



DMG

Deutsche Meteorologische Gesellschaft

Mitteilungen DMG 1 | 2020

Nebulöser Klimafaktor

Ob flache Cumuluswolken auch bei fortschreitender Erderwärmung noch einen so effektiven natürlichen Sonnenschirm für die Tropen bilden werden wie heute, soll die internationale Messkampagne EUREC⁴A klären (© Bjorn Stevens, MPI-M).



Galaktische Badewanne

Dieter Etling

Was auf den flüchtigen Blick aussieht wie ein tropischer Wirbelsturm mit seinen spiralförmig angeordneten Wolkenbändern, ist die als *Whirlpool Galaxy* (Strudelgalaxie) bezeichnete Galaxie M 51 aus dem Katalog des französischen Astronomen Charles Messier, der diese bereits im Jahr 1773 entdeckt hat. Natürlich nicht so detailliert wie auf dem hier gezeigten Foto, welches vom HUBBLE-Weltraumteleskop aufgenommen wurde, sondern eher als diffusen Fleck im Sternbild Jagdhunde. Die am Ende eines Spiralarms zu sehende Sternanhäufung ist die kleinere Galaxie NGC 5195 (NGC = Neuer General-Katalog der Nebel, Sternhaufen und Galaxien), welche weiter im Hintergrund von M 51 liegt. Die Whirlpool-Galaxie ist mit etwa 30 Millionen Lichtjahren nicht weit von der Erde entfernt (für astronomische Dimensionen) und daher auch in besseren Amateurteleskopen gut zu sehen. Im Internet kann man durchaus Fotos der „Strudelgalaxie“ finden, die von Amateurastronomen aufgenommen wurden und Details der Spiralbänder zeigen.



Abb.: Die auch als „Whirlpool Galaxy“ bezeichnete Galaxie M 51 mit der kleinen Galaxie NGC 5195 im Hintergrund rechts, aufgenommen mit dem HUBBLE-Weltraumteleskop im Jahr 2005 (© NASA, ESA, S. Beckwith (STScI) and the Hubble Heritage Team (STScI/AURA)).

Inhalt

<i>focus</i>	2
<i>wir</i>	17
<i>mitgliederforum</i>	10
<i>medial</i>	31
<i>news</i>	36
<i>tagungen</i>	42
<i>anerkenntungsverfahren</i>	49
<i>korporative Mitglieder</i>	51
<i>assoziierte Mitglieder</i>	52
<i>impressum</i>	52

Liebe Leserinnen und Leser,

zu Beginn dieses Heftes berichten wir über den Höhenrekord für meteorologische Drachen, der 2019 vor 100 Jahren in Lindenberg mit sagenhaften 9750 m aufgestellt wurde. Beim Beitrag „DWD erinnert an Drachenhöhen-Weltrekord“ handelt es sich um die Pressemeldung des DWD, in welcher auch auf die Jubiläumsveranstaltung am Observatorium Lindenberg hingewiesen wird. Über diese wird im Beitrag „100 Jahre Drachen-Höhenweltrekord“ von Gertrud Nöth und Frank Beyrich berichtet. Ist Ihnen etwas aufgefallen? Drachenhöhen-Weltrekord oder Drachen-Höhenweltrekord oder etwa Drachenhöhenweltrekord? Letztere Schreibweise wurde ursprünglich im zweiten Beitrag verwendet, aber da mir Drachen-Höhenweltrekord richtiger erschien, habe ich es in Absprache mit den Autoren geändert. Warum wurde jetzt in beiden Artikeln nicht die gleiche Schreibweise verwendet? Ich dachte mir, manchen Lesern fällt das auf und ich bekomme Hinweise, welches nun die richtige ist.

Aber dieses sprachliche Geplänkel ist Kleinkram gegenüber der Arbeit, die mit diesen frühen Drachenaufstiegen zur Erhaltung von meteorologischen Höhenmessungen verbunden war. Die Drachen wurden über spezielle Winden an Drahtseilen in die Höhe gelassen. Die Kräfte, die es dabei zu halten gab, mussten durch solide Windenfundamente im Drachenhäuser aufgefangen werden. Die damaligen Mitarbeiter des Observatoriums Lindenberg hatten im wahrsten Sinne des Wortes Schwerstarbeit zu verrichten, um Druck- und Temperaturprofile mittels Drachenaufstiegen zu erhalten. Mit der Einführung der Radiosondenaufstiege mit frei fliegenden Ballons war diese „Plackerei“ dann zu Ende.

Nun könnte man meinen, Drachen steigen lassen wäre nur noch eine Freizeitbeschäftigung fernab von irgendwelchen wissenschaftlichen Ambitionen. Aber weit gefehlt. Das Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation in Göttingen hat kürzlich einen sogenannten „Cloud Kite“ (also Wolkendrachen) entwickelt, der hinter fahrenden Schiffen quasi durch die Wolken gezogen werden kann, um mit daran befestigten Instrumenten Messungen meteorologischer und mikrophysikalischer Wolkenparameter durchzuführen. Dieser Wolkendrachen kommt auch bei der großen internationalen Messkampagne EUREC⁴A vor Barbados zum Einsatz, über die wir in der Rubrik „Focus“ berichten.

Beim Lesen dieser Rubrik und auch bei den anderen interessanten Beiträgen in diesem Heft wünsche ich viel Vergnügen und verbleibe mit freundlichen Grüßen

Dieter Etling

Deutscher Wetterdienst erinnerte an Drachen-Höhenweltrekord

DWD

Der 1. August 1919 gehört zu den Tagen, an denen in der Meteorologie Geschichte geschrieben wurde: Wissenschaftlern und Technikern des Preußischen Aeronautischen Observatoriums in Lindenberg (heute Landkreis Oder-Spree) gelang es an diesem Tag, mit einem Gespann von acht Schirmdrachen bis in eine Höhe von 9.750 Metern vorzudringen und Lufttemperatur, Luftfeuchte und Luftdruck zu messen. Ein Weltrekord, der bis heute Bestand hat. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) erinnerte in seinem Meteorologischen Observatorium Lindenberg / Richard-Aßmann-Observatorium (MOL-RAO) am selben Standort in der ersten Augustwoche an diese einmalige Leistung. Neben einem wissenschaftlichen Kolloquium zur Sondierung der Atmosphäre am 1. August öffnete am Samstag, dem 3. August, das MOL-RAO seine Pforten für die Öffentlichkeit. Die Gäste erhielten zwischen 10 und 16 Uhr Informationen zu Geschichte und Aufgaben des Observatoriums und konnten sowohl heutige Messsysteme als auch Nachbauten historischer sowie moderne Drachen und das historische Windenhaus besichtigen. Parallel fand im benachbarten Wettermuseum ein Drachenfest mit Bühnenprogramm, Ballonflugwettbewerb und Drachenbasteln für Kinder statt. Die Ausstellung des Museums konnte für einen reduzierten Eintrittspreis besichtigt werden. (Anmerkung der Redaktion: über die Veranstaltungen in Lindenberg berichten Gertrud Nöth und Frank Beyrich im nachfolgenden Beitrag).

Mithilfe von Drachen und Fesselballonen höhere Luftschichten erkunden

Heute erreichen Radiosonden Höhen von bis zu 35 Kilometern und übermitteln in Echtzeit meteorologische Informationen für die Wettervorhersage und die Klimaforschung. Zudem senden zahlreiche meteorologische Satelliten in Zeitabständen von teils weniger als zehn Minuten Daten über die Atmosphäre zur Erde, aus denen meteorologische Werte ermittelt werden können. Vor mehr als 100 Jahren war es nur mithilfe von Drachen und Fesselballonen möglich, höhere Luftschichten zu erkunden. Die Anfänge zu Beginn des 20. Jahrhunderts waren im Vergleich zu heute bescheiden: Höhen zwischen 2.700 und 4.000 Meter wurden damals erreicht. Insbesondere an dem von Richard Aßmann 1905 gegründeten Aeronautischen Observatorium Lindenberg widmeten sich die Wissenschaftler der Vertikalsondierung der Atmosphäre.

Dazu nutzten die Wissenschaftler sogenannte Meteorographen. Die Signale der Messfühler für Druck, Temperatur und Luftfeuchte wurden auf eine über ein Uhrwerk bewegte Schreibtrommel übertragen. Der Meteorograph war entweder in einem Körbchen unterhalb eines Ballons oder in der Zelle eines Kastendrachsens angebracht. Ballon bzw. Drachen befanden sich an einem Stahlseil, das an einer Seilwinde im sogenannten Windenhaus befestigt war. Über diese Seilwinde wurden Auf- und Abstieg der Ballone und Drachen reguliert. Sobald die Instrumente wieder auf der Erde waren, werteten die Wissenschaftler die Daten

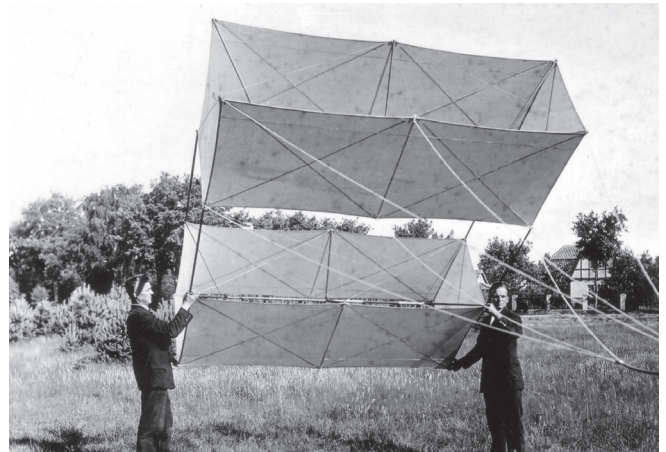


Abb. 1: Vorbereitung eines Schirmdrachsens zum Start (© DWD/MOL-RAO).

des Meteorographen aus. In Lindenberg wurden zwischen 1905 und 1931 mehr als 21.000 solcher Aufstiege, das sind im Mittel etwa zwei pro Tag, durchgeführt, über zwei Drittel davon mit Drachen, der Rest mit Fesselballonen. Insbesondere die Technologie der Drachenaufstiege ist im Verlauf mehrerer Jahrzehnte am Lindener Observatorium wesentlich weiterentwickelt und perfektioniert worden. So wurde der Weltrekord-Aufstieg am 1. August 1919 mit einem Gespann von acht Schirmdrachen bewerkstelligt. Von den acht Drachen trug der oberste den Meteorographen, die anderen sieben waren erforderlich, um die Last von etwa 15 Kilometer Stahlseil zu tragen. Bei der Auswertung der Registrierung stellten die Wissenschaftler fest, dass die Barometerfeder bei einer erreichten Höhe von 9.190 Metern an den Rand der Barometerdose gestoßen war und damit den weiteren Aufstieg nicht mehr zu registrieren vermochte. Die erreichte Gipfelhöhe des Aufstieges wurde dann aus der Temperaturaufzeichnung abgeleitet.



Abb. 2: Platzender Wetterballon in ca. 31,4 Kilometer Höhe, aufgenommen im Frühjahr 2014 (© DWD/MOL-RAO).

Täglich vier Wetterballonaufstiege bis in 35 Kilometer Höhe

Heute werden am MOL-RAO täglich vier Radiosonden-Aufstiege mit Wetterballons durchgeführt, die Daten über Luftdruck, Lufttemperatur, Luftfeuchte und Wind bis in Höhen von bis zu 35 Kilometern liefern. Darüber hinaus werden Messungen dieser Variablen sowie zusätzlich von Wolken- und Strahlungsgrößen mit sogenannten bodengebundenen Fernsondierungsverfahren durchgeführt. Diese Verfahren nutzen die Ausbreitung von Radio-, Licht- und Schallwellen, um die Atmosphäre zu erkunden. Konti-

nuierlich stehen Informationen mit einer zeitlichen Auflösung zwischen wenigen Minuten und etwa einer Stunde zur Verfügung. Damit ist die detaillierte Untersuchung von Prozessen in der Atmosphäre möglich. Die in Lindenberg gewonnenen Messdaten werden sowohl für die aktuelle Wettervorhersage, als auch für die Verbesserung von Wettervorhersage- und Klimamodellen, für die Überprüfung von Satellitenmessungen und für die Klimaüberwachung genutzt.

Quelle: Pressemitteilung des DWD vom 29.07.2019.

100 Jahre Drachen-Höhenweltrekord

Gertrud Nöth und Frank Beyrich, DWD

Das Meteorologische Observatorium Lindenberg/ Richard-Aßmann-Observatorium (MOL-RAO) des DWD feierte in der ersten Augustwoche 2019 mit einem Kolloquium und einem Tag der Offenen Tür einen bis heute unübertroffenen Rekord. Am 1. August 1919 gelang es, mit einem Gespann aus insgesamt acht Schirmdrachen in eine Höhe von 9750 Metern vorzudringen.

Kolloquium

Den Auftakt zu den Feierlichkeiten machte ein Kolloquium, das den Bogen von der Vergangenheit über die Gegenwart bis in die Zukunft spannte. Nach der Begrüßung durch den Leiter des Observatoriums, Dr. Franz Berger (Abb. 1), kam die Politik zu Wort. Kathrin Schneider, Ministerin für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg, betonte in ihrem Grußwort, wie gerne sie die Einladung zu ihrem ersten Besuch am Observatorium angenommen habe, sei sie doch froh, einen solchen Ausnahmestandort von erheblicher wissenschaftlicher Bedeutung in ihrem Bundesland zu haben. Dies stellte auch der Landrat des Landkreises Oder-Spree, Rolf Lindemann, in den Mittelpunkt seiner Adresse. Das Observatorium sei eine meteorologische Vorzeigeeinrichtung, in der Wissenschaft über

lange zeitliche Linien sichtbar und nahbar gemacht wurde und werde und die in einer strukturschwachen Region stabile Arbeitsplätze anbiete. Der 1. August sei eigentlich der „Tag des Bürgermeisters“ begann Gerd Mai, Bürgermeister der Gemeinde Tauche, seine Grußworte. Doch sei es für ihn eine Selbstverständlichkeit, an so einem Tag für ein derartiges Jubiläum zurückzustehen. Regionale Verwurzelung und gute Nachbarschaft zum Observatorium und seinen Mitarbeitenden seien ihm auch zukünftig besonders wichtig.

Radiosonden: gestern, heute, morgen

Nach einem kurzen Empfang startete die Reihe von insgesamt sechs spannenden Vorträgen, in denen immer wieder die Pionierleistung der Lindenberger Wissenschaftler deutlich wurde, die gleichzeitig ein solides Fundament für zukünftige Forschungsgebiete darstellt.

Den Auftakt machte der DWD-Kollege **Michael Sommer** mit seinem Vortrag „**Vom Drachenaufstieg zur Referenzmessung.**“ Er beleuchtete besonders die Entwicklung der in-situ Sondierung am Observatorium von den Drachen und ersten Radiosonden hin zum GRUAN Lead Centre. GRUAN steht für GCOS Reference Upper Air Network. Vergleichsaufstiege mit referenzierten Instrumenten stellen dabei die Qualität der gewonnenen Daten sicher. Neben Lindenberg seien nur „eine Handvoll Stationen weltweit“ überhaupt in der Lage, solche Aufstiege durchzuführen und die gleichzeitig auch über die entsprechenden Labore verfügten. Michael Sommer kündigte für das Jahr 2021 eine Radiosondenvergleichskampagne in Lindenberg an, die im Auftrag der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) und in Zusammenarbeit mit MeteoSchweiz organisiert werde.

Valentin Aich vom Sekretariat des Globalen Erdbeobachtungssystems GCOS bei der WMO in Genf bedankte sich beim DWD zu Beginn seiner Präsentation „**Drachen und Ballone für das Klima: Die Rolle der Aerologie für das Globale Klimabeobachtungssystem GCOS**“ für die große und treue Unterstützung von GCOS. Er betonte die Bedeutung von auf Standards rückführbaren Referenzmessungen mit Unsicherheitsangaben für die Klimadiagnose und verwies darauf, dass, basierend auf den Erfahrungen von GRUAN, bei der WMO Vorarbeiten zur Implementierung eines Global Surface Reference Network begonnen haben.



Abb. 1: Der Leiter des Observatoriums Lindenberg, Dr. Franz Berger, begrüßt die Teilnehmer des Festkolloquiums (© Dr. Ulrich Görsdorf, DWD).



Abb. 2: Freundlicher Empfang der Besucher am Eingang des Observatoriums (© Gertrud Nöth, DWD).

Vor der Mittagspause referierte **Prof. Dr. Andreas Macke** vom Leibniz-Institut für Troposphärenforschung Leipzig (TROPOS) zu „**Rück- und Ausblicke zur Zusammenarbeit MOL-RAO & TROPOS – Kopplung von Thermodynamik, Mikrophysik und Strahlung.**“ Diese Zusammenarbeit begann mit dem Lindenberg Aerosol Characterization Experiment LACE-98, das wesentlich zur Qualitätssicherung der am TROPOS seinerzeit noch im Aufbau befindlichen Messverfahren zur Aerosolphysik beitragen konnte. Aktuell werden gemeinsame Arbeiten zur Charakterisierung von Vertikalbewegungen der Luft sowie schwebender und fallender Aerosole und Hydrometeore in der Atmosphäre durchgeführt und zukünftig wollen beide Einrichtungen im Rahmen von ACTRIS eng kooperieren.

Der DWD-Kollege **Dr. Wolfgang Steinbrecht** vom Meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg (MOHp) begann den zweiten Teil der Vorträge mit „**Lindenberg, Hohenpeißenberg und die Stratosphäre.**“ Im Mittelpunkt standen dabei die Sondenaufstiege am Hohenpeißenberg zur Ozonforschung. Die Messreihe begann bereits 1966. So konnte der FCKW-verursachte Rückgang der Ozonschicht schon früh dokumentiert werden. Durch das Verbot der FCKW im Montreal Protokoll erhole sich die Ozonschicht wieder. Aber, so Wolfgang Steinbrecht „wir stehen am Anfang der Erholung.“ Neben den Sondenaufstiegen werde insbesondere das Lidar am MOHp eingesetzt, um Ozon bis in 40 Kilometer Höhe zu überwachen. Augenzwinkernd arbeitete er heraus, dass die beiden DWD-Observatorien zwar hunderte von Kilometern voneinander entfernt seien, doch auf Höhe des Drachenhöhenweltrekords oder der jeweiligen Radiosonden könnte schon Sichtkontakt bestehen.

Ohne die gute Qualität der Radiosondierungen gäbe es keine gute Wissenschaft, so **Dr. Herman G.J. Smit** vom Forschungszentrum Jülich in seinem Vortrag „**Ozone sondes in the global observing system and their long-term quality assurance.**“ Radiosonden trügen mit ihren langen Zeitreihen und der, verglichen mit Fernsondierungsverfahren, in der Regel deutlich besseren Höhengauflösung in besonderem Maß dazu bei, Satellitendaten zu verifizieren. Die Homogenisierung der Radiosondendaten werde kontinuierlich besser, eine umfassende Qualitätssicherung werde ebenfalls immer breiter praktiziert, so dass das Ziel, eine Unsicherheit bei den Daten zum Ozon in der Troposphäre und unteren Stratosphäre von drei Prozent zu erreichen, möglich sei. Derzeit liegt die Unsicherheit zwischen fünf und zehn Prozent.

Den Schlusspunkt setzt **Dr. Volker Lehmann** vom Lindenberg Observatorium mit seiner Präsentation „**Bodengebundene Vertikalsondierung für die Wettervorhersage – Operationelle Fernmessverfahren.**“ Zunächst schaute er auf die Entwicklung des Windprofilmessradars, kurz Windprofilers, beim DWD zurück. Er berichtete beispielsweise, wie es durch Entwicklungen von Algorithmen am MOL-RAO gelang, die Bewegungen von Zugvögeln aus dem reflektierten Echo herauszufiltern. Ein Vorteil des Windprofilers sei die hohe Verfügbarkeit von 99 Prozent, so Volker Lehmann. Kunden wie das Europäische Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersage (EZMW), das just an diesem Tag vor genau 40 Jahre seine erste Vorhersage veröffentlicht hatte, schätzen die Datenqualität. Mit der Weiterentwicklung der Numerischen Wettervorhersage, bei der bis 2023 die Gittermaschenweite auf einen Kilometer reduziert werden sollte, sowie der Entwicklung der Wetterstation der Zukunft geht der DWD spannende Aufgaben an, bei deren Erfüllung die bodengebundenen Vertikalsondierungen einen wichtigen Beitrag liefern können.

In seinem Schlusswort dankte Franz Berger allen Vortragenden und betonte die Bedeutung solcher Kolloquien, die den Stand der Forschung zeigten und den Austausch in der Wissenschaftsgemeinde förderten.

Tag der offenen Tür

Am Samstag folgte der „Tag der offenen Tür“ (Abb. 2). Fast 500 Gäste absolvierten einen Rundgang an den insgesamt neun Stationen, die über das weitläufige Gelände des Observatoriums verteilt waren. Führungen über das Messfeld oder zum Windprofiler standen ebenso auf dem Programm wie Vorträge über den Drachen-Höhenweltrekord und die derzeitigen Aufgaben des Observatoriums oder zahlreiche Experimente für Kinder, eine Drachenausstellung am historischen Windenhaus (Abb. 3), ein Fesselballonaufstieg und die UV-Prüfung für Sonnenbrillen in einer der Schwarzkammern der Strahlungsmesszentrale.

Mit einer selbst gebauten Wetterstation und einer per 3D-Druck erstellten kleinen Wetterhütte warb die FU Berlin für das Citizen Science-Projekt im Rahmen des Hans-Ertel-Zentrums für Wetterforschung (HErZ). Damit sollen interessierte Bürger sowie Schüler und Schülerinnen während des für 2020 geplanten FESSTVaL Experimentes zur Erfassung meteorologischer Parameter in der Umgebung von Lindenberg beitragen.



Abb. 3: Drachenausstellung am Windenhaus (© Gertrud Nöth, DWD).

Wissenschaft zum Anfassen

Großer Andrang herrschte beim Start des Wetterballons um 12.45 Uhr (Abb. 4). Natürlich durften auch die Wettervorhersage, ein Quiz und das Lindenberger Geburtstagswetter nicht fehlen. Die Bastelstraße für Kinder war ebenso gut besucht wie der Kuchen- und Grillstand. Beim Abschied zeigten sich viele Gäste beeindruckt von der Vielfalt der Aufgaben des Observatoriums und des DWD insgesamt. Lob für die WarnWetter-App oder das Versprechen, beim nächsten Tag der offenen Tür wieder zu kommen, wurden dabei geäußert. „Dies war eine sehr gelungene Veranstaltung“, äußerten sich Dr. Franz Berger und sein Stellvertreter, Dr. Frank Beyrich, die sich beide auch bei allen Beschäftigten für ihr Engagement ganz besonders bedankten.

Auch das Wettermuseum, das zu Fuß in gut fünf Minuten vom Observatorium aus zu erreichen ist, hatte mit einem großen Drachenfest und vielen besonderen Aktivitäten an diesem Samstag aufgewartet. Mehr Informationen dazu gibt es unter www.wettermuseum.de.



Abb. 4: Warten auf den Start des Wetterballons (© Gertrud Nöth, DWD).

Der Rundfunk Berlin Brandenburg (RBB) berichtete am Abend in der Sendung „Brandenburg aktuell“ über den Tag in Lindenberg.

50 Jahre Satellitennation Deutschland: Start des ersten Forschungssatelliten AZUR

DLR

2019, vor fünfzig Jahren, am 8. November 1969, startete der erste deutsche Satellit AZUR an Bord einer amerikanischen Scout-Rakete aus Vandenberg, Kalifornien. Das eigens in Oberpfaffenhofen errichtete *Deutsche Raumfahrtkontrollzentrum* (GSOC, German Space Operations Center) übernahm eine Woche später die Betriebsverantwortung von AZUR. Damit stieg die Bundesrepublik Deutschland in die Riege der Nationen auf, die über einen Satelliten verfügten wie bereits die USA, die Sowjetunion, Großbritannien, Italien, Frankreich, Kanada, Japan und Australien.

Die Mission AZUR – auch als GRS A oder GRS 1 für German Research Satellite bekannt – wurde von der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR), dem heutigen Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), in Kooperation mit der US-amerikanischen Raumfahrtbehörde NASA durchgeführt.

„Rund um AZUR herrschte eine unglaublich enthusiastische Stimmung. Es war ein Abenteuer, das wir alle zum Erfolg bringen wollten – und wir haben es geschafft. Wir konnten zeigen, dass auch Deutschland zu einer Satellitenmission fähig ist“, erinnert sich Zeitzeuge und ehemaliger DLR-Mitarbeiter Dieter Sundermann. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter war er für den Aufbau, Test und die Inbetriebnahme der Polaren Deutschen Bodenstation von AZUR zuständig. Die Zentralstation des Deutschen Bodensystems (ZDBS) war in Lichtenau beheimatet, dem heutigen DLR-Standort Weilheim.

Der Forschungssatellit sollte den Wissenschaftlern die Möglichkeit geben, die Naturvorgänge auf der Erde sowie in der Umgebung unseres Planeten besser zu untersuchen und zu verstehen. Insgesamt wurden sieben Experimente

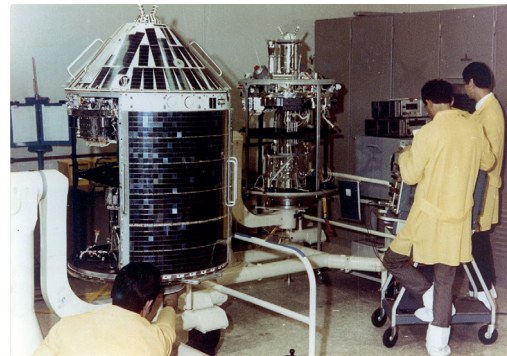


Abb. 1: Der erste deutsche Forschungssatellit AZUR (© DLR (CC-BY 3.0)).

ausgewählt, um die kosmische Strahlung, den Sonnenwind und deren Wechselwirkung mit der Magnetosphäre, sowie die Polarlichter zu untersuchen. Ebenso war es Ziel der Mission, die notwendigen technischen Fähigkeiten in Deutschland auszubauen, um an weiteren nationalen und internationalen Weltraumvorhaben teilzunehmen.

Die Kosten trugen die Partner gemeinsam: Das Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung beauftragte die Gesellschaft für Weltraumforschung (GfW) in Bonn mit der Projektleitung von AZUR. Industrieller Hauptauftragnehmer und Systemführer war die Firma Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH (heute Airbus Defence & Space). Die Gesamtkosten für die Entwicklung des Satelliten, den Betrieb und das zugehörige Bodensystem beliefen sich auf rund 80 Millionen Deutsche Mark. Der Partner USA trug die Kosten für die Trägerrakete, den Start sowie die NASA-Bodenstationen, die bis zur Übernahme durch das Deutsche Raumfahrtkontrollzentrum (GSOC) die frühe Phase der Mission überwachten.

Rückschläge und Erfolge

Der Erdtrabant war für eine Lebenszeit von einem Jahr ausgerichtet. Die wissenschaftliche Zielsetzung des Projekts stellte erhebliche Anforderungen an die elektronische Ausstattung des Satelliten. Die Mission war technisch hochkomplex und erwies sich auch in der Durchführung als anspruchsvoll. Fünf Wochen nach dem Start fiel das Magnetband-Speichergerät aus, sodass die Messwerte und Kontrolldaten vorerst nur als Echtzeit-Informationen übertragen wurden. Durch die zahlreichen kleinen Bodenstationen konnten dennoch rund 80 Prozent der Daten empfangen werden. Am 29. Juni 1970 brach die Verbindung zu AZUR aus ungeklärten Gründen ab. Mit einer Betriebszeit von rund acht Monaten wurde der erste deutsche Satellit zwar nicht allen Erwartungen gerecht, dennoch werteten Politik, Forschung und Industrie die Durchführung des ersten deutschen Langzeitunternehmens im All als großen Erfolg.

Die aus der Mission gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse waren wesentlich für die weitere Entwicklung Deutschlands als Raumfahrnation: AZUR eröffnete der Wissenschaft in Deutschland neue Horizonte und schuf neue Wege in der Weltraumforschung. Auch die deutsche Industrie konnte erstmals an einem nationalen Raumfahrtprojekt mitwirken und ihr Know-how im Management von Weltraummissionen weiter ausbauen. AZUR bildete außerdem den Grundstein für eine bis heute anhaltenden Zusammenarbeit zwischen der deutschen und amerikanischen Weltraumforschung. Die USA schätzten die Zuverlässigkeit der bundesdeutschen Industrie und die wissenschaftliche Exzellenz der deutschen Forschungslandschaft. Sie nutzten die Zusammenarbeit ferner dazu, ihr positives, offenes Image auszubauen und sich damit in Zeiten des Kalten Krieges klar von der Sowjetunion abzugrenzen.

Als hochkomplexe Mission hat AZUR die beteiligten Forschungseinrichtungen und Unternehmen immer wieder bis an die Grenzen gefordert – und somit solide für künftige Aufgaben vorbereitet. In den folgenden Jahrzehnten erarbeitete sich Deutschland einen Spitzenplatz in der Raumfahrt. Entsprechend ist das Deutsche Raumfahrtkontrollzentrum GSOC in Oberpfaffenhofen heute auch die zentrale Einrichtung für den Betrieb von nationalen und internationalen Raumfahrtmissionen und kann auf über 70 Missionen seit dem AZUR-Start zurückblicken.

Kerndaten AZUR

Start:	8. November 1969
Startbasis:	Vandenberg (USA)
Träger:	Scout-B
Masse:	72 Kilogramm
Experimente:	7
Orbit-Neigung:	103 Grad gegen den Äquator (fast polar)
Orbit-Höhe:	zwischen 380 und 3.150 Kilometer
Missionsende:	29. Juni 1970
Kosten:	80 Millionen DM (deutscher Anteil)

Quelle: Pressemitteilung des DLR vom 07.11.2019

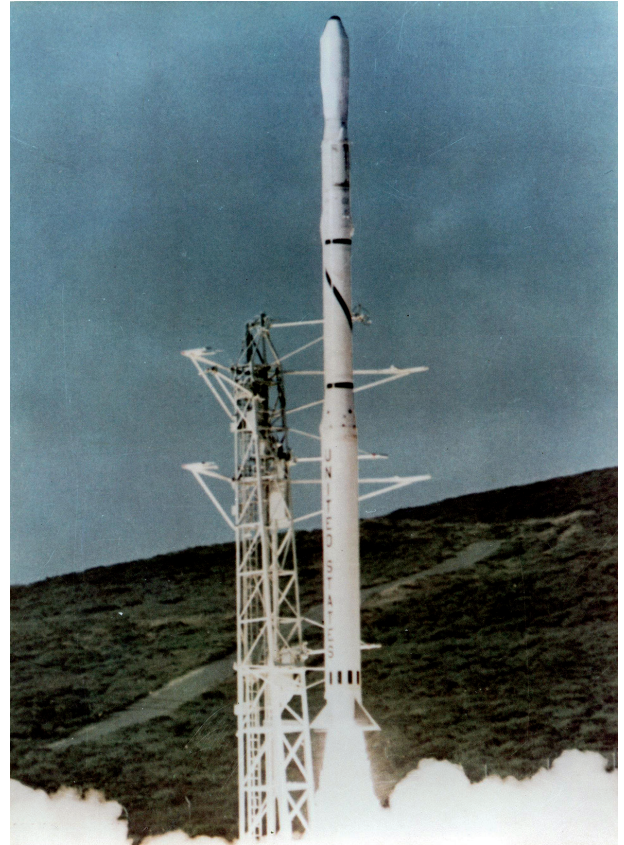


Abb. 2: Start des ersten deutschen Forschungssatelliten AZUR (© DLR (CC-BY 3.0)).

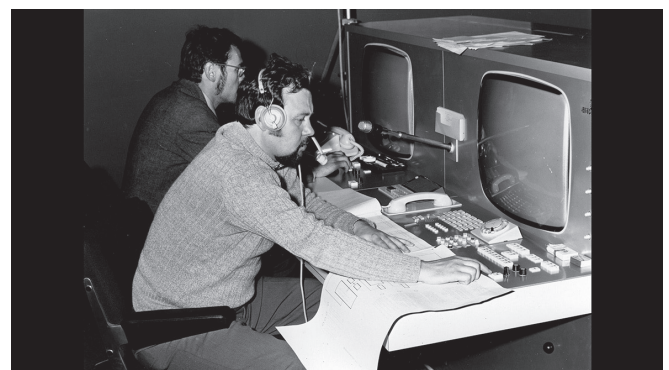


Abb. 3: Kontrollraum: AZUR-Mission 1969 (© DLR (CC-BY 3.0)).

Klimafaktor Wolken — die Feldkampagne „EUREC⁴A“ will eines der großen Rätsel der Klimawissenschaften entschlüsseln

MPI Meteorologie

Am 20. Januar 2020 startete die knapp sechswöchige Feldstudie EUREC⁴A (Elucidating the role of clouds-circulation coupling in climate). Ziel ist die Überprüfung von Theorien über die Rolle von Wolken und Konvektion für den Klimawandel durch umfangreiche Messungen in der Atmosphäre und im Ozean. Darüber hinaus wird EUREC⁴A untersucht, wie kleinskalige Merkmale im Ozean – Wirbel und Fronten – mit der Atmosphäre interagieren. Der Umfang und die Reichweite der Messungen bietet die Möglichkeit, eine neue Generation von Klimamodellen und Satellitendatenprodukten zu evaluieren.

Im Rahmen der deutsch-französischen Initiative mit mehr als 40 Partnerinstitutionen kommen östlich und südlich der Karibikinsel Barbados fünf Forschungsflugzeuge und vier Forschungsschiffe zum Einsatz, kombiniert mit Bodenmessstationen und Satellitenfernerkundung. EUREC⁴A wird von Prof. Bjorn Stevens, Max-Planck-Institut für Meteorologie (MPI-M), Hamburg, und Dr. Sandrine Bony, Laboratoire de Météorologie Dynamique, Paris, geleitet. Ihre Initiative baut auf einer jahrzehntelangen Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern aus Barbados am Caribbean Institute for Meteorology and Hydrology (CIMH) unter der Leitung von Dr. David Farrell auf und erweitert diese.

Wolken als wesentlicher Klimafaktor

Wolken sind ein wesentlicher Klimafaktor. Wie die tiefen Wolken in den Passatregionen auf die globale Erwärmung reagieren, bestimmt maßgeblich, wie schnell und intensiv zukünftige Entwicklungen verlaufen werden. Die Wissenschaft untersuchte die Rolle von Wolken und Konvektion im Klimasystem bisher mit Theorien und Klimamodellen. Um diese zu überprüfen, brauchen die Forschenden insbesondere Beobachtungsdaten über die Dynamik der atmosphärischen und ozeanischen Bedingungen, in denen die Wolken entstehen und vergehen. Mit den umfangreichen Messungen während der Feldstudie EUREC⁴A werden sie sehr detailliert den Lebenszyklus der konvektiven Wolken in der Passatregion im Detail studieren, um ein möglichst vollständiges Bild davon zu erhalten.

Analysen der Klimamodell-Vergleichsstudien (CMIP – Climate Model Intercomparison Project) über die letzten Jahrzehnte zeigten, dass eine durch die Klimaänderung bedingte Abnahme der Wolken in der Passatregion zu einer weiter zunehmenden globalen Erwärmung führt, eine sogenannte positive Rückkopplung. Projektleiter Bjorn Stevens: "Wir werden überprüfen, ob das Verhalten von Modellen korrekt ist, die eine starke Abnahme der Bewölkung mit der Erwärmung zeigen. Falls ja, würde es bedeuten, dass höhere Schätzungen der zu erwartenden Erwärmung durch ansteigendes CO₂ plausibler sind. Bei der Frage nach der Reaktion der Wolken auf den Klimawandel gibt es noch viel Unsicherheit. Wir wollen dies mit EUREC⁴A ändern."

In numerischen Modellen reagieren die Passatwolken unterschiedlich auf Störungen des Klimas. So sagen kom-

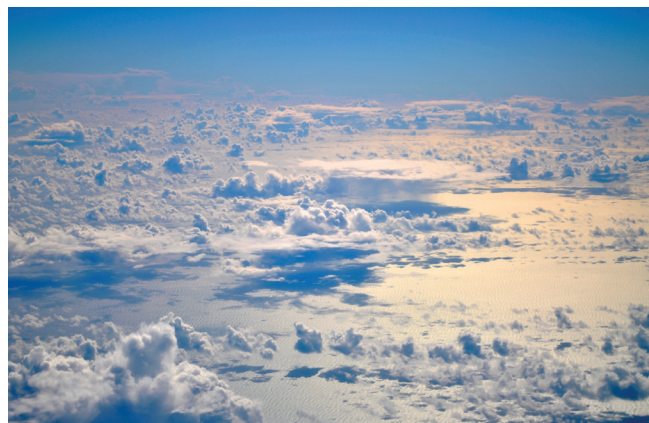


Abb. 1: Nebulöser Klimafaktor: Ob flache Kumuluswolken auch bei fortschreitender Erderwärmung noch einen so effektiven natürlichen Sonnenschirm für die Tropen bilden werden wie heute, soll die EUREC⁴A-Kampagne klären (© Bjorn Stevens, MPI-M).

plexe Klimamodelle vorher, dass das mit niedrigen Wolken bedeckte Gebiet sehr empfindlich auf die Umgebungsbedingungen reagiert, während einfachere Prozessmodelle das Gegenteil zeigen. Diese Widersprüche zu verstehen und aufzulösen, ist der Ausgangspunkt für die Feldstudie EUREC⁴A. Die wichtigsten Forschungsfragen sind:

- Wie widerstandsfähig oder empfindlich sind flache Kumuluswolken, wenn sich beispielsweise die vertikale Durchmischung der Luft, die Turbulenz der Oberfläche und die großräumige Zirkulation verändern?
- Wie beeinflussen die Strahlungseffekte von Wasserdampf und Wolken die flache Zirkulation und die Konvektion?
- Welche Konsequenzen ergeben sich für die räumliche Anordnung von Wolken und die Konvektion in den Tropen und letztendlich für die Klimasensitivität, also die Empfindlichkeit des Klimasystems auf eine gegebene Störung, zum Beispiel durch zusätzliche Treibhausgase?

Projektleiterin Sandrine Bony: „Die Abschätzungen der Klimasensitivität sind nach wie vor sehr unsicher, und die meisten dieser Unsicherheiten sind auf die Reaktion der niedrigen Wolken in den Tropen, insbesondere in den Passatwindregionen, zurückzuführen. Die niedrigen Wolken bei Barbados sind repräsentativ für die Wolken, die in den Passatwindregionen in den gesamten Tropen zu finden sind. Daher wird das, was wir aus EUREC⁴A lernen werden, nicht nur unserem Verständnis der Wolken vor Barbados, sondern auch der tropischen Wolken im Allgemeinen dienen“

Neben einem besseren Verständnis der Kopplungsprozesse von Wolken und Zirkulation wird die Kampagne mit den umfangreichen Messdaten einen Referenzdatensatz bereitstellen, der als Maßstab zur Verbesserung der Modellierung und der Satellitenfernerkundung von Wolken und Zirkulation dienen soll. Felix Ament, Universität Hamburg: „Das Bild, das wir von Wolken und ihrem Wechselspiel mit der Atmosphäre während EUREC⁴A erfassen werden, wird detailreicher, facettenreicher und vollständiger denn je

sein. Wir wollen damit eine Referenz setzen, welche die Wissenschaft in den kommenden Jahrzehnten anspornen und inspirieren wird.“

Ablauf der Kampagne und die Messplattformen

Kern der Kampagne ist der Einsatz von fünf Forschungsflugzeugen, vier hochseetauglichen Forschungsschiffen, fortschrittlicher bodengestützter Fernerkundung am Barbados- Wolkenobservatorium (BCO – Barbados Cloud Observatory) des MPI-M, einer neuen Generation hochentwickelter Satellitenfernerkundungsmethoden und modernster Klimamodelle, die auch Turbulenz auflösen können (100 m Gitterweite über Tausende von Kilometern). "Erst durch diese Kombination aus vielfältigen Messungen und hochauflösenden Simulationen wird es möglich, die entscheidenden Prozesse im Detail zu analysieren und dadurch unser Verständnis zu erweitern", erklärt Susanne Crewell, Universität zu Köln, die Besonderheiten des Kampagnenaufbaus.

Im Zentrum der EUREC⁴A-Kampagne steht die Stationierung von fünf Forschungsflugzeugen auf Barbados. Das sind die französische ATR-42, welche in der unteren Troposphäre In-situ und Fernerkundungssensoren zum Einsatz bringen wird, sowie das deutsche Forschungsflugzeug HALO des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit einer Reichweite über 8000 km und einer oberen Einsatzhöhe von bis zu 15 km. HALO verfügt über ein umfangreiches Instrumentarium von modernen Fernerkundungssensoren und eine Vorrichtung zum Abwerfen von Dropsonden. Weiterhin wird als Beitrag des in England angesiedelten Projekts EUREC⁴A-UK eine Twin-Otter des British Antarctic Survey (BAS) vornehmlich Messungen von Aerosolen und der turbulenten und mikrophysikalischen Wolkenstruktur durchführen. Zusätzlich werden das US-amerikanische Forschungsflugzeug WP-3D der NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) sowie das dauerhaft auf Barbados stationierte Flugzeug des Regional Security Service (RSS) die Messungen unterstützen. Die Flüge der WP-3D ergänzen die Flüge von HALO unter anderem durch die Bestimmung der großskaligen Bedingungen und deren Verbindung zu den in Küstennähe operierenden Schiffen.

Die Flugzeugmessungen werden flankiert durch Messungen am BCO und mittels des flexibel steuerbaren Wetterradars POLDIRAD (Polarization Diversity Doppler Radar), das während der Kampagne auf dem südöstlichen Hochplateau in 8 Kilometer Entfernung vom BCO stationiert wird. Martin Hagen, DLR: „Mit POLDIRAD ist die Erfassung der Niederschlagsentwicklung mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung im Bereich bis 250 km östlich von Barbados möglich. Die Messungen am BCO, von den Schiffen und entlang der Flugwege können damit in den räum-

lichen und zeitlichen Zusammenhang der großräumigen Niederschlagsverteilung und Entwicklung gebracht werden.“

Zusätzlich zu den Flugzeugmessungen und den Messungen durch das BCO wird es intensive schiffsbasierte Beobachtungen mit vier Schiffen geben. Teilnehmen werden die deutschen Forschungsschiffe METEOR und MARIA S. MERIAN, das NOAA-Schiff RONALD H. BROWN sowie das französische Forschungsschiff L'ATALANTE. Die Forschungsschiffe dienen dabei als Fernerkundungs- und In-situ-Plattformen für Atmosphären- und Ozeanbeobachtungen. Diese beinhalten z.B. Radiosonden, Lidar- und Radar-Techniken sowie Ballon-Drachen („Max Planck CloudKites“) und autonome Flugkörper. „Die räumlichen Veränderlichkeiten an der Meeresoberfläche sind wichtige Randbedingungen für die Entwicklung der darüber liegenden Atmosphäre und damit auch für die Wolkenbildung“, sagt Johannes Karstensen, GEOMAR, Fahrtleiter auf der MARIA S. MERIAN. „Insbesondere in großen Wirbeln und an Frontalzonen wollen wir die Kopplung von ozeanischen und atmosphärischen Prozessen verstehen und so für die Modellsimulation besser darstellbar machen“. Auch biologische Faktoren, die beispielsweise die Ozeanographie, den Ozean-Atmosphären-Austausch von Treibhausgasen und den Kohlenstoffexport beeinflussen, werden erhoben.

Deutsche Beteiligung

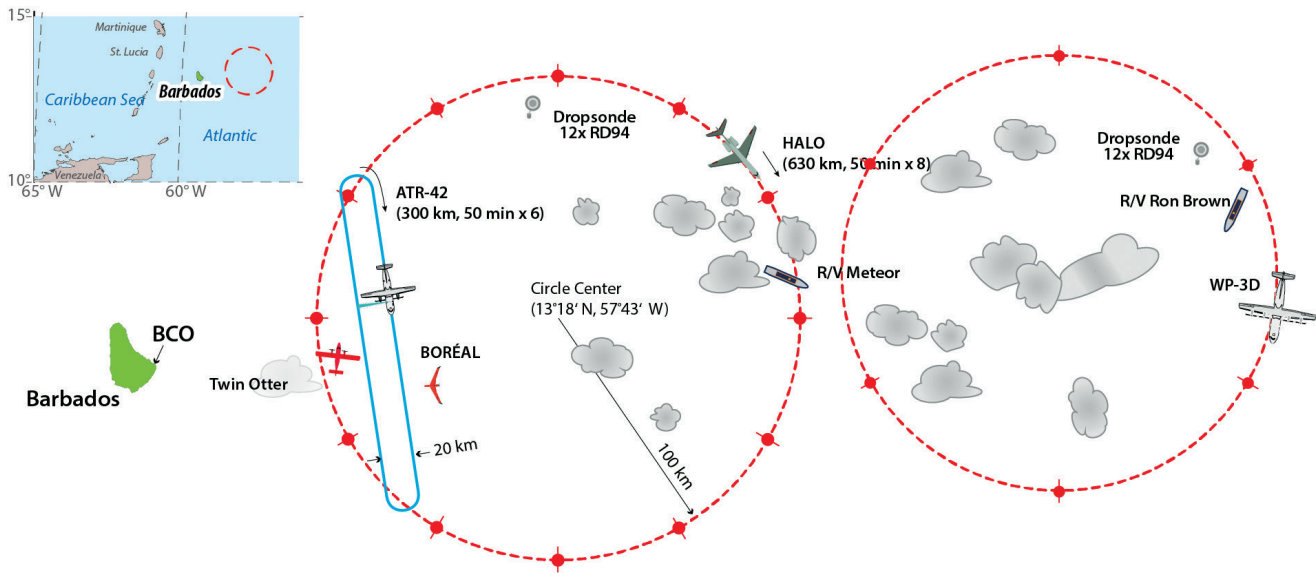
Von deutscher Seite sind an der EUREC⁴A-Kampagne vier Max-Planck-Institute (MPI für Meteorologie, MPI für Dynamik und Selbstorganisation, MPI für Chemie und MPI für Marine Mikrobiologie) sowie fünf Universitäten (Hamburg, Hohenheim, Köln, Leipzig und München), drei Helmholtz-Einrichtungen (Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR), GEOMAR und Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung), das Leibniz-Institut TROPOS und der Deutsche Wetterdienst beteiligt.

Förderung

Gefördert und unterstützt wird die EUREC⁴A-Kampagne durch das European Research Council (ERC), die Max-Planck-Gesellschaft (MPG), das Centre National de Recherche Scientifique (CNRS), die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), das Caribbean Institute for Meteorology and Hydrology (CIMH), das Natural Environment Research Council (NERC) und das Weltklimaforschungsprogramm (WCRP).

Weitere Informationen EUREC⁴A Projektwebseite: <http://eurec4a.eu/>

Quelle: Pressemitteilung des MPI für Meteorologie vom 16.01.2020.



Side view (looking North):

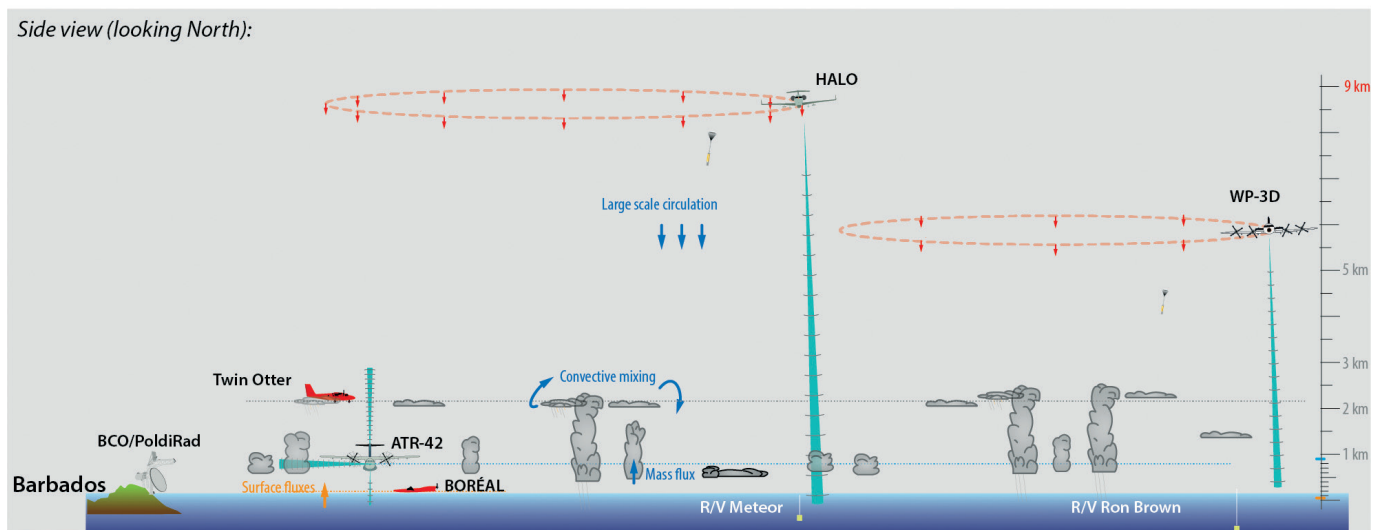


Abb. 2: Schaubild der geplanten, flugzeuggestützten und schiffsbasierten Messungen während EUREC⁴A. Die Flugabschnitte auf niedriger Höhe werden die Wolkenbedingungen kartografieren und den Massehaushalt der Luftschicht unterhalb der Wolken bestimmen. Die Kreisflüge werden die großräumigen Bedingungen mit Sonden dokumentieren und das darunterliegende Wolkenfeld per Fernerkundung erfassen. Die schiffsbasierte Oberflächenfernerkundung wird die Flugzeugmessungen ergänzen und auch In-situ-Messungen mit Hilfe von Sensoren, die an Ballon-Drachen befestigt sind, unterstützen. Damit wird EUREC⁴A die bisher größte Untersuchung der niedrigen Wolken und ihrer Wechselwirkungen mit der Atmosphären- und Ozeanumgebung sein (© N. Noreik und B. Stevens, MPI-M).

Aufruf zur Benennung von Kandidatinnen/Kandidaten für den Eduard-Brückner-Preis 2021

Die Klimaforschung hat sich zu einem eigenständigen Wissensbereich entwickelt, der für den gesellschaftlichen Umweltdiskurs, für die Lebensführung der Individuen und die globale Politikberatung unmittelbar bedeutsam ist. Neben klassischen naturwissenschaftlichen Disziplinen wie Meteorologie, Ozeanographie, Geologie, Geographie, Botanik, Geophysik oder Glaziologie schließt diese Erweiterung jene sozial- und kulturwissenschaftlichen Disziplinen ein, die sich um die Umsetzung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse für die Öffentlichkeit bemühen und die vorwissenschaftlichen Annahmen und die kulturellen Grundlagen naturwissenschaftlichen Forschens herausarbeiten. Die naturwissenschaftliche Klimaforschung kann nur dann öffentlich wirklich bedeutsam werden, wenn sie in einen Dialog mit den Sozial- und Kulturwissenschaften eintritt.

Um diese Entwicklung zu fördern, ist der **Eduard-Brückner-Preis** gestiftet worden, für herausragende interdisziplinäre Leistungen in der Klimaforschung. Der Preis ist nach dem herausragenden Geographen Eduard Brückner (1862-1927) benannt, der sich neben der Erforschung des eiszeitlichen Klimas in den Alpen und der natürlichen Klimaschwankungen auf Zeitskalen von Jahrzehnten auch um die ökonomische und soziale Dimension des Klimas in historischer Zeit verdient gemacht hat.

Der Preis wurde bisher fünfmal im Rahmen der Deutschen Klimatagung (DKT) verliehen, an Christian Pfister 2000 in Hamburg, an Ernst Maier-Reimer 2003 in Potsdam, an Roger Pielke Jr. 2006 in München, an James R. Fleming 2015 in Hamburg und Rudolf Brazdil 2018 in Frankfurt

Der Preis wird 2021 im Rahmen der 12. Deutschen Klimatagung in Hamburg vergeben. Er ist mit einem vom Institut für Küstenforschung des Helmholtz Zentrums Geesthacht finanzierten Preisgeld von 1500 Euro versehen. Aus den eingesandten Vorschlägen und Anträgen wählt das Preiskomitee aus – Jürgen Sündermann, Heinz Wanner, Hans von Storch, Martin Claußen, Gudrun Rosenhagen.

Formlose kurze Vorschläge sind bis zum **1. Dezember 2020** an Hans von Storch (hvonstorch@web.de) zu schicken. Auch Vorschläge von Preisträgerinnen und -trägern aus dem Ausland sind willkommen.

Vorstandssitzung am 17.1.2020 in Offenbach

Vorstand

Am 17. Januar fand in sehr angenehmer Atmosphäre beim Deutschen Wetterdienst in Offenbach die erste Vorstandssitzung in der neuen Besetzung mit Clemens Simmer (1. Vorsitzender), Inge Niedek (2. Vorsitzende), Gudrun Rosenhagen (Schriftführerin), Thomas Junghänel (Kassenwart) und Insa Thiele-Eich (Beisitzerin, zu Beginn per Telekonferenz zugeschaltet) statt. Im Vordergrund stand natürlich die Einführung der neuen Vorstandsmitglieder in den aktuellen Stand der laufenden Aktivitäten sowie die Formulierung von Schwerpunkten für die neue Amtsperiode. Aktuell laufende und in der Sitzung diskutierte Aktivitäten umfassen u.a. die Gestaltung des Meteorologischen Kalenders für das Jahr 2021, die Neugestaltung der Flyer und Roll-ups für Tagungen und Ausstellungen, Absprachen zu den vielfältigen anstehenden Sitzungen und Tagungen, Ehrenmitgliedschaften, die Beziehung zur DMG-nahen Reinhard-

Süring-Stiftung und schließlich die Einführung moderner Kommunikationswege zur Erhöhung der Arbeitseffizienz. Schwerpunkte für die neue Amtsperiode sind insbesondere die Unterstützung der meteorologischen Lehrinhalte an den Universitäten zum Aufbau einer Vernetzungsstruktur in Kooperation mit außeruniversitären Forschungsinstituten, die Weiterentwicklung der jungen DMG (jDMG) als eine studentische Vernetzung und auch als Impulsgeber für die zukünftige Entwicklung der DMG, eine öffentlich sichtbare Positionierung der DMG in der aktuellen Klimadiskussion, sowie die Verbesserung der internationalen Sichtbarkeit der Meteorologischen Zeitschrift. Der Vorstand freut sich auf das nächste Treffen am 19. und 20. März in Berlin, so dass die neuen Vorstandsmitglieder die dortigen Mitarbeiterinnen des DMG-Sekretariats persönlich kennen lernen können.

Fachausschuss Amateurmeteorologie

Auf Gewitterjagd in den Vereinigten Staaten

Felix Dietzsch

Die Vereinigten Staaten von Amerika seien das Land der unbegrenzten Möglichkeiten, so heißt es oft. In gewisser Weise trifft dies auch für das dortige Wettergeschehen zu. Vom Blizzard über die Tornados-erzeugende Superzelle bis zum Hurrikan – in Nordamerika finden sich viele Wetterphänomene häufiger und ausgeprägter, als man es bei uns in Deutschland und Europa gewohnt ist. Insbesondere die Beobachtung und Dokumentation gut strukturierter Gewittersysteme mit allen dazugehörigen Begleiterscheinungen stößt inzwischen auch hierzulande auf immer weiter zunehmendes Interesse in der Bevölkerung. Ursprünglich in Nordamerika entstanden, ist das Hobby des „Storm Chasing“ mittlerweile kein völlig unbekannter Begriff mehr. In diesem Kontext fand sich im letzten Jahr eine Gruppe von neun Personen unter der Federführung von Markus Weggässer, mittlerweile Vorsitzender des Thüringer Storm Chaser e.V., für eine dreieinhalb-wöchige Reise kreuz und quer durch den mittleren Westen der USA, auf der Suche nach Superzelle und Co.

Die durchschnittliche Tornadosaison beginnt in den USA im März und findet ihren Höhepunkt im Mai bis in den Juni hinein. Dementsprechend wurde die Anreise auf Mitte Mai gelegt. Das geeignetste Chasinggebiet umfasst die südlichen Teile der „Tornado Alley“, die vorwiegend durch Prärie-Landschaften geprägt sind. Schwerpunkt sind das westliche Texas, Oklahoma, Kansas, Nebraska, sowie Teile der westlich davon gelegenen Bundesstaaten Colorado und New Mexico, die noch zu den Great Plains gehören. Das erste Hineinschnuppern begann nach langer Anfahrt aus dem Speckgürtel Chicagos in Nebraska, wo sich eine langlebige Superzelle ihren Weg nach Nordosten bahnte. Später erfuhren wir, dass diese Zelle auch recht fotogene Tornados produziert hat. Leider wählten wir dafür aber den falschen Standort. Immerhin ergaben sich einige recht imposante Bilder der Zellstruktur (Abb. 1).

Die Reise führte die Gruppe tags darauf weiter in Richtung Süden nach Alva, Oklahoma. In dieser Region wurden im Vorfeld günstige Bedingungen für die Entwicklung isolierter Superzellen vorhergesagt. Diese sind immer ein lohnendes Chasing-Ziel für uns, versprechen sie doch in der Regel sehenswerte Strukturen. So kam es dann auch,



Abb. 1: Superzelle bei Fort Stocks, Nebraska, 17.05.2019 (© Felix Dietzsch).



Abb. 2: Superzelle mit Shelfcloud bei Alva, Oklahoma, 18.05.2019 (© Markus Weggässer).

als sich an der zweiten Zelle, die angefahren wurde, innerhalb von Minuten eine mächtige Shelfcloud bildete (Abb. 2). Nach diesem ersten Höhepunkt traf die Reisegruppe am Abend auf ihre restlichen Mitglieder, die aus Richtung Denver und Los Angeles eintrafen. Der folgende Tag bescherte eine „High Risk“-Lage, die höchste Unwetterwarnstufe des Storm Prediction Centers des National Weather Service. Typischerweise bieten diese Lagen eine synoptische Konfiguration, die ein gezieltes Chasing bzw. dessen fotografische Dokumentation nur schwer zulassen. Riesige CAPE-Werte von 6.000 bis 8.000 J/kg sowie Taupunkt-Temperaturen weit oberhalb der 20 °C-Marke führen oft zu flächiger Auslöse von Konvektion, verbunden mit reduzierter Sichtweite durch starken Dunst. Im weiteren Verlauf bildet sich aus dieser Gemengelage gerne ein mesoskaliges konvektives System (MCS), welches in weiten Teilen der Great Plains viel Niederschlag bringt. Dies führt aufgrund von Gelände- und Bodenbeschaffenheit oft zu Überflutungen, die uns in den Folgetagen auch noch beschäftigen sollten.

Mittlerweile schreiben wir den 24. Mai 2019, und die Gruppe bewegt sich weiterhin im nordwestlichen Texas, auch „Texas Panhandle“ genannt. Entlang einer markanten Luftmassengrenze, die sehr feuchtwarme tropische Luft von trockener kontinentaler Luftmasse trennt, erwarten wir die Bildung neuer Unwetter und hoffen, vor der Clusterbildung eine alleinstehende Gewitterzelle verfolgen zu können. Es stellt sich heraus, dass die sich bildenden Zellen doch sehr schnell verclustern und es auch an diesem Tag rasch zur MCS-Bildung kommt, mit den bereits erwähnten Folgen (Abb. 3). Insgesamt ist die synoptische Gemengelage eher ungünstig für die gesteckten Ziele. Die großen Gewittersysteme sind unstrukturiert und bieten nichts überwältigendes für das Storm Chaser-Auge. Aus diesem Grund wird der Beschluss gefasst, es in den High Plains zu versuchen. Der Weg wird also in den nächsten Tagen von Texas nach Colorado führen. In diesem Sinne muss man sich bewusst machen, dass die Great Plains eine Art schiefe Ebene darstellen und das Gelände in Richtung Rocky Mountains nach Westen stetig ansteigt. Und so befindet man sich in Colorado plötzlich auf 1.500 m ü. NN, obwohl man während der Reise keinen einzigen Berg bezwungen hat. Die Höhe des Geländes hat den Vorteil, dass die Luftmasse sehr viel



Abb. 3: Überflutete Straßen im Texas Panhandle, 24.05.2019 (© Markus Weggässer).

trockener ist, als es vorher in Oklahoma und Texas der Fall war, und dementsprechend viel höhere Sichtweiten zulässt.

Ab dem Mittag des 27. Mai verfolgen wir eine Superzellenentwicklung östlich von Denver, Colorado, in Richtung Nordosten. Die Zelle entwickelt sich prächtig und bildet sogar recht frühzeitig einen Funnel aus. Wir setzen unseren Weg nach Nordosten über mit Hagelkörnern übersäte Straßen fort und meinen, sogar kurzzeitig etwas rotierendes am Boden wahrzunehmen. Wir gelangen nach Sterling im Nordosten von Colorado, wo sich zu diesem Zeitpunkt inzwischen drei ausgeprägte Superzellen gebildet haben. Nach einem Zwischenstopp führt uns der Weg weiter nach Osten, während sich mittlerweile eine gewaltige Böenwalze hinter uns ihren Weg bahnt. Auf dem Weg nach Osten erlangt eine weitere Neuentwicklung einer Zelle unsere Aufmerksamkeit und wir beschließen, uns das ganze näher zu betrachten. Die Zelle intensiviert sich rasch, und bildet eine ausgezeichnet sichtbare und strukturreiche Aufwindbasis aus. Während die Kameras heiß laufen, bewegt sich die Zelle weiter auf uns zu und wir verlagern unseren Standort noch zwei weitere Male ein Stück in Zugrichtung, bis sich uns schließlich ein atemberaubender Anblick bietet. Der Aufwindturm der Zelle steht völlig frei und ist durch die Rotation kreisrund geformt. Eine solche Struktur wird daher in Chaser-Kreisen auch gerne mit einer Portion Ehrfurcht und Humor „Mutterschiff“ genannt (Abb. 4).

Der darauffolgende Tag bringt uns bei Hays, Kansas, einen kurzlebigen Tornado zu Gesicht, der eine schöne Trichterform aufweist. Nach ein paar Tagen Pause und Besuch im Twister Movie Museum und Wanderung mit anderen Sturmjägern aus Deutschland im Palo Duro Canyon verlagern wir uns nach Süden zurück über Kansas nach Texas. Vor Ort entschließen wir uns, eine ganz neue Option zu versuchen, und im Südwesten von Texas, dem sogenann-



Abb. 4: „Mutterschiff“-Superzelle bei Imperial, Nebraska, 27.05.2019 (© Markus Weggässer).

ten Trans-Pecos, auf Jagd zu gehen. Hier gehen die Plains bereits wieder in Bergland über, welches sich bis an die mexikanische Grenze und darüber hinaus erstreckt. Mit den Tafelbergen und Schluchten bietet die Landschaft schon eine Klischee-Kulisse für Westernfilme, aber wir interessieren uns mehr für die durch die Geländebeschaffenheit induzierte Dynamik der Gewitterzellen. Es bilden sich auch tatsächlich mehrere vielversprechende Systeme. Durch das im Süden inzwischen dünner gewordene Straßennetz muss aber schon bald eine Entscheidung getroffen werden, welcher Zelle gefolgt werden soll. Der Weg führt uns von Ft. Stockton aus nach Südwesten bis nach Marathon, und von dort später wieder zurück. Es stellt sich heraus, dass der Niederschlagsbereich inzwischen weite Teile der Sicht auf das Gewitter nimmt, aber wir können in weiterer Entfernung eine Trombe am Boden sichten, erkennbar an



Abb. 5: Böenfront bei Campo, Colorado, 03.06.2019 (© Felix Dietzsch).



Abb. 6: Die Reisetilnehmer (v.l.n.r.): Markus Weggässer, Jörg Oelsner, Felix Dietzsch, Ronny Kemmler, Luise Finsterbusch, Christoph Geißler, Roy Rockmann, Alex Thiel, Justin Wenk (© Markus Weggässer).

einem rotierenden Staubwirbel. Und da das entsprechende Gegenstück auch an der Wolkenunterkante auszumachen war, wurde beschlossen, dass es sich hier um eine validierte Tornadosichtung handelt.

Mittlerweile sind drei Wochen vergangen. Der letzte Reiseabschnitt führt die Gruppe zurück über New Mexico nochmals nach Colorado, wo wir in den High Plains zu guter Letzt eine hochbasige Zelle mit fotogener Böenfront vor die Kameras bekommen (Abb. 5). Danach trennen sich

die Wege der verschiedenen Beteiligten und führen zurück zu den jeweiligen Abflughäfen nach San Francisco, Los Angeles und Chicago. Dreieinhalb Wochen und 13500 km später sind alle um viele Erfahrungen reicher, haben neues Land und Leute kennen gelernt und jede Menge Bild- und Filmmaterial für zu Hause gesammelt. Auch in diesem Jahr wird es wieder eine solche Chasing-Tour geben. Mehr Informationen und Bildmaterial dazu sind u.a. auf <https://storm-chasing.de/usa19> zu finden.

Aus den Sektionen

Sektion Norddeutschland besucht GEOMAR

Helmut Skade

Am 20. September 2019 führte die alljährliche Fortbildungsveranstaltung 29 Teilnehmer/innen der Sektion Norddeutschland nach Kiel zum **GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung**. Nach der Begrüßung durch den 1. Vorsitzenden der Sektion, **Prof. Dieter Etling**, und **Jan Steffen** aus dem Stabsbereich „Kommunikation und Medien“ im Foyer der Liegenschaft am Düsternbrooker Weg führte Herr Steffen im Seminarraum zunächst in die über 300jährige Historie der Kieler Meeresforschung ein. Die frühen meereskundlichen Arbeiten auch Kieler Wissenschaftler führten 1902 zur Gründung des „Laboratoriums für die Internationale Meeresforschung“, mit der quasi der Weg von der Ostsee in die Weltmeere vorgezeichnet wurde. 1937 kam es schließlich zur Gründung des Instituts für Meereskunde (IfM), das nach der Zerstörung des renommierten Berliner Instituts für Meereskunde im 2. Weltkrieg praktisch dessen Rolle nach dem Krieg übernahm. 1972 konnte das IfM (bis dahin in verstreuten Liegenschaften untergebracht) die neu gebaute Liegenschaft am Düsternbrooker Weg direkt an der Kieler Förde beziehen. 1987 wurde parallel das Forschungszentrum für Marine

Geowissenschaften GEOMAR gegründet. 2004 wurden das IfM und GEOMAR zum Leibniz-Institut IfM – GEOMAR fusioniert¹ und seit 2012 als GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel geführt. Mit der Erweiterung des Gebäudekomplexes am ehemaligen Kieler Seefischmarkt im Stadtteil Wellingdorf an der Schwentine-Mündung wird 2022 das gesamte Zentrum am Kieler Ostufer angesiedelt sein unter Aufgabe der Liegenschaft am Düsternbrooker Weg (Abb. 1).



Abb. 1: GEOMAR-Komplex am Kieler Ostufer (© Helmut Skade).

¹ Der Autor hat sich schon damals gewundert, warum man nicht direkt das IfM entsprechend erweitert hatte.

Ferner gibt es auf den Kapverdischen Inseln mit dem Ocean Science Centre Mindelo (OSCM) seit 2017 einen logistisch-technischen und wissenschaftlichen Stützpunkt z. B. im Hinblick auf Untersuchungen zur Verdriftung von Saharastaub und zu den Auftriebsgebieten. Das GEOMAR verfügt z. Z. über 1010 Mitarbeiter/innen, davon 450 im wissenschaftlichen Bereich. Herr Steffen ging dann näher auf den umfangreichen Forschungsgerätepark einschließlich des Tiefseeroboters ROV Kiel 6000 (Abb. 2) sowie auf die dem Institut zur Verfügung stehende Forschungsflotte ein, wobei sich 2020 für das FS POSEIDON nach 45 Einsatzjahren die Außerdienststellung anbahnt. Die Forschungsschwerpunkte des GEOMAR unter dem Leitmotiv „Von der Tiefsee zur Atmosphäre“ sind:

- Rolle des Ozeans im Klimawandel (Temperatur- und Meeresspiegelanstieg, Extremereignisse, CO₂-Budget)
- Menschlicher Einfluss auf Marine Ökosysteme (Lebensraum Meer, Nahrungsnetze, Klimawandel, Überfischung, eingeschleppte Arten)
- Marine Rohstoffe (Wirkstoffforschung, Gashydrate, mineralische Rohstoffe)
- Plattentektonik und Naturkatastrophen (Subduktionszonen, Erdbeben, Vulkanismus und Tsunamis)

Herr Steffen zeigte hierzu Beispiele zur Ozeanversauerung und zum Sauerstoffverlust, zum Müll im Meer, zur Klimarekonstruktion, zu Langzeitbeobachtungen in Schlüsselregionen und zur Untersuchung der Stabilität der Golfstromzirkulation sowie zum Verständnis langzeitiger Änderungen und von Extremereignissen.

Die Kieler Meeresforschung wird durch den Exzellenz-Cluster „Ozean der Zukunft“ unterstützt, wie anschließend **Friederike Balzereit**, Leiterin der Öffentlichkeitsarbeit des Verbunds Kiel Marine Science (KMS), darstellte. Dieser Exzellenz-Cluster der Deutschen Forschungsgemeinschaft wurde in zwei Phasen von 2006 bis 2017 etabliert und wird nunmehr mit Unterstützung des Landes Schleswig-Holstein als Forschungsnetzwerk fortgeführt. Beteiligt sind neben dem GEOMAR die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel mit acht Fakultäten, das Institut für Weltwirtschaft und die Muthesius-Kunsthochschule. Dabei sind über die mathematisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen hinaus auch die Bereiche Medizin, Wirtschaft, Recht, politische Wissenschaften, Theologie und Philosophie einschließlich Umweltethik eingebunden. Die Forschungsergebnisse sollen in nachhaltige Nutzungskonzepte und Handlungsoptionen für ein weltweites Management der Ozeane einfließen. Über den Dialog mit der Öffentlichkeit und Entscheidungsträgern soll so zu nachhaltigen Lösungen beigetragen werden. Daher ist dem Cluster sowohl an der Wissensvermittlung für die breite Öffentlichkeit (siehe nachfolgender Ausstellungsbesuch) als auch der Nachwuchsförderung gelegen. So wurde z.B. der Massive Open Online Course „One Planet - One Ocean“ entwickelt (www.oceanmooc.org). In Zusammenarbeit mit der Heinrich-Böll-Stiftung, wird der Meeresatlas mit vielen Daten und Fakten herausgegeben (www.meeresatlas.org). Der Cluster „Ozean der Zukunft“ steht auch im Erfahrungsaustausch mit dem Hamburger Pendant CLiCCS (Climate, Climatic Change, and Society).



Abb. 2: Herr Steffen erläutert den Gerätepark des GEOMAR (© Helmut Skade).

Nach den beiden Vorträgen ging es zu dem dem GEOMAR angegliederten Aquarium, vor dem uns **Sophie Schindler**, Masterstudentin der biologischen Ozeanographie, begrüßte. Sehr anschaulich und engagiert führte Frau Schindler an den Aquarien beginnend mit dem Beispiel der Ostsee-Seegraswiesen und dem Heringsschwarm vorbei, dann wechselnd zu den salzreicheren Nordseebiotopen, um schließlich über das Mittelmeer in die farbenfrohe Unterwasserwelt der Tropen einzutauchen. Ein Highlight war der Gang hinter die Kulissen, d.h. in die Technikräume mit dem Blick in die Aquarien von oben. Für den einen oder die andere ergab sich die Möglichkeit, mit Unterstützung von Frau Schindler vorsichtig einen Seeigel zu „streicheln“. Den Abschluss dieses Aquariumbesuchs bildete das Außenbecken mit den Seehunden Kielius und Co., von jeher ein Publikumsmagnet an der Kiellinie und gleichzeitig ein Ankerpunkt, um der Öffentlichkeit ozeanisches Leben und die Forschung dazu nahezubringen. In Anbetracht der oben bereits erwähnten Verlegung des Instituts ans Ostufer ist die Zukunft des Aquariums offenbar ungewiss. Eine Schließung würde nach Ansicht des Autors einen Rückschlag für die Öffentlichkeitsarbeit und Sichtbarkeit der marinen Wissenschaft in Kiel bedeuten.

Weiter ging es nach einer kurzen Mittagspause an der Kiellinie vorbei an der Kieler Kunsthalle zum **Zoologischen Museum der Universität Kiel**, wo uns dessen Leiter, **PD Dr. Dirk Brandis**, begrüßte. Er führte zunächst in die Geschichte des Bauwerks ein, das 1881 durch die Architekten Martin Gropius und Heino Schmieden in Zusammenarbeit mit dem Zoologen Karl-August Möbius errichtet wurde und bis heute weitgehend original erhalten ist (Abb. 3). Die anschließend besuchte Ausstellung „Ozean der Zukunft“ griff die beiden Vorträge des Vormittags auf. Die Ausstellung zeigte einerseits die moderne Palette an Messgeräten wie Glider, Drifter und Tiefseeroboter und andererseits an eindrucksvollen Beispielen die Problembereiche wie den Klimawandel mit der Ozeanversauerung, den Einfluss der Fischerei (Abb. 4) und die Vermüllung. Anschließend wurde es dunkel und die Teilnehmer/innen tauchten ein in die Tiefsee-Ausstellung, die auch zusammen mit dem GEOMAR entstanden ist. Dr. Brandis machte deutlich, dass die Tiefsee über 60 % der Erdoberfläche einnimmt, aber immer noch weniger als die Mondoberfläche erforscht ist. In mehr als 50 Original-Exponaten, einige weltweit einmalig, wird in der Ausstellung die bizarre Lebenswelt dieser dunklen und

scheinbar lebensfeindlichen Regionen vorgestellt. Dr. Brandis erläuterte, wie auf den Meeresgrund abgesunkene Skelette von z.B. Walen für die Bodenlebewesen geradezu ein Schlaraffenland darstellen und hochspezialisierte Spezies sich mit 400 °C heißen Hydrothermalquellen arrangieren. Die Ausstellung gibt einen Eindruck von den Tiefseeböden des Mittelmeers, der polaren Tiefsee und – ebenfalls weltweit einzigartig - der Süßwassertiefsee des Baikalsees.

Schließlich soll noch der absolute Hingucker, der Riesenkalmarchiteuthis dux, nicht unerwähnt bleiben, der mit seinen 3 m Länge den Präparatoren ihre ganze Erfahrung abverlangte, wie Dr. Brandis eindrucksvoll zu erläutern wusste.



Abb. 3: Dr. Brandis erläutert die Museumsarchitektur, hier in der lichtdurchfluteten Halle mit Walskeletten (© Helmut Skade).

Abschließend sei an dieser Stelle allen Referenten für die Vorträge und Führungen sowie die Ermöglichung der interessanten Einblicke in die Ozeanforschung herzlich gedankt.

Quellen

www.geomar.de

www.zoologisches-museum.uni-kiel.de



Abb. 4: Kopfpräparate vom Ostseedorsch mit dem Einfluss der Überfischung (links vor 30 Jahren, rechts heute) (© Helmut Skade).

Gemeinsames Kolloquium der Sektion Norddeutschland und der Leibniz Universität Hannover

Sektion Norddeutschland

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

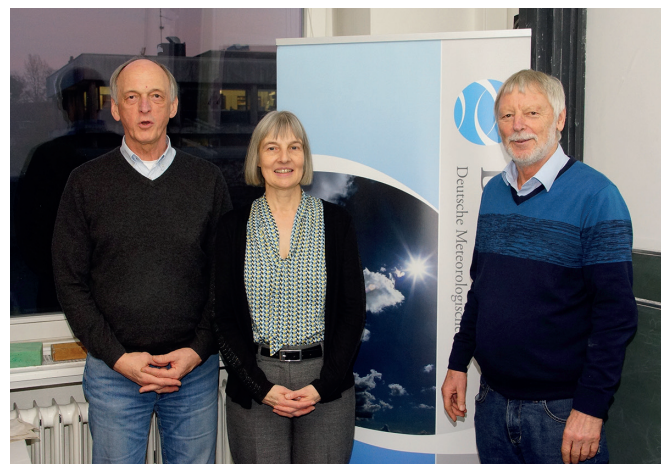


Abb. 1: Gemeinsames Kolloquium der Sektion Norddeutschland und des Instituts für Meteorologie und Klimatologie der Leibniz Universität Hannover. Von links: Prof. Günter Groß (Gastgeber), Dipl.-Met. Gabriele Krugmann (Vortragende) und Prof. Dieter Etling (Vorsitzender der Sektion), © Holger Schilke.

Hierzu war am 5. Dezember 2019 **Frau Dipl.-Met. Gabriele Krugmann**, Deutscher Wetterdienst, RKB Hamburg zu Gast. Nach der Begrüßung durch den Vorsitzenden der Sektion Norddeutschland, Prof. Dieter Etling, und den Gastgeber Prof. Günter Groß (Abb. 1), präsentierte Frau Krugmann einen Vortrag über: **Stadtklimaprojekt Hannover – Vorstellung erster Ergebnisse aus dem laufenden Projekt**. Die nachstehende Zusammenfassung gibt einen kurzen Überblick über den Inhalt des Vortrags:

Die Stadtklimatologie hat im Zuge des fortschreitenden Klimawandels seit einigen Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen. Ein typisches Merkmal des Stadtklimas ist die städtische Wärmeinsel. Insbesondere in den Sommermonaten ergibt sich für Stadtbewohner eine erhöhte Wärmebelastung und die Gefahr für Hitzestress steigt. Durch eine engagierte umwelt- und klimagerechte Stadtplanung muss der Wärmeineleffekt vermindert werden.

Der Deutsche Wetterdienst hat gemeinsam mit der Stadt Hannover, dem Land Niedersachsen und der ÜSTRA Hannoversche Verkehrsbetriebe AG Anfang 2017 das auf mehrere Jahre angelegte Stadtklimaprojekt Hannover gestartet. In diesem Rahmen wurden im Stadtgebiet drei temporäre Stadtklimastationen eingerichtet, an denen kontinuierlich Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Wind gemessen wird. Zwei weitere temporäre Stationen befinden sich in tieferen Tunnelbereichen der Stadtbahnhaltestelle Kröpcke. Zum Vergleich stehen die Wettermessungen der DWD-Wetterstation Hannover-Langenhagen zur Verfügung. Zur Auflösung feinerer Stadtstrukturen sind in Zusammenarbeit mit der ÜSTRA drei Straßenbahnen mit Messgeräten ausgestattet worden. Die Trams fahren seitdem auf wechselnden Linien durch das Stadtgebiet und messen fortlaufend die Temperatur- und Feuchteverhältnisse. Darüber hinaus haben wir im Hochsommer 2018 und 2019 mit unserem Messfahrzeug Profilmessfahrten auf zwei festen Routen durch verschiedene Stadtteile Hannovers durchgeführt. Der Vortrag gibt einen Überblick über das laufende Projekt und stellt erste Ergebnisse vor.

Verleihung der Preise an Studierende

Im Rahmen des Kolloquiums wurden auch die „Auszeichnungen für besondere Leistungen von Studierenden“ verliehen, welche die DMG alljährlich an Studierende mit Schwerpunkten Meteorologie, Klimatologie und Physikalische Ozeanographie für besonders gute Leistungen im Studium vergibt. Die Auszeichnung umfasst neben einer Urkunde auch eine einjährige kostenlose Probemitgliedschaft in unserer Gesellschaft. Im Studiengang Meteorologie an der Leibniz Universität Hannover waren die Preisträgerinnen im Jahr 2019 Frau B. Sc. Juliane Marie Kalla und Frau B. Sc. Charlotte Rahlves (Abb. 2).

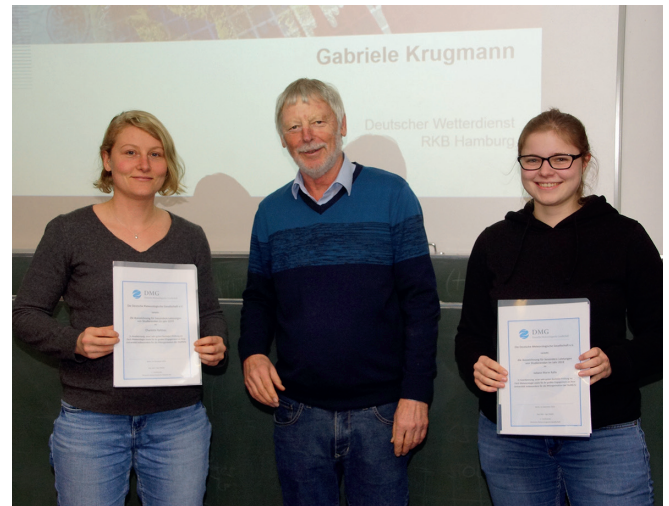


Abb. 2: Übergabe der Urkunden für besondere Leistungen von Studierenden durch den Vorsitzenden der Sektion Norddeutschland an Frau Charlotte Rahlves (links) und Frau Juliane Marie Kalla (rechts), © Holger Schilke.

Dritte METNET – Veranstaltung der Sektion Norddeutschland für Studierende

Helmut Skade

Bereits zum dritten Mal hat die Sektion Norddeutschland am 25. Oktober 2019 eine Informationsveranstaltung für Studierende zu Berufsfeldern der Meteorologie und physikalischen Ozeanographie (METNET 2019) an der Universität Hamburg durchgeführt. Hierzu wurden im Vorfeld 36 Firmen und behördliche Einrichtungen sowie die an der Universität vertretenen fachbezogenen Doktorandenschulen angeschrieben. Um den Reiseaufwand für diese Einrichtungen, die Wetterdienstleister, Planungsbüros, Energieversorger und Messtechnik umfasste, überschaubar zu halten, handelte es sich dabei zumeist um solche, die im norddeutschen Raum ansässig sind. Es kam uns dabei vor allem darauf an, möglichst die ganze Bandbreite an Berufsfeldern repräsentieren zu können. Rückmeldungen kamen von zehn Einrichtungen, die sich und ihre meteorologischen und ozeanographischen Berufsfelder und -aus-

sichten in Einzelgesprächen und großenteils vorlaufend in Kurzvorträgen präsentierten, wozu die 2. Vorsitzende der Sektion, Frau Petra Günnewig-Gründel, ca. 40 Studierende begrüßen konnte.

Einblicke in die meteorologischen Tätigkeiten in der Windenergiebranche gewährte zu Beginn Frau Anna-Lena Stubbenhagen (MSc Met) von der Firma **anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH** (www.anemos.de). Im Rahmen der Energiemeteorologie stehen fachlich Grenzschicht-Meteorologie und mesoskalige Modellierung im Fokus. In internationaler Zusammenarbeit entstehen auf dieser Grundlage Standortanalysen zu Windkraftanlagen hinsichtlich des zu erwartenden Ertrags, Schallbeeinflussung, Schattenwurf, Turbulenz und generell der Standortgüte sowie die Betriebsdatenanalyse. Über die Modellierung entstehen Windatlanten und abgeleitete Wind- und Ertragsindizes. Dabei sind auch Betriebsrestriktionen z. B. aufgrund von Umweltschutzauflagen zu berücksichtigen.

Herr Dr. Richard Meyer stellte anschließend die Firma **Suntrace GmbH** vor, die im Rahmen der Dornier-Gruppe in über 40 Ländern vertreten ist. Die Firma stellt Expertise für Solarenergieanwendungen bereit und hat hierzu über 100 Projekte betreut, z. T. in Zusammenarbeit mit der Weltbank. Herr Dr. Meyer zeigte hierzu Beispiele u.a. aus Vietnam und Indien. Von Satelliten abgeleitete Strahlungsdaten werden durch Messkampagnen am Boden mit eigenen Strahlungsmessgeräten zusammengeführt, um verlässliche Daten für die Gewinnung erneuerbarer Energien bereitzustellen. Im Bereich der Ausbildung bietet die Firma Praktika an, die u.U. auch mit Bachelor-Arbeiten verbunden werden können. Anfragen hierzu wie auch zu Stellenangeboten können über meteo@suntrace.de oder die Webseite www.dornier-group.com/karriere/stellenangebote/ lanciert werden.

Für die **International Max Planck Research School on Earth System Modelling (IMPRS-ESM)** stellte Frau Dr. Antje Weitz die Unterstützungsmöglichkeiten auf dem Weg vom Master-Studenten über die Promotion bis zum eigenständigen Wissenschaftler vor. Der Schwerpunkt liegt dabei auf einer strukturierten Heranführung eines MSc-Absolventen an die Promotion (<http://www.mpimet.mpg.de/en/science/imprs-esm/>).

Herr Dipl.-Met. Hans-Jürgen Kirtzel zeigte das Berufsfeld „Meteorologie“ aus der Sicht eines produzierenden kleinen mittelständischen Unternehmens, der **METEK Meteorologische Messtechnik GmbH**, auf (www.metek.de). Mit einem Äquivalent von 25 Vollzeitstellen bietet die Firma einen umfangreichen Bereich moderner und innovativer Windmessgeräte, Wolken- und Regenradare sowie Wind- und Temperaturprofiler an und stellt dazu Dienstleistungen bereit und dieses weltweit. Herr Kirtzel sprach die Vielfältigkeit der Berufsmöglichkeiten von der Geräte-Entwicklung über die Durchführung von Messkampagnen und Datenanalysen zu Gutachtertätigkeit und Vertrieb an. Er gab wertvolle Hinweise zur Beteiligung an fachlichen Netzwerken und für wirkungsvolle Bewerbungen.

Aus dem Behördenbereich stellte Herr Dipl.-Met. Rüdiger Hartig den **Deutschen Wetterdienst** (www.dwd.de) mit seiner Struktur, seinen Aufgaben und Standorten vor. Als nationaler Wetterdienst vertritt der DWD zudem Deutschland in den verschiedensten internationalen Gremien. Der DWD verfügt über insgesamt ca. 2250 Beschäftigte bei einem ungefähren Altersdurchschnitt von 50 Jahren. Von den ca. 1000 Beschäftigten mit Studienabschluss sind auf der Ebene des Bachelor of Science ca. 440 Beschäftigte vorwiegend als Wetterberater in der Beamten-Laufbahn des gehobenen Dienstes tätig. Ca. 560 Beschäftigte mit MSc-Abschluss arbeiten als Wissenschaftler in der Beamten-Laufbahn des höheren Dienstes oder als Zeitangestellte an wissenschaftlichen Projekten. Über die o.a. Web-Adresse stellt sich der DWD auch als Arbeitgeber vor mit einem Link zu Stellenangeboten.

Benachbart zum Seewetteramt des DWD ist das **Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie** (www.bsh.de), deren Aufgaben Herr Dr. Andreas Boesch erläuterte. An den Standorten Hamburg und Rostock hat das BSH 850 Beschäftigte. Neben anderen Fachrichtungen leisten Ozeanographen und Meteorologen ihre Beiträge zum Gezeiten- und Eisdienst, zum Wasserstandsvorhersage- und Sturmflutwarndienst und entwickeln und betreiben operationelle ozeanische Modelle und Programme zur Driftberechnung. Ferner beschäftigen sie sich mit marinen Kli-

mafragen. Der Berufseinstieg erfolgt häufig über Projekte mit der Möglichkeit fester Anstellungen als Tarifbeschäftigte oder Beamte. Stellenausschreibungen findet man unter www.bav.bund.de.

Langzeit- und Kurzzeitplanung standen im Fokus des Vortrags von Herrn Dr. Malte Rieck. Er stellte zunächst die schwedische Firma Vattenfall als einen der großen Energie- und Wärmeproduzenten in Europa vor mit dem Anspruch, innerhalb einer Generation fossilfrei zu sein. Dieses bedingt einen massiven Umbau hin zu regenerativen Energien. Dazu gehören zunächst insbesondere Planung und Design von Windparks (u.a. auch off-shore) unter Verwendung meteorologisch-ozeanographischer Expertise. Hier ähnelt sich die Tätigkeit, wie zuvor im Vortrag der Firma anemos dargestellt. Im täglichen Betrieb der Energieanlagen geht es dagegen um möglichst genaue Kurz- und Kurzzeitvorhersagen des Strahlungs- und Windenergieangebots. Herr Dr. Rieck von der Sparte **Vattenfall Energy Trading GmbH** konnte eindrucksvoll an einem praktischen Wetterlagenbeispiel zeigen, wie beginnend mit einer 24stündigen Vorhersage über tagesaktuelle und Nowcast-Vorhersagen Angebot und Nachfrage nach Energie entstehen und letztere gehandelt wird, wobei auch bereits leichte Fehleinschätzungen zu deutlichen finanziellen Verlusten führen können. Betrachtet werden die Ergebnisse einer Vielzahl von Wettervorhersagemodellen, die über Model Output Statistics (MOS) verknüpft werden und schließlich zu einer abschließenden Vorhersage führen. Neben den meteorologischen Parametern sind zudem auch technische Restriktionen wie Abschaltungen wegen Starkwinds, Vereisung, und Umweltschutzauflagen zu beachten. Wichtige Voraussetzung für diese rund um die Uhr wahrgenommene Aufgabe ist es u.a., Entscheidungen unter hohem Zeitdruck fällen zu können. Stellenangebote gibt es unter <https://careers.vattenfall.com>.

Für den **Geoinformationsdienst der Bundeswehr (GeoInfoDBw)** mit seinen ca. 1700 Dienstposten zeigte Herr Dipl. Met. (FH) Sven Hellwig vom Marinekommando die Aufgabenvielfalt und das Zusammenspiel aller Geowissenschaften von der Sonne („Weltraumwetter“) bis in die Erdkruste (Georisiken) auf. Hierzu gehören insbesondere die Meteorologie und Klimatologie, Hydrographie und Hydrologie, Ozeanographie und Hydroakustik. Die Zentrale Einrichtung des GeoInfoDBw ist das Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw) in Euskirchen, während darüber hinaus Fachpersonal des GeoInfoDBw in nahezu sämtlichen militärischen und zivilen Bereichen der Bundeswehr und das Verteidigungsministerium berät. Daher gibt es sowohl fachliche Soldaten- als auch zivile (Beamten-) Dienstposten. Die Aufgaben umfassen vor allem die aktuelle Einsatzberatung rund um die Uhr, die eher planerische Stabsberatung, klimatologische Expertise sowie die Verfahrensentwicklung und Operationalisierung, auf dem Sektor der numerischen Wettervorhersage in enger Zusammenarbeit mit dem DWD. Ähnlich wie beim DWD werden BSc-Absolventen vor allem als Wetterberater eingesetzt, während MSc-Absolventen vorwiegend mit wissenschaftlichen Fragestellungen und Leitungsaufgaben betraut werden. Der GeoInfoDBw bietet zudem die Möglichkeit von Praktika an sowie eine Studienförderung. Herr Hellwig empfahl, neben den Karrierezentren der Bundeswehr möglichst direkt das ZGeoBw anzusprechen (ZGeoBwNachwuchsgewinnung@bundeswehr.org).

Die Firma **GEO-NET Umweltconsulting GmbH** wurde von Herrn Dipl.-Geogr. Johannes Lange und Frau Katja Lohmüller (MSc Met) präsentiert. Die Firma betätigt sich auf den Geschäftsfeldern Windenergie, Klimaökologie/ Lufthygiene und Umweltplanung und wirkt als Dienstleister für die Wirtschaft und öffentliche Auftraggeber. Das Team besteht aus 40 Experten aus den Bereichen Geographie, Meteorologie, Ingenieurwissenschaften und IT-Spezialisten. Ein grundlegendes Werkzeug für die Modellierung von Strömungsfeldern zur Ermittlung von Windfeldern und der räumlichen Ausprägung von Klimaparametern ist das an der Universität Hannover von Herrn Prof. Groß entwickelte Modell FITNAH, das bedarfsgerecht durch GEO-NET weiterentwickelt wird. So können Reanalysen, Strömungsfeld, Landnutzungsdaten und Orographie für die Windfeldsimulation gekoppelt werden und die Grundlage für Windpotentialstudien (Windatlanten) und Ertragsgutachten liefern. Dieses wurde eindrucksvoll an Beispielen demonstriert. Weitere Informationen wie auch Stellenangebote finden sich unter www.geo-net.de.

Im Anschluss an die Vorträge standen alle Referenten sowie Herr Dipl.-Met. Andreas Beeken von der Firma **Ørsted Wind Power Germany** als Anbieter regenerativer Energien den Studierenden für vertiefende Informationen zur Verfügung, wovon reichlich Gebrauch gemacht wurde (Abb.).

Erstmalig bei dieser Veranstaltung haben wir ein Feedback-Formular ausgelegt um zu erfahren, wie die Form der Veranstaltung und die Inhalte bei den Studierenden ankommt. Die Resonanz war durchweg recht positiv; der

zweijährige Abstand der Veranstaltung scheint weitgehend richtig zu sein, wenngleich einige Teilnehmer/innen ein kürzeres Intervall wünschten. Aufgeführte Anregungen, wie z.B. den Einbezug von Forschungseinrichtungen, werden wir – soweit umsetzbar – aufgreifen. Bemerkenswert ist die im Vergleich zu den Vorveranstaltungen geringere Zahl an teilnehmenden Studierenden, was leider der ebenfalls gesunkenen Zahl der Meteorologie-Studierenden geschuldet ist.

Abschließend sei allen Vortragenden für ihre Teilnahme sowie Herrn Prof. Felix Ament und Frau Tina Leiding für die gute Organisation und Unterstützung der Veranstaltung herzlich gedankt.



Abb. Einzelgespräche mit den Vertretern der beteiligten Einrichtungen im Seminarraum (© Helmut Skade).

Sektion Mitteldeutschland – Exkursion zum Umweltbundesamt in Dessau

Johannes Quaas und Armin Raabe

Die Sektion Mitteldeutschland wählte sich für ihre Exkursion 2019 als Ziel das Umweltbundesamt in Dessau aus fachlichem Interesse, aber auch mit zwei Hintergedanken: Einerseits ist es ein herausragendes Institut mit Bezug zu meteorologischen Themen im Gebiet der Sektion Mitteldeutschland und so für DMG-Mitglieder ein interessanter Gesprächspartner. Andererseits könnten wir uns vorstellen, dass ein Besuch auch bei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Umweltbundesamts das Interesse an der DMG neu wecken könnte. Persönliche Kontakte von DMG-Mitgliedern zu leitenden Mitarbeiter/innen am UBA haben geholfen, den Besuch zu ermöglichen und ein attraktives Besuchsprogramm zusammenzustellen.

Die Fahrt fand am 27. Juni 2019 statt und war mit 25 Teilnehmenden, darunter mehrere Gäste unserer Sektion, auch gut besucht. Ungewöhnlich für Meteorologen-Ausflüge war das Wetter hervorragend, und so konnte der Teil der Reisegruppe, der mit dem Reisebus nach Dessau gekommen war, eine knappe Stunde Zeit zwischen Ankunft und Beginn der Führung für einen Spaziergang durch Dessau nutzen (Abb. 1). Spontan erläuterte DMG-Mitglied Stefan



Abb. 1: Stefan Lange erwies sich als Dessau-Kenner, die Aufmerksamkeit der Exkursionsteilnehmer war ihm gewiss (© Johannes Quaas).

Lange, selbst aus Dessau stammend, Wissenswertes zum Bauhaus in seinem Jubiläumsjahr und zur Stadtgeschichte Dessaus. Der eigentliche Besuch am UBA begann mit einer Führung durch das faszinierende Gebäude mit überdachtem Innenhof. Spezielle Technologien zu Heizung und Belüftung sorgen im Gebäude für sehr sparsamen Energieverbrauch und ein – zumindest am Besuchstag – sehr

angenehmes Klima im Gebäude. Auch die Kunst am Bau weckte das Interesse der DMG-Gruppe (Abb. 2).

Den Schwerpunkt des Besuchs bildeten dann zwei Fachvorträge zur Arbeit des UBA mit meteorologischen Bezügen. Der erste Themenschwerpunkt war die Luftqualität. Frau Dauert präsentierte sehr umfangreiche Messungen durch das UBA und die Landesumweltämter. Die Analysen belegen die Verbesserung der Luftqualität in Deutschland anhand zahlreicher Parameter. Besonders interessant bei den Analysen war auch die Zuordnung zur Entwicklung verschiedener Emissionsquellen. Insbesondere die Dieselmotoren von PKW haben einen steigenden relativen Anteil an der Luftverschmutzung. Ein interessantes Detail war der auch beachtliche Einfluss von (Silvester)Feuerwerk auf die Luftqualität. Zur Information der Bürgerinnen und Bürger bezüglich der Luftqualität in Deutschland erarbeitet das UBA aktuell eine App, die uns Frau Kessinger vorstellte. Der zweite Fachvortrag beschäftigte sich mit dem regionalen Klimawandel in Deutschland. Frau Sander erläuterte anhand von Messwerten, wie sich die Lufttemperaturen im Bundesgebiet deutlich erhöht haben. So gab es im aktuellen Jahrzehnt durchschnittlich zehn heiße Tage (Tageshöchsttemperatur > 30 °C), im Vergleich zu nur drei sol-

chen in den 1950er-Jahren. Viele Messwerte und Analysen sind übrigens frei zugänglich über die Website des UBA, unter www.umweltbundesamt.de. Die regen Diskussionen zwischen UBA-Fachleuten und DMG-Mitgliedern belegten dann, dass auch die Hintergedanken nicht verkehrt waren, sondern dass es ein lebhaftes beiderseitiges Interesse gibt.



Abb. 2: Im Innenhof des UBA waren die Exkursionsteilnehmer auch von der Kunst am Bau fasziniert. Hier eine Leuchttafelinstallation, die sich durch die Anwesenheit von Personen manipulieren lässt (© Johannes Quaas).

III. Informationstag Meteorologie und Umweltdienste der Sektion Mitteldeutschland am 07.11.2019

A. Raabe und J.Quaas

Schon zum dritten Mal lud die Sektion Mitteldeutschland zu einem Informationstag Meteorologie und Umweltdienste ein. Schauplatz für die Veranstaltung mit etwa 60 Teilnehmern war traditionell die Moritzbastei im Zentrum von Leipzig.

Vertreter aus 20 Institutionen stellten in kurzen Beiträgen ihre aktuellen Arbeitsgebiete vor, mit besonderem Augenmerk auf angewandte meteorologische Fragestellungen, mit denen sich Absolventen der Meteorologie beim Einstieg in ihre Berufspraxis konfrontiert sehen könnten.

Insofern richtete sich die Veranstaltung wieder besonders an Studierende im Gebiet der Meteorologie und Umweltwissenschaften. Die mehr als 30 Teilnehmenden aus diesen Studienrichtungen zeigten, dass diese Veranstaltung auch so verstanden wurde. Der übergroße Anteil der Studierenden kam allerdings aus Leipzig. Anders als in den Jahren davor konnten wir keine Studierenden aus Dresden oder anderen Ausbildungszentren nach Leipzig locken.

Diese Form der Veranstaltung ermöglicht natürlich auch den Informationsaustausch zwischen den Akteuren, die aus Behörden, Universitäts- und Forschungsinstituten so-



Abb. 1: Für die Moritzbastei ist unser Informationstag der METEOTAG (© N. Samtleben).

wie Ingenieurbüros stammen. Aus deren Sicht war es Konsens, dass dieser Informationstag mit seiner Konzentration auf die Institutionen in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen eine sinnvolle Ergänzung des Spektrums der sonst angebotenen Fachtagungen darstellt.

Die Informationsbeiträge reichen dabei vom UBA Dessau über die Fachabteilungen in den Ministerien in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen, Stadtverwaltungen (Leipzig), Behörden (DWD) bis hin zu Messtechnikfirmen und Ingenieurbüros die auf dem Gebiet der Umwelt- und Klimagutachten oder auch der erneuerbaren Energie arbeiten. Erwähnt werden an dieser Stelle soll die UTK - EcoSens GmbH Zeitz, das Büro f. Immissionsprognosen, Frankenhain und das Ingenieurbüro Last- und Energiemanagement Leipzig, die die Durchführung des Umwelttages auch finanziell unterstützen.

Ein Teil der Veranstaltung war wieder kurzen Überblicken zur Lehr- und Forschungslandschaft an Universitäts- und Forschungsinstituten gewidmet. Die Mehrzahl der Vorträge können Interessenten auf unserer Internetseite nachlesen (<https://mitteldeutschland.dmg-ev.de/informationstag-meteorologie-und-umweltdienste-in-mitteldeutschland-do-07-11-2019-moritzbastei-leipzig/>).



Abb. 2: Der Vortragsraum in der Moritzbastei eignet sich sehr gut für solche kleineren Veranstaltungen (© N. Samtleben).

Beteiligte

- Umweltbundesamt Dessau
- Sächsisches Landesamt f. Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Dresden
- Staatsbetrieb Sachsenforst Graupa
- Landestalsperrenverwaltung Sachsen, Pirna
- Mitteldeutsches Klimabüro UFZ Leipzig
- Deutscher Wetterdienst Regionalzentrale Leipzig
- Deutscher Wetterdienst Meteorologisches Observatorium Lindenberg
- Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
- Thüringer Landesanstalt f. Umwelt und Geologie, Jena
- Amt für Umweltschutz der Stadt Leipzig
- UTK - EcoSens GmbH Zeitz
- Büro f. Immissionsprognosen, Frankenhain
- LEM Ingenieurbüro Last- und Energiemanagement Leipzig
- Staatliche Betriebsges. f. Umwelt und Landwirtschaft, Lysimeterstation Brandis
- MLU Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Inst. f. Geowiss.
- Bauhausuniversität Weimar
- TROPOS Leibniz-Institut für Troposphärenforschung Leipzig
- LIM Leipziger Institut für Meteorologie
- Institut f. Hydrologie u. Meteorologie TU Dresden, Tharandt
- SONOTEC GmbH, Halle

Fortbildungstag der DMG-Sektion München

Michael Frech, Volker Wünsche und Jutta Graf

Atmosphärische Aerosole und deren Auswirkungen auf das Klima

Unter diesem Motto fand am 22.11.2019 der Fortbildungstag der DMG-Sektion München statt. Das Thema wurde durch die Mitglieder der Sektion im Rahmen einer Umfrage ausgewählt. Der Fortbildungstag fand im Vorstandsgebäude des DLR Oberpfaffenhofen statt. Mit sechs Vorträgen wurde der aktuelle Stand der Forschung zu der Rolle der Aerosole für Niederschlagsprozesse und des Klimasystems „Erde“ vorgestellt. Der Fortbildungstag war mit über 50 Zuhörern gut besucht. Mit dem Überblicksvortrag von Frau

Prof. Bernadett Weinzierl (Universität Wien) wurde in das Thema Aerosole eingeführt. Neben der Klimarelevanz des Aerosols, berichtete sie über die Ergebnisse von einer Serie von globalen flugzeuggetragenen Experimenten und dem überraschenden Ergebnis, dass Partikel mit einer Größe $> 1 \mu\text{m}$ in Höhen $> 1 \text{ km}$ nachweisbar sind. Diese Beobachtung ist von Relevanz, da die Partikel einen Einfluss auf die heterogene Eisbildung und damit letztendlich auf den Strahlungshaushalt der Erde haben. Stand des Wissens ist, dass in der Summe Aerosole im Klimasystem kühlend wirken.

Dr. Daniel Sauer (DLR, Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen) stellte in seinem Vortrag aktive und passive Fernerkundungs- und In-situ Messmethoden zur Bestimmung von Eigenschaften und der Quantifizierung von Aerosolen vor. Es gibt eine Vielzahl von satelliten-gestützten Verfahren, flugzeuggetragenen In-situ Messmethoden und bodengebundenen Fernerkundungsverfahren (LIDAR). Die Methoden und Ergebnisse wurden vorgestellt und diskutiert. Aerosolmessungen sind komplex und teilweise schwer zu interpretieren. Messunsicherheiten können in Klimamodellen Unsicherheiten nach sich ziehen.

Am meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg des Deutschen Wetterdienstes werden seit 1995 typische Aerosoleigenschaften in einem Größenbereich von 3 bis 10 nm kontinuierlich und qualitätsgesichert gemessen. Ergebnisse aus diesem Messprogramm wurden von **Dr. Werner Thomas** und **Dr. Harald Flentje** vorgestellt. Diese langjährigen Zeitreihen zeigen, dass die Atmosphäre über dem Hohenpeißenberg generell sauberer wurde. So ist das Schwefeldioxid (H_2SO_4 Schwefelsäure) nicht mehr die überwiegende Substanz. Diese Rolle nimmt nun die Salpetersäure (HNO_3) ein, welche aus Stickoxiden stammt. Sehr interessant war die von Dr. Flentje vorgestellte Sahara-Staubklimatologie. Nach seinen Schätzungen wird im Mittel im Voralpengebiet ca. 1.3 g/m^2 Sahara-Staub-Aerosol deponiert.

Einen Überblick über die (aktuellen) globalen Aerosol-Messprogramme stellte **Dr. Johannes Schneider** (Max-Planck-Institut in Mainz) vor. Seit den 90er Jahren sind die globalen Aerosolmessstellen eingerichtet, diese werden vom Boden, von Flugzeugen und von Satelliten aus betrieben. Der Wert der globalen Messprogramme ist unbestritten, da eine globale Abdeckung mittels Bodenstationen nicht möglich ist. Andererseits ist eine Ergänzung durch die In-situ Referenz- und Validierungsmessungen an Bodenstationen notwendig um eine aussagefähige Datenauswertung zu erhalten.

Dr. Matthias Tesche (Universität Leipzig) deckte in seinem Vortrag sehr anschaulich den Themenbereich Aerosol-Wolke-Wechselwirkungen ab. Gerade die Wechselwirkungen zwischen Aerosolen und der Wolkenbildung von Mischphasen- und Eiswolken sind in wichtigen Aspekten noch nicht verstanden. Daher sind die Parametrisierungen dieser Prozesse in Modellen mit entsprechenden Unsicherheiten behaftet.

Der Effekt des Verkehrs auf Aerosole und das globale Klima war dann Gegenstand des abschließenden Vortrags von **Dr. Mattia Righi** (DLR, Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen). In seinem Vortrag wurde der aktuelle Anteil des Verkehrssektors an den globalen Aerosol-emissionen und die damit verbundene Klimawirksamkeit diskutiert. Auch wurde ein Ausblick zu den verschiedenen Szenarien gegeben, wie sich dieser Verkehrsanteil in der Zukunft hinsichtlich der Klimawirksamkeit entwickeln wird. Die Klimawirksamkeit des Verkehrs ergibt sich hauptsächlich aus den Effekten auf die Wolkenbildung und den Einfluss auf deren physikalische Eigenschaften. Um die zukünftigen Beiträge des Verkehrs auf das Klima besser zu quantifizieren, werden am DLR Klimamodelle weiterent-

wickelt, um die Aerosolwechselwirkungen insbesondere in den Wolkenmodellen besser zu parametrisieren. Dies war der Hauptfokus in dem zweiten Teil seines Vortrags. Alle Vorträge wurden rege diskutiert, und das Feedback der Teilnehmer/-innen auf den Fortbildungstag war durchweg sehr positiv. Die Vorträge stehen allen Interessierten auf den Webseiten der DMG-Sektion München zu Verfügung (<https://muenchen.dmg-ev.de/veranstaltung/fortbildungstag-der-dmg-sektion-muenchen-22-11-2019/>).

Im Anschluss an die Vorträge erhielten die Teilnehmer/-innen bei einer Führung sehr interessante Einblicke im Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) und über die Hochfrequenz-Messkammer des Instituts für Hochfrequenztechnik.

Die DMG-Sektion München bedankt sich auch an dieser Stelle noch einmal sehr herzlich beim DLR, das die Räumlichkeiten zur Verfügung stellte und das Catering für diese Veranstaltung sponserte.



Abb. 1: Einführung des Vortrages von Herrn Dr. Tesche zu dem Themenbereich „Aerosol-Wolke-Wechselwirkungen“ durch den DMG Sektionsvorsitzenden Volker Wünsche auf dem Fortbildungstag der DMG Sektion München am 22.11.2019 (© Michael Frech).

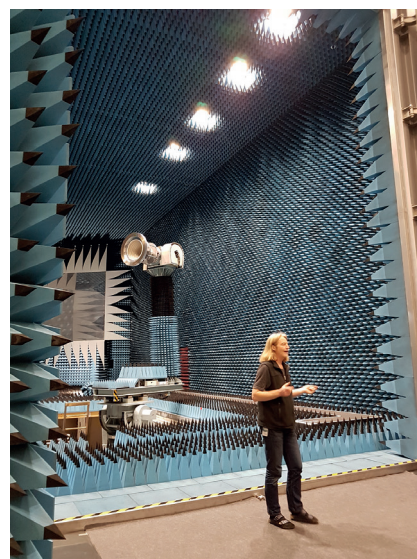


Abb. 2: Hochfrequenzmesskammer des DLR Instituts für Hochfrequenztechnik (© Michael Frech).

Christian Koch

Die Sektion Rheinland lädt zusammen mit dem Universitätsprofessor Herrn Dr. Wilhelm Kuttler und dem Deutschen Wetterdienst Niederlassung Essen (Herr Dipl.-Met. Guido Halbig) etwa alle 3 bis 6 Wochen zu einem Vortrag der Kolloquiumsreihe der „Essener Klimagespräche“ ein. Die Vortragenden kommen aus der Meteorologie und benachbarten Wissenschaftsbereichen. Die Gesprächsreihe kann von allen an der Meteorologie interessierten Personen kostenfrei besucht werden.

Am 29.10.2019 berichtete Herr **Dipl.-Met. Guido Halbig** (Leiter der Niederlassung Essen und des Regionalen Klimabüros Essen des Deutschen Wetterdienstes) über „**Stadtklima: Anwendungen des neuen innovativen Stadtklimamodells PALM-4U**“. Dabei handelt es sich um eine Fördermaßnahme des BMBF Urban Climate Under Change [UC]² mit einem frei verfügbaren anwendungsorientierten Stadtklimamodell, das bis 1 m auflöst und auch für Stadtgebiete (z. B. Berlin) im Rahmen der Stadtplanung eingesetzt werden kann. Die Durchführung erfolgt in 3 Modulen: A Entwicklung, B Evaluierung mit Beobachtungsdaten und C Überprüfung der Praxis- und Nutzertauglichkeit. Das Modul C läuft unter Linux, so dass für die Kombination mit Windowsrechnern eine Graphische Benutzeroberfläche zur Steuerung zwischengeschaltet ist, in der alle Eingaben erfolgen. Die zukünftigen Nutzer in den Kommunen wurden vorher befragt, welche Aussagen von dem Modell erwartet werden. Gewünscht waren insbesondere Angaben zur Lufthygiene, Multiagentensysteme, Klimaprojektionen, Kaltlufttransport, Lärm und Starkregen. Bisher wurde Modellnesting für LES und RANS implementiert. Bei hoher Auflösung müssen der Strahlungstransfer und die Gebäudedetails bekannt sein. In dem Modell können Bäume implementiert und deren Verhalten bei bekannten Bodenarten und Feuchtegehalten simuliert werden. Viele Menschen arbeiten und leben heute in Innenräumen, weshalb die dortige Wärmebelastung von Bedeutung ist. Der Deutsche Wetterdienst hat mit dem Klimamichelmodell ein Warnsystem entwickelt, dass mit einem Innenraummodell über sogenannte Hitzewarntage und verschiedene Biometeorologiedaten informiert. Im Jahr 2012 ergeben Berechnungen für Köln 18 und im Umland lediglich 11 Hitzewarntage. PALM-4U kann mit großskaligen Modellen wie COSMO-DE kombiniert werden und mittels des Programmpakets INIFOR Aussagen über zukünftige Klimadaten machen. Erste Ergebnisse für Berlin zeigen die Lufttemperatur und Turbulenz im Tagesgang sowie nachts und tagsüber in der Stadt und im Umland (urban heat effect) in Abhängigkeit von Bebauung, Vegetation, Straßenkörper, Wasser und Brücken (bei einer Auflösung von 1 m). Weitere Beispiele in Karlsruhe und Essen untersuchen die Lufttemperatur im Stadt-Umland-Vergleich. Das Multiagentensystem berücksichtigt für unterschiedliche Individuen Bewegungsgeschwindigkeiten, vorgegebene Zeiten, meteorologische Randbedingungen (Temperatur, Wind), Kollisionen sowie individuelle Belastungen und gibt dabei Wegeempfehlungen. Auch die Simulation der Ausbreitung von Emissionen in der Stadt ist möglich und wird an Beispielen für Hannover und Köln gezeigt. Die Koppelung vom PALM-4U



Abb. 1: Prof. Wilhelm Kuttler (links) und Dipl.-Met. Guido Halbig (rechts), © Christian Koch.

mit einem Verkehrsmodell wird in Berlin mit Emissionen von Luftschadstoffen und meteorologischen Parametern erprobt (MATSim). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass mit PALM-4U ein objektauflösendes, turbulenzauflösendes und koppelbares Stadtklimamodell für Fragen der Luftreinhaltung und verschiedene meteorologische Parameter vorliegt. Die Basisversion ist ab 2020 einsetzbar. Das Thema von Herrn **Dr. Helge Simon**, EMG-Geoinfor-



Abb. 2: Dipl.-Met. Guido Halbig (links) und Dr. Helge Simon (rechts), © Christian Koch.

matik der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, am 12.11.2019 war: „**Modellierung von Vegetation-Umwelt-Interaktionen im Mikromodell ENVI-met**“. Um die zunehmende Intensität von sommerlichen Hitzebelastungen im städtischen Raum zu vermindern, gilt die vermehrte Pflanzung und der Erhalt von Vegetation als eine der wichtigsten Handlungsempfehlungen. Diverse nationale und internationale Projekte betonen dies in den von ihnen entwickelten Klimafibeln und Klimaanpassungsstrategien. Schon heute stellen die Städte allerdings fest, dass der klassische Stadtbaum einer mitteleuropäischen Stadt unter den bereits eingetretenen Veränderungen des Klimas leidet. Diese Prozesse laufen direkt (Wasserstress, Hitzestress, etc.) und indirekt (veränderte pflanzliche und tierische Schädlinge) ab. Es stellt sich also die Frage, in-

wieweit das in den diversen Klimaanpassungsstrategien genannte "Stadtgrün" überhaupt überlebensfähig ist bzw. welches Grün ausgewählt werden müsste, um nachhaltig zu wirken. Während „klassische“ Stadtklimaanalysen stets die Wirkkomplexe von Vegetation auf die Atmosphäre untersuchen, muss, um die Überlebensfähigkeit von Vegetation analysieren zu können, ein Perspektivenwechsel stattfinden. Dieser Perspektivenwechsel soll in das in der Stadtklimatologie etablierte Mikroklimamodell ENVI-met integriert werden. Vergangene Projekte und Arbeiten haben Vegetation im Allgemeinen und Bäume im Speziellen als universell verfügbares Instrument vorausgesetzt. In den Weiterentwicklungen des Vegetationsmodells (Plant-as-Object-Modell genannt) wird nun erstmalig das städtische Mikroklimasystem aus der Sicht des Baumes als lebendiges Individuum analysiert. Dieses ermöglicht eine Optimierung der Sortenauswahl und Standortwahl sowie eine Prognose der Vitalität und Verdunstungsleistung der Pflanzen unter höchst komplexen Umweltbedingungen. Beim neuen Plant-as-Object-Modell werden erstmalig alle Prozesse, die bisher auf Zellvolumenebene berechnet wurden, auf den Gesamtorganismus, die Pflanze, aggregiert. Diese Weiterentwicklung erlaubt es der Pflanze, ganzheitlich auf die Umwelteinflüsse im Modell (bspw. Trocken- oder Hitzestress) zu reagieren. Dadurch ist es möglich, Aussagen über den mikroklimatischen Nutzen sowie die Vitalität von Pflanzen als Organismus zu treffen. Evaluationen im Rahmen von Proof-of-Concept-Simulationen und Vergleiche zu Messdaten konnten zeigen, dass ENVI-met durch die Weiterentwicklungen des Vegetationsmodells im Stande ist, pflanzenbasierte Parameter wie Transpirationsraten sowie Blattflächentemperaturen genau zu modellieren. Im Weiteren wird das Plant-as-Object-Modell genutzt, um ein aus der Fernerkundung (Guenter et al. 1993) stammendes Isoprenemissionsmodell in das mikroskalige ENVI-met zu implementieren. Durch Erweiterung des Chemiemodells um isopreninduzierte Reaktionen, die zu einer Veränderung der Konzentration von troposphärischem Ozon führen, können nun die Effekte einzelner Bäume auf troposphärisches Ozon modelliert werden. Proof-of-Concept-Simulationen bestätigen die Validität des Modells.

Der Vortrag des Stadtklimatologen Herrn **Prof. Dr. Jürgen Baumüller** (Institut für Landschaftsplanung und Ökologie in Stuttgart) behandelte am 10.12.2019 das Thema „**Stadtklima im Klimawandel – Grün-blaue Infrastruktur als eine Maßnahme zur Klimaanpassung**“. Die Klimaveränderung schreitet voran und auch die 25. Weltklimakonferenz im Dezember 2019 in Madrid wird daran nicht viel ändern. Wir wissen, dass die Städte ihr eigenes Klima entwickeln und insbesondere die thermische Belastung dort im Sommer hoch ist. Mitte des Jahrhunderts werden schätzungsweise 70% der Menschen (6,4 Mrd.) in Städten wohnen und des-

halb gewinnt die notwendige Anpassung an den Klimawandel dort eine immer höhere Bedeutung. Der Klimawandel ist schon heute deutlich spürbar, so haben sich in den letzten 30 Jahren z. B. in Stuttgart die Anzahl der jährlichen Sommertage ($T_{max} \geq 25^{\circ}\text{C}$) von 40 Tagen auf 80 verdoppelt, die heißen Tage ($T_{max} \geq 30^{\circ}\text{C}$) von 10 auf 30 verdreifacht, 17 extrem heiße Tage ($T_{max} \geq 35^{\circ}\text{C}$) gab es 2015, und die Anzahl der Tropennächte ($T_{min} \geq 20^{\circ}\text{C}$) liegt inzwischen bei 10 Nächten. Bekanntermaßen nimmt die Mortalitätsrate bei hoher thermischer Belastung zu, wobei insbesondere ältere Menschen betroffen sind, was bei einer immer älter werdenden Bevölkerung ein zusätzliches Problem darstellt. Als wichtigste klimatische Anpassungsmaßnahme in den Städten dient der Ausbau grüner Infrastruktur. Die Auswirkung des Grüns auf die Lufttemperatur ist mit Ausnahme des Waldes vergleichsweise gering, die mögliche Verbesserung auf die empfundene Temperatur kann jedoch mit bis zu 20 Grad beträchtlich sein. Herr Prof. Baumüller verdeutlicht die klimatischen Wirkungen einzelner grüner Elemente wie Stadtwald, Parkanlagen, Pocket Parks, Baumalleen, Fassadengrün, grüne Gleistrassen und begrünte Dächer auf das thermische Empfinden der Menschen. Es fehlte auch nicht die Behandlung sommerlicher Trockenheit und damit zukünftig die Notwendigkeit eines Regenwassermanagements in den Städten. Durch die Änderung des Planrechts 2011/13 (BauGB) mit der gesetzlichen Vorschrift, die Klimaanpassung bei allen Planungen zu berücksichtigen, ist die Möglichkeit der Umsetzung grün-blaue Infrastruktur in Städten gegeben, sofern man es ernsthaft will.

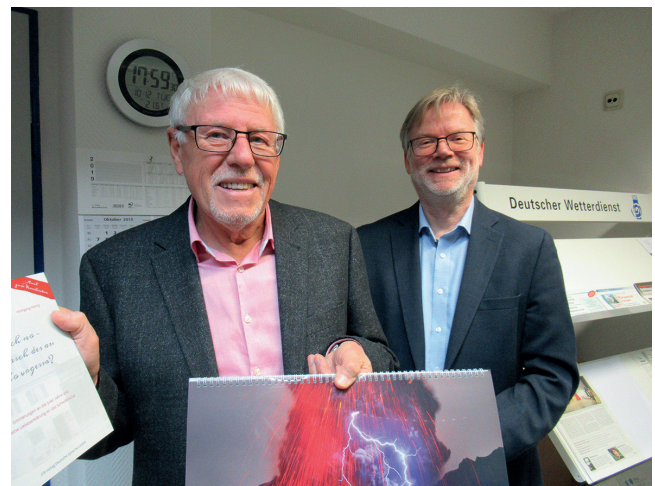


Abb. 3: Prof. Jürgen Baumüller (links) und Dipl.-Met. Guido Halbig (rechts), © Christian Koch.

Prof. Kurt Unger – 100 Jahre

Armin Raabe

Das Mitglied unserer Sektion DMG MD, Prof. Kurt Unger feierte im September 2019 seinen hundertsten Geburtstag. Prof. Unger arbeitete in Quedlinburg am Institut für Pflanzenzüchtung, das zur Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR gehörte.

Wir nehmen den Geburtstag von Prof. Unger als Anlass, um die auch mit seinem Namen verbundenen Tätigkeiten auf dem Gebiet der Pflanzenzüchtung und deren Anpassung an wechselnde klimatische Bedingung hervorzuheben. Das war die Herausforderung, der sich die Saat- und Saatvermehrung stellte.

Bis zum Ende des zweiten Weltkrieges erfolgte diese Saat- und Saatvermehrung im Rahmen privatwirtschaftlicher Betriebe, die ihre Produkte auf dem Weltmarkt verkauften. Die Agrargebiete um Quedlinburg galten als die weltweit erfolgreichsten auf diesem Gebiet. Nach dem Krieg erfolgte eine Verstaatlichung dieser Betriebe, was vordergründig mit einer Bodenreform (Enteignung von Betrieben mit mehr als 100ha landwirtschaftlicher Nutzfläche) einherging. Während der Zeit der sowjetischen Besatzung wurde 1946 in Quedlinburg das Institut für Pflanzenzüchtung eingerichtet, das über die Zeit der Existenz der DDR hinweg die Landwirtschaft vor allem in Osteuropa mit hochqualitativem Saatgut versorgte. Im Jahr 2008 gingen dieses Institut und mehrere andere über die BRD verteilte Institutionen im Julius-Kühn-Institut Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen auf. Mehr Details erfahren Interessenten in dem Artikel von Susanne Goroll [1].

Im Rahmen seiner Tätigkeit an dem Institut beschäftigte sich Prof. Unger mit Fragen zur Resistenzzüchtung [2] oder entwickelte mikrometeorologische Temperaturmessverfahren [3].

Vor mehr als einem halben Jahrhundert gehörte ebenso die Anpassung von Nutzpflanzen an die vorgegebenen klimatischen Verhältnisse zu den Arbeiten, mit denen sich die Pflanzenzüchtung auseinandersetzte. Die jährlichen maßgeblich von Prof. Unger herausgegebenen Berichte zu ‚Witterung und Ernteertrag‘ [4] sind ein Beleg dafür.

In diesen Berichten wird die Abhängigkeit des Ernteertrages und der Leistung verschiedener Kulturpflanzenarten in Beziehung zu den klimatischen Faktoren des jeweiligen Berichtsjahres gesetzt. Unter vergleichbarer Überschrift findet man auch heute noch Publikationen (Google: ‚Witterung und Ernteertrag‘, 239.000 Ergebnisse).

Vordergründig war das Interesse gerichtet auf Verminderung der Anfälligkeit der Pflanzen für Schädlinge, Krankheiten bzw. die Erhöhung der Erträge der Pflanzen. Jedoch wie ein roter Faden durchzieht die Arbeiten auch die Anpassung der aus verschiedenen Klimagebieten stammenden Nutzpflanzen an die jeweils vor Ort vorhandenen Verhältnisse. Eine Traditionslinie, die sich über die seit 200 Jahren in Quedlinburg betriebene Saatgutbereitstellung verfolgen lässt.

Mit diesem kurzen Bericht möchten wir auf die Schnittstelle zwischen Meteorologie und Pflanzenzüchtung hinweisen und nehmen dies zum Anlass, eine unserer nächsten Exkursionen nach Quedlinburg zu planen. Von Interesse ist für uns dabei der Frage nachzugehen, auf welche wissenschaftliche Beiträge, auch der Meteorologie, eine in der Zukunft nachhaltig zu betreibende Landwirtschaft angewiesen ist. In Quedlinburg haben wir hier in unserem Sektionsgebiet eine Institution, die aus ihrer Historie heraus darauf eine Antwort geben könnte (www.julius-kuehn.de/klimawandel/).

Literatur

[1] GOROLL, S.: Quedlinburg – eine Geschichte der Saat- und Pflanzenzüchtung.

www.nutzpflanzenvielfalt.de/sites/nutzpflanzenvielfalt.de/files/artikel/u1/Saatzuchtgeschichte%20Quedlinburg.pdf

[2] MÜLLER, H.-J., UNGER, K., 1957: Biologie und Ökologie des Blattlausbefalls als Grundlage für eine bewusste Resistenzzüchtung gegen tierische Schädlinge. – Teil- und Abschlussbericht, DK 107/25072.

www.argus.bstu.bundesarchiv.de/dk107_fb

[3] UNGER, K., 1958: Eine Thermobatterie mit kompensierter Vergleichstemperatur für mikrometeorologische Temperaturmessungen. – Archiv für Meteorologie, H. 3/4.

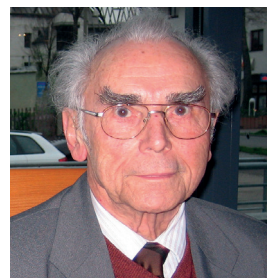
[4] UNGER, K., 1961: Witterung und Ernteertrag. – Untersuchungen über die Abhängigkeit des Ernteertrages und der Leistung verschiedener Kulturpflanzenarten und -sorten von den klimatischen Faktoren. – DK 107/23340.

www.argus.bstu.bundesarchiv.de/dk107_fb

Nachruf Dr. habil. Werner Höhne 1927–2018

Thomas Foken

Am 21. Juli 2018 verstarb unser Mitglied Dr. habil. Werner Höhne im Alter von 91 Jahren. Mit ihm verliert die deutsche Meteorologie einen der Mitbegründer der automatischen meteorologischen Messtechnik. Nach dem Studium der Meteorologie in Leipzig begann er seine wissenschaftliche Tätigkeit als wissenschaftlicher Assistent am Agrarmeteorologischen Institut der Universität Halle-Wittenberg (1951–1958). Im Jahr 1953 promovierte er an der Universität Leipzig. Er wechselte dann 1958 an die Akademie der Wissenschaften der DDR bzw. Vorgängereinrichtungen (Zentrum für Wissenschaftlichen Gerätebau bzw. Vorgängereinrichtungen) in Berlin-Adlershof. Dr. Höhne habilitierte sich 1964 an der Humboldt-Universität zu Berlin. Er war beteiligt an der Entwicklung und Erprobung zahlreicher meteorologischer Messinstrumente, dargelegt in vielen Publikationen u. a. in der Zeitschrift für Meteorologie und in 19 Patenten. Frühzeitig widmete er sich der Elektronik und der digitalen Datenverarbeitung und wirkte auf diesem Gebiet auch als Dozent an der Humboldt-Universität und der Ingenieurschule Dresden. Bleibende Verdienste hat er sich in den 1970er und 1980er Jahren mit der Entwicklung der



Dr. Werner Höhne (Foto: privat).

Automatischen Fernmeldenden Meteorologischen Messstation (AFMS) der 1. und 2. Generation erworben (Z. Meteorol. 36 (1986), 1–14), die nicht nur alle Messgrößen digital aufzeichnete, sondern auch über das Fernmeldenetz automatisch und entsprechend dem internationalen Schlüssel codiert verbreitete. Die Station wurde in den östlichen Bundesländern auch noch für längere Zeit im Deutschen Wetterdienst eingesetzt. Kurz vor den Ruhestand in den Jahren 1991–1992 war er Projektleiter für Umweltsoftware bei der Koordinierungs- und Aufbauinitiative für die Forschung in den neuen Ländern. Die deutsche Meteorologie hat mit ihm einen anerkannten Experten der beginnenden modernen Elektronik verloren.

Nachruf Heribert Kornexl 1931–2020

Hans-Dieter Piehl

Am 4. Januar 2020 verstarb unser Mitglied Heribert Kornexl nach längerer Krankheit. Geboren wurde er im Jahr 1931 in Straubing/Donau, wo er auch als Kind bei den Großeltern lebte. In den ersten Nachkriegsjahren half er in der elterlichen Landwirtschaft in Püchau bei Leipzig. In den Jahren bis 1953 erlernte er mit Abschluss die Berufe eines Fein- und eines Rundfunkmechanikers. Um in diesen noch schweren Jahren seine inzwischen gegründete Familie besser versorgen zu können, arbeitete er zwei Jahre bei der Wismut AG im Erzgebirge untertage. Von seiner Absicht, die Hochschulreife zu erlangen und zu studieren, ließ er sich jedoch nicht abbringen. So wurde er 1953 an die Arbeiter- und Bauernfakultät der Karl-Marx-Universität Leipzig delegiert, wo er 1956 das Abitur ablegte. In seiner freien Zeit jener Jahre widmete er sich intensiv dem Segelflugsport und schaffte es auf Grund seiner Leistung bis zur „Silber-C“ (drei Schwingen). Das Kennenlernen der Grundschicht der Atmosphäre beim Segelfliegen erweckte in ihm den Wunsch, Meteorologie zu studieren, was sich auch erfüllte. Er studierte von 1956 bis 1961 dieses Fach am Geophysikalischen Institut der Universität Leipzig, wo seine Hochschullehrer u. a. W. Hesse, F. Kortüm, H. Philipps und K. Schneider-Carius waren. Seine erworbenen Facharbeiter-Qualifikationen ermöglichten ihm, in der Diplomphase am Geophysikalischen Observatorium Collm des Instituts ein elektrisches Psychrometer mit automatischer Feuchte-



Heribert Kornexl (© H.-D. Piehl).

versorgung zu entwickeln. Mit dem später patentierten Gerät führte er Registrierungen in verschiedenen Höhen eines Waldes aus.

Der inzwischen dreißigjährige Diplom-Meteorologe begann seine berufliche Tätigkeit beim Meteorologischen Dienst der Luftstreitkräfte der DDR. An verschiedenen Dienststellen eingesetzt, erwarb er sich nicht nur profunde Kenntnisse auf dem Gebiet der Synoptik und besonders in der Kurz- und Kurzestfristvorhersage. Er hatte auch Gelegenheit, seine Fähigkeit als Leiter und auf organisatorischem Gebiet unter Beweis zu stellen.

Nach Ende der vereinbarten zehnjährigen Dienstzeit wechselte er zum Meteorologischen Dienst der DDR. Mit vielseitigen Aufgaben betraut, wirkte er zunächst im Amt für Meteorologie in Halle/S. 1975 wurde er Leiter der Wet-

terdienststelle Leipzig und musste sich dort neben der fachbezogenen Tätigkeit zum Teil schwierigen strukturellen Aufgaben widmen, die letztlich darin bestanden, dass das Amt Halle und die Leipziger Dienststellen zu dem neuen Amt für Meteorologie Leipzig verschmolzen. In diesem Zusammenhang wurde das Dienstgebäude in Leipzig erweitert und ein Radarturm errichtet. All diese Aufgaben hat H. Kornexl vorbildlich gelöst, wobei er jedoch Beeinträchtigungen seiner ohnehin schon angegriffenen Gesundheit hinnehmen musste. Schon 1986 stellte er den Antrag auf Entbindung als Amtsleiter, was jedoch von der Leitung des Dienstes abgelehnt wurde. So kam es, dass er 1988 invalidisiert wurde und schließlich im März 1989 aus dem Dienst ausschied.

In der Zeit als Rentner fühlte er sich der Meteorologie weiter verbunden, nahm an Veranstaltungen der Meteorologischen Gesellschaft teil und hielt Kontakt zu den ehemaligen Kolleginnen und Kollegen. An der Gestaltung beteiligt, moderierte er beispielsweise einen Fernsehfilm über den Katastrophenwinter 1978/79. Heribert Kornexl gehörte mit seiner meteorologischen Expertise sowie seiner organisatorischen sowie leitungsmäßigen Befähigung zu dem „Fundament“ jedes Wetterdienstes, zum Kontaktbereich zwischen Nutzern und Wissenschaft.

Die Mitglieder der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft werden H. Kornexl ein ehrendes Gedenken bewahren.

Nachruf Dr. Rudolf Paulus 1926–2020

Cornelia Lüdecke und Hans Volkert

Am 19. Januar 2020 ist Dr. Rudolf Paulus, Ehrenmitglied der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft (DMG), im 94. Lebensjahr in Lindau (Bodensee) an den Folgen eines Hirnschlags friedlich eingeschlafen. Er war der Meteorologie zeitlebens verbunden und hat sich besonders durch die Beschäftigung mit deren geschichtlicher Entwicklung bleibende Verdienste erworben. Einige Stationen seines Lebens seien hier kurz skizziert.

Rudolf Paulus wurde am 21. Mai 1926 in Pforzheim geboren. Wie viele seines Jahrgangs wurde er im Sommer 1942 zur Heimatflakbatterie eingezogen, konnte aber im Januar 1944 die Luftwaffenheifer-Reifeprüfung ablegen. Nach drei Monaten Reichsarbeitsdienst in Polen wurde er zur Wehrmacht eingezogen. Bereits im Mai 1945 kehrte er nach Hause zurück. Anfang 1946 begann er an der Universität Erlangen ein Studium der Physik, wechselte 1947 für ein Studium der Geophysik und Meteorologie an die Universität Frankfurt/Main und erwarb dort 1950 das Meteorologie-Diplom, betreut von Professor Ratje Mügge. Anschließend wechselte er an die Universität in München, wo er 1953 bei Professor Reich in Geophysik zum Dr. rer. nat. promoviert wurde. Im selben Jahr heiratete er Renate Siecke. Aus der Ehe gingen drei Söhne hervor.

Die berufliche Laufbahn von Rudolf Paulus begann bei der Firma Seismos in Hannover, wo er von 1953 an fünf Jahre lang in der Mutung auf Erdöl-Lagerstätten in Griechenland, Frankreich und verschiedenen Regionen der Bundesrepublik Deutschland arbeitete. Anfang 1959 fand er eine Anstellung als Meteorologe beim Geophysikalischen Beratungsdienst der Bundeswehr, wo er bis zu seiner Pensionierung im 31. Mai 1991 arbeitete. Hier betrieb er frühzeitig die Einführung von elektronischer Datenverarbeitung für den Datentransfer mit dem DWD und Diensten der NATO-Länder, sowie bei der Erstellung von meteorologischen Analysen und Vorhersagen. Rückblickend berichtete er in den Mitteilungen DMG (Heft 02/2012, S. 6-7) darüber. Außerdem engagierte er sich ab 1975 als Prädikant der Evangelischen Kirche im Rheinland.



Dr. Rudolf Paulus (Foto: privat).

In der DMG betätigte er sich 1988 bis 1992 als Schriftführer. Nach der Pensionierung rückte die Entwicklung der Meteorologie ins Zentrum seines Interesses. Zur DMG-Tagung 1992 in Berlin, der ersten im vereinten Deutschland, suchte er Mitstreiter für einen „Arbeitskreis Geschichte der Meteorologie“ und organisierte eine erste Sitzung am Rande des offiziellen Programms. Auch auf der nächsten DMT-Tagung 1995 in München trafen sich Mitglieder des Arbeitskreises zu ihrer Sitzung am späten Freitagnachmittag. Paulus wünschte, dass nun Jüngere die von ihm angestoßene Initiative fortführten, und überredete beide Autoren sich als Vorsitzende und als Stellvertreter zur Wahl zu stellen.

Nicht zuletzt um die Sichtbarkeit des ab 1997 dauerhaft etablierten DMG-Fachausschusses „Geschichte der Meteorologie“ (FA GEM) zu erhöhen, stifteten Rudolf und Renate Paulus der DMG einen Kapitalstock, aus dessen Erträgen alle drei Jahre ein „Paulus-Preis“ für die beste Arbeit auf dem Gebiet der Geschichte der Meteorologie im deutschen Sprachraum verliehen werden sollte. Seit 2001 wurde der Paulus-Preis bislang sieben Mal verliehen (www.dmg-ev.de/aktivitaeten/auszeichnungen/paulus-preis/), zuletzt mit 1.000 € dotiert.

Bei den Veranstaltungen, die der FA GEM ausrichtete, war Rudolf Paulus ein häufiger und aktiver Teilnehmer. Dies begann im März 1997 im Kloster Andechs, wie auf dem Gruppenbild zu sehen ist, das am Anfang eines Sonderhefts der Meteorologischen Zeitschrift erschien (Meteorol. Z., N.F. 6, Heft 6, 1997, S. 239-307). Herrn Paulus freute es sehr, dass der damalige DMG-Vorsitzende und DWD-Präsident Udo Gärtner das Treffen eröffnete und dass eine weitreichende Rezeption der sechs Fachartikel des Sonderhefts dabei halfen, Kontakte zu Wissenschaftshistorikern der American Meteorological Society herzustellen sowie 2004 die erst alleinstehende Tagung der jungen International Commission on the History of Meteorology mit Unterstützung der FA GEM im Bibliothekssaal des Klosters Polling bei Weilheim abzuhalten. Auf der 8. FAGEM Tagung im Oktober 2016 über „Die Erforschung der Arktis aus der Luft“ im Zeppelin Museum (Friedrichshafen, Bodensee) verlieh Gudrun Rosenhagen, seinerzeit DMG-Vorsitzende, Rudolf Paulus die Ehrenmitgliedschaft der DMG für seine nachhaltige Initiative, den Fachausschuss Geschichte der Meteorologie zu gründen und zu breitem Ansehen zu verhelfen.

Wichtig bleibt auch die von Rudolf Paulus betriebene Herausgabe des biographischen Findbuches „Meteorologen und Meteorologinnen aus dem deutschen Sprachraum“ im Jahr 1998, das zugänglich ist unter http://fa-gem.dmg-ev.de/findbuch_intro.html. Diese Sammlung basiert auf der von der DMG geführten Wolfgang-von-Bezold-Sammlung von Meteorologen-Biographien. Sie stellt eine herausragende Quelle für biographische Informationen zur Meteorologiegeschichte dar.

Daneben unterstützte Paulus 2006 den Ankauf einer 80-teiligen Radiosondensammlung für den Aufbau des Wettermuseums in Lindenberg bei Berlin. Weiterhin schrieb das Ehepaar Paulus 2013 einen Preis aus für die beste synoptische Analyse zum Thema „Der Wetterablauf im deutschsprachigen Europa während durch Vulkanausbrüche verursachten Hungernöten“.



Rudolf Paulus als DMG-Ehrenmitglied zwischen seiner Frau Renate und Gudrun Rosenhagen (rechts). Foto: Cornelia Lüdecke.

Wir lernten Herrn Paulus als einen offenherzigen und großzügigen Menschen kennen, der Dinge, die ihm wichtig erschienen, mit Zähigkeit und Ausdauer verfolgte. Auch wenn ihm die Sympathie anderer nicht immer automatisch zuflog, verfügte er über die Fähigkeit, sich auf lange Sicht Respekt zu verschaffen. Technischen Neuerungen gegenüber war er aufgeschlossen, und doch war ihm die genaue Kenntnis von Grundlagen und von Entwicklungen über lange Zeiträume hin wesentlich.

Die DMG und ihr Fachausschuss Geschichte der Meteorologie gedenken ihres Ehrenmitglieds sowie Initiators Rudolf Paulus mit großer Dankbarkeit. Unser Mitgefühl gilt seiner Frau Renate und ihren drei Söhnen.

in Memoriam

Dr. Wolfgang Bille, DMG BB
*01.09.1939
†01.12.2019

Heribert Kornexl, DMG MD
*20.09.1931
†04.01.2020

Hans-Joachim Hack, DMG FFM
*25.09.1944
†18.01.2020

Ehrenmitglied Dr. Rudolf Friedrich Paulus, DMG M
*21.05.1926
†19.01.2020

75 Jahre

Rudolf Stephan Kaller, 16.04.1945, DMG FFM
Arno W. Koch, 14.05.1945, DMG FFM
Bernhard Scherer, 28.04.1945, DMG BB
Dr. Gerhard Steinhorst, 12.05.1945, DMG FFM

76 Jahre

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

77 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 M

78 Jahre

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

79 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

80 Jahre

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

81 Jahre

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

81 Jahre

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

83 Jahre

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

84 Jahre

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

85 Jahre

Christian Petersen, 15.05.1935, DMG Nord

87 Jahre

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

88 Jahre

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

90 Jahre

Gerhard Henschke, 02.06.1930, DMG BB
Dr. Gerhard Koslowski, 08.05.1930, DMG Nord
Dr. Karin Petzoldt, 01.05.1930, DMG BB

91 Jahre

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

92 Jahre

Gerda Schöne, 11.06.1928, DMG BB

93 Jahre

Dr. Heinz Reiser, 11.04.1927, DMG FFM

Mitgliederforum

Liebe Leserinnen und Leser,

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

Wer kennt dieses Messgerät?



Ich bin im Besitz des hier abgebildeten Messgeräts, von dem ich nicht weiß wozu es dient. Es könnte ein Taupunkt-messer sein, auf dem Gerätekopf steht der Name Geiger. Vielleicht kennt jemand aus der Leserschaft dieses Gerät und kann über seine Funktionsweise und Geschichte nähere Auskunft geben. Über diesbezügliche Informationen (bitte an die Redaktion senden) würde ich mich freuen, vielen Dank.

Jürgen Baumüller, Stuttgart

Haareis

Am 28.12.2019 war ich am Feldberg/Taunus, auf dem Weg von Oberreifenberg zum Gipfel.

Oberhalb von Römerkastell und Weilquelle (ca. 700 m ü. NN) fielen mir die auf den Fotos gezeigten eigenartigen „weißen Klekse“ im Wald auf. Sie waren ausschließlich an altem Holz. Zunächst dachte ich an Pilze o. ä. Aber beim Anfassen schmolzen sie – wie richtiges Eis.

Ich habe dann etliche solcher Eisstrukturen auf dem weiteren Weg nach oben gesehen - manche am Boden liegend (Abb. 1), andere auch in Kopfhöhe an alten Ästen (Abb. 2). Die Temperaturen sind in der vorhergehenden Nacht leicht unter Null Grad Celsius gewesen. Tagsüber herrschte Sonnenschein, es wurde etwas wärmer, im Wald jedoch waren weiterhin um die Null Grad Celsius. Tags zuvor hatte es geregnet.

Im Internet habe ich dann diesen Link gefunden:

www.lwg.bayern.de/landespflge/natur_landschaft/147220/index.php

Die dort unter dem Titel „Haareis – ein seltenes und bizarres Naturphänomen“ verfasste Beschreibung ist sehr detailliert und passt genau auf das, was ich gesehen habe. Daraus geht hervor, dass es sich bei den weißen Strukturen auf den hier gezeigten Fotos um sogenanntes Haareis, auch als Eiswolle bezeichnet, handelt. Weitere Erklärungen zu dieser Eisform findet man unter der oben genannten Internetadresse. Man erfährt dort unter anderem auch, dass sich bereits Alfred Wegener im Jahr 1918 mit der Entstehung dieser seltenen Eisform befasst hat. In einer Publikation mit dem Titel „Haareis auf morschem Holz“ vermutete er als Auslöser dieser Eisformationen einen schimmelartigen Pilz, was später durch biophysikalische Studien bestätigt wurde.



Abb. 1: Haareis am Boden (© Monika Webs).



Abb. 2: Haareis an einem Ast (© Monika Webs).

Aktuell: es tut sich was

Seit meinem ersten Beitrag hierzu (s. *Mitteilungen DMG* 3/19) haben z. B. Deutschland das erste Klimaschutzgesetz und die EU den „Green Deal“ verabschiedet, der Weltklimagipfel in Madrid blieb weit hinter den Erwartungen zurück, viele Branchen, Kommunen, Kirchen usw. haben immerhin Maßnahmen zum Klimaschutz auf ihre Fahnen geschrieben.

Wie fast immer nach weitreichenden Entscheidungen, geht alles einigen entweder nicht weit genug, anderen zu weit oder in die falsche Richtung. Geleitet von Lobbyismus, Aktionismus, Egoismus, Ideologie oder Nationalismus, bremsen sie aus meiner Sicht jedoch mit ihren meist nicht zu Ende gedachten Verhinderungsstrategien jegliche Bewegung erst mal wieder aus. Offenbar fehlt diesen Gruppen immer noch die Einsicht, dass wir alle vor einem facettenreichen, globalen Problem stehen und solche Scheindebatten den Klimawandel niemals aufhalten werden. Umso mehr ist weiterhin natürlich eine kritische, sachlich fundierte Auseinandersetzung notwendig und hilfreich; dabei könnte es m. E. helfen, wenn alle Fachleute (also auch die jDMG/DMG) disziplinübergreifend an Lösungen mitarbeiten – die Zeit drängt!

Bisher: leider keine Resonanz der jDMG/DMG-Mitglieder

In diesem Sinn hatte ich in meinem ersten Beitrag erste Ideen für die jDMG/DMG skizziert und versucht, Mitglieder zu Reaktionen auf meine Vorschläge in Form von Widerspruch, Zustimmung oder sogar Unterstützung anzuregen. Mein Versuch ist leider gescheitert, es gab (zumindest bis zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Folgebeitrags) keine einzige Rückmeldung.

Regen fachlichen Austausch unter Kollegen der eigenen Fachrichtung gab es natürlich schon zu meiner Universitätszeit. Aus meiner Sicht ist dies aber zu wenig, um dem vermutlich aktuell einzigen globalen und lebensbedrohlichen Problem, dem Klimawandel/-schutz, in all seinen vielschichtigen Aspekten gerecht zu werden.

In unserer Gesellschaft würde ich eine deutlichere Fokussierung auf diese o. g. Themen mit aktiver Einbindung aller davon betroffenen Disziplinen (s.u. interdisziplinärer Austausch) begrüßen und wünschte mir insgesamt von der jDMG/DMG mehr Mut und sichtbare Entschlossenheit, sich diesen aktuellen Fragen zu stellen, immer wieder eindeutig Position zu beziehen, anderen Stellungnahmen bei Bedarf zu widersprechen und nächste Schritte selbst zu gehen oder wirksam einzufordern.

Bedingt erfreulich: Interdisziplinärer Austausch

Klimawandel und -schutz sind keine rein meteorologischen Disziplinen. Diese Themen müssen von allen als Querschnittsaufgabe begriffen werden. Denn sie stellen u. a. auch eine chemische, geologische, biologische, (völker-)rechtliche, (wirtschafts-)geographische, medizinische, soziale, ökonomische, politische und technische Herausforderung dar. Beispiele dafür gibt es genügend, z. B.

* IPCC 2019: 280 Mio. Klima- oder Umweltflüchtlinge sind bis 2100 möglich (dabei ist der Begriff in der Genfer Flüchtlingskonvention (1951) gar nicht definiert)

* WMO 2019: atmosphärische Konzentrationen aller Treibhausgase erreichen durch Nutzung fossiler Brennstoffe Höchstwerte (aber im Fokus, z. B. beim Climate Engineering, immer „nur“ CO₂)

* The Lancet 2019: Warnung vor Tropenkrankheiten und Mangelernährung durch Ernteaufschläge

Wissenschaftler aller Disziplinen drohen und mahnen seit langem zu Recht oder weisen auf vorhandene Hindernisse aus ihrer speziellen Sicht hin; danach folgt aber, außer Wiederholungen und weiteren Mahnungen, leider noch zu wenig, was wirklich hilft! Allein regelmäßige Warnungen oder das Aufzeigen von Problemen und Grenzen bereiten aber nicht auf den Klimawandel vor.

Mehr denn je sind, so denke ich, gemeinsame (statt einseitige) Sicht, proaktiver Austausch der jeweiligen Wissensstände, gemeinsame Lösungserarbeitung, aber auch adressatenorientierte Kommunikation aller Ergebnisse in Richtung Medien, Politik, Gesellschaft, Technik und Wirtschaft gefragt. Andernfalls bleibt jede Disziplin mit ihren (für sich betrachtet) noch so richtigen Ergebnissen auf halbem Weg stecken! Was das aber bedeutet, wird jedem Fachmann sicher klar sein.

Erfreulicherweise gab es im WS 2019/20 an mehreren Universitäten (Köln, Berlin, Düsseldorf, Hannover etc.) Ringvorlesungen zum Klimawandel mit Beteiligung von Referenten verschiedenster Richtungen. Für mich waren hier in Köln z. B. das Kennenlernen der Sicht eines Staatswissenschaftlers ("Klimawandel als größtes Kooperationsproblem der Menschheitsgeschichte") sowie des FZ Jülich („Climate Engineering“) hoch interessant, ebenso wie die schriftliche Arbeit eines Juristen zum "Energierrecht im Wandel" (Klimaschutzrecht im Kontext internationaler Rechte).

Mit diesen Erfahrungen kann ich jedem wirklich empfehlen, entsprechende Angebote gezielt zu suchen und zu nutzen.

Wünschenswert: Offensive Rolle der DMG

Für mich stellt sich die DMG oft noch ähnlich dar wie zur Zeit meines Eintritts als Student (ca. 1974): solide und sehr gute Forschung wird gefördert, kommuniziert und mit Preisen belohnt. In meinem ersten Beitrag hatte ich bereits, wie ich glaube, praktikable Ansätze vorgeschlagen, mit denen unsere Gesellschaft auch den aktuellen Rahmenbedingungen besser gerecht werden könnte. Mit meinen neuesten Erkenntnissen hier noch ein paar ergänzende, eigentlich auch durchaus realisierbare Ideen:

– Zukünftig könnten Veranstaltungen der DMG-Fachauschüsse, meteorologische Tagungen usw. immer auch interdisziplinäre Sitzungen vorsehen. Darüber hinaus wären – unter Federführung der DMG! – zusätzliche regelmäßige Veranstaltungen mit ausschließlich übergreifenden Themen durchaus sinnvoll, um alle Disziplinen zum Austausch zu bringen, zusammen die Facetten des Klimawandels und -schutzes zu diskutieren und daraus gemeinsam wirksame Konsequenzen zu initiieren.

– Mit entsprechenden DMG-Kontakten stellen umgekehrt Meteorologen ihre Sicht durch Vorträge in anderen Bereichen (bei Juristen, Medizinerinnen, Kommunikationsforschern, Migrationsforschern, aber auch in Kommunen, Verbänden etc.) dar.

Für diese Punkte ist ein entsprechendes interdisziplinäres Netzwerk hilfreich oder könnte, falls nicht schon vorhanden, neu aufgebaut werden. Alle diese Tätigkeiten könnten in einem neuen DMG-Arbeitskreis (Arbeitstitel: "Klimaschutz im Querschnitt", kurz: KiQ) gebündelt werden.

Soweit meine Meinung und Position; sie können falsch, unvollständig, mit Aufwand verbunden, richtig oder einfach nur zu kritisch oder übertrieben sein. Wenn Sie also etwas anders sehen, besser wissen oder zustimmen, stellen Sie bitte ihre Sicht dar und bieten ihre Mitarbeit bei Veränderungen an.

Übrigens: wussten Sie schon?

„(17) Was alle angeht, können nur alle lösen.

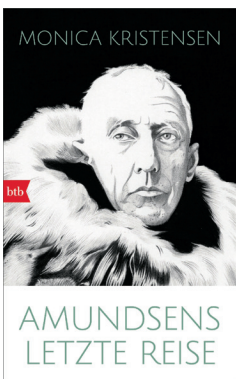
(18) Jeder Versuch eines Einzelnen, für sich zu lösen, was alle angeht, muss scheitern.“ (DÜRRENMATT, aus: 21 Punkte zu den Physikern, 1962)

Es ist 1 nach 12– oder sind Sie anderer Meinung? Es wäre schön, diese kennen zu lernen.

Dr. Hans Joachim Preuß, Köln

Medial – Rezensionen

Amundsens letzte Reise



Monica Kristensen (2017): *Amundsens letzte Reise*. Aus dem Norwegischen von Christel Hildebrandt. btb Verlag, München, 464 S. ISBN: 978-3-442-75782-4 Preis 22,00 €

Cornelia Lüdecke

Als Umberto Nobile mit seinem Luftschrift Italia am 25. Mai 1928 östlich der Inselgruppe von Spitzbergen abstürzte, wurde er zusammen mit seinem Hündchen Titina und neun Expeditionsmitgliedern auf das Eis geworfen, dabei starb ein Mann, während sechs weitere Männer mit der wieder aufsteigenden Luftschrift hülle am Horizont verschwanden. Erst nach Tagen wurde das SOS-Funksignal von Nobiles Gruppe in Russland empfangen, was die größte arktische Suchaktion aller Zeiten auslöste. Unter anderem beteiligte sich auch der Norweger Roald Amundsen mit einer von ihm geleiteten rein privaten Unternehmung, für die ihm eine französische Latham 47 samt Besatzung zur Verfügung gestellt wurde. Die Glaziologin und Schriftstellerin Monica Kristensen beschreibt in ihrem Buch die unterschiedlichen Suchexpeditionen im gut abgestimmten Wechsel mit Episoden aus Nobiles und Amundsens vorhergehender gemeinsamer Luftschriftexpedition. So wird in Rückblenden herausgearbeitet, dass hier Amundsen seinem Erzfeind Nobile zu Hilfe kommen wollte, mit dem er sich nach der Überquerung des Nordpols mit dem Luftschrift Norge völlig verkracht hatte. Die Autorin stellt ausführlich dar, warum Amundsen sich nochmals in die Arktis aufmachte und

welche Wetterbedingungen er auf diesem Flug antraf. Für ihre Untersuchung trägt Kristensen erstmals umfassend die wichtigsten Informationen aus Büchern, wissenschaftlichen Abhandlungen, Zeitungsartikeln und unveröffentlichtem Archivmaterial zusammen.

Das Buch bleibt spannend bis zum Schluss. Allerdings sind einige biographische Angaben zu Amundsen nicht korrekt. Beispielsweise hat er nach zwei Überwinterungen auf der Nordostpassage sein Schiff Maud verlassen und dann in den darauffolgenden zwei Sommern versucht, mit einem Flugzeug zum Nordpol zu gelangen, anstatt wie angegeben sechs endlose Jahre in der Arktis zu verbringen. Auch zog sich Amundsen die Kohlenmonoxidvergiftung nicht in Point Barrow (Alaska) zu, sondern während der Nordostpassage. Andere Unsicherheiten ergeben sich wohl durch die Übersetzung aus dem Norwegischen, wenn es um Fachbegriffe geht. Beispielsweise war mit „Südpoleischanke“ vielleicht eine „Südpoleisbarriere“ d.h. das Ross-Eisschelf gemeint.

Die Darstellung von Amundsens Rettungsaktion und der Suche nach ihm verdichtet sich im letzten Drittel des Buches. Die Autorin beschreibt sehr anschaulich, wie die einzelnen Suchexpeditionen agierten, sich koordinierten oder auch nicht, welche Zwischenerfolge es jeweils gab und wie dann schließlich auch nach dem inzwischen verschollenen Amundsen gesucht wurde. Sieht man von den erwähnten Ungenauigkeiten ab, die für die Aussage des Buches allerdings unerheblich sind, liefert das Buch die umfassendste Darstellung von Amundsens letzter Expedition und die Mutmaßungen über ihr Ende. Wer sich dafür interessiert, sollte es unbedingt lesen, denn mehr Informationen darüber sind nirgendwo sonst zusammengetragen worden. Aus meteorologischer Sicht wäre es noch interessant gewesen, die Wetterlage für Amundsens Flug am 18. Juni 1928 etwas ausführlicher zu schildern und eine Wetterkarte für diesen Tag zu präsentieren.



Andrew Blum: *Die Wettermacher. Wie Wetterberichte entstehen und was sie vorhersagen können. Aus dem Englischen von Stephan Gebauer.* Penguin Verlag, München, 2019, 240 Seiten.
ISBN 978-3-328-60040-4.
22,00 Euro.

Dieter Etling

Mit der millionenfachen Verbreitung von Smartphones und der Entwicklung der sogenannten Wetter-Apps für diese Geräte hat sich die Verfügbarkeit von Wetterinformationen in den letzten Jahren drastisch erhöht. Bekam man seinen Wetterbericht früher aus dem Hörfunk oder Fernsehen, so kann man ihn heute jederzeit und für jeden Ort mit einem Smartphone „aus der Tasche ziehen“. Nicht nur das aktuelle Wetter lässt sich über eine Wetter-App abrufen (einschließlich Regenradar), sondern auch die Vorhersagen der verschiedensten Wettervorhersagemodelle. Aber wohl kaum einer der Nutzer solcher Apps weiß, wie diese Informationen eigentlich entstehen und ihm so handgerecht geliefert werden.

Hier kann das vorliegende Buch *Die Wettermacher* (Untertitel: *Wie Wetterberichte entstehen und was sie vorhersagen können*) von Andrew Blum weiterhelfen. Der Autor ist ein amerikanischer Schriftsteller und Journalist, der unter anderem Berichte und Bücher über technische Entwicklungen geschrieben hat. Die Idee zu diesem Buch kam ihm, als er in seinem Wohnort New York das Herannahen des Hurrikans Sandy im Oktober 2012 miterlebte. Er hatte sich gewundert, dass die Vorhersagen verschiedener Wettermodelle das Eintreffen von Sandy im Gebiet von New York schon einige Tage vorher prognostiziert hatten und es dann auch so eingetreten ist. Daraufhin begann er, sich für Wettervorhersagemodelle zu interessieren. Seine Recherchen zu diesem Buch hat der Autor nicht nur bequem über das Internet gemacht, sondern er hat auch viele wichtige Zentren der Meteorologie selbst besucht, um vor Ort mit führenden Akteuren zu sprechen und sich einen Eindruck von deren Arbeitsweise zu beschaffen. Darunter unter anderem das Europäische Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersage ECMWF, den Europäischen Wetter Satellitenbetreiber EUMETSAT und die Weltorganisation für Meteorologie WMO.

Das Buch ist in vier Abschnitte unterteilt. Im ersten, *Berechnung*, geht es nicht um die Numerische Wettervorhersage mithilfe von Supercomputern (dies wird in Teil 3 *Simulation* behandelt), sondern um die prinzipielle Möglichkeit, eine Wettervorhersage mit den Gleichungen der Physik zu erhalten. Im Kapitel *Berechnung des Wetters* wird zunächst die Entstehung von Wetterbeobachtungsnetzen in der Mitte des 19. Jahrhunderts beschrieben, welche durch die Erfindung des Telegrafen möglich wurde. Der zweite Teil des Kapitels widmet sich der Entwicklung theoretischer Ansätze

zur Beschreibung der Atmosphärendynamik durch Wilhelm Bjerknes um die Jahrhundertwende. Das Kapitel *Die Vorhersagefabriken* wird dem Pionier der Numerischen Wettervorhersage, L.F. Richardson gewidmet. Hierbei bezieht sich „Fabriken“ auf die Vision Richardsons, dass die Berechnung der Wettervorhersage von einigen hundert Personen, die in einem großen Theatersaal zusammensitzen und von denen jede für einen Teilbereich der Erde (in heutigen Wettermodellen: Gitterpunkte) zuständig ist, gleichzeitig „per Hand“ durchgeführt wird. In diesem Kapitel wird auch die Entwicklung auf dem Gebiet der Synoptischen Meteorologie durch die sogenannte „Bergener Schule“ um Wilhelm Bjerknes beschrieben.

In diesen Anfangskapiteln wird schon klargemacht, dass eine Wettervorhersage nur dann möglich ist, wenn zuvor der Anfangszustand der Atmosphäre über einem möglichst großen Gebiet bekannt ist. Dies muss anhand von Messungen und Beobachtungen erfolgen. So ist der zweite Abschnitt mit *Beobachtungen* überschrieben. Dieser umfasst insgesamt vier Kapitel. In *Das Wetter am Boden* wird die Entwicklung der meteorologischen Bodenbeobachtungen beschrieben. Dies wird exemplarisch anhand der Geschichte einer norwegischen Station auf der Insel Utsira vor der Küste Norwegens aufgezeigt, an der seit 1860 regelmäßig Wetterbeobachtungen durchgeführt werden. Aber bereits Bjerknes erkannte, dass für eine vollständige Analyse des Atmosphärenzustands auch höhere Luftschichten berücksichtigt werden müssen. Dieser Aspekt wird im Kapitel *Der Blick von oben* behandelt. Hier wird die Entwicklung der Höhenbeobachtungen mittels Ballon und Drachenaufstiegen, Flugzeugmessungen und den ersten Wettersatelliten beschrieben. Den letzteren wird ein eigenes Kapitel *Umläufe* gewidmet, in welchem die verschiedenen Wettersatelliten erklärt werden und ein Besuch beim Betreiber der Europäischen Wetter Satelliten, EUMETSAT, einen Einblick in die operationelle Wetterbeobachtung mittels Satelliten gibt. Im letzten Kapitel dieses Abschnitts *Abgehoben* wird die spezielle Satellitenmission SMAP zur flächendeckenden Messung der Bodenfeuchte vom Weltraum aus beschrieben. Hierfür wohnte der Autor auch dem Start des Satelliten im Januar 2015 bei.

Im dritten Abschnitt *Simulation* wird auf die Vorhersage des Wetters mittels moderner numerischer Methoden eingegangen. Als Beispiel für die Erstellung der dazu notwendigen Atmosphärenmodelle werden die Entwicklungen beim nationalen Atmosphärenforschungszentrum der USA, NCAR, im Kapitel *Vom Gipfel des Berges* (gemeint ist dabei die Lage des NCAR in Boulder, Colorado) beschrieben. Für die operationelle Wettervorhersage werden die Abläufe im Europäischen Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersage (ECMWF) in Reading, England, im Kapitel *Euro* dargestellt. Hier wird insbesondere auf die ständigen Weiterentwicklungen der dortigen Vorhersagemodelle eingegangen, was diesen weltweit einen bekannt guten Ruf einbringt. Am Ende dieses Kapitels wird die Frage gestellt: Aber wohin gehen all diese (Wetter-) Informationen? Gemeint ist, wie den am Wetter interessierten „Endverbrauchern“ aktuelles und zukünftiges Wetter nahegebracht wird. Hierauf gibt das Kapitel *Die App* Antwort, in welchem unter anderem die Entwicklung der Wetterinformationen für die heute gängigen

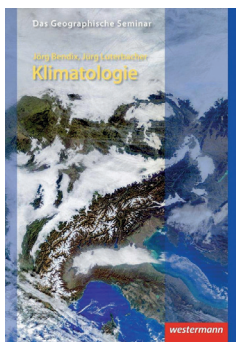
Smartphones, sogenannte Wetter-Apps, beschrieben wird. Im abschließenden Kapitel Die gute Vorhersage geht es um die Nutzer-gerechte Aufbereitung der Ergebnisse der Wettervorhersagemodelle. Dabei wird unter anderem die Einführung von Wahrscheinlichkeitsangaben (z. B. die Regenwahrscheinlichkeit an einem bestimmten Ort beträgt 20 %) als Hilfe für Entscheidungen bei der Nutzung der Wettervorhersage diskutiert.

Der letzte Abschnitt ist überschrieben mit *Bewahrung*. Hier wird das Problem behandelt, dass für eine Wettervorhersage, egal von welchem nationalen Wetterdienst, zunächst permanent globale Beobachtungsdaten für das aktuelle Wetter bereitgestellt werden müssen. Nach dem Motto „Das Wetter kennt keine Ländergrenzen“ wird im einzigen Kapitel dieses Abschnitts *Die Wetterdiplomaten* klargemacht, dass dies nur mit von allen Ländern auch eingehaltenen Richtlinien und Verträgen zur Bereitstellung und freien Verfügbarkeit von Wetterdaten möglich ist. Hier kommt nun die Weltorganisation für Meteorologie WMO ins Spiel, deren Entwicklung und aktuelle Tätigkeit in diesem Abschnitt beschrieben. Hierzu nahm der Autor auch im Jahr 2015 am 17. WMO-Weltkongress der Meteorologie in Genf teil und schildert seine Eindrücke vor Ort.

Die Wettermacher ist kein trockenes Sachbuch über die Wettervorhersage, sondern sehr unterhaltsam geschrieben. Durch die Schilderung der Besuche verschiedener meteorologischer Zentren durch den Autor, die auch Gespräche mit dort tätigen Mitarbeitern einschließen, liest sich das Buch teilweise auch wie ein „kleiner Reiseführer“ zu international führenden Institutionen aus dem Bereich der Wettervorhersage. Der eigentliche Inhalt gilt der Entstehung der täglichen Wettervorhersage, vom Sammeln der Wetterdaten, über deren Analyse und die numerische Wettervorhersage bis hin zur Erstellung der Informationen für die „Wetterkunden“ und der dahintersteckenden globalen Infrastrukturen. In jedem dieser Schwerpunkte beschreibt der Autor zugleich dessen jeweilige historische Entwicklung bis zum heutigen Stand, wodurch das Buch auch eine Art „Kurze Geschichte der Wettervorhersage“ beinhaltet.

Auch wenn *Die Wettermacher* in erster Linie für am Wetter und der Wettervorhersage interessierte Laien gedacht ist, dürften auch Meteorologen selbst darin interessante und ihnen bisher weniger bekannte Details zur historischen Entwicklung und der aktuellen Struktur der operationellen Wettervorhersage finden.

Klimatologie



Bendix, J. und J. Luterbacher (2019): *Klimatologie*, 3. aktualisierte und neu bearbeitete Auflage. Reihe: *Das geographische Seminar*. Westermann, Braunschweig, 326 S., 31,95 Euro.

Wilhelm Kuttler

Fünfzehn Jahre nach Erscheinen der zweiten Auflage der „Klimatologie“ (Wilhelm Lauer †/Jörg Bendix, 2004) präsentiert der Verlag nunmehr die hier zu besprechende dritte Auflage. Im Unterschied zur zweiten Auflage verzichtet diese weitgehend auf den regionalklimatischen Teil, von dem allerdings einige Aspekte im Abschnitt „Die planetarische Zirkulation“ aufgegriffen werden.

Das Buch liegt im DIN-A-5 Format vor und ist zweispaltig gedruckt. Alle Abbildungen sind farblich sehr sauber, ansprechend und meist aufwendig, einige sogar dreidimensional, gestaltet. Aufgrund der geringen Größe des Buchformates entstehen an einigen Stellen allerdings Schwierigkeiten, die in den Darstellungen enthaltenen Beschriftungen zu lesen.

Der Text wurde neben einer Einführung, einem Formelanhang, einem Register und einem Literaturverzeichnis in elf Kapitel gegliedert, die zum Teil einen sehr unterschied-

lichen Umfang aufweisen. Hier und da wurden farblich unterlegte Abschnitte als „Exkurse“ aufgenommen, in denen entsprechende Sachverhalte detaillierter beleuchtet werden. Jedes Kapitel endet mit einer Zusammenfassung.

Zielgruppe des Buches ist gemäß des Rückseitentextes „ein breiter Leserkreis“, der sich von der interessierten Öffentlichkeit bis zum Studenten, „der Klimakompetenz“ benötigt, erstreckt. Die Spannweite des Interessentenkreises ist somit ausgesprochen groß. Allerdings, dass sei hier vorab angemerkt, dürfte auch ein noch so begeisterter, jedoch nicht vorgebildeter Laie Schwierigkeiten mit dem Verständnis des Textes haben.

Das Buch eröffnet mit einer Einführung, die sich den Definitionen der wichtigsten Fachbegriffe, nämlich der Klimatologie, dem Klima, der Klimanormalperiode und dem Klimasystem, widmet.

Mit Kapitel 1 („Die Atmosphäre“, 15 Seiten) wird auf die chemische Zusammensetzung und die Wärmepotenziale der Treibhausgase sowie die vertikale Gliederung der Atmosphäre eingegangen. Der hier erstmalig verwendete Begriff „Inversion“ wird jedoch erst wesentlich später erläutert. Bei der Beschreibung der Ozonentstehung in der Stratosphäre und der hier angegebenen Einheit Dobson hätte sich aus didaktischen Gründen angeboten, auch die in diesem Zusammenhang häufig verwendete Einheit Millimeter Säulenhöhe einzuführen.

Kapitel 2 greift „Das solare Klima“ (11 S.) auf. Die entsprechenden planetologischen Grundlagen der Erde im Sonnensystem werden referiert und durch instruktive Abbildungen erläutert. Bei der Einführung des Kosinus-Gesetzes (S. 44, l. Sp.) ist das Ergebnis allerdings nicht 1368 W m^{-2} , sondern „nur“ 1368 W m^{-2} , da der Sinus die Einheit „1“ hat.

In Kapitel 3, „Energieumsatz und Strahlungshaushalt“ (35 S.), werden die verschiedenen Energieformen und -transporte vorgestellt und entsprechende Gleichungen dazu erläutert. Jedoch wird bei der Behandlung der molekularen Wärmestromdichte (S. 55, r. Sp.) für diese eine falsche Einheit verwendet (streiche: $W\ m^{-1}$, setze: $W\ m^{-2}$) und die in Abb. 3/4 dargestellte Sublimationswärme beläuft sich nicht auf $2,28\ MJ\ kg^{-1}$, sondern etwa auf $2,8\ MJ\ kg^{-1}$ (leicht temperaturabhängig). Schließlich setzt sich der Extinktionskoeffizient (S. 66, r. Sp.) nicht – wie angegeben – aus dem Produkt von Absorptions- und Streukoeffizient zusammen, sondern besteht aus deren Summe. Die gut verständlich in Abb. 3/14 dargestellte Strahlungs- und Wärmebilanz der Erde wird in Prozentwerten angegeben, was didaktisch sinnvoll ist. Jedoch wäre es dem weiteren Verständnis förderlich gewesen, wenn in der Abbildung zusätzlich noch der entsprechende 100%-Bezugswert, nämlich die mittlere solare Strahlungsstromdichte von etwa $340\ W\ m^{-2}$ an der Obergrenze der Atmosphäre (z. B. WILD et al., 2012) genannt worden wäre. Ein Vergleich der Inhalte der beiden Karten zur mittleren jährlichen Globalstrahlung an der Erdoberfläche (Abb. 3/16) und zur jährlichen Strahlungsbilanz an der Obergrenze der Atmosphäre (Abb. 3/17) ist deshalb nicht möglich, weil verschiedene Bezugshöhen-niveaus verwendet wurden.

Die Kapitel 4 („Wärmehaushalt“, 9 S.) und 5 („Lufttemperatur“, 23 S.) starten mit einer kurzen Betrachtung der verschiedenen Messmethoden, der zeitbezogenen Mittelung der Lufttemperatur sowie der Frage nach der räumlichen (horizontalen und vertikalen) Variation der Lufttemperatur. Unterstützt durch gut verständliche Abbildungen wird das Problem der Temperaturinversion erläutert und auf die geometrisch/hypsometrischen Temperaturgradienten eingegangen. Von „kalten“ Temperaturen, wie hier geschehen (S. 118, r. Sp., auch S. 134, r. Sp.), sollte man allerdings nicht sprechen.

Die Kapitel 6 („Wasserhaushalt“, 24 S.) und 7 („Wolken und Niederschlag“, 28 S.) widmen sich dem Wasser in der Atmosphäre und im Ökosystem Erde. Hier werden – wiederum durch sinnvolle und sehr gut gestaltete Abbildungen – einige Aspekte wie der globale Wasserhaushalt und die einzelnen Glieder der Wasserbilanz, zum Teil ausführlich, behandelt. Einige Gedankenexperimente, so zur Kondensation über ebenen und gekrümmten Wasserflächen, sind willkommene Auflockerungen für den nicht so versierten Leser. Bei der Formel der Fallgeschwindigkeit von Niederschlagstropfen (S. 159, r. Sp.) sollte in der Legende das „a“ durch das in Formel verwendete „ α “ ersetzt werden und in der Gleichung zur Kondensationsrate (c) durch erzwungene Hebung (S. 169, r. Sp.) lautet die Einheit nicht $g\ m^{-3}\ s^{-1}$, sondern $g\ m^{-2}\ s^{-1}$.

Interessante Effekte, die sich zum Beispiel bei der hypsometrischen Verteilung des Niederschlags in hohen Gebirgen beobachten lassen, sind die Randschwellenmaxima (S. 171), die in den Gipfelregionen zu einer zweiten Zone erhöhter vertikaler Niederschlagsaktivität durch Konvergenz thermischer Windsysteme an den Gebirgskämmen führen.

Mit „Luftdruck und Wind“ (Kap. 8, 22 S.) werden die notwendigen Grundlagen der Windbewegung und damit des atmosphärischen Austausches auf der Makro- und Meso-/Mikroskala gelegt. Der Text ist verständlich formuliert, wie übrigens in den anderen Kapiteln auch. Es fällt zum wiederholten Male auf, dass Formelzeichen weder stringent noch

einheitlich verwendet werden; den Anfänger wird das verwirren. So wird in der Luftdruckgleichung (S. 175, r. Sp.) die Fläche mit F (anstatt üblicherweise mit A) bezeichnet und in der Gradientkraftgleichung (S. 185, l. Sp.) die Gradientkraft richtigerweise mit F.

Mit einem Umfang von 60 Seiten stellt Kapitel 9 („Planetarische Zirkulation“) den weitaus stärksten Abschnitt des Buches dar. Von kleineren Einschränkungen abgesehen, kann das Kapitel als gelungen angesehen werden, insbesondere tragen die sehr guten – häufig auch dreidimensionalen – Abbildungen zum Verständnis ebenso bei wie die drei Exkurse zur NAO, zu den tropischen Wirbelstürmen und zum El-Nino-Phänomen.

Mit einem kürzeren Kapitel zur Klimaklassifikation (Kap. 10, 16 S.) werden die gängigen Klimaeinteilungen vorgestellt. An Stelle der weltweit bekannten und vielfach verwendeten effektiven Klassifikation nach Köppen/Geiger wird empfohlen, die neuere, klimaökologische Einteilung nach Siegmund und Frankenberg zu verwenden, da letztere zum Beispiel nicht dem starren Gebrauch des Lufttemperatur-/Niederschlagsverhältnisses von 1:2 zur Festlegung arider/humider Monate folgt.

Das abschließende Kapitel 11 widmet sich den „Daten und Methoden in der Klimaforschung“ (29 S.). Ausgehend von den stationären Messungen werden Satellitensysteme zur Wetteranalyse ebenso vorgestellt wie die Verwendung von Proxydaten und verschiedene mathematische Atmosphärenmodelle.

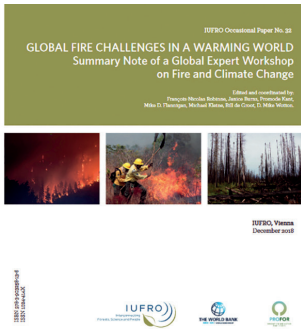
Ein Formelanhang mit den wichtigsten Konstanten und Werten beschließt diesen Band (Lichtgeschwindigkeit: streiche den Multiplikator $10^8\ m\ s^{-1}$, setze $10^8\ m\ s^{-1}$; die Legendenden zu den Gleichungen zur „Effektiven Ausstrahlung“ und zur „Penman-Monteith“ Gleichung müssten ergänzt bzw. korrigiert werden).

Generell anzumerken bleibt, dass Dimensionen und nicht Einheiten in eckige Klammern gesetzt werden. Ferner sollten Formelzeichen grundsätzlich einheitlich verwendet werden und – wegen des Wiedererkennungswertes – sinnvollerweise der internationalen Schreibung folgen.

Trotz der genannten Lapsus hinterlässt das Buch einen guten Eindruck und kann an der Klimatologie Interessierten zum Studium empfohlen werden.

Literatur

WILD, M., D. FOLINI, C. SCHÄR et al. (2013): The global energy balance from a surface perspective. – *Climate Dyn.* DOI: 10.1007/s00.382-012-1569-8.



International Union of Forest Research Organizations, 2018. Global Fire Challenges in a Warming World. Robinne F.-N., Burns J., Kant P., de Groot B., Flannigan M.D., Kleine M., Wotton D. M. (eds.). Occasional Paper No. 32. IUFRO, Vienna, 2018.

IUFRO

Die verheerenden Waldbrände in Australien beherrschen schon seit Wochen die Schlagzeilen vor allem aufgrund ihres noch nie dagewesenen Ausmaßes. Waldbrände sind in vielen Ökosystemen an sich ein natürliches Phänomen, doch infolge zunehmender Hitze- und Trockenperioden, aber auch durch steigenden Besiedlungsdruck und nicht nachhaltige Landnutzung werden sie weltweit häufiger, größer und katastrophaler. Wir müssen uns dieser neuen Realität stellen und einen neuen Umgang mit Waldbränden finden.

Eine internationale Expertengruppe hat dazu vor genau einem Jahr die Publikation „Global Fire Challenges in a Warming World“ vorgelegt. Die Arbeit ist das Ergebnis intensiver Zusammenarbeit von Wissenschaftlern der International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) und des Waldprogramms der Weltbank (PROFOR). Sie hat zum Ziel, die komplexen Wechselbeziehungen zwischen Waldbrand, Klima, Landnutzung und Gesellschaft verständlich darzustellen und zur Entwicklung von dringend erforderlichen Strategien und Lösungen beizutragen.

Die Experten sehen ein integriertes und auf regionale Verhältnisse zugeschnittenes Konzept zur Risikoreduktion als Schlüssel zu einem dauerhaft erfolgreichen Waldbrandmanagement. Dabei spielen die Aufklärung und Mitarbeit der lokalen Bevölkerung sowie von Landbesitzern, Unternehmen und öffentlichen Interessengruppen eine entscheidende Rolle. Gemeinsam müssen wir lernen, auf die veränderte Waldbrandsituation und den Klimawandel besser zu reagieren, damit Natur- und Kulturlandschaften auch für zukünftige Generationen erhalten und lebenswert bleiben.

Die International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) mit Sitz in Wien, Österreich, ist eine weltweite Organisation, die sich mit Waldforschung und verwandten Wissenschaften befasst. Ihre Mitglieder sind Forschungsinstitute, Universitäten und einzelne Wissenschaftler sowie Entscheidungsträger und andere Gruppen mit einem thematischen Bezug zu Wald und Bäumen: www.iufro.org



TAG DER OFFENEN TÜR BEIM
DEUTSCHEN WETTERDIENST
 Zentrale Offenbach

Samstag
16. Mai 2020
 10-18 Uhr

BEGRÜSSUNG
 OBERBÜRGERMEISTER DR. FELIX SCHWENKE
 DWD-PRÄSIDENT PROF. DR. GERHARD ADRIAN

Alles über Wetter und Klima:
 Führungen, Vorträge, Ausstellungen
 Kinderprogramm, Wetterballonstart
 und vieles mehr
 Leckeres aus der Küche oder vom Grill

FRANKFURTER STR. 135 • 63067 OFFENBACH



www.dwd.de/willkommen

Vol. 28, 2019, Heft 4

Meso-microscale coupling for wind resource assessment using averaged atmospheric stability conditions **Meso-mikroskalige Koppelung zur Abschätzung des Windangebots unter Verwendung von gemittelten atmosphärischen Stabilitätsverhältnissen**

DURÁN, PABLO; MEISSNER, CATHÉRINE; RUTLEDGE, KENDALL; FONSECA, RICARDO; MARTIN-TORRES, JAVIER; ADARAMOLA, MUYIWA S.

DOI: [10.1127/metz/2019/0937](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0937)

Bias-correction method for wind-speed forecasting **Eine Bias-Korrekturmethode für die Vorhersage der Windgeschwindigkeit**

ZHANG, TIEJUN; YAN, PENGCHENG; LI, ZHAORONG; WANG, YOUSHENG; LI, YAOHUI

DOI: [10.1127/metz/2019/0950](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0950)

Impact of atmospheric aerosols on solar power **Einfluss des atmosphärischen Aerosols auf die Solarenergie**

NEHER, INA; BUCHMANN, TINA; CREWELL, SUSANNE; POSPICHAL, BERNHARD; MEILINGER, STEFANIE

DOI: [10.1127/metz/2019/0969](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0969)

On the sensitivity of precipitation in convection-permitting climate simulations in the Eastern Alpine region **Über die Sensitivität des Niederschlags in Konvektions-auflösenden Klimasimulationen im östlichen Alpenraum**

PIAZZA, MARIE; PREIN, ANDREAS FRANZ; TRUHETZ, HEIMO; CSAKI, ANDRAS

DOI: [10.1127/metz/2019/0941](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0941)

Evaluating renewable-energy-relevant parameters of COSMO-REA6 by comparison with satellite data, station observations and other reanalyses

Evaluierung von Parametern, die im COSMO-REA6 für erneuerbare Energien relevant sind, anhand von Satellitendaten, Bodenbeobachtungen und anderen Reanalysen

NIERMANN, DEBORAH; BORSCHKE, MICHAEL; KAISER-WEISS, ANDREA K.; KASPAR, FRANK

DOI: [10.1127/metz/2019/0945](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0945)

Vol. 28, 2019, Heft 5

Characteristic spatial extent of hourly and daily precipitation events in Germany derived from 16 years of radar data **Charakteristik der räumlichen Ausdehnung von stündlichen und täglichen Niederschlagsereignissen in Deutschland basierend auf 16 Jahren Radardaten**

LENGFELD, KATHARINA; WINTERRATH, TANJA; JUNGHÄNEL, THOMAS; HAFFER, MARIO; BECKER, ANDREAS

DOI: [10.1127/metz/2019/0964](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0964)

CO₂ emissions from cities: Direct flux measurements versus the indirect budget approach **CO₂-Emissionen von Städten: Direkte Flussmessungen im Vergleich zu indirekten Haushaltsansätzen**

MEYER, HETA; DEVENTER, MALTE JULIAN; ZHAO, YANG; KLEMM, OTTO

DOI: [10.1127/metz/2019/0869](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0869)

Low Level Jets over the Southern North Sea **Grenzschichtstrahlströme über der südlichen Nordsee**

WAGNER, DAVID; STEINFELD, GERALD; WITHA, BJÖRN; WURPS, HAUKE; REUDER, JOACHIM

DOI: [10.1127/metz/2019/0948](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0948)

On skillful decadal predictions of the subpolar North Atlantic **Über geschickte dekadische Vorhersagen für den subpolaren Nordatlantik**

HÖSCHEL, INES; ILLING, SEBASTIAN; GRIEGER, JENS; ULBRICH, UWE; CUBASCH, ULRICH

DOI: [10.1127/metz/2019/0957](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0957)

Representation of atmospheric blocking in the new global non-hydrostatic weather prediction model ICON **Repräsentation von atmosphärischen Blockierungen im neuen globalen nicht-hydrostatischen Wettervorhersagemodell ICON**

ATTINGER, ROMAN; KELLER, JULIA H.; KÖHLER, MARTIN; RIBOLDI, JACOPO; GRAMS, CHRISTIAN M.

DOI: [10.1127/metz/2019/0967](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0967)

Conference Report: Third European Nowcasting Conference Konferenzbericht: Dritte Europäische Nowcasting Konferenz

SCHMID, FRANZISKA; BAÑON, LUIS; AGERSTEN, SOLFRID; ATENCIA, AITOR; DE CONING, ESTELLE; KANN, ALEXANDER; WANG, YONG; WAPLER, KATHRIN
DOI: [10.1127/metz/2019/0983](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0983)

Vol. 28, 2019, Heft 6

Relationship between the October–December rainfall in Tanzania and the Walker circulation cell over the Indian Ocean Die Beziehung zwischen dem Niederschlag in den Monaten Oktober-Dezember in Tansania und der Walker-Zirkulation über dem Indischen Ozean

LIMBU, PAUL TILWEBWA SHELLEPH; TAN, GUIRONG

DOI: [10.1127/metz/2019/0939](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0939)

Application of harmonic analysis to ground heat flux determination by creating an artificial fundamental period Anwendung der harmonischen Analyse zur Bestimmung des Bodenwärmestroms mittels Vorgabe einer künstlichen Grundperiode

WIZEMANN, HANS-DIETER; WULFMEYER, VOLKER; STRECK, THILO

DOI: [10.1127/metz/2019/0968](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0968)

Using the concept of the Dynamic State Index for a scale-dependent analysis of atmospheric blocking Anwendung des Konzepts eines dynamischen Zustandsindex für eine skalenabhängige Analyse der atmosphärischen Blockierung

MÜLLER, ANNETTE; NÉVIR, PETER

DOI: [10.1127/metz/2019/0963](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0963)

Wind speed deficits downstream offshore wind parks – A new automatised estimation technique based on satellite synthetic aperture radar data

Windabschwächung im Lee von offshore-Windparks – Eine neue Abschätzungsmethode basierend auf Satellitendaten von synthetischen Öffnungs-Radars

DJATH, BUGHISIN; SCHULZ-STELLENFLETH, JOHANNES

DOI: [10.1127/metz/2019/0992](https://doi.org/10.1127/metz/2019/0992)

Kafa`s Sicht der Dinge

Viel Rauch Down Under

Schaut man sich den Jahreswechsel global an, so wirkt es fast apokalyptisch: Heuschreckenplage in Ostafrika, Vulkanausbruch auf den Philippinen, der Coronavirus in China. Und dann noch die langanhaltenden und heftigen Buschbrände im Südosten Australiens, welche bis jetzt großen Schaden an Flora und Fauna angerichtet haben. 2019 war das trockenste und heißeste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen in Australien, was leider günstige Voraussetzungen für einen frühen Beginn der saisonal üblichen Brände schuf. Dabei wurden unter anderem auch nicht Feuer gewohnte Regenwälder und Eukalyptuswälder zerstört. Die heftigen Großbrände ließen Asche und Rauch bis weit in die Troposphäre aufsteigen, wo die Rauchwolken mit den westlichen Winden bis nach Südamerika gelangten und möglicherweise bald wieder ihren Ausgangsort erreichen. Australiens Premier wurde für seine Aussage kritisiert, er sehe keinen Zusammenhang zwischen den Buschbränden und dem Klimawandel. Das erinnert irgendwie an den Ausspruch eines anderen weltbekannten Präsidenten: "Warming is good for us".



www.focus.de/wissen/natur/braende-wueten-weiter-nasa-animation-zeigt-australien-rauchwolke-zieht-einmal-um-die-erde_id_11557497.html

Meeresspiegel-Anstieg oder Temperaturerhöhung? – Klimaziel neu definiert

CLICCS/Universität Hamburg

Statt eine Obergrenze für den globalen Temperaturanstieg festzulegen, könnte die Staatengemeinschaft auch eine Obergrenze für den Anstieg des Meeresspiegels vereinbaren. Falls man Letzteren für die wesentliche Folge des Klimawandels hält, wäre ein direktes Meeresspiegel-Ziel langfristig wirksamer und kostengünstiger. Dies zeigt eine Studie des Exzellenzclusters für Klimaforschung CLICCS der Universität Hamburg, die im Fachjournal „Science Advances“ erschienen ist.

Bisher orientieren sich Ziele zum Klimaschutz stets an der weltweiten Durchschnittstemperatur. Laut dem Klimaabkommen von Paris soll die mittlere Erwärmung auf zwei Grad oder besser noch 1,5 Grad Celsius begrenzt werden. Ein Forschungsteam der Universität Hamburg und des Max-Planck-Instituts für Meteorologie hat diese Begrenzung nun in Meeresspiegel-Ziele umgewandelt und so neu definiert. Durch die Arbeit soll ein Diskurs angeregt werden, ob und wie Klimaziele angepasst werden sollten, sobald mehr Wissen über die Folgen des Klimawandels vorhanden ist.

Die Temperaturerhöhung trägt dreifach zum Anstieg des Meeresspiegels bei: durch das Abschmelzen von Gebirgsgletschern, von Eisschilden und durch Ausdehnung des Meerwassers durch die zusätzliche Wärme. Weil diese Prozesse langwierig sind, würde der Meeresspiegel auch bei sofortigem Stopp aller Treibhausgas-Emissionen noch Jahrhunderte weiter steigen. Entscheidend für den Anstieg des Meeresspiegels ist, zu welchem Zeitpunkt weltweit wieviel Kohlendioxid (CO₂) ausgestoßen wird. Hier sind verschiedene Varianten denkbar, die Emissionspfade genannt werden. Allgemein gilt, je früher die Emissionen auf null sinken, desto eher verlangsamt sich auch der Meeresspiegel-Anstieg.

Für ihre Berechnungen nahmen die Forscher das Zwei-Grad-Ziel als Ausgangspunkt. Hier wird bis zum Jahr 2200 ein Anstieg des Meeresspiegels von weltweit rund 0,89 Metern erwartet. Dieser Wert wird nun als neue Obergrenze für den Meeresspiegel-Anstieg gesetzt. Mithilfe von Rechenmodellen ermittelte das Team, auf welchem Emissionspfad dieses Ziel erreicht werden kann.

Im Vergleich zum Temperaturziel erlaubt der neue Pfad zunächst höhere Emissionen, aber etwa ab dem Jahr 2100 müssten die Emissionen komplett auf null gedrosselt wer-



Abb.: Die Hälfte der Menschheit lebt in der Nähe von Küsten. Der Anstieg des Meeresspiegels kann zum Risiko werden. (© Jorge Zapata, unsplash).

den. 2200 werden so das Meeresspiegel- und das globale Temperaturziel erreicht. „Der neue Pfad ist deutlich nachhaltiger, da er auch noch nach 2200 den Anstieg des Meeresspiegels stärker abbremst“, sagt Chao Li vom Exzellenzcluster für Klimaforschung und Hauptautor der Studie.

Mithilfe eines ökonomischen Modells konnten die Forscher zeigen, dass ein am Temperatur-Ziel orientiertes Meeresspiegel-Ziel auch kostengünstiger wäre. „Es macht finanziell einen Unterschied, zu welchem Zeitpunkt wie viel CO₂ reduziert wird“, sagt Hermann Held, Koautor der Studie. „Sich am Meeresspiegel zu orientieren, gäbe der Gesellschaft mehr Zeit für Innovationen und technische Anpassungen. Das ist sinnvoll, wenn der Meeresspiegelanstieg als das drängendste Problem der Erderwärmung betrachtet wird.“

Das Team betont, dass es sich zunächst um grundsätzliche Berechnungen handele. Die Ergebnisse belegten aber, dass lebensnähere Klimaziele zugleich mehr Sicherheit und mehr Spielräume eröffnen können.

Mehr Informationen zu dem Projekt auf der [CLICCS-Webseite](#).

Fachpublikation

LI C., HELD H., HOKAMP S., MAROTZKE J. (2019): *Optimal temperature overshoot profile found by limiting global sea-level rise as a lower-cost climate target*. –Science Advances.

Quelle: Pressemitteilung der Universität Hamburg vom 09.01.2020.

Absinkende Luftpakete mitverantwortlich für Hitzewellen

KIT

Hitzewellen sind durch heiße Mittelmeer- oder Saharaluft geprägt, die nach Mitteleuropa strömt – davon ging die Klimaforschung bislang aus. Um die Ursachen extremer Hitzeperioden geht es im Projekt „Klimawandel und Extremereignisse“ (ClimXtreme), an dem Forscherinnen und Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) federführend beteiligt sind. Sie untersuchen die Wetter- und Klimaprozesse in der Troposphäre, also in bis zu zehn Kilometern Höhe. Als möglichen weiteren Grund für Hitzewellen haben sie vom Atlantik kommende Luftpakete identifiziert, die sich beim Absinken erwärmen. Ziel von ClimXtreme ist es, entsprechende Frühwarnsysteme zu entwickeln. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Projekt.

„Wir müssen damit rechnen, dass Hitzewellen durch die globale Klimaerwärmung künftig noch häufiger auftreten und intensiver ausfallen“, sagt Professor Andreas Fink vom KIT. Der Meteorologe forscht am Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Department Troposphärenforschung (IMK-TRO) des KIT daran, die Vorhersagbarkeit von Hitzewellen zu verbessern. „Als Hitzewellen bezeichnen wir Perioden mit mindestens drei aufeinanderfolgenden Hitzetagen.“ Bereits 2003, 2018 und auch in diesem Sommer seien die Auswirkungen der Hitzewellen in Mitteleuropa deutlich spürbar gewesen. Die hohen Temperaturen und die damit einhergehende Trockenheit machten nicht nur der Natur, zum Beispiel in Form von Waldbränden und Baumsterben, sondern auch den Menschen erheblich zu schaffen. Gesundheitliche Beeinträchtigungen und eine verminderte Lebensqualität seien die negativen Folgen.

Hitzewellen der nächsten Jahrzehnte bisher unterschätzt?

Bei den Forscherinnen und Forschern des KIT steht im Projekt ClimXtreme die Frage im Mittelpunkt, inwieweit die Intensität zukünftiger Hitzewellen wissenschaftlich bislang unterschätzt wurde. Sie untersuchen deshalb, ob und wie weit Hitzeperioden die Erwartungen noch übertreffen werden. Gingen Klimaforscherinnen und -forscher bislang davon aus, dass heiße Luftmassen aus der Sahara die primäre Ursache für extreme Temperaturwerte seien, zeigen die Ergebnisse des aktuellen Projekts, dass andere atmosphärische Faktoren eine weitaus größere Bedeutung haben als bisher angenommen. Im Teilprojekt DynProHeat von ClimXtreme analysieren die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT Hitzewellen unter einem bislang relativ unerforschten Aspekt. „Unsere Untersuchungen ergaben, dass es für Hitzewellen neben heißer Luft aus dem Süden in Verbindung mit lokal stark ausgetrockneten Böden noch weitere Gründe gibt“, so Andreas Fink. Diese sehen er und sein Kollege Professor Joaquim G. Pinto vor allem in Luftpaketen, die vom Atlantik kommen und in einem Sommerhochdruckgebiet über Deutschland aus Höhen von drei bis fünf Kilometern rasch bis in Bodennähe absinken. „Diese Luftpakete werden dabei durch den höheren



Abb.: Im Projekt ClimXtreme gehen Forscherinnen und Forscher den möglichen Ursachen von Hitzewellen nach (© Gabi Zachmann, KIT).

Luftdruck komprimiert und erwärmen sich“, sagt Fink und nennt als Beispiel eine Luftpumpe, bei der ebenfalls Luft mittels Druck erwärmt wird. „Bei anderen Luftpaketen erfolgt dieser Absink- und Erwärmungsprozess einige Tage vorher südlich oder östlich von Deutschland. Diese Luftpakete werden in der Folge im Hochdruckgebiet bodennah nach Deutschland geführt und erwärmen sich dabei durch die starke tägliche Sonneneinstrahlung weiter.“ Der Weg, den ein solches Luftpaket zurücklege, lasse sich mit meteorologischen Diagnoseverfahren und verbesserten Daten immer genauer nachverfolgen.

Ziel: Bessere Prognosen von Hitzewellen

„Da die Klimaforschung diese Erwärmungsmechanismen bisher weitgehend außer Acht gelassen hat, erhoffen wir uns, dass durch deren Studium sowohl eine Verbesserung der Prognose von Hitzewellen in Wettervorhersagen für bis zu drei Wochen als auch eine genauere Projektion der extremsten Hitzewellen der nächsten Jahrzehnte möglich wird“, so Fink. Mit den neuen Erkenntnissen in letztgenannter Hinsicht erhöhe sich auch der Druck auf die Stadtplaner in Deutschland. „Langfristig ist eine ‚hitzeresistente‘ Stadtplanung unumgänglich“, sagt er. Dies betreffe zum Beispiel das Offenhalten von Ventilationsschneisen in der Bebauung und mehr kühlendes Stadt- und Dachgrün. Selbst weiße Hausfassaden, wie zum Beispiel aus Griechenland bekannt, seien denkbare Maßnahmen zur Abmilderung der stärksten Hitzetage der Zukunft, so der Klimaforscher.

Quelle: Pressemitteilung des KIT vom 08.11.2019.

Wie verändern Windparks auf See den Wind?

IWES

Am 1. November 2019 startete das Forschungsprojekt X-Wakes „Interaktion der Nachläufe großer Offshore-Windparks und Windparkcluster mit der marinen atmosphärischen Grenzschicht“, das über einen Zeitraum von drei Jahren mit insgesamt 3,4 Millionen Euro vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert wird. Im Rahmen von X-Wakes wollen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler untersuchen, wie sich die Windbedingungen in der Deutschen Bucht ändern, wenn Offshore-Windparks großflächig ausgebaut werden. Das Projektteam nutzt dazu die Daten umfangreicher Messkampagnen und hochauflösender Modelle für die Weiterentwicklung von in der Industrie eingesetzten Modellen zur anschließenden Berechnung der Auswirkungen des Offshore-Windenergieausbaus.

Die Pläne der Bundesregierung für die Energiewende in Deutschland sehen vor, dass die Erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2050 einen Anteil von mindestens 80 Prozent des Bruttostromverbrauchs decken sollen. Eine wesentliche Säule ist hierbei die Offshore-Windenergie. Offshore weht der Wind konstanter und kräftiger. Doch die für Windenergie nutzbare Fläche in der Deutschen Bucht ist begrenzt, daher werden die Windparks meist in Gruppen, sogenannten Windparkclustern, gebaut. Solche Cluster können aus mehreren hundert Windturbinen bestehen. Im Windschatten hinter den Anlagen entstehen sogenannte Nachlaufströmungen mit geringeren Windgeschwindigkeiten und stärkeren Turbulenzen, während stromaufwärts der Wind durch Vorstaueffekte reduziert wird. Das bedeutet, dass die Anlagen, auf die der Nachlauf trifft, weniger Energie konvertieren und stärker belastet werden. Unter bestimmten atmosphärischen Bedingungen können sich Nachläufe über Entfernungen von mehr als 50 Kilometern erstrecken.

„In unserem Forschungsprojekt X-Wakes wollen wir diese Nachläufe und andere kumulative Effekte, wie den „Global Blockage Effekt“, genauer untersuchen und herausfinden, wie sich die Windparkcluster gegenseitig beeinflussen und welche Auswirkungen ein großflächiger Ausbau der Offshore-Windparks auf die zukünftigen Windverhältnisse haben wird“, sagt Projektkoordinator Dr. Martin Dören-



Abb. 1: Forschungsflugzeug in geringer Flughöhe liefert hochauflösende meteorologische Daten (© Mark Bitter, TU Braunschweig).

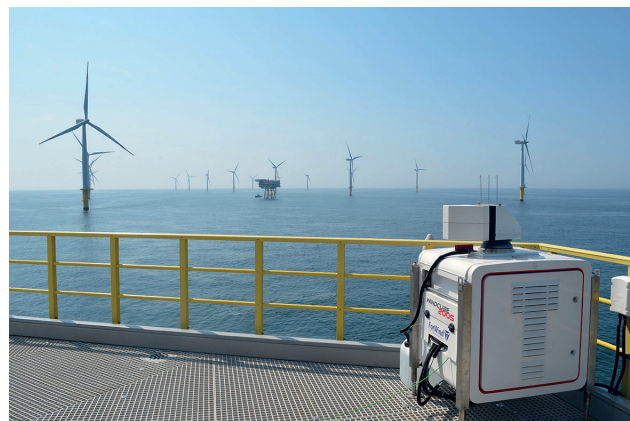


Abb. 2: Stationäre Lidar Messungen liefern kontinuierlich meteorologische Daten (© Jörg Schneemann, ForWind - Uni Oldenburg).

kämpfer vom Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES. „Mit den Messergebnissen des Projekts wollen wir unsere Computermodelle weiterentwickeln, um mit diesen die Erträge der Windparks für künftige Ausbauszenarien unter realistischen Bedingungen vorhersagen zu können.“

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten dabei mit einer Kombination aus sich ergänzenden Methoden. Stationäre Messungen an verschiedenen Standorten in der Deutschen Bucht, z. B. auf Windenergieanlagen, Konverterstationen und den FINO-Langzeitbeobachtungen, liefern kontinuierlich meteorologische Daten und mit Hilfe von satellitenbasierten Fernerkundungsdaten wird die Ausdehnung der Nachläufe großflächig analysiert. „Außerdem liefern Messkampagnen mit einem Forschungsflugzeug in geringer Flughöhe hochauflösende meteorologische Daten“, erklärt die wissenschaftliche Sprecherin des Verbundprojektes, Dr. Astrid Lampert von der Technischen Universität Braunschweig.

Neben dem Fraunhofer IWES und der Technischen Universität Braunschweig sind fünf weitere Forschungspartner im Verbundprojekt beteiligt: das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), die Universität Oldenburg mit dem Zentrum für Windenergieforschung (ForWind), die Universität Tübingen, das Helmholtz-Zentrum Geesthacht sowie die UL International GmbH.

Unterstützt wird das Projektkonsortium durch die assoziierten Partner innogy SE, Vattenfall, RWE Renewables, Nordsee One GmbH und Tennet TSO, die Windparkdaten und den Zugang zu ihrer Offshore-Infrastruktur zur Verfügung stellen. Des Weiteren stehen den Projektpartnern der Deutsche Wetterdienst (DWD) und das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) beratend zur Seite.

Quelle: Pressemitteilung des Fraunhofer IWES vom 11.11.2019

Temperaturverlauf in Deutschland und global im Jahr 2019 und die langfristige Entwicklung

F. Kaspar, K. Friedrich, F. Imbery (DWD)

Sowohl in Deutschland als auch global war 2019 das zweitwärmste Jahr seit Beginn der systematischen Beobachtungen und schließt an eine Reihe außergewöhnlich warmer Jahre an. Damit setzt 2019 die Entwicklung der letzten Jahrzehnte fort, in denen eine fortschreitende globale und deutschlandweite Erwärmung festzustellen ist. Analysen der Datenreihen zeigen, dass insbesondere seit ca. 1970 die Temperatur kontinuierlich steigt. Ebenso wie in den globalen Daten ist dieser Temperaturanstieg auch in den Auswertungen des DWD für Deutschland belegt.

Temperatur im Jahresverlauf in Deutschland

Nachdem das Jahr 2018 einen neuen Temperaturrekord in Deutschland verzeichnete, erreichte die Jahresmitteltemperatur des Jahres 2019 10,3 °C und lag damit zusammen mit dem Jahr 2014 auf Platz 2 der wärmsten bisher beobachteten Jahre. Im Vergleich zum vieljährigen Bezugszeitraum 1961-1990 ergibt sich eine positive Abweichung von +2,0 Kelvin (K) (Abb. 1). Nur der Mai (-1,1 K) war kühler als im vieljährigen Mittel. Mit dem Mai 2019 endete eine 13 Monate andauernde Periode überdurchschnittlich warmer Monate. Der Juni 2019 stellte einen neuen Monatsrekord auf. Ab Juni 2019 waren dann wieder alle Monate überdurchschnittlich warm (Abb. 1). Schon im letzten Drittel des Aprils konnten die ersten Sommertage (Tage mit $T_{\max} \geq 25$ °C) beobachtet werden. Auch der Oktober konnte mit vielen Sommertagen aufwarten. Die bundesweit gemittelte Anzahl der Sommertage im Jahr 2019 betrug 52 Tage. Sowohl im letzten Juni- als auch im letzten Julidrittel wurden sehr hohe Temperaturen registriert, diese überstiegen oft die 30-°C-Marke. Insgesamt wurden deutschlandweit 17 heiße Tage (Tage mit $T_{\max} \geq 30$ °C) beobachtet. Außergewöhnlich war insbesondere das Überschreiten der 40-°C-Schwelle an drei aufeinanderfolgenden Tagen (24.-26. Juli 2019) an zahlreichen Messstationen in westlichen Teilen Deutschlands. Bislang traten Werte ≥ 40 °C hierzulande nur an einzelnen Tagen und räumlich sehr begrenzt auf. Der frühere Rekord (Kitzingen, 40,3 °C, 2015) wurde am 25.7. an 14 Messstationen übertroffen (Bissolli et al., 2019). In Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und der Region Brandenburg/Berlin handelte es sich um das wärmste Jahr seit 1881.

Der starke Anstieg der Temperatur während der letzten Jahrzehnte wird auch bei Betrachtung von 10-jährigen Mittelungszeiträumen sichtbar (Abb. 2). Gemäß allgemeiner Definition endet das Jahrzehnt erst mit Ende des Jahres 2020. Abweichend von dieser Definition zeigt die Abb. 2 einen Vergleich 10-jähriger Zeiträume, die aufgrund der aktuellen Datenverfügbarkeit jeweils um ein Jahr versetzt sind. Für den Zeitraum 2010-2019 beträgt der deutschlandweite Temperaturmittelwert 9,5 °C. Der Mit-

telwert im ersten Jahrzehnt der Datenreihe (1881-1890) betrug: 7,6 °C. Der lineare Trend über den Zeitraum 1881 bis 2019 für Deutschland beträgt +1,6 K (Abb. 4). 9 der 10 wärmsten Jahre in Deutschland lagen innerhalb der letzten 20 Jahre. Während der letzten 32 Jahre traten nur zwei (1996, 2010) unterdurchschnittlich warme Jahre auf (bzgl. des Referenzzeitraums 1961-1990).

In einem Bericht des DWD findet sich ein ausführlicherer Rückblick auf die Temperaturentwicklung in Deutschland im Jahr 2019. Hier wird auch auf die Berechnungsverfahren und die Datengrundlage eingegangen (KASPAR und FRIEDRICH, 2020).

Grafiken zur Temperaturentwicklung in Deutschland und den Bundesländern, sowie Auswertungen zu weiteren Parametern sind unter www.dwd.de/zeitreihen verfügbar..

Die globale Temperatur im Jahr 2019 im langjährigen Vergleich

Weltweit analysieren mehrere Institutionen die globale Temperaturentwicklung, u. a. die beiden US-Behörden NOAA und NASA, der japanischen Wetterdienst JMA und das britische Met Office. Dabei werden die Messungen weltweiter Wetterstationen ausgewertet. Aufgrund leicht unterschiedlicher Berechnungsverfahren kann es zu leichten Abweichungen in den Ergebnissen kommen, aber alle Analysen zeigen in grundsätzlicher Übereinstimmung den globalen Temperaturanstieg über die vergangenen Jahrzehnte und die Einstufung von 2019 als eines der wärmsten Jahre seit Auswertungsbeginn.

Im Fall von NOAA, NASA und JMA handelt es sich bei 2019 um das zweitwärmste Jahr seit Auswertungsbeginn (NOAA: 1880, NASA: 1880; JMA: 1891; Quellenangaben siehe in KASPAR et al., 2020). In der Analyse des britischen Met Office war es nominell das drittwärmste Jahr (Auswertung ab 1850). Alle Datensätze stimmen darin überein, dass 2016 das wärmste Jahr seit Auswertungsbeginn war und es sich bei den zurückliegenden 5 Jahren (2015-2019) um die wärmsten 5 Jahre der Zeitreihen handelt. Auch 2019 setzt damit die Folge sehr warmer Jahre fort und die kontinuierliche Erwärmung der letzten Jahrzehnte hält weiter an.

Aufgrund der grundsätzlichen Übereinstimmung zwischen den globalen Temperaturdatensätzen werden die weiteren Auswertungen in diesem Bericht auf Basis des NOAA-Datensatzes durchgeführt. Dort stehen auch separat die Zeitreihen der Temperaturentwicklung über Land und Ozean zur Verfügung, so dass auch diese Gebiete für den Vergleich mit der Entwicklung in Deutschland verwendet werden können.

Bereits frühere statistische Untersuchungen haben gezeigt, dass ab ca. 1970 ein weitgehend ungebrochener linearer Verlauf mit fortlaufendem Anstieg der globalen Temperatur vorliegt (siehe Literaturhinweise in Kaspar et al., 2020). Mit den Daten von 2019 deckt der Zeitraum ab 1970 nun 50 Jahre ab. Für diesen Zeitraum ergibt sich für die NOAA-Temperaturdaten ein linearer Trend von 0,18 K pro Jahrzehnt (Abb. 3). Bereits auf Basis der Daten früherer Jahre wurde gezeigt, dass nur der Anstieg der Treibhausgase den globalen Temperaturanstieg der zurückliegenden Jahrzehnte wissenschaftlich plausibel erklären kann (siehe ebenfalls Literaturhinweise in KASPAR et al., 2020).

¹Für die Festlegung der Reihenfolge verwendet der DWD eine Nachkommastelle, d.h. die Jahre 2014 und 2019 werden mit einem deutschlandweiten Mittelwert von 10,3 °C als gleichwarm bewertet und belegen somit gemeinsam den zweiten Platz.

Vergleich der Temperaturentwicklung global, in Deutschland und über den globalen Landflächen

Abb. 4 zeigt die Temperaturentwicklung in Deutschland im Vergleich zur Entwicklung der weltweiten Temperatur (gemäß NOAA-Datensatz) im Zeitraum 1881 bis 2019. Über den Gesamtzeitraum beträgt der Temperaturtrend in Deutschland ca. +1,6 K, weltweit ca. +1,0 K. Auch im aktualisierten Vergleich fällt damit der Temperaturanstieg in Deutschland stärker aus als weltweit. Allerdings ist der Temperaturanstieg über Land generell stärker ausgeprägt als im weltweiten Mittel, so dass ähnliche Aussagen für viele Länder getroffen werden.

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung des Gesamtzeitraums ab 1881 der Temperaturanstieg in Deutschland mit insgesamt 1,57 K genau dem Ergebnis für die globalen Landflächen (soweit im NOAA-Datensatz erfasst, also beispielsweise ohne Antarktis) entspricht (Abb. 5). Beide Werte liegen deutlich oberhalb der Entwicklung des globalen Mittelwerts.

Noch deutlicher ausgeprägt ist dieser Unterschied bei Betrachtung der letzten 50 Jahre. Tabelle 1 zeigt die Temperaturtrends weltweit, für Deutschland und über den Landflächen. Aufgeführt sind die jeweils linearen Trends über den kompletten Zeitraum 1881 bis 2019 sowie ab 1970, d. h. jeweils über den Zeitraum der letzten 139 und der letzten 50 Jahre.

Der Temperaturanstieg in Deutschland für den Zeitraum 1970–2019 beträgt 0,37 K pro Jahrzehnt (linearer Trend). Der beobachtete Temperaturanstieg war somit in den

zurückliegenden Jahrzehnten in Deutschland also mehr als doppelt so stark ausgeprägt wie im weltweiten Mittel (0,18 K pro Jahrzehnt). Der Temperaturanstieg über den globalen Landflächen betrug 0,29 K pro Jahrzehnt und war somit ebenfalls deutlich stärker als die Entwicklung des globalen Mittelwerts. Die schwächere Erwärmung der Ozeane lässt sich mit der hohen Wärmekapazität von Wasser, dem vertikalen Wärmetransport in tiefere Wasserschichten aufgrund von Durchmischung sowie der Zirkulation der Ozeane erklären (mehr Informationen z. B. www.deutsches-klima-konsortium.de/de/klimafaq-3-1.html).

Literatur

BISSOLLI, P. et al. (2019): Hitzewelle Juli 2019 in Westeuropa – neuer nationaler Rekord in Deutschland. Bericht des Deutschen Wetterdienst: www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/temperatur/20190801_hitzerekord_juli2019.pdf

KASPAR, F., K. Friedrich (2020): Rückblick auf die Temperatur in Deutschland im Jahr 2019 und die langfristige Entwicklung. Bericht des Deutschen Wetterdienst: www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/temperatur/20200102_bericht_jahr2019.pdf

KASPAR, F., K. Friedrich, F. Imbery (2020): 2019 global zweitwärmstes Jahr: Temperaturentwicklung in Deutschland im globalen Kontext. Bericht des Deutschen Wetterdienst: www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/temperatur/20200128_vergleich_de_global.pdf

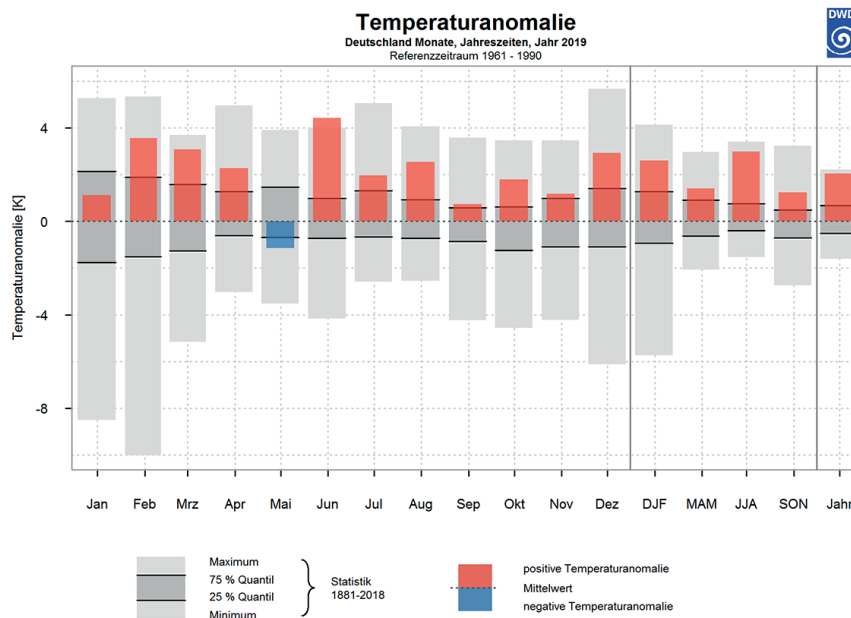


Abb. 1: Deutschlandweite Temperaturabweichung für das Jahr 2019 (rot, blau) im langjährigen statistischen Vergleich zum Zeitraum 1881-2018 (grau). Alle gezeigten Abweichungen beziehen sich auf den Referenzzeitraum 1961-1990 (© DWD).

Temperaturanomalie der 10-Jahresperioden

Deutschland
Referenzzeitraum 1961 - 1990

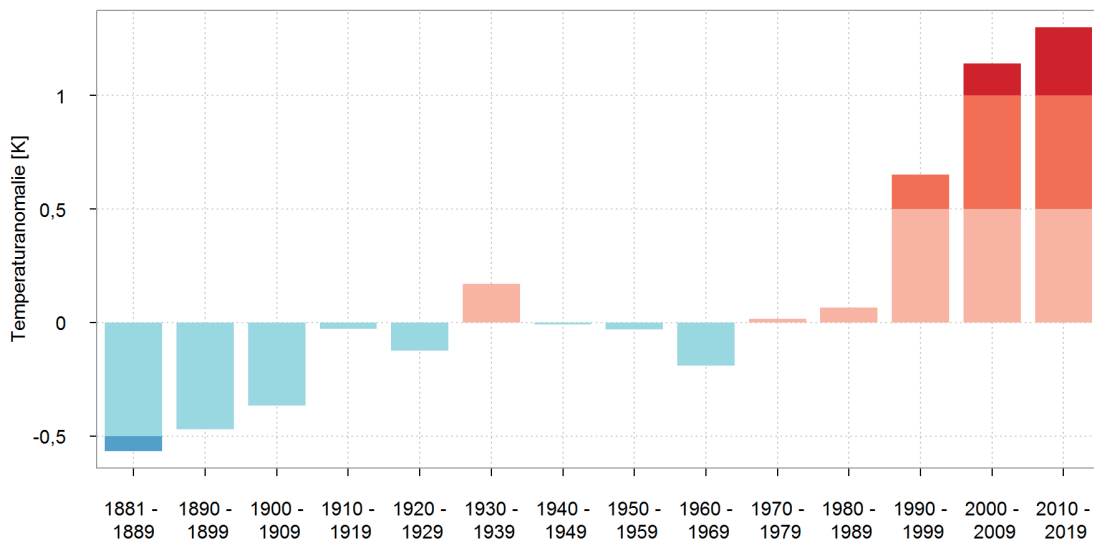


Abb. 2: Abweichung des Gebietsmittels der Temperatur vom vieljährigen Mittel 1961-1990 für 10-Jahresperioden für Deutschland (Ausnahme 1881-1889) (© DWD).

Temperaturanomalie Global Land & Ozean

1881 - 2019
Referenzzeitraum 1961 - 1990

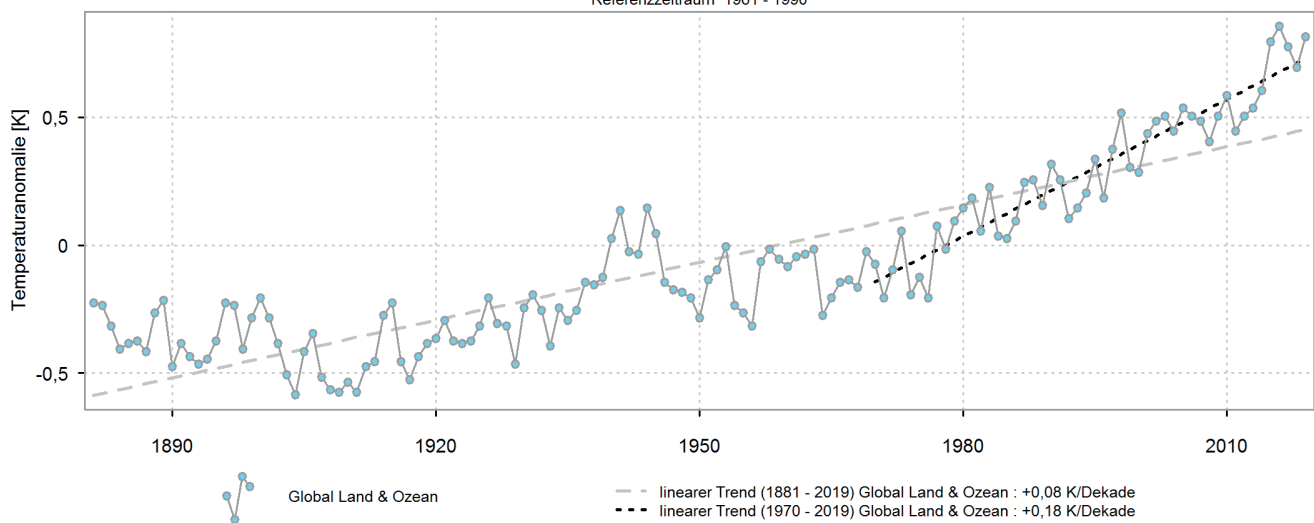


Abb. 3: Weltweite Temperaturentwicklung und lineare Trends (1881-2019, 1970-2019) (© DWD).

Temperaturanomalie Deutschland / Global

1881 - 2019

Referenzzeitraum 1961 - 1990

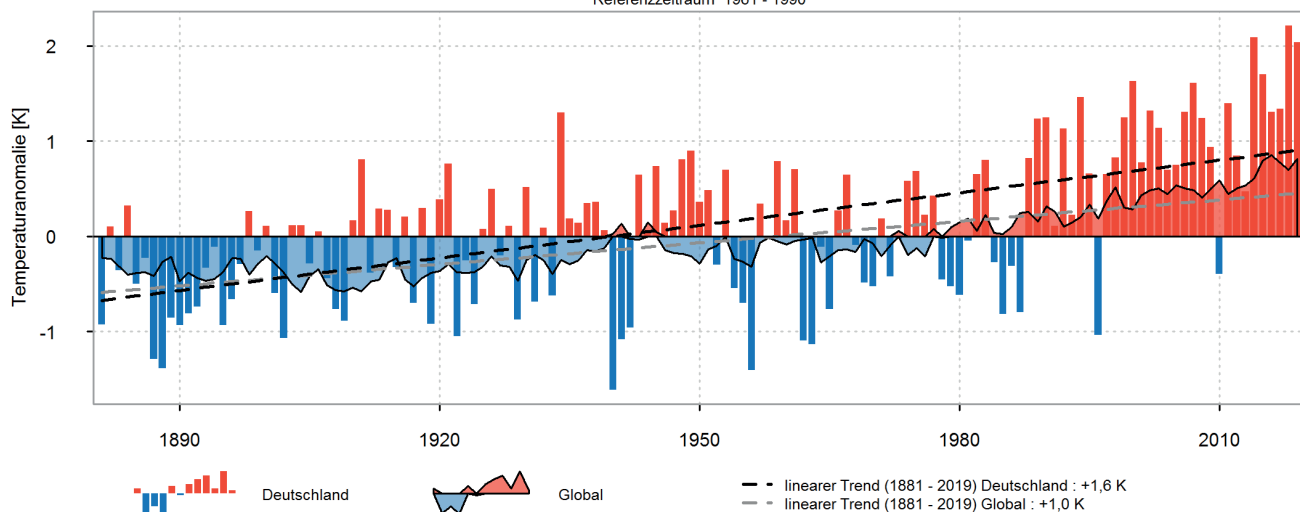


Abb. 4: Vergleich der Temperaturentwicklung weltweit (NOAA) und in Deutschland seit 1881 (DWD) (© DWD).

Temperaturanomalie Deutschland / Global Land

1881 - 2019

Referenzzeitraum 1961 - 1990

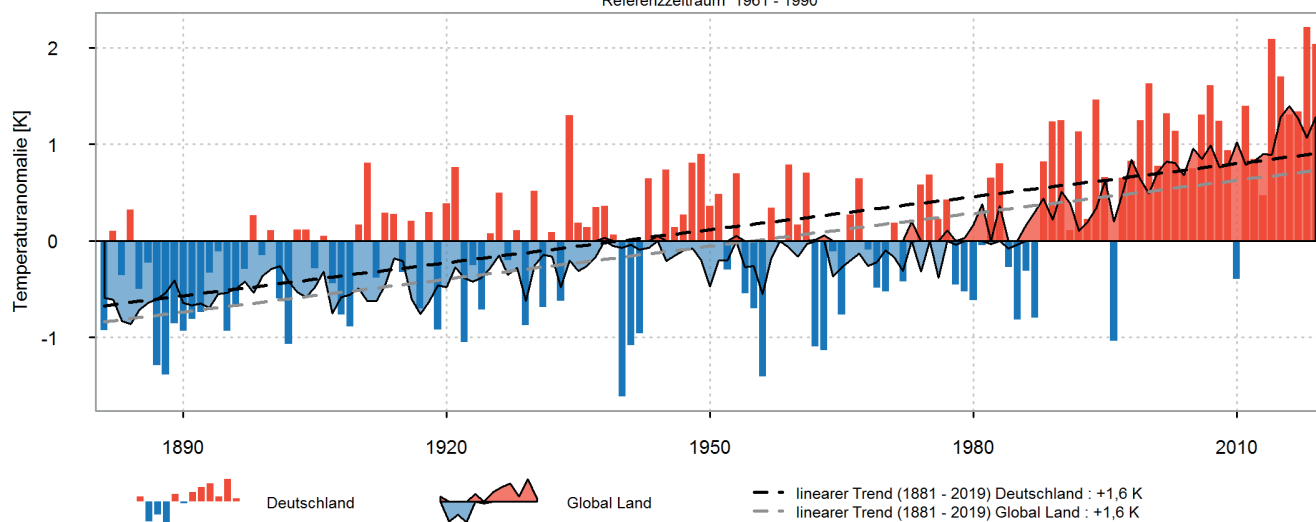


Abb. 5: Vergleich der Temperaturentwicklung in Deutschland seit 1881 und über den weltweiten Landflächen (Daten: DWD, NOAA) (© DWD).

Tab. 1: Temperaturänderung (berechnet als linearer Trend) über den Zeitraum 1881 bis 2019, sowie 1970 bis 2019 gemäß globaler Temperaturdaten der NOAA (weltweit, sowie separat für Ozean und Landflächen), sowie der Auswertung des DWD für Deutschland. Angegeben ist jeweils links die Temperaturänderung über den Gesamtzeitraum (in Kelvin, entspricht der gleichen Änderung in °C), sowie in der jeweils rechten Spalte in Kelvin pro Jahrzehnt (bzw. °C pro Jahrzehnt). In allen Fällen ist deutlich die höhere Erwärmungsrate während der letzten 50 Jahre im Vergleich zum Gesamtzeitraum sichtbar (© DWD).

	Global (NOAA)						Deutschland (DWD)	
	Ozean & Land		Ozean		Land		ΔK	ΔK/10 a
	ΔK	ΔK/10 a	ΔK	ΔK/10 a	ΔK	ΔK/10 a		
1881-2019	1,04	0,08	0,85	0,06	1,57	0,11	1,57	0,11
1970-2019	0,87	0,18	0,66	0,14	1,44	0,29	1,81	0,37

AWI

Zu Beginn der zweiten Etappe der einjährigen MOSAiC-Expedition ziehen die Teilnehmer ein erstes Fazit

Mit dem Austausch von Team und Schiffscrew geht die bislang größte wissenschaftliche Expedition in der Zentralarktis in die nächste Phase, um dringend benötigte Forschung am arktischen Klimasystem durchzuführen. Das Team des ersten Fahrtabschnitts, geprägt durch dünnes Meereis, zieht erste Bilanz: Trotz extremer Herausforderungen fließen die wissenschaftlichen Daten zuverlässig. Das neue Team sieht nun der dunkelsten und kältesten Forschungsperiode entgegen: dem bislang unerforschten arktischen Winter.

Inmitten der Polarnacht vollziehen die Teilnehmer der MOSAiC-Expedition in diesen Tagen einen logistisch aufwendigen Schichtwechsel: Rund 100 Personen tauschten die Plätze zwischen dem Forschungseisbrecher Polarstern, der seit Oktober mit dem arktischen Meereis driftet, und dem russischen Versorgungseisbrecher Kapitan Dranitsyn. Nach einer einwöchigen Verzögerung der Abreise wegen eines Orkantiefs in der Barentssee brauchte das Schiff zehn Tage mit zunehmend schwierigen Eisverhältnissen, um sich einen Weg zur Polarstern zu brechen. Während die Teilnehmer des ersten Fahrtabschnitts in Richtung Heimat aufbrechen, steht dem neuen Team nun die dunkelste, und kälteste Phase der MOSAiC-Expedition bevor.

In den vergangenen Wochen hatte das internationale Team des ersten Fahrtabschnitts eine komplexe Forschungsinfrastruktur auf dem arktischen Eis installiert. Auf der MOSAiC-Scholle, derzeit bei 86°34' Nord und 119° Ost, 270 Kilometer entfernt vom Nordpol, entstand rund um den festgefrorenen Eisbrecher Polarstern das sogenannte Eiscamp: eine Forschungsstation, deren Bereiche den wissenschaftlichen Schwerpunkten der MOSAiC-Expedition gewidmet sind. Rund 200 Kilometer sind Polarstern und Eiscamp bereits mit dem arktischen Eis in Richtung Nordpol gedriftet – und mit ihnen ein weitreichendes Netzwerk an Messstationen. Dieses war während der ersten Missionswochen im Umkreis von bis zu 40 Kilometern um die Polarstern durch den vom Arktischen und Antarktischen Forschungsinstitut Russlands (AARI) betriebenen Eisbrecher Akademik Fedorov ausgebracht worden.

Erste Phase der Expedition

„Die erste Phase der Expedition war nicht leicht“, berichtet MOSAiC-Expeditionsleiter Prof. Markus Rex vom Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI). „Das Eis ist mit unter einem Meter ungewöhnlich dünn, sehr dynamisch und in ständiger Bewegung. Sehr häufig hatten wir neue Risse und Spalten im Eis oder es bildeten sich mehrere Meter hohe Presseisrücken: Gebirge aus Eis, in denen sich die Schollen durch Druck haushoch übereinander türmen. Die Gewalt dieser krachenden Eisfaltungen zeigt eindrucksvoll die Kraft der Natur, in deren Händen wir uns hier befinden. Die Eisrücken haben auch immer wieder Ausrüstung begraben, welche dann geborgen und mit großem Aufwand neu aufgebaut werden musste, und Risse im Eis stellen eine Gefahr für Mensch und Instrumente dar.“

Insbesondere ein heftiger Sturm mit Windgeschwindigkeiten von bis zu 100 km/h, der die Expedition Mitte November traf, führte dazu, dass sich die Bereiche des Eiscamps um hunderte Meter gegeneinander verschoben. Zerrissene Stromleitungen und Stromversorgung der Instrumente auf dem Eis mit Notgeneratoren waren die Folge – und auch der 30 Meter hoher Messturm knickte um. Inzwischen ist alles wieder aufgebaut. „Wir haben uns an diese Eisdynamik gut angepasst und konnten praktisch durchgehend die so dringend benötigten Daten aus dieser Region messen. Wir verlassen ein flexibel und modular aufgebautes Forschungscamp, in dem alles funktioniert und misst“, so MOSAiC-Expeditionsleiter Rex, der ab Anfang April dann auch vor Ort die Leitung wieder selbst übernehmen wird.

Wissenschaftlich gehörte eben jener Sturm zu den bisherigen Höhepunkten der Expedition. Unmittelbar konfrontiert mit diesem wichtigen Element des arktischen Klimasystems konnten die MOSAiC-Wissenschaftler den Einfluss dieser arktischen Stürme erforschen: auf die Wassersäule im Ozean, das Eis, den Schnee und die Atmosphäre. „Noch nie sind die Auswirkungen solcher Stürme auf das arktische Klimasystem so umfassend dokumentiert worden“, sagt Rex.

Vorbereitung der zweiten Phase

Wenn nun das jüngst eingetroffene Team der zweiten MOSAiC-Etappe den Staffeln von seinen Vorgängern übernimmt, ist es ebenso auf Herausforderungen wie wissenschaftliche Höhepunkte eingestellt. „Wir werden vermutlich auch weitere Deformationen des Eises erleben“, sagt Prof. Christian Haas, Meereisgeophysiker am Alfred-Wegener-Institut und Leiter des zweiten MOSAiC-Expeditionsabschnitts. „Wie zunehmender Druck auf das Eis die Dicke erhöht und sich massive Presseisrücken bilden, ist eine unserer Fragestellungen. Besonders gespannt bin ich, ob es weiterhin zu Warmlufteinbrüchen in die Zentralarktis kommt, wie wir sie in den vergangenen Jahren im Dezember und Januar beobachtet haben, und ob diese sogar zu Regen am Nordpol im Winter führen können. Auch in diesem Fall wären die direkten Beobachtungen vor Ort wertvoll“, sagt Haas.

Während einer etwa fünftägigen Übergabe vor Ort erhält das neue Team intensive Einweisung in die etablierten Arbeits- und Sicherheitskonzepte – auch im Hinblick auf die Eisbären, die dem Forschungscamp wiederholt Besuche abgestattet hatten. „Eine ganz große Herausforderung ist für uns Neue, dass wir zu einer Scholle kommen, die wir nie bei Tageslicht gesehen haben, und deshalb keine Ahnung haben, wo wir eigentlich stecken“, schildert Christian Haas das Ungewöhnliche bei diesem einzigen Abschnitt, der ausschließlich in der Polarnacht stattfindet. Anders als die Vorgänger konnte sich sein Team nie im Hellen einen Überblick über die Umgebung verschaffen. „Also müssen wir lernen, mit anderen Mitteln als den Augen unsere Umgebung wahrzunehmen“, so der Polarforscher. Dazu kann das Team zum Beispiel auf Hilfsmittel wie Helikopter mit Laserscannern und Infrarotkameras zurückgreifen, die engmaschig über das Eis fliegen, um es zu kartieren.

Der Austausch zwischen den Schiffen bedeutet eine komplexe logistische Operation, bei der teilweise Fracht über das Eis, teilweise mit den Kränen direkt von Schiff zu Schiff befördert wird. Brisant ist dabei die Übergabe kälteempfindlicher Frachtstücke, die bei Temperaturen von fast minus 30 Grad Celsius nicht einfrieren durften. „Wir haben aber auch Weihnachtsgeschenke dabei“, so Christian Haas, während dessen Fahrtleitung zahlreiche internationale Feiertage im arktischen Eis anstehen. Die Teilnehmer des ersten Fahrtabschnitts hingegen freuen sich bereits, ihre Familien und Freunde wiederzusehen, wie Expeditionsleiter Markus Rex erzählt – und das Tageslicht. „Die Stimmung hier ist ausgezeichnet. Trotzdem tun sich manche Teilnehmer schwer, die Instrumente – ihre ‚Babys‘ auf dem Eis – an das nächste Team zu übergeben.“

Die Mosaic Expedition

Die MOSAiC-Expedition unter Leitung des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) ist verbunden mit noch nie dagewesenen Herausforderungen. Das Budget von MOSAiC beträgt rund 140 Millionen Euro. Im Laufe des Jahres werden etwa 300 Wissenschaftler aus 16 Ländern an Bord sein, 20 Länder beteiligen sich insgesamt an der Mission. Zusammen wollen sie zum ersten Mal das gesamte Klimasystem in der Zentralarktis erforschen. Sie erheben Daten in den fünf Teilbereichen Atmosphäre, Meereis, Ozean, Ökosystem und Biogeochemie, um die Wechselwirkungen zu verstehen, die das arktische Klima und das Leben im Nordpolarmeer prägen.

Neuigkeiten direkt aus der Arktis gibt es über die MOSAiC-Kanäle auf Twitter (@MOSAiCArctic) und Instagram (@mosaic_expedition) über die Hashtags #MOSAiCexpedition, #Arctic und #icedrift. Weitere Informationen zur Expedition auf: www.mosaic-expedition.org. In der MOSAiC-Web-App kann die Driftroute der Polarstern zudem live mitverfolgt werden: follow.mosaic-expedition.org. Die Bilder aus der App gibt es auch in unserer MOSAiC-Mediathek.

Fahrtabschnitt 1 der MOSAiC-Expedition in Zahlen:

- 200 Kilometer ist die Polarstern bislang vorangekommen. Durch den Zick-Zack-Kurs der Drift beträgt die tatsächlich zurückgelegte Strecke 720 Kilometer.
- Der Geschwindigkeitsrekord war am 16. November 2019 mit 1,4 Kilometern/Stunde. Die gesamte Driftstrecke an diesem Tag betrug gut 20 Kilometer.
- Um bis zu 600 Meter haben sich die einzelnen Forschungsstationen auf dem Eis gegeneinander verschoben.
- An 8 Tagen gab es Starkwind von mehr als 15 Meter/Sekunde (54 Kilometer/Stunde). Der stärkste Sturm war mit bis zu 100 Kilometern/Stunde am 16. November 2019.
- An 9 Expeditionstagen kam es zu Eisbärsichtungen, darunter einzelne Bären sowie Bärenmütter mit ein oder zwei Jungtieren.

- Etwa ein halbes Dutzend Mal musste die Scholle aufgrund von Eisbärsichtungen oder einsetzenden Stürmen kurzfristig evakuiert werden. An weiteren Tagen war ein Zugang zum Eis wegen Eisbären oder Sturm von vornherein nicht möglich.
- Rund 500 Stunden wurden mit Arbeiten auf dem Eis bislang verbracht.
- Die Temperaturen fielen bis auf minus 32 Grad Celsius, der Ozean hat aktuell noch -1,5 °C an der Oberfläche.
- Über 5 Kilometer Wege wurden auf dem Eis angelegt.
- Knapp 100 Tonnen Ausrüstung bilden das Forschungscamp auf dem Eis.
- Es wurden ca. 20 Terabyte Daten gesammelt.
- 12,7 Tonnen Lebensmittel wurden verbraucht.
- 125 Bojen, die als autonome Messsysteme Daten direkt per Satellit verschicken, wurden ausgebracht.

Quelle: Pressemitteilung des AWI vom 16.12.2019



Abb. 1: Markus Rex (li), MOSAiC-Expeditionsleiter und Fahrtleiter der ersten Etappe, und Christian Haas (re), Fahrtleiter der zweiten Etappe, besprechen den Aufbau der MOSAiC-Eisscholle im Büro des Fahrtleiters (© Esther Horvath).



Abb. 2: Nach der Ankunft an der MOSAiC-Scholle mit Captain Dranitsyn besuchen die wissenschaftlichen Teams und die Crew der zweiten Etappe die Polarstern. (©Esther Horvath).

Tagungen

10. BIOMET Tagung vom 17.-19. November 2020 in Offenbach

Tagungsort: Zentrale des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach

Termine:

bis zum 31.03.2020: Einreichung von Beiträgen (Vortrag oder Poster)

bis zum 30.06.2020: Entscheidung über Annahme der Beiträge

bis zum 31.08.2020: Bereitstellung der extended abstracts der Beiträge für den Tagungsband (erscheint in der Reihe "Annalen der Meteorologie")

Einreichung von Beiträgen

per E-Mail an biomet2020@dmg-ev.de mit Angabe der gewünschten Session

Ausführliche Informationen finden sich unter www.dmg-ev.de/fachausschuesse/biometeorologie/veranstaltungen-2/

StuMeTa 2020 in Mainz



Die diesjährige StuMeTa (Studentische Meteorologie Tagung) findet vom 20.05. bis 24.05.2020 an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz statt. Neben einem spannenden fachlichen Programm mit Vorträgen, Exkursionen und Workshops gibt es auch ein Rahmenprogramm zum Kennenlernen. Die StuMeTa bietet eine großartige Möglichkeit Studierende anderer Universitäten kennenzulernen und über den Tellerrand zu schauen. Des Weiteren soll zusätzlich zum üblichen Programm eine Berufsinformationsveranstaltung, von der jDMG organisiert, am Samstagvormittag stattfinden, um einen Überblick über mögliche Arbeitgeber und Bereiche zu geben.

Weitere Informationen zum ausführlichen Programm und der Anmeldung gibt es demnächst unter www.stumeta2020.de.

StuMeTa Vortreffen

Carola Detring und Phillipp Joppe

Das Vortreffen zur StuMeTa fand bereits an einem Wochenende Anfang Januar am Meteorologischen Institut der Universität Hamburg statt. Im Rahmen des Vortreffens wurde am Freitag zunächst kurz das Studium in Hamburg sowie die Arbeitsgruppe mit den Grenzschichtwindkanälen vorgestellt. Samstags wurde mit den Vertretern aus Hannover über den aktuellen Planungsstand gesprochen

und es wurden offene Fragen geklärt. Der 2. Vorsitzende der jDMG nahm auch an dieser Frage- und Organisationsrunde teil. Nach dem produktiven Arbeiten hatten die Teilnehmer*innen die Gelegenheit, den Hamburger Hafen und die „Elbphi“ zu erkunden.

Alles in allem war dies ein gelungenes Wochenende mit guter Stimmung, guter Organisation und produktiver Arbeit. Vielen Dank an alle, die hierbei mitgewirkt haben.

Tagungskalender

2020

28.04.-30.04.2020 DKL Conference on Climate Change 2020 www.dlr.de/cc2020	Köln
03.05.-08.05.2020 EGU General Assembly 2020 www.egu2020.eu	Wien
05.05.-07.05.2020 6. Fachtagung Energiemeteorologie www.dmg-ev.de/biomet-2020/	Grainau
13.05.-14.05.2020 12. Annaberger Klimatage www.lanu.de/vdW	Annaberg-Buchholz
20.05.-24.05.2020 StuMeTa 2020 www.stumeta2020.de	Mainz
13.07.-17.07.2020 24th Symposium on Boundary Layers and Turbulence Sibenik www.ams.org	Šibenik
07.09.-11.09.2020 EMS Annual Meeting 2020 www.emetsoc.org	Bratislava
23.09.-25.09.2020 ExtremWetterkongress	Hamburg
24.09.-26.09.2020 3rd International Conference on Polar Climate and Environmental Change in the last Millennium https://polarclimate2020.umk.pl	Toruń
27.09.-30.09.2020 15th International Conference on Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics – COMECAP 2020 www.conferre.gr/allevents/comecap2020/	Ioannina
17.11.-19.11.2020 10. BIOMET Lebensräume im globalen Wandel	Offenbach

Anerkannte beratende Meteorologen

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

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

Einzelheiten zum Anerkennungsverfahren sind auf der Homepage der DMG unter

www.dmg-ev.de/aktivitaeten/anerknennungsverfahren-durch-die-dmg/beratende-meteorologen/ veröffentlicht.

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

Hydrometeorologie

Dr. Thomas Einfalt

hydro & meteo GmbH & Co. KG

Breite Str. 6-8, 23552 Lübeck

Tel.: 0451 7027 335 Fax: 0451 7027 339

<einfalt@hydrometeo.de>, www.hydrometeo.de

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Stadt- und Regionalklima

Prof. Dr. Günter Groß

Universität Hannover, Institut für Meteorologie

Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

Tel.: 0511 7625408

<gross@muk.uni-hannover.de>

Windenergie

Dr. Josef Guttenberger

RSC GmbH

Neumarkter Str. 13, 92355 Velburg

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

<gutten.berger@t-online.de>

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Stadt- und Standortklima

Dipl.-Met. Werner-Jürgen Kost

IMA Richter & Röckle /Stuttgart

Hauptstr. 54, 70839 Gerlingen

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

<kost@ima-umwelt.de>

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dipl.-Phys. Wetterdienstassessor Helmut Kumm

Ingenieurbüro für Meteorologie und

techn. Ökologie Kumm & Krebs

Tulpenhofstr. 45, 63067 Offenbach/Main

Tel.: 069 884349, Fax: 069 818440

<kumm-offenbach@t-online.de>

Klimagutachten zum Klimawandel

Luftqualitätsstudien

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dr. Bärbel Langmann

KlimaLab – Feinstaubbelastung und Klimawandel

Beratung & Begutachtung

Klinkerwisch 48, 24107 Kiel

Tel: 0179 2334305

<Langmann.Klima@gmail.com>, www.langmann-klimalab.de

Windenergie

Dr. Heinz-Theo Mengelkamp

anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH

Böhmsholzer Weg 3, 21391 Reppenstedt

Tel.: 041318308103

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

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Stadt- und Standortklima

Dipl.-Met. Antje Moldenhauer

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG

Mohrenstr. 14, 01445 Radebeul

Telefon: 0 351 839140, Fax: 0351 8391459

<info.dd@lohmeyer.de>, www.lohmeyer.de

Stadt- und Regionalklima,

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dr. Jost Nielinger

iMA Richter & Röckle - Niederlassung Stuttgart

Hauptstr. 54, 70839 Gerlingen

Tel.: 07156 438915, Fax: 07156 438916

<nielinger@ima-umwelt.de>

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Standortklima

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

Wind- und Solarenergie

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

Windenergie

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

Windenergie

Dr. Thomas Sperling
 Leibnizstrasse 2a, 50259 Pullheim
 Tel.: 0162 946 62 62
 <sperling_60@web.de>

Satellitenmeteorologie

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

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dipl.-Met. André Zorn
 Büro für Immissionsprognosen
 Triftstr. 2, 99330 Frankenhain
 Tel.: 0362 05 91273, Mobil: 0171 2889516
 Fax: 036205 91274
 <a.zorn@immissionsprognosen.com>
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/anerkennungsverfahren-durch-die-dmg/anerkennungsverfahren-wetterberatung/

Aktuell gibt es folgende Mitglieder im Qualitätskreis Wetterberatung:

Deutscher Wetterdienst
 Wetter und Klima aus einer Hand



Korporative Mitglieder

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



ask - Innovative Visualisierungslösungen
GmbH www.askvisual.de



MeteoGroup Deutschland GmbH
www.meteogroup.de



www.dwd.de



Wetter Welt GmbH Meteorologische
Dienstleistungen
www.wetterwelt.de



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



Wettermanufaktur
www.wettermanufaktur.de



www.wetteronline.de

www.skywarn.de

GWU-Umwelttechnik



www.gwu-group.de



www.qmet.de



Meteorologische Messtechnik GmbH
www.metek.de



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

Assoziierte Mitglieder

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

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

Zur Zeit bestehen mit folgenden Gesellschaften Assoziierungsabkommen:

DGG - Deutsche Geophysikalische Gesellschaft

www.dgg-online.de



DPG - Deutsche Physikalische Gesellschaft

www.dpg-physik.de



Impressum

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

Herausgeber

Deutsche Meteorologische Gesellschaft e.V.
c/o FU Berlin
Carl-Heinrich-Becker Weg 6-10
12165 Berlin
sekretariat@dmg-ev.de
www.dmg-ev.de

vertreten durch:

1. Vorsitzender: Prof. Dr. Clemens Simmer, Bonn
 2. Vorsitzende: Dipl.-Met. Inge Niedek, Berlin
- Schriftführerin: Dipl.-Met. Gudrun Rosenhagen, Hamburg
Kassenwart: Thomas Junghänel (MSc) Offenbach
Beisitzerin: Dr. Insa Thiele-Eich, Bonn

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

Redaktion

Schriftleitung
Prof. Dr. Dieter Etling
redaktion@dmg-ev.de
Redaktionsteam
Dr. Jutta Graf, Prof. Christoph Jacobi, Christian Koch, Igor Kröner,
Dr. Birger Tinz
redaktionelle Mitarbeit
Petra Gebauer, Andrea Oestreich
Layout
Marion Schnee
Druck
Flyer Alarm

© Mitteilungen DMG

ISSN 0177-8501

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

Redaktionsschluss für Heft 2/2020: 01.05.2020

Klimarückblick EUROPA

mit Daten für Deutschland und die Welt

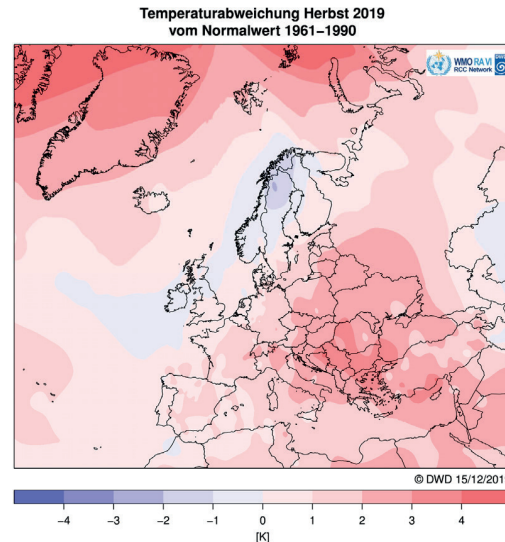
Herbst 2019

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

Temperaturabweichung Herbst (SON) 2019 in K

Referenzperiode: 1961-1990

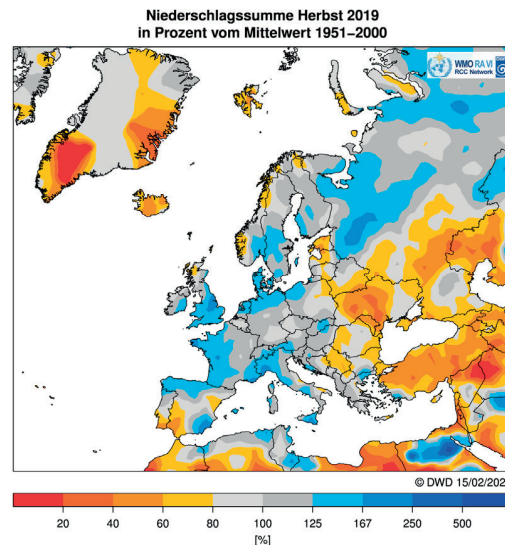
Datenbasis:
CLIMAT, Schiffsmeldungen,
vorläufige Werte.



Niederschlagshöhe Herbst (SON) 2019 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: 15.02.2020, weitere Informationen und Karten unter: www.dwd.de/rcc-cm.

Gebietsmittelwerte Deutschland			Anomalien der globalen Mitteltemperatur in K			
Herbst (SON) 2019	Mittel/ Summe	Abweichung 1961-1990		September 2019	Oktober 2019	November 2019
Lufttemperatur	10,0 °C	+1,2 K	HadCRUT4	0,71	0,75	0,69
Niederschlagshöhe	207,2 mm	+13,1 %	GISS/NASA	0,92	1,02	1,00
Sonnenscheindauer	314,3 Stunden	+1,1 %	NCEI/NOAA	0,94	0,95	0,92
<i>Quelle: DWD.</i>			<i>Quellen und Referenzperioden: HadCRUT4 1961-1990, GISS/NASA 1951-1980, NCEI/NOAA 1901-2000. Stand: 15.02.2020</i>			

Bitte vormerken!

Save the date!



12. Deutsche Klimatagung

15. – 18. März 2021

Katholische Akademie Hamburg

Vorgesehene Themenschwerpunkte:

- Vorhersage und -projektion
- Klimaschutz und Anpassung
- Energiewende
- Klimakommunikation
- Innovation und Mitigation



www.dkt-12.de