luftbeimengungen**

### **Stadt- und Regionalklima**

Prof. Dr. Günter Groß

Universität Hannover, Institut für Meteorologie

Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

Tel.: 0511/7625408,

<[gross@muk.uni-hannover.de](mailto:gross@muk.uni-hannover.de)>

## **Windenergie**

Dr. Josef Guttenberger

RSC GmbH

Neumarkter Str. 13, 92355 Velburg

Tel.: 09182/938998-0, Fax: 09182/938998-1

<[gutten.berger@t-online.de](mailto:gutten.berger@t-online.de)>

## **Ausbreitung von Luftbeimengungen**

### **Stadt- und Standortklima**

Dipl.-Met. Werner-Jürgen Kost

IMA Richter & Röckle /Stuttgart

Hauptstr. 54, 70839 Gerlingen

Tel.: 07156/438914, Fax: 07156/438916

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

## **Ausbreitung von Luftbeimengungen**

Dipl.-Phys. Wetterdienstassessor Helmut Kumm

Ingenieurbüro für Meteorologie und

techn. Ökologie Kumm & Krebs

Tulpenhofstr. 45, 63067 Offenbach/Main

Tel.: 069/884349, Fax: 069/818440

<[kumm-offenbach@t-online.de](mailto:kumm-offenbach@t-online.de)>

## **Klimagutachten zum Klimawandel**

### **Luftqualitätsstudien**

### **Ausbreitung von Luftbeimengungen**

Dr. Bärbel Langmann

KlimaLab – Feinstaubbelastung und Klimawandel

Beratung & Begutachtung

Klinkerwisch 48

24107 Kiel

Tel: 01792334305

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

## **Windenergie**

Dr. Heinz-Theo Mengelkamp

anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH

Böhmsholzer Weg 3, 21391 Reppenstedt

Tel.: 04131/ 8308103

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

## **Ausbreitung von Luftbeimengungen**

Dipl.-Met. Wolfgang Medrow

TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG

Bereich Energietechnik Gruppe Immissionsschutz

Am Technologiepark 1, 45307 Essen

Tel.: 0201/825-3363

Fax: 0201/825-697 687

<[wmedrow@tuev-nord.de](mailto:wmedrow@tuev-nord.de)>

## **Ausbreitung von Luftbeimengungen**

### **Stadt- und Standortklima**

Dipl.-Met. Antje Moldenhauer

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Mohrenstr. 14, 01445 Radebeul

Telefon: 0 351/839140, Telefax: 0351/8391459

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

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

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

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

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

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

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

## Qualitätskreis Wetterberatung

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

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

Aktuell gibt es folgende Mitglieder im Qualitätskreis Wetterberatung:



# Korporative Mitglieder

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



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



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



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



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



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



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

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



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



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



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



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

GWU-Umwelttechnik



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



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



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



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



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

# Assoziierte Mitglieder

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

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

Zur Zeit bestehen mit folgenden Gesellschaften Assoziierungsabkommen:

## DGG - Deutsche Geophysikalische Gesellschaft



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

## DPG - Deutsche Physikalische Gesellschaft



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

## Impressum

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

### Herausgeber

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

vertreten durch:

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

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

### Redaktion

#### Schriftleitung

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

#### Redaktionsteam

Dr. Jutta Graf, Prof. Christoph Jacobi, Christian Koch, 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 2/2018: 01.05.2018

# Klimarückblick EUROPA

## mit Daten für Deutschland und die Welt

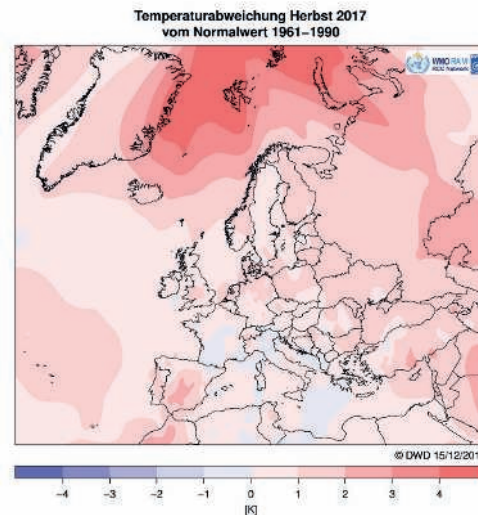
### Herbst 2017

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

#### Temperaturabweichung Herbst (SON) 2017 in K

Referenzperiode: 1961-1990

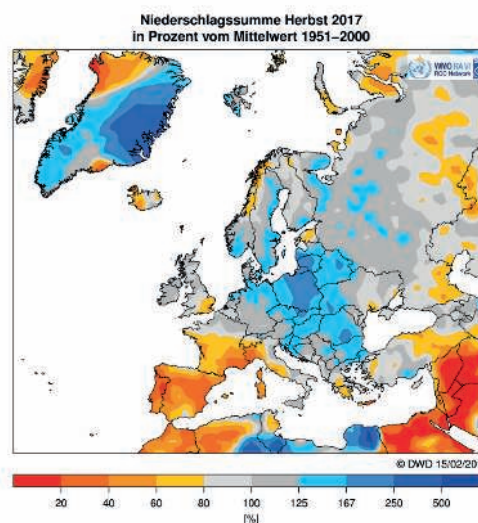
Datenbasis:  
CLIMAT, Schiffsmeldungen,  
vorläufige Werte.



#### Niederschlagshöhe Herbst (SON) 2017 in Prozent des Mittelwertes

Referenzperiode: 1951-2000

Datenbasis:  
Weltzentrum für  
Niederschlagsklimatologie (WZN)  
im DWD



Quelle: DWD, WMO RA VI Regional Climate Centre, Offenbach Node on Climate Monitoring, Stand: 15.02.2018,  
weitere Informationen und Karten unter: [www.dwd.de/rcc-cm](http://www.dwd.de/rcc-cm).

| Gebietsmittelwerte Deutschland |                   |                         | Anomalien der globalen Mitteltemperatur in K  |                   |                 |                  |
|--------------------------------|-------------------|-------------------------|---|-------------------|-----------------|------------------|
| Herbst (SON)<br>2017           | Mittel /<br>Summe | Abweichung<br>1961-1990 |   | September<br>2017 | Oktober<br>2017 | November<br>2017 |
| Lufttemperatur                 | 9,7°C             | +0,9 K                  | HadCRUT4  | 0,56              | 0,57            | 0,55             |
| Niederschlagshöhe              | 224,6 mm          | +22,5 %                 | GISS/NASA   | 0,75              | 0,88            | 0,85             |
| Sonnenscheindauer              | 257,1 Stunden     | -17,3 %                 | NCEI/NOAA   | 0,78              | 0,73            | 0,77             |
| <i>Quelle: DWD</i>             |                   |                         | <i>Angaben in °C, Quellen und Referenzperioden:<br/>HadCRUT4 1961-1990, GISS/NASA 1951-1980,<br/>NCEI/NOAA 1901-2000. Stand: 05.03.2018</i> |                   |                 |                  |

