



# DMG

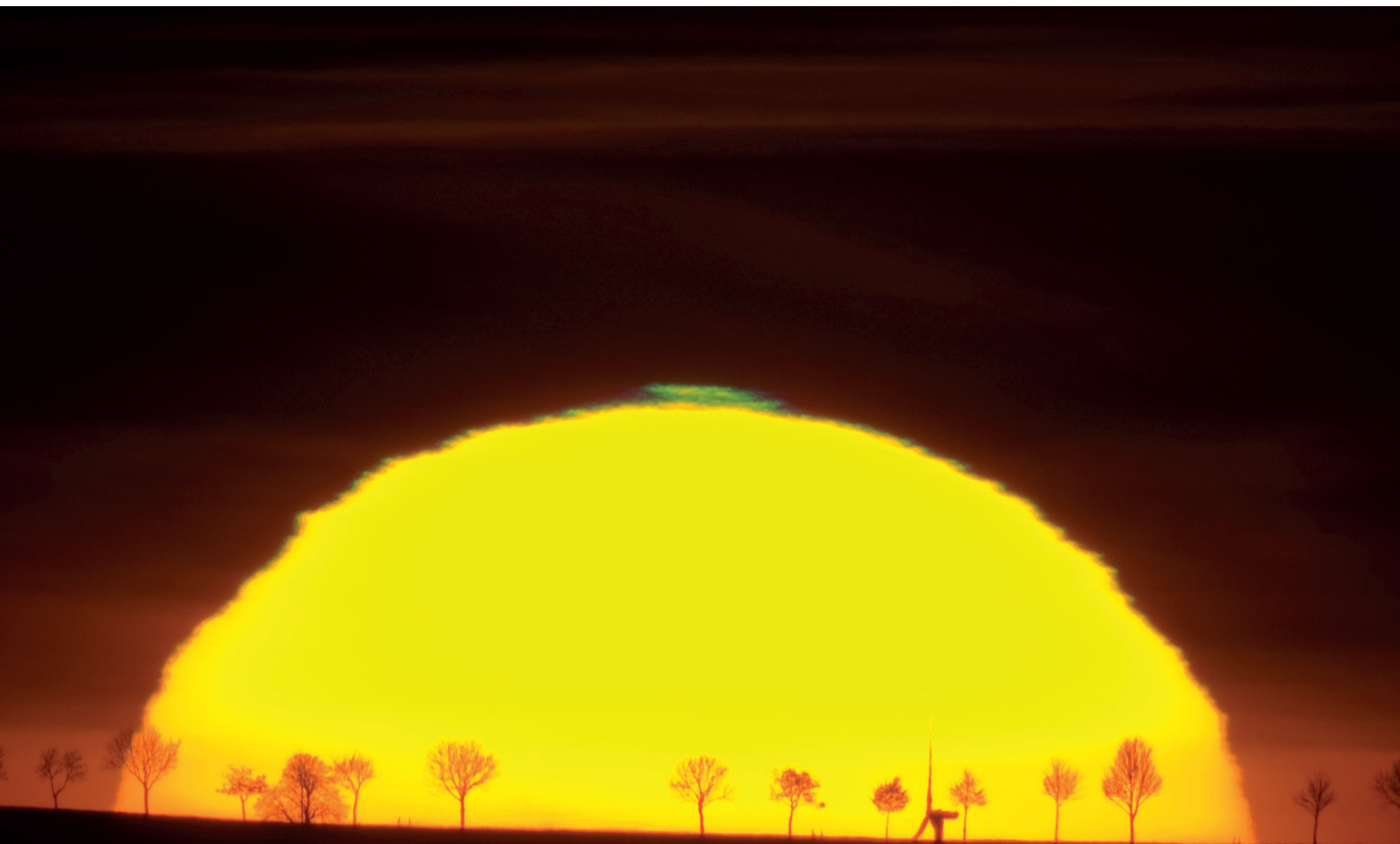
Deutsche Meteorologische Gesellschaft

# Mitteilungen DMG 2 | 2023

## Grünes (Sonnen-)Gewölbe

Bei einer Inversionswetterlage konnte in Dresden auf dem oberen Rand der untergehenden Sonne ein grüner Streifen beobachtet werden. Diese optische Erscheinung wird fachlich allgemein als „grüner Strahl“ bezeichnet.

(Meteorologischer Kalender 2024, Monatsbild Juli, © Alexander Haußmann).



# Europas neues (Wetter-) Auge im All

Am 13. Dezember 2022 wurde der erste Satellit der dritten Generation der europäischen geostationären Satelliten METEOSAT unter der Bezeichnung MTG-I1 gestartet. Diese Satellitengeneration weist gegenüber den Vorgängern MSG neben neuen Instrumenten zur Beobachtung der Erdatmosphäre auch eine verbesserte horizontale Auflösung von 2-0,5 km, je nach Instrument und Spektralkanal, auf. Details zur technischen Ausstattung der MTG-Serie findet man unter: [www.eumetsat.int/meteosat-third-generation](http://www.eumetsat.int/meteosat-third-generation)

Am 18. März 2023 wurden die ersten Bilder zur Erde gesendet, darunter die hier gezeigte Gesamtaufnahme unseres Planeten im sichtbaren Spektralbereich. Detailaufnahmen für einzelne Gebiete der Erdoberfläche sowie eine Animation der zeitlichen Wetterentwicklung findet man unter: <https://www.eumetsat.int/features/discover-first-images-mtg-i1>

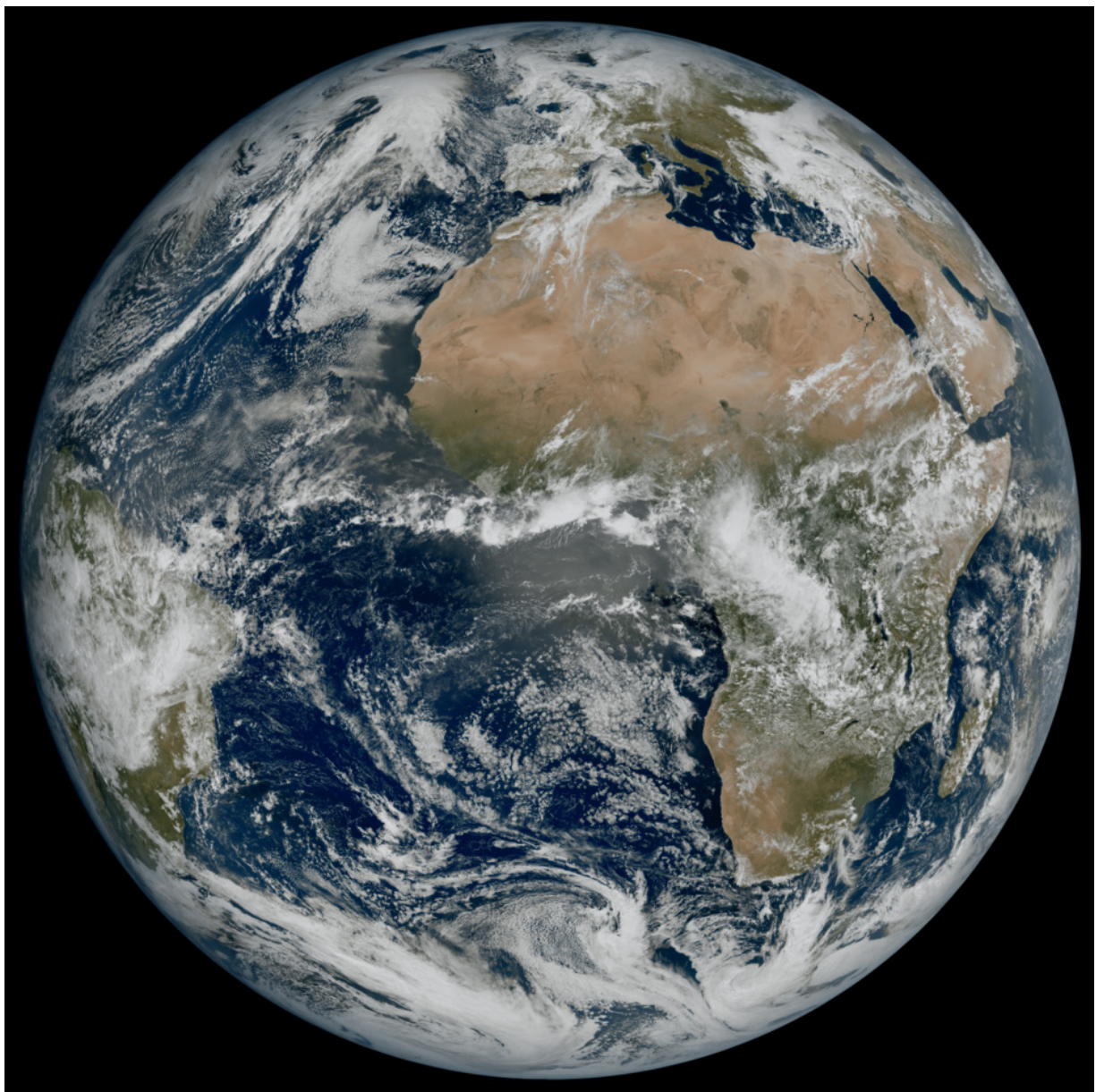


Abb: Aufnahme der gesamten sichtbaren Hemisphäre unserer Erde vom ersten Satelliten der dritten Meteosat Satellitengeneration (MTG) aus. Aufnahmezeitpunkt: 18.3.2023, 11:50 UTC (© EUMETSAT/ESA).

## Inhalt

focus	2
wir	8
forum	33
medial	36
über den tellerrand	40
news	43
tagungen	48
anerkenntungsverfahren	53
korporative Mitglieder	54
assoziierte Mitglieder	55
impressum	56

## Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

in der nachfolgenden Rubrik „focus“ berichten wir über zwei traditionsreiche meteorologische Institute an deutschen Universitäten. Ein Beitrag von Hans Volkert und Thomas Birner schildert die Festveranstaltung anlässlich des 100-jährigen Bestehens der ersten Professur für Meteorologie an der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München, welche im Jahr 1923 an der Fakultät für Physik eingerichtet wurde. Dabei wird auch die Entwicklung des eigenständigen Meteorologischen Instituts seit seiner Gründung im Jahr 1934 skizziert. Der erste Lehrstuhlinhaber war August Schmauß, der diese Position bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1948 innehatte. Schmauß hat aber nicht nur dem Münchener Institut seinen Stempel aufgedrückt, sondern auch die Geschicke der DMG als Vorsitzender in den Jahren 1923-1954 mitbestimmt. Damit war er mit insgesamt 31 Jahren der DMG-Vorsitzende mit der längsten Amtszeit. Startete die Meteorologie in München mit nur einem Professor, so ist die heutige Ausstattung mit mehreren Professuren Zeichen einer erfolgreichen Entwicklung in unserem Fachgebiet.

Noch älter als das Münchener Institut ist das Meteorologische Institut an der Universität Leipzig (auch LIM genannt), welches im Jahr 1913 als Institut für Geophysik gegründet wurde. Erster Direktor war der Norweger Vilhelm Bjerknes, der später als „Vater“ der sogenannten „Bergener Schule“ für Wetteranalyse und -Vorhersage weltbekannt wurde. Im nachstehenden Beitrag geht es aber nicht um das 110-jährige Jubiläum, sondern um die erfreuliche Nachricht, dass das Institut kürzlich einen Neubau erhalten hat, was in Zeiten knapper Staatskassen nicht selbstverständlich ist. Dies wird noch ergänzt durch die Etablierung zweier Juniorprofessuren am LIM, über die wir in der Rubrik „news“ berichten.

Die genannten Beispiele zeigen, dass unser Fach durchaus von Seiten der (geldgebenden) Politik gewürdigt wird. Allerdings stehen dem auch Personalabbau sowie Reduktion von Studiengängen an anderen Meteorologischen Instituten gegenüber, was vereinzelt bis zur Beendigung ganzer Studiengänge und nachfolgender Institutsschließung geführt hat, wie z. B. an der Technischen Hochschule (TH) Darmstadt in den neunziger Jahren.

Dennoch befindet sich die Meteorologie, oder die Atmosphärenwissenschaft allgemein, insgesamt noch im Aufschwung, wie z. B. an der Inbetriebnahme des neuen europäischen geostationären Wettersatelliten Meteosat Third Generation (MTG) zu erkennen ist, dessen Gesamtaufnahme der Erde die nebenstehende Umschlagseite zielt.

Ich wünsche beim Betrachten unseres schönen Planeten vom Weltraum aus und beim Lesen des Heftes viel Vergnügen,

mit freundlichen Grüßen

Dieter Etling



# „100 Jahre Meteorologie in München – ordentlich und öffentlich“ Bericht über einen Akademischen Nachmittag an der LMU am 30. März

Hans Volkert und Thomas Birner

Am frühen Nachmittag des 30. März 2023 versammelten sich etwa 150 Personen in der Kleinen Aula im Hauptgebäude der Ludwig-Maximilians-Universität in München zu einem „Akademischen Nachmittag“. Der Anlass dafür war die Errichtung eines Ordinariats für Meteorologie 100 Jahre zuvor zu Beginn des Sommersemesters 1923 am 1. April 1923.

Das Programm umfasste ein Präludium, drei Teile mit verschiedenen Vortragsformaten – rund um eine Pause mit Erfrischungen – und einen Empfang als Ausklang (vgl. [www.meteo.physik.uni-muenchen.de/aktuelles/meldungen/2023\\_03\\_mim100](http://www.meteo.physik.uni-muenchen.de/aktuelles/meldungen/2023_03_mim100)). Der DMG Fachausschuss „Geschichte der Meteorologie“ (FAGEM) hatte diese Abfolge entwickelt in enger Kooperation mit den Professoren am Meteorologischen Institut München (MIM) innerhalb der Fakultät für Physik. In zwei früheren Beiträgen in den Mitteilungen ist einiges zum Hintergrund des Jubiläums dargestellt (VOLKERT, 2022 und 2023). Dieser Beitrag berichtet in kompakter Form über den Ablauf der Veranstaltung. Weiterhin wird am Beispiel von vertikalen Temperatursondierungen über München, die 115 Jahre auseinander liegen (1907 und 2022), die Bedeutung einer bis in die Gegenwart wirkenden akademischen Tradition unterstrichen.

## Ablauf des Akademischen Nachmittags

Musik aus der Dekade nach der Errichtung des Ordinariats für Meteorologie begleitete das Hereinströmen des Publikums in die Kleine Aula. Zuletzt leitete der im Jahr 1923 vom Münchner Komponisten Richard Strauss komponierte „Wirbeltanz“ über zu den Begrüßungen durch Hans Volkert (FAGEM) und Bernhard Mayer (MIM), welcher schließlich den LMU-Vizepräsidenten für Forschung und Innovation bat, mit einem Grußwort die Folge der Vorträge zu eröffnen. **Hans van Ess** (Abb. 1) gratulierte im Namen des Präsidiums der LMU den Professoren, Mitarbeitern und Studenten am Meteorologischen Institut zum besonderen Jubiläum. Er führte ein in das bevorstehende Programm und erinnerte daran, dass vor 100 Jahren die Philosophische Fakultät sowohl philologische Disziplinen, wie etwa die derzeit von ihm vertretene Sinologie, als auch sämtliche Naturwissenschaften, in einer II. Sektion, umfasste. Das Motto des Nachmittags „Physik der Atmosphäre in München – ordent-

lich und öffentlich“ bezog er auf die Nennung von August Schmauß im Vorlesungsverzeichnis von 1923 als „ordentlich öffentlicher Professor für Physik, speziell Physik der Atmosphäre“ (LMU München, 1923, S. 30) und abschließend erklärte er den Akademischen Nachmittag für eröffnet.

Zu Beginn von **Teil 1** skizzierte **Hans Volkert** (Abb. 1) die Entwicklung der meteorologischen Lehrstühle an der LMU mit Bezügen zu den jeweiligen Lehrstuhlinhabern und Mitgliedern des akademischen Mittelbaus sowie dem zeitgeschichtlichen Hintergrund (Abb. 2). Zur Errichtung des Ordinariats vor 100 Jahren ist im vorherigen Heft berichtet worden (VOLKERT, 2023). Die enge Vernetzung der handelnden Personen, die allmähliche Verbreiterung der Aufgaben und eine beträchtliche Kontinuität mit gerade sechs Lehrstuhlinhabern für mehr als ein Jahrhundert wurde deutlich. Die von Beginn an bestehenden, internationalen Kontakte sowie am MIM verfasste Lehrbücher und populärwissenschaftliche Werke unterstrichen die These einer dort sich etablierenden „meteorologischen Tradition mit Außenwirkung“. **Thomas Birner** (Abb. 1) fokussierte danach auf die Habilitationsschrift von August Schmauß (1909; vgl. VOLKERT, 2022) und verband die seinerzeit neuen Höhen- daten, bis hinauf in die erst kurz bekannte Stratosphäre, mit aktuellen Aufstiegen - mit deutlich mehr Messpunkten in der Vertikalen, sowie modernen Reanalysen der Verhältnisse im Jahr 1907. Näheres ist am Ende des Artikels erläutert.

**Bernhard Mayer** (Abb. 1), sechster in der Reihe der Professoren, die August Schmauß anführte, unterstrich die Pionierarbeiten Fritz Möllers auf dem Gebiet der atmosphärischen Strahlung vor und während seiner Zeit als dritter Ordinarius am MIM. Anfang der 1960er Jahre brachte Möller Strahlungsparameterisierungen in Klimamodelle amerikanischer Kollegen, besonders mit Syukuro Manabe (2021 einer der drei Empfänger des Nobelpreises für Physik). Dort gab es, anders als in Deutschland, bereits damals ausreichend leistungsfähige Computer. Am MIM verlegte sich Möller anschließend auf den Entwurf von Messgeräten für Strahlungsspektren, die sowohl am Boden als später auch auf Satelliten betrieben werden konnten. Zahlreiche Mitarbeiter Möllers arbeiteten später an anderen meteorologischen Institutionen und engagierten sich, wie ihr Mentor, in internationalen Gremien.



Abb. 1: Vortragende (von links): Hans van Ess (Vizepräsident „Forschung und Innovation“ der LMU), Hans Volkert (DMG-FAGEM), Thomas Birner, Bernhard Mayer (beide MIM), Roger K. Smith (ehemals MIM), Sarah C. Jones (DWD), Markus Rapp (DLR-IPA und MIM), George C. Craig (MIM). © Markus Garhammer und Andreas Dörnbrack.



## 100 Jahre in drei „Dritteln“ - Wissenschaftsgeschichte stark vereinfacht

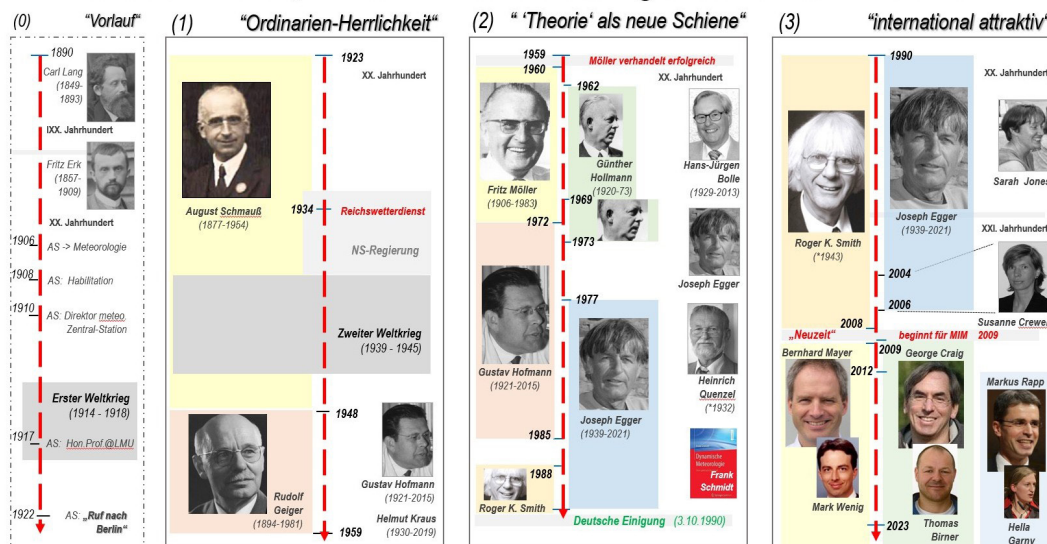


Abb. 2: Schematische Entwicklung der meteorologischen Lehrstühle (farbig unterlegt) an der Universität München in Abschnitten von etwa 33 Jahren ab 1923 (von links nach rechts) mit wesentlichen Akteuren, deren Lebensspannen, einigen Zeitmarken und einem Drittel-Jahrhundert als Vorlauf (gestrichelter Kasten links; AS: August Schmauß).

**Roger K. Smith** (Abb. 1), der fünfte Lehrstuhlinhaber von 1988 bis 2008, illustrierte mit vielen Beispielen aus seinem Fotoarchiv, wie er zahlreiche Studenten und Mitarbeiter bei Feldkampagnen in Messung und Auswertung von Atmosphärendaten unterwies und das gewonnene Material für numerische Simulationen verwendete. Die Entscheidung, ans MIM zu kommen, war durch das vorherige Kennenlernen der Arbeitsgruppe von Joseph Egger angeregt worden. Sarah Jones und George Craig gehörten zu den angelsächsischen Wissenschaftlern, die durch Roger Smith Deutschland zuerst am MIM kennenlernten. Ausreichend Studenten mit Kenntnissen in Physik und Mathematik sowie die ausreichende Verfügbarkeit von Rechenleistung seien wichtige Voraussetzungen gewesen für erfolgreiche Forschung.

Nach einer Pause mit Erfrischungen folgte **Teil 2**. Joni Mitchells Liedstrophe „I have seen clouds from both sides now“ und sehr persönliche Worte von **George Craig** (Abb. 1) leiteten über zum Festvortrag „Forschung am MIM in Partnerschaft mit Wetterdiensten“. Die Rednerin **Sarah Jones** (Abb. 1) verband ihre aktuelle Kenntnis in der Leitung von „Forschung und Entwicklung“ beim Deutschen Wetterdienst sehr geschickt mit der 14-jährigen Erfahrung als Mitarbeiterin am MIM (1990-2004). Mit zahlreichen Belegen aus allen Gruppierungen des Instituts unterstrich sie die Relevanz von grundlegender Forschung an Universitätsinstituten wie dem MIM für anwendungsorientierte Forschung beim DWD und schließlich den operationellen Betrieb von komplexen Vorhersagemodellen. Der Bogen reichte von Grenzschichtstudien über dem Flachland und auf alpinen Gletschern, Strahlungsdaten für Fragen der Energieversorgung, Feldkampagnen mit Flugzeugen, Testsimulationen über steiler Orografie, Ferntransport von Wüstenstaub bis zur Konstruktion von Laser-Messgeräten und Gewinnung prototypischer Datensätze. Weiterhin erinnerte sie an zahlreiche Kooperationen zwischen MIM und Abteilungen des DWD, oft gefördert durch die DFG, und das vor gut 10 Jahren etablierte Hans-Ertel-Zentrum. Gute Kenntnis der beteiligten Personen untereinander gepaart mit persönlicher

Wertschätzung hätten sich oft als entscheidend erwiesen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit.

Der zu Beginn von **Teil 3** angekündigte Beitrag von Mark Wenig entfiel wegen Erkrankung des Vortragenden. **Markus Rapp** (Abb. 1) schilderte kompakt die Aufgaben des DLR-Instituts für Physik der Atmosphäre (IPA) im nahen Oberpfaffenhofen, verwies auf die gegenwärtig enge Verflechtung zwischen MIM und IPA durch seinen seit 2012 bestehenden dritten Lehrstuhl am MIM und viele, teilweise formale Kooperationen in Lehre und Forschung, und legte dar, wie seit gut 60 Jahren MIM und IPA voneinander profitieren konnten, etwa durch zahlreiche gemeinsam durchgeführte Projekte oder durch Personalwechsel in beiden Richtungen. Den letzten Vortrag gruppierte **George C. Craig** (Abb. 1) um vier kurze Begriffe: „1) Kollaboration“, „2) Große Forschungsfragen“, „3) Methoden“, „4) Lehre“. Diese stellten für ein meteorologisches Universitätsinstitut in Deutschland wie das MIM wesentliche Wegweiser dar. Eine enge Zusammenarbeit mit einer außeruniversitären Einrichtung ergibt eine kritische Menge an Personal, wie beim Verbund MIM und IPA. Gewichtige Förderung, wie etwa durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft beim Sonderforschungsbereich „Wellen, Wolken, Wetter“, erhalte man nur durch die breit aufgestellte Bearbeitung von Fragenstellungen von internationaler Relevanz. Erfolgversprechende Methodiken müssten heutzutage sowohl datengetrieben sein als auch auf einem soliden theoretischen Fundament stehen. Und schließlich seien Studenten so früh und so intensiv wie möglich in Forschungsvorhaben einzubeziehen, wie dies am MIM schon lange üblich ist.

Sieben Beiträge aus dem **Publikum** mit je einer projizierten Folie (Sprecher in Abb. 3) ergänzten die Vorträge durch persönliche Erinnerungen ehemaliger Studenten und Mitarbeiter. **Wolfgeorg Rosenhagen** präsentierte Eintragungen aus dem Studienbuch seines Vaters (1927/28), Gerhard Berz erläuterte gut 60 Jahre alte Fotos von Personengruppen, **Gudrun Rosenhagen** diskutierte ein Gruppenbild aus der Ära Möller und Hollmann (1971) und **Peter Köpke** unterstrich die Rolle von Heinrich Quenzel bei



Abb.3: Redner aus dem Publikum (von links): Wolfgeorg Rosenhagen, Gerhard Berz, Gudrun Rosenhagen, Peter Köpke, Peter Höppe, Cornelia Lüdecke und Heidi Escher-Vetter (© Markus Garhammer).

einer Expedition nach Tsumeb in Namibia. **Peter Höppe** erläuterte die Entwicklung der Forstmeteorologie nach der Trennung vom MIM in Jahr 1972. Schlaglichter des Institutslebens bei Faschingsfesten und auf Feldkampagnen präsentierte **Cornelia Lüdecke**, während **Heidi Escher-Vetter** auf die Verbindung zwischen MIM und der glaziologischen Kommission an der Akademie der Wissenschaften abhob. Schließlich präsentierte Hans Volkert als Moderator Botschaften von **Hartmut Graßl** (auf sich bezogen: „Die LMU machte aus einem schüchternen Studenten einen selbstbewussten Wissenschaftler“) und vom 90-jährigen Nestor **Heinrich Quenzel** („Ich gratuliere dem Meteorologischen Institut zu einem erfolgreichen ersten Jahrhundert. Und ich wünsche weiterhin viel Erfolg für die nächsten 100 Jahre“).

Zeitgenössische Klänge mit dem Titel „Atmosphäre und Alpen“ des Komponisten und Arrangeurs Martin Urrighardt rundeten die Veranstaltung ab und begleiteten die Teilnehmer zu einem Empfang im Lichthof vor der Kleinen Aula. Im nächsten Abschnitt kommen wir auf die Temperaturmessungen bis 14 km Höhe vor gut 115 Jahren zurück.

#### Temperatursondierungen von 1907 verglichen mit modernen Reanalysedaten

August Schmauß gründete seine Habilitationsschrift (SCHMAUSS, 1909) auf den von ihm und seinen Mitarbeitern

gesammelten Daten der Registrierballonfahrten aus dem Jahr 1907, kombiniert mit seinen Erfahrungen aus derartigen Aufstiegen aus dem Jahr 1906. Diese Hochaufstiege wurden von der Königlich Bayerischen Meteorologischen Zentralstation in München-Oberwiesenfeld durchgeführt. Die frühen Jahre des 20. Jahrhunderts stellten eine besonders aufregende Zeit für solche Unternehmungen dar, wesentlich befeuert durch die Entdeckung der Stratosphäre durch Tesserenc de Bort und Assmann im Jahr 1901 (HOINKA, 1997). August Schmauß stellt die Ergebnisse aller einzelnen Aufstiege aus dem Jahr 1907 vor, wobei besonderes Augenmerk auf einer täglichen Messreihe Ende Juli des Jahres liegt, die Schmauß in einem Zeit-Höhen-Schnitt der Temperatur zusammenfasst (Abb. 4, rechts).

In seiner Diskussion hob er hervor, dass 1) tägliche Variationen in Bodennähe nur in den untersten Kilometern der Atmosphäre erkennbar sind, 2) die stärkste Temperaturabnahme sehr konsistent in der mittleren bis oberen Troposphäre (ca. 5-8 km Höhe) stattfindet, 3) die oberen Schichten im Übergangsbereich zur Stratosphäre deutliche wellenartige Schwankungen aufweisen, so dass die Höhe und Temperatur der Untergrenze der Stratosphäre (der Begriff „Tropopause“ wurde erst in den 1920er Jahren durch Napier Shaw eingeführt) stark schwankt. Bemerkenswer-

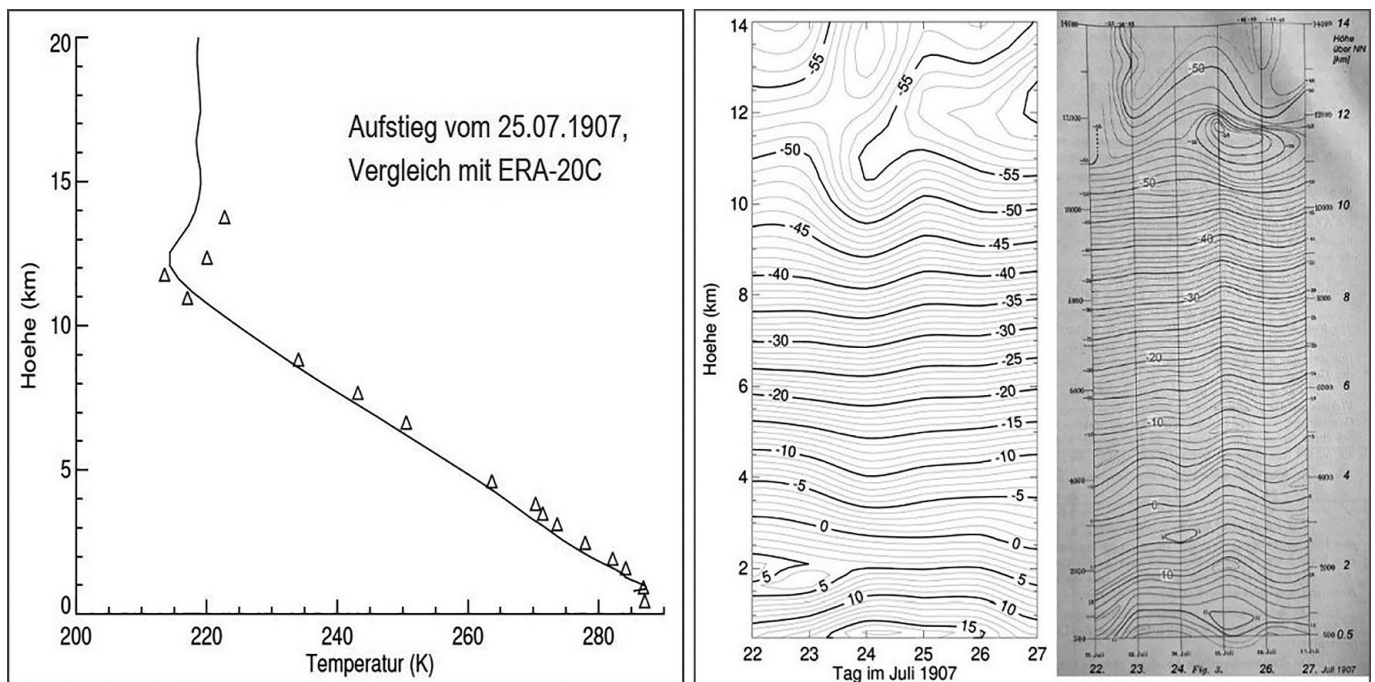


Abb. 4: Vergleich der Aufstiegsdaten über München-Oberwiesenfeld (SCHMAUSS, 1909) mit den Reanalysen 20C vom ECMWF: links – Mittagsaufstieg vom 25.7.1907 (Dreiecke) und zeitgleiches Profil aus Reanalyse (durchgezogen); rechts – Zeit-Höhen-Schnitt für den Bereich 22.-27.1907 und 0.5–14 km über München in Re-Analyse (linkes Fenster) und annotierter Darstellung nach Schmauß (VOLKERT, 2022; rechtes Fenster).



terweise war der Einfluss von Hoch- und Tiefdruckgebieten auf die Tropopausenhöhe und -temperatur bereits seit Tesserenc de Borts Bericht zur Entdeckung der Stratosphäre im Jahr 1902 bekannt und Schmauß nahm an mehreren Stellen in seiner Abhandlung darauf Bezug. Weiter fand er, dass die Stratosphäre oft mit einer Inversion beginnt – heute als Tropopauseninversionsschicht bekannt<sup>1</sup>. Die nahezu ein Jahrhundert vorher durch August Schmauß geleistete Forschungsarbeit erscheint dabei im Nachhinein betrachtet als wegweisend.

Abb. 4 zeigt links neben dem Schmaußschen Querschnitt eine Version aus modernen Reanalysendaten (ERA-20C, Poli et al., 2016, basierend auf einer 91-Level Version des ECMWF Modells und der Assimilation aller verfügbaren Beobachtungen des Bodendrucks und von Bodenwinden über den Ozeanen). Auch wenn Details des Querschnitts Unterschiede zwischen ERA-20C und der Schmaußschen Analyse aufweisen (z. B. Variation der 0°C Isotherme am 25.07.), ähneln sich die Datensätze in hohem Maß. Auch der Vergleich mit dem einzelnen Aufstieg am 25. Juli zeigt eine in Anbetracht der völlig unabhängigen Ausgangsdaten erstaunliche Übereinstimmung (Abb. 4, links). Bei der Temperaturstruktur der untersten Stratosphäre (oberhalb von ca. 12 km Höhe) sollte beachtet werden, dass die Schmaußschen Daten sicherlich nicht vollständig von damals noch oft vorhandenen Strahlungsfehlern befreit sind (z. B. deutlich wärmere unterste Stratosphäre am 25.07.). Schmauß hatte allerdings für seine Aufstiege zwei Thermographen mit unterschiedlichen Ventilationsmethoden zur Vermeidung des Strahlungsfehlers verwendet (Lamellen- und Rohrthermograph), um aus dem Vergleich beider Temperaturmessungen (und einer zusätzlichen Bodenmes-

sung mit einem Assmannschen Aspirationsthermometer) Rückschlüsse über mögliche Fehler zu ziehen. Eine weitere Fehlerquelle lag in der angewandten Höhenbestimmung: diese setzte eine konstante Aufstiegsrate voraus, für die ein mittlerer Wert aus der Positionsbestimmung durch Ballonvisierung von zwei Punkten in Bodennähe (Oberwiesenfeld und Schwabing) verwendet wurde.

Schmauß' Faszination speziell für den Übergangsbereich zwischen Troposphäre und Stratosphäre geht aus seiner Habilitationsschrift deutlich hervor und bestätigte sich in seinen späteren Arbeiten. So greift er 1913 für diesen „Bereich der wellenartigen Temperaturschwankungen“ den Begriff der „Substratosphäre“ auf, den Napier Shaw im Jahr zuvor eingeführt hatte (SHAW, 1912; BIRNER, 2006). Diese heute als „upper troposphere/lower stratosphere“ (UTLS) bezeichnete Region steht aktuell wieder im Zentrum wissenschaftlichen Interesses (etwa im DFG-Transregio „The Tropopause Region in a Changing Atmosphere“, TP-Change, Einzelheiten bei <https://tpchange.de/>).

### Ausklang

Das zu Beginn der Pause entstandene Gruppenbild (Abb. 5) mit 130 erkennbaren Personen veranschaulicht den breiten Zuspruch und die gute Stimmung bei der 100-Jahr-Feier in München. Das dabei aufgezeichnete Ton- und Filmmaterial wird mit Unterstützung durch DMG-FAGEM zu einem audiovisuellen Dokument verarbeitet, das dann allen Interessenten einen direkten Zugang zu dem hier knapp um-

<sup>1</sup>Es mag ein interessanter Zufall sein, dass die vom Autor dieser Zeilen seinerzeit zuerst genutzten Daten auch aus Münchner Hochaufstiegen stammten (nämlich von der Radiosonden-Station des DWD in Oberschleißheim, gerade 9 km nördlich vom damaligen Oberwiesenfeld, dem heutigen Olympiapark, in München, BIRNER, 2003).



Abb. 5: Die große Mehrheit der Teilnehmer (130 erkennbare Personen) auf der Freitreppe am geschichtsträchtigen Lichthof im Hauptgebäude der LMU zu Beginn der Kaffeepause; König Ludwig I (links) und sein Sohn, Prinzregent Luitpold (rechts), blicken huldvoll (© Andreas Dörnbrack).



rissenen Stück „Geschichte der Meteorologie“ ermöglichen wird (Einzelheiten werden [hier](#) bekannt gemacht).

### Dank

Planung und Durchführung der 100-Jahr-Feier wurde von vielen Mitgliedern des Meteorologischen Instituts tatkräftig unterstützt. Besonderer Dank gebührt Audine Laurian für zeitige Terminfestlegung und Raumreservierung, Barbara Baumann für Betreuung der Anmeldungen, Robert Redl und Oriol Pinto für Ton- und Filmaufnahmen sowie dem IT-Management, Markus Garhammer und Andreas Dörnbrack (DLR-IPA) für die fotografische Dokumentation.

### Literaturhinweise

BIRNER, T., 2003: Die extratropische Tropopausenregion. Dissertation Univ. München, 121 S., [https://edoc.ub.uni-muenchen.de/1720/1/Birner\\_Thomas.pdf](https://edoc.ub.uni-muenchen.de/1720/1/Birner_Thomas.pdf).

BIRNER, T., 2006: Fine-scale structure of the extratropical tropopause region. J. Geophys. Res. **111**, D04104, 14 pp., doi:10.1029/2005JD00630.

HOINKA, K.P., 1997: The Tropopause: discovery, definition and demarcation. Meteorol. Z. **6**, 281–303.

LMU München, 1923: Verzeichnis der Vorlesungen, Sommerhalbjahr 1923. Druck von C. Wolf & Sohn, München, 41 S.; <https://epub.ub.uni-muenchen.de/797/>.

POLL, P., and Coauthors, 2016: ERA-20C - an atmospheric reanalysis of the twentieth century. J. Climate **29**, 4083–4097, <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-15-0556.1>.

SCHMAUSS, A., 1909: Die von der Königlich Bayerischen Meteorologischen Zentralstation im Jahre 1907 veranstalteten Registrierballonfahrten. In: Anhang zu Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1907, speziell Beobachtungen der Meteorologischen Stationen im Königreich Bayern; gleichzeitig Habilitationsschrift an der Universität München (Vorwort datiert „im Januar 1908“); Buchholz, München, 56 S.

SCHMAUSS, A., 1913: Die Substratosphäre, Beitr. Phys. Atmos. **6**, 153–164.

SHAW, N., 1912: Preface to “The free atmosphere in the region of the British Isles” by W. H. Dines, Met. Office London Geophysical Memoirs **2**, 13–22.

VOLKERT, H., 2022: „... speziell für Physik der Atmosphäre“; Röntgens nachdrücklicher Antrag von 1908 bei der Habilitation von August Schmauß. Mitteilungen DMG **4/2022**, 39–41.

VOLKERT, H., 2023: Ordentliche Professur für Meteorologie in München zum 1.4.1923: August Schmauß tauscht Beschäftigungen an Landeswetterwarte und Universität. Mitteilungen DMG **1/2023**, 24–26.

## Hochmoderner Neubau für Wolken- und Klimaforschung übergeben

Universität Leipzig

*Am 5. Mai 2023 hat Sachsens Finanzminister Hartmut Vorjohann ein neues Forschungsgebäude des Instituts für Meteorologie der Universität Leipzig an die Rektorin der Universität, Prof. Dr. Eva Inés Obergfell, übergeben. Das renommierte Institut für Meteorologie ist mit sieben Professuren und rund 150 Studierenden eines der größten meteorologischen Institute in Deutschland.*

Finanzminister Hartmut Vorjohann erklärte: „Für rund 10 Millionen Euro ist nach einer Bauzeit von rund zwei Jahren ein modernes, nachhaltiges Gebäude entstanden, das Forschung und Lehre des Instituts an einem Ort bündelt. Für die Spitzenforschung stehen eine neue Klimakammer, ein Windkanal und Messgeräte auf dem Dach bereit. Im Gebäude wechseln sich Bereiche von Transparenz und konzentriertem Arbeiten ab und schaffen für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ein Klima des Wohlfühlens.“

„Es ist eine große Freude, diesen Neubau heute übernehmen zu können“, sagte Rektorin Prof. Dr. Eva Inés Obergfell. „Die langjährigen Bemühungen von Universität und Freistaat haben zu einem beeindruckenden Ergebnis geführt, dafür gebührt allen Beteiligten unser großer Dank. Mit dem Neubau ergeben sich hervorragende Möglichkeiten für die weitere Entwicklung des Instituts. Es zählt dank der exzellenten Arbeit von Institutsdirektor Professor Wendisch und seinen Kolleginnen und Kollegen bereits jetzt zu den füh-

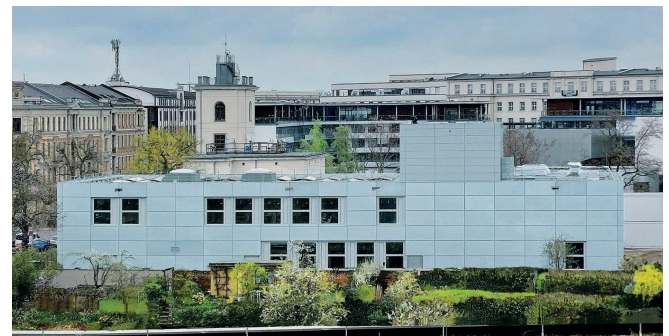


Abb. 1: Das neue Forschungsgebäude des Instituts für Meteorologie der Universität Leipzig (© SIB/Cornelia Ködderitzsch).

renden Einrichtungen Deutschlands und ist auch international als Zentrum der Wolken- und Klimaforschung weithin sichtbar und anerkannt.“

Ein Ausweis dafür sei die leitende Rolle des Instituts in Top-Projekten der Deutschen Forschungsgemeinschaft, nämlich im transregionalen Sonderforschungsbereich zu Arktischen Klimaänderungen und im Schwerpunktprogramm zur Nutzung des Höhenforschungsflugzeuges HALO. „Auch bei einer unserer drei Antragsskizzen im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder hat das Institut für Meteorologie die Federführung übernommen. Ohne den Neubau wären solche zukunftsweisenden Aktivitäten nur schwer realisierbar“, führte die Rektorin aus.

Prof. Dr. Manfred Wendisch, Direktor des Instituts für Meteorologie der Universität Leipzig (LIM), sagte: „Wir



Abb. 2: Der symbolische Gebäude-"Schlüssel", ein Glaspokal mit Weltkugel und Gravur, in den Händen des Institutsdirektors Prof. Dr. Manfred Wendisch (Mitte). Finanzminister Hartmut Vorjohann (l.) hatte das Stück zuvor zunächst der Rektorin Prof. Dr. Eva Inés Obergfell überreicht (© Anja Jungnickel/SMF).

freuen uns sehr, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unseres Instituts nun in einem hochmodernen Plus-Energie-Haus gemeinsam lehren und forschen können. Für ein Meteorologie-Institut stellt dieser Fakt ein weithin sichtbares Aushängeschild dar. Der moderne Neubau wird die Attraktivität des Instituts bei Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und auch bei Studieninteressenten und Studierenden weiter erhöhen. Die Arbeit macht natürlich in einem nagelneuen gemeinsamen Gebäude dieser Güte auch viel mehr Spaß. Allerdings zeichnet sich schon jetzt ab, dass das LIM weiter aus allen Nähten platzen wird. Der ursprüngliche, vor mehr als zehn Jahren konzipierte Raumbedarf für den Neubau wurde durch die rasante Entwicklung des Instituts übertroffen."

### Plus-Energie-Haus an historischem Standort

Das Institut war bisher an drei Standorten untergebracht. Bei dem Neubau mit fast 900 Quadratmetern Nutzfläche am historischen Standort „Alte Sternwarte“ handelt es sich um ein Plus-Energie-Haus. Das Gebäude versorgt also nicht nur sich selbst, sondern produziert darüber hinaus Energie. Dies geschieht durch Photovoltaik-Platten oder eine Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden.

Architektonisch spiegelt das Gebäude äußerlich als auch innerlich die Arbeit des Institutes wieder. Die Fassade soll dabei an eine Wolke erinnern, die auf der Erde gelandet ist. Sie wird ausgebildet durch helle, leicht spiegelnde Platten, deren Farbe sich im Tagesverlauf durch Licht und Schatten ändert. Drei Seiten der Fassade und das Dach enthalten dabei Photovoltaik-Module, deren Strom für das Haus und andere Gebäude auf der Liegenschaft genutzt werden kann. Der Einbau von hellen Photovoltaik-Platten an der Fassade ist dabei eine Besonderheit. Im Inneren zeigt sich ein Wechselspiel aus Transparenz und Zurückgezogenheit, die für die offene Kommunikation als auch das konzentrierte Arbeiten des Institutes stehen. Die Bereiche Lehre und Forschung vermischen sich dabei und es entstehen viele Blickbeziehungen sowohl im Gebäude als auch nach draußen in die Natur.



Abb. 3: Auf dem Dach des neuen Gebäudes erläuterten Mitarbeiter:innen des Instituts für Meteorologie den Gästen einige Messgeräte (© Anja Jungnickel/SMF).

In den Fluren hängen Kunstwerke der Künstlerin Kerstin Heymach, die im Rahmen der „Kunst am Bau“ angekauft wurden. Es handelt sich um eine zeichnerische Dokumentation einer internationalen Expedition in die Arktis, die wesentlich durch Wissenschaftler:innen des Leipziger Institutes getragen wurde.

Die 70 Forschenden am Leipziger Institut für Meteorologie arbeiten daran, die Auswirkungen des Klimawandels, insbesondere in der Arktis, genauer zu verstehen. Sie untersuchen zusammen mit internationalen Partnern die Prozesse, die die Entwicklung von Wetter und Klima in der Troposphäre, der mittleren und oberen Atmosphäre steuern. Dazu analysieren sie Daten aus spezialisierten Beobachtungen und Messungen, die sie unter anderem per Satellit und mithilfe von Forschungsflugzeugen durchführen.

Neben dem Neubau befindet sich die so genannte „Alte Sternwarte“. Das ursprünglich als Wohnhaus für die Observatoren geplante Gebäude wurde 1861 Hauptsitz des Institutes. Die „Alte Sternwarte“ und der Neubau sind zwei Teile einer Gesamtbaumaßnahme. Nach Bezug des Neubaus kann nun die Sanierung der alten Sternwarte beginnen. Hierfür stellt der Freistaat Mittel in Höhe von über 2,6 Millionen Euro bereit. Eine Fertigstellung ist voraussichtlich Anfang des Jahres 2025 geplant.

Quelle: Pressemitteilung der Universität Leipzig vom 05.05.2023.



# Aus den Sektionen

## MetNet 2023 – 4. Jobmesse der Sektion Norddeutschland für Studierende

Irene Fischer-Bruns

„Schon während des Studiums Kontakte in die Berufswelt aufbauen und Netzwerke mit Alumnis knüpfen – das zählt sich oft aus und motiviert!“ Mit diesem Impuls lud Prof. Dr. Felix Ament, Studiengangsleiter für Meteorologie, auf der Webseite der Sektion Norddeutschland zur MetNet 2023 an die Universität Hamburg ein. Die Jobmesse für Studierende der Meteorologie wurde am 14. April 2023 zum vierten Mal von der DMG Sektion Norddeutschland ausgerichtet, in der Felix Ament auch als Beisitzer engagiert ist. Nach einer mehrjährigen Corona-Pause fand die MetNet 2023 erstmals auch hybrid statt, als Präsenzveranstaltung mit Vorträgen, die auch digital übertragen wurden. Neun Vertreterinnen und Vertreter von Firmen, Behörden und der Bundeswehr bildeten mit ihren Impulsvorträgen eine große Bandbreite an Berufsfeldern für die künftigen Meteorolog\*innen und ab, die zahlreich vertreten waren. 26 Studierende waren präsent und 22 wurden online dazugeschaltet. Die eingeplanten 90 Minuten waren knapp kalkuliert, da noch Vorträge nachgemeldet wurden. Daher überließ es der Sektionsvorsitzende Dr. Stephan Bakan aus Zeitgründen dem Gastgeber Prof. Ament, nach der Begrüßung auch die DMG kurz vorzustellen.

Den Anfang als Vortragende machte **Laura Schaffer**, M.Sc., vom **Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie** ([www.bsh.de](http://www.bsh.de)). An den Standorten des BSH in Hamburg und Rostock, seinen vier Außenstellen und auf fünf Schiffen arbeiten zurzeit etwa 1.000 Beschäftigte aus mehr als hundert Berufsfeldern, u. a. der Meteorologie und Ozeanographie. Als Bundesoberbehörde des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) unterstützt das BSH die maritime Wirtschaft als Dienstleister unter anderem mit Genehmigungen und Bereitstellung von Daten, beispielsweise mit Wasserstandsvorhersagen, und mit seinem Sturmflutwarndienst. Auch die Erstellung amtlicher Seekarten, Überwachung der Seeschifffahrt, Seevermessungen, Wracksuche und nicht zuletzt die Unterstützung des Ausbaus der Offshore-Windenergie gehören zu den Aufgaben und Zielen des BSH. Es betreibt darüber hinaus meereskundliche Untersuchungen sowie anwendungsorientierte Forschung, um den Schutz der Meere zu gewährleisten. Gemeinsam mit weiteren Meteorolog\*innen widmet sich Frau Schaffer im Referat „Meeresphysik und Klima“ und dem Sachgebiet „Marine Klimafragen“ der Untersuchung des Klimas und seiner Veränderungen im marinen Bereich Nord- und Ostsee. Ihr Fachgebiet ist die Forschung zu Sturmfluten. Weitere Aufgaben des Sachgebiets umfassen die Bewertung der beobachteten Temperaturen, Forschung zu marinen Hitzewellen und Sturmfluten, Untersuchung der Häufigkeit bestimmter Wetterlagen und Erstellung von Extremwertstatistiken des Wasserstands an Pegeln. Stellenausschreibungen findet man online (<https://jobboerse.bmdv.bund.de>), es ist auch möglich, am BSH eine Promotionsstelle anzunehmen.



Abb. 1. Ein Blick in den Vortragsraum. Die Vorträge wurden auch online übertragen (© Thomas Bruns).

**Dr. Nicole Albern**, Meteorologin und Beisitzerin des Vorstands Sektion Norddeutschland, stellte ihren Arbeitgeber Aon als ein großes globales Beratungs- und Dienstleistungsunternehmen vor. Es bietet Lösungen und Services rund um die breitgefächerten Themen Risiko, Altersversorgung, Wellbeing/Gesundheit und Rückversicherung an. Aon hat rund 50.000 Beschäftigte in 120 Ländern weltweit, davon etwa 1.800 in Deutschland ([www.aon.com](http://www.aon.com)). Nicole Albern ist im Geschäftsbereich „Reinsurance Solutions“ im Bereich Beratung von Erst- und Rückversicherern als Analystin für Naturgefahren (Catastrophe Risk Analyst) tätig. Hier arbeiten überwiegend WissenschaftlerInnen aus der Meteorologie, weiteren Geowissenschaften und der Mathematik. Im Fokus der Naturgefahrenanalysen steht die Schadensschätzung für potentiell auftretende Schadensereignisse und den daraus resultierenden Risiken und Kosten für die Erst- und Rückversicherer. Zu den Naturereignissen in Deutschland mit folgenschweren Auswirkungen gehören extreme Sturmereignisse im Winter, Hagelereignisse im Sommer und Überschwemmungen, wobei auch Risiken durch weitere Gefahren wie Erdbeben und Sturmfluten untersucht werden. In Deutschland ist jede der drei erstgenannten Gefahren für etwa ein Drittel der auftretenden Schäden in der Sachversicherung verantwortlich. Dabei sind drei der fünf größten durch Naturgefahren verursachten Schäden der letzten zwanzig Jahre durch Hochwasser verursacht worden. Ein entscheidendes Werkzeug in diesem Arbeitsgebiet ist die Naturgefahrenmodellierung. Aon's Modellierungseinheit „Impact Forecasting“ entwickelt eigene probabilistische Modelle, mit denen die Auswirkungen von Schadensereignissen auf die versicherten Objekte berechnet und sogenannte Überschreitenswahrscheinlichkeiten abgeleitet werden können. Aktuell sind Stellen im Bereich Naturgefahrenmodellierung ausgeschrieben (<https://karriere.aon.com>).



Über die Jobperspektiven in der Wachstumsbranche Erneuerbare Energien informierte **Anna-Lena Stubbenhagen**, M.Sc., von der **anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH** ([www.anemos.de](http://www.anemos.de)), einem kleineren Consultingunternehmen mit 21 Beschäftigten, davon neun Meteorolog\*innen. Tätigkeitsschwerpunkte der anemos GmbH sind Standortanalysen basierend auf Wind- und Ertragsprognosen als Grundlage für Windparkplanungen. Hierzu werden Modellierungen mit unterschiedlichen Modellen durchgeführt, vom einfachen Strömungsmodell bis zu meso-skaligen Modellen. Darüber hinaus werden auch mögliche Ertragsverluste prognostiziert. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Erstellung von Windatlanten, standortspezifischen Zeitreihen und von Produkten wie Wind- und Ertragsindizes und Marktwertanalysen. Als Einstellungsvoraussetzungen für Jobsuchende werden der Masterabschluss (ggf. auch Bachelor) in Meteorologie oder Geographie genannt, die Motivation im Bereich Erneuerbare Energien, Fähigkeiten im Projektmanagement, die Bereitschaft, sich auch mit anderen Bereichen intensiv zu beschäftigen (z. B. Technik, Finanzierung, Strommarkt), gute IT-Kenntnisse, und wegen des internationalen Marktes auch gute Fremdsprachenkenntnisse.

Über einen für Meteorologen ungewöhnlichen Tätigkeitsbereich berichtete **Benjamin Will**, M.Sc., der bei Europas großem Strom- und Wärmeproduzenten **Vattenfall** als einer von 20.000 Beschäftigten arbeitet. Als Junior Dispatch Manager bei Vattenfall Energy Trading GmbH ist er mit der Kraftwerkseinsatzplanung betraut. Zur Gewährleistung der Energieversorgung rund um die Uhr unterstützt er die Optimierung der Anlagen für erneuerbare Energien sowie die konventionellen Anlagen für Fernwärme in der 24/7-Schicht. Dabei ist er zugleich Ansprechpartner für die Netzbetreiber. Das Anlagenportfolio von Vattenfall in Deutschland umfasst Pumpspeicherkraftwerke, Wind- und Solarparks sowie die Fernwärme für Berlin. Was Meteorolog\*innen in diesen Beruf einbringen können, sind Fähigkeiten im Umgang mit großen Datenmengen, Programmier- und Modelliererfahrungen, analytisches Denken und synoptisches Wissen. Eine weitere Jobmöglichkeit bei Vattenfall ist die Tätigkeit als sogenannter Forecaster im Bereich Anwendung und Weiterentwicklung von Vorhersagemodellen für die Wind- und Solarstromerzeugung und den Wärme- und Strombedarf. Dies erfordert die Eignung zur Analyse aktueller Wettersituationen sowie zur Interpretation numerischer Vorhersagen unter anderem für tägliche Wetterbriefings. Stellenangebote bei Vattenfall sind online zu finden (<https://careers.vattenfall.com>).

Der Beratungsdienstleister **GEO-NET** ([www.geo-net.de](http://www.geo-net.de)) mit den Arbeitsfeldern Windenergie und Umweltmeteorologie wurde von Dipl.-Met. **Dominik Adler** vorgestellt. Das Unternehmen beschäftigt rund 20 Meteorolog\*innen und etwa 40 weitere Beschäftigte aus den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Geographie und Planung an zwei Standorten in Deutschland (Hannover und Dresden). GEO-NET ist ein unabhängiger Dienstleister für Wirtschaft, Banken, Verbände und öffentliche Auftraggeber. Leistungen im Bereich Umweltmeteorologie sind beispielsweise Stadt- und Regionalklimaanalysen, sowie Beratungsleistungen für Städte, Klimaanpassungskonzepte und lufthygienische Gutachten. Im Bereich Winde-



Abb. 2: Auch die Gelegenheit zu persönlichen Gesprächen wurde ausgiebig genutzt (© Irene Fischer-Bruns).

nergie bietet GEO-NET unter anderem Wind- und Ertragsgutachten an, sowie Windmessungen mittels Messmasten, LiDAR- und SODAR-Messungen, Standsicherheitsnachweise und Windfeldsimulationen. Die Weiterentwicklung der eigenen Modelle und Auswertung großer Datensätze von Mess- und Betriebsdaten gehören ebenfalls zu den Aufgabenbereichen. Aufgrund der Energiewende und der Notwendigkeit, dass Städte sich an den Klimawandel anpassen müssen, wird die Perspektive in diesem Beratungsbereich als sehr zukunftsweisend bewertet.

**Jonas Boomers**, B.Sc., stellte die Firma **Olfasense** ([www.olfasense.com/de](http://www.olfasense.com/de)) vor, ein Unternehmen mit gut 45 Beschäftigten, das Geräte und Technologien zur Geruchsmessung entwickelt und fertigt, sowie Gerüche von Produkten und Materialien untersucht und im anlagenbezogenen Immissionsschutz Messungen und Bewertungen vornimmt. Zum Portfolio gehört auch das Qualitätsmanagement für Geruchslabore. Weltweit wurden bereits mehr als 400 Laboratorien, Forschungseinrichtungen, Universitäten und Unternehmen mit der Technologie von Olfasense ausgestattet. Herr Boomers ist im Bereich des anlagenbezogenen Immissionsschutzes tätig. Basis der Arbeit ist das Bundesimmissionsschutzgesetz, das den Schutz vor erheblicher Belästigung (auch durch Gerüche) festlegt, und dessen Umsetzung in die genehmigungsrechtliche Praxis, die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft), die die Schutzanforderung und Vorsorgeaspekte bezüglich der Geruchsemissionen- und -immissionen enthält. Neben der Ermittlung und Beurteilung von Gerüchen erstellt Olfasense auch Ausbreitungsrechnungen und Immissionsprognosen, bei denen neben den Emissions- und Quelldaten natürlich auch die Geländetopographie und die meteorologischen Daten von entscheidender Wichtigkeit sind. Diese Prognosen werden unter anderem im Genehmigungsverfahren von Anlagen eingesetzt und prüfen so im Vorfeld, unter welchen Voraussetzungen keine erheblichen Belästigungen von den Anlagen ausgehen. Die Ausbreitungsrechnung stellt das Bindeglied zwischen den Emissionen der Anlagen und den Immissionen bei den Anlagen dar. Als Meteorologin und Meteorologe bringt man in diesem Arbeitsfeld die Kenntnisse aus den Strömungsprozessen, der Modellierung im Allgemeinen aber auch aus dem Bereich der Messungen mit.

Die TÜV NORD GROUP mit über 14.000 Beschäftigten weltweit vertreten, gehört zu den führenden Unternehmen der Prüf-, Inspektions- und Zertifizierungsbranche. Die Arbeit von Meteorolog\*innen im Bereich „Wind & Technical Site Assessment“ der **TÜV NORD EnSys GmbH & Co.** ([www.tuev-nord.de](http://www.tuev-nord.de)) wurde von **Tobias Weiß**, M.Sc., vorgestellt. Er ist dort als einer von 19 Sachverständigen tätig, darunter sechs Meteorolog\*innen. Unterstützt wird die Abteilung aktuell durch sechs Studierende mit den Studienfächern Geophysik oder Umwelttechnik. Zu den Aufgabenbereichen gehören unter anderem Windmessungen an Windkraft-Anlagen, die Bewertung von Windressourcen und Standort-Eignungen sowie Umweltverträglichkeitsprüfungen. Besonders hervorgehoben wurde die Flotte von drei (bald vier) LiDAR-Messgeräten, mit der die Windmessungen durchgeführt werden. Weitere Services sind Schall- und Schattenwurfprognosen und Risikobeurteilungen, beispielsweise hinsichtlich kritischer Standorte (wie Wohngebiete, Straßen und Schienen) und potentieller Risiken (wie Eisabwurf und Rotorblattbruch). Neben einem interessanten abwechslungsreichen Arbeitsumfeld werden den Beschäftigten flexible Arbeitszeiten und die Möglichkeit des Arbeitens im Homeoffice geboten.

Die Vorstellung des **Geoinformationsdienstes der Bundeswehr** (GeoInfoDBw) als potenzieller Arbeitgeber für Meteorolog\*innen erfolgte durch Oberstleutnant **Sven Hellwig** und Frau **Annika Stock**, maritim-meteorologische Beraterin. Zu den Aufgaben des GeoInfoDBw gehört, Erkenntnisse über Geofaktoren zu gewinnen und deren Auswirkungen auf die Operationsführung zu beurteilen; aktuelle, qualitätsgesicherte Geoinformationen bereitzustellen, sowie die Bundeswehr auf allen Gebieten der geowissenschaftlichen Fachdisziplinen zu beraten. Dabei wird interdisziplinär gearbeitet, unter anderem in den Disziplinen Meteorologie, Klimatologie, Hydrologie, Hydrographie, Hydroakustik und Ozeanographie. Als aktuelle Entwicklungsprojekte werden unter anderem die Datenassimilation, Sichtweiten-Vorhersage im infraroten Spektralbereich, und die Modellkopplungen Ozean-Atmosphärenmodell und Wetter-Seegangmodell genannt. Karrierechancen bestehen nach der Ausbildung und Qualifizierung im Aufstieg in Management-Funktionen bis hinauf in die Leitungsfunktion. Beispielhaft wurden zwei aktuelle Stellenausschreibungen erwähnt. Informationen zu Einstellungsmöglichkeiten in den GeoInfoDBw findet man online ([www.bundeswehrkarriere.de](http://www.bundeswehrkarriere.de)). Unter dem Stichwort „Praktikum“ gibt es Informationen zum Pflichtpraktikum im Rahmen eines geowissenschaftlichen Studiums. Das Stichwort „Geoinformationsspezialist\*in“ führt zu Informationen zum Seiteneinstieg mit geowissenschaftlichem Studium in der Laufbahn der Offiziere. Auch sind aktuelle Stellenausschreibungen des GeoInfoDBw im Internet zu finden (<https://bewerbung.bundeswehr-karriere.de>). Unter dem Stichwort „GeoInfo“ gibt es Informationen zu zivilen Stellen (Arbeitnehmer\*innen/ Beamt\*innen) für Absolventen geowissenschaftlicher Studiengänge. Die Bezeichnung „GeoInfo Ingenieur“ entspricht einem Bachelorabschluss und die Bezeichnung „GeoInfo Wissenschaftler“ einem Masterabschluss.

Abschließend informierte **Dr. Thomas Bruns** mit seinem Vortrag zu den Karrierechancen für Hochschulabsolvent\*innen mit Hauptfach Meteorologie im Deutschen Wetterdienst (DWD), einer weiteren Bundesoberbehörde des BMDV. Der DWD bietet als staatlicher meteorologischer Dienstleister mit einer Personalstärke von etwa 2.200 Beschäftigten verhältnismäßig viele Arbeitsplätze für Meteorolog\*innen in den Geschäftsbereichen Wettervorhersage, Klima und Umwelt sowie Forschung und Entwicklung. Die beiden letztgenannten Bereiche mit Einsatz im höheren Dienst (ab Besoldungsstufe A13) sind besonders für Hochschulabsolvent\*innen mit M.Sc.-Abschluss oder Promotion von Interesse. Stellenausschreibungen werden ausschließlich über <https://jobboerse.bmdv.bund.de> veröffentlicht, auch die Abgabe von Initiativbewerbungen ist hier möglich. Hochschulabsolvent\*innen mit B.Sc.-Abschluss haben die besten Bewerbungschancen im Bereich Wettervorhersage. Voraussetzung für den Einsatz im gehobenen Dienst (ab Besoldungsstufe A9) an einer der regionalen Vorhersage- und Warnzentralen beziehungsweise an den Luftfahrtberatungszentralen ist eine 22-monatige Ausbildung im DWD mit abschließender Prüfung zum Erwerb der erforderlichen Beratungslizenz. Außerdem wird die uneingeschränkte Bereitschaft und Befähigung zum 24/7-Wechselschichtdienst an verschiedenen Dienststellen bundesweit erwartet. Die in der Regel jährlich stattfindenden Ausbildungskurse werden ebenfalls unter dem obigen Link angekündigt. Anfragen zum Beginn neuer Kurse können auch direkt an das Personalmanagement ([personal.kontakt@dwd.de](mailto:personal.kontakt@dwd.de)) gerichtet werden. Für Hochschulabsolvent\*innen mit M.Sc.-Abschluss, die sich für die Wettervorhersage interessieren, kommen die Stellen des höheren Dienstes in der Vorhersage- und Beratungszentrale in Offenbach sowie in der Abteilung Kundenservices und Entwicklung in Frage. Hier besteht auch die Möglichkeit zum Aufstieg in Leitungspositionen, entweder in der Zentrale oder an den bundesweiten Standorten. Stellen des höheren Dienstes bietet darüber hinaus die Regional- und Seewetterzentrale in Hamburg mit Seeschiff-fahrtsberatung und Bordwetterdienst auf den deutschen Forschungsschiffen.

Ergänzend zu den Vorträgen stellten sich anschließend die Doktorandenschule "International Max Planck Research School on Earth System Modelling (IMPRS)" (<https://mpi-met.mpg.de/en/career/imprs-esm>), die DMG und alle vortragenden Einrichtungen an Postern beziehungsweise kleinen Informationsständen vor. Bei einer kleinen Erfrischung wurde von den Studierenden diese Gelegenheit zum vertieften persönlichen Austausch mit den ReferentInnen und weiterem anwesenden Firmenpersonal intensiv genutzt.

Ein herzliches Dankeschön gilt allen Vortragenden und Aussteller\*innen für ihr Engagement, allen Studierenden für ihr großes Interesse und besonders auch Prof. Felix Ament als Gastgeber dieser Veranstaltung.

## Neuer Vorstand der Sektion Frankfurt

Zum neuen **Vorsitzenden** der Sektion Frankfurt wurde Dipl.-Met **Jürgen Lang** gewählt. Er löst den bisherigen Vorsitzenden **Prof. Dr. Peter Braesicke** ab. Der neue Vorsitzende und der gesamte Vorstand danken Herrn Braesicke für sein Engagement und seine Arbeit in den letzten zwei Amtsperioden. Herr Braesicke bleibt – wie auch viele weitere Aktive des bisherigen Vorstands – auch weiterhin für den neuen Vorstand tätig. Insgesamt setzt sich der neue Vorstand wie folgt zusammen:

Der neue Vorsitzende, Dipl.-Met. Jürgen Lang (s. Abb.) ist Geschäftsführer seines eigenen Unternehmens, der **MeteoSolutions GmbH**, die seit 2002 besteht und sowohl meteorologische Softwaresysteme entwickelt als auch wissenschaftlich und verfahrenstechnisch in der Meteorologie tätig ist. Herr Lang ist bereits seit Mitte der 1980er Jahre Mitglied in der DMG und im Vorstand der Sektion Frankfurt seit 2008.

Herr Lang: „Nach mehreren Jahren der Mitwirkung im Vorstand der Sektion und zwei Amtsperioden als stellvertretender Vorsitzender habe ich mich nun gerne als Vorsitzender beworben und freue mich über das Vertrauen, das mir die Mitglieder durch meine Wahl entgegengebracht haben. Mir liegt nach wie vor die Unterstützung des meteorologischen Nachwuchses am Herzen. Gleichzeitig plane ich neue Veranstaltungsformate für Tagungen wie z. B. *barcamps*. Dabei sollen auch aktuelle Themen in der Meteorologie wie z. B. KI eine wichtige Rolle spielen. Gerne können sich Mitglieder der DMG zu diesen (aber natürlich auch zu allen anderen Themen) mit Fragen und Anregungen an mich wenden.“ Kontakt: [juergen.lang@meteosolutions.de](mailto:juergen.lang@meteosolutions.de)

Der bisherige Schriftführer der Sektion, **Dr. Kerzenmacher**, übernimmt im neuen Vorstand den **stellvertretenden Vorsitz**. Er ist seit 2014 Wissenschaftler am IMK-ASF des KIT. Mit seinem vielseitigen Hintergrund mit Messkampagnen in Wales und Australien (Flugzeug) und Kanada (Ballon) und mit Validierungsarbeiten für ACE und IASI arbeitet er nun an den dynamisch-chemischen Strukturen in der Stratosphäre und im Forschungsdatenmanagement. Dr. Kerzenmacher ist seit 1997 Mitglied in der DMG.

Herr Kerzenmacher: „Es ist mir ein Anliegen, unsere Mitglieder mit den Ereignissen in unserer Sektion auf dem Laufenden zu halten und sicherzustellen, dass eine reibungsfreie Organisation stattfindet, für das sich unser Team recht schnell eingearbeitet hat.“ Kontakt: [tobias.kerzenmacher@kit.edu](mailto:tobias.kerzenmacher@kit.edu)

Als **Schriftführer** wurde für die neue Amtsperiode **Lukas Josipovic** M. Sc. gewählt. Er studierte am IAU der Goethe-Universität in Frankfurt Meteorologie und kam bereits zu seiner Masterarbeit an den Deutschen Wetterdienst nach Offenbach. Dort ist er seit 2020 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich der Verfahrensentwicklung für die Radardaten-Fernerkundung angestellt. Er selbst beschäftigt sich im Rahmen des SINFONY-Projekts mit der Detektion von Gewittern und deren Lebenszyklusvorhersage. In der DMG ist Herr Josipovic seit 2018 Mitglied.

Herr Josipovic: „Nach einer Amtsperiode als Beisitzer möchte ich nun meinen Beitrag zur DMG-Sektion leisten, indem ich dafür Sorge, dass die Mitglieder stets im Bild darüber sind, wo der nächste Fachvortrag hält, wohin der nächste Fortbildungstag geht und was die Sektion sonst noch an Aktivitäten anbietet. Als Ansprechpartner der jungen DMG innerhalb



Dipl. Met. Jürgen Lang, neuer Vorsitzender der Sektion Frankfurt (Foto: privat).

unserer Sektion ist es mir wichtig, dass auch die Nachwuchsmeteorolog:innen ihren Weg zur DMG finden.“ Kontakt: [lukas.josipovic@gmx.de](mailto:lukas.josipovic@gmx.de)

Der **Kassenwart**, **Daniel Egerer**, übernimmt dankenswerterweise nun bereits zum vierten Mal diese Funktion im Vorstand, für den er damit seit Februar 2014 im Sektionsvorstand tätig ist. Daneben engagiert er sich zusammen mit dem Schriftführer für die Organisation der Sitzungen und Seminare beim DWD in Offenbach. Herr Egerer ist seit Juni 2013 beim Deutschen Wetterdienst in Offenbach im Geschäftsbereich Forschung und Entwicklung tätig. Dieser Tätigkeit war eine 2-jährige Ausbildung zum meteorologisch-technischen Assistenten in der Laufbahn des naturwissenschaftlichen Dienstes vorausgegangen. Im Geschäftsbereich Forschung und Entwicklung beim Deutschen Wetterdienst ist er mit vielfältigen Aufgaben betraut, die mit der Modellentwicklung in der Numerischen Wettervorhersage zusammenhängen. Außerdem ist er im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit für die Organisation von Tagungen zuständig.

Herr Egerer: „Die Aufgaben der Kassenführung sowie die stets gute Zusammenarbeit im Sektionsvorstand machen mir große Freude. Daher hoffe ich, meine bisher gewonnene Erfahrung aus den letzten 9 Jahren in die Vorstandsarbeit einbringen zu können, um diese weiterhin mitzugestalten.“

Der bisherige Vorsitzende, **Prof. Dr. Peter Braesicke**, ist weiterhin als **Beisitzer** im Vorstand tätig. Er ist Institutsleiter des IMK-ASF des KIT und lehrt in den Bereichen Klimatologie und theoretische Meteorologie. Sein Fachgebiet ist die Wechselwirkung zwischen Chemie, Dynamik und thermischer Struktur der Atmosphäre. Er ist seit 2013 am KIT und war davor 14 Jahre in Cambridge/UK.

Herr Braesicke (bisheriger Vorsitzender): „Ich möchte sicherstellen, dass wir anregende Diskussionen über eine Vielzahl von Themen in der Sektion haben und freue mich auf die Zusammenarbeit mit den Kollegen.“ Kontakt: [peter.braesicke@kit.edu](mailto:peter.braesicke@kit.edu)

Als **Beisitzerinnen** sind **Frau Dr. Keller**, **Frau Buchholz** und **Frau Graw** weiterhin im Vorstand engagiert.

Frau Keller arbeitet seit 2018 beim DWD im Bereich der Forschungscoordination. Nach ihrer Promotion in Karlsruhe im Bereich Atmosphärendynamik und Vorhersagbarkeit arbeitete sie zunächst für einige Zeit am DWD im Bereich der Modellentwicklung. Dem folgte eine Anstellung als Junior Professional Officer in der Forschungsabteilung der WMO.



Frau Keller: „Seit meinem Meteorologie-Studium in Karlsruhe bin ich Mitglied der DMG und ich freue mich darauf, als Beisitzende die Aktivitäten der Sektion Frankfurt weiter mitgestalten zu können.“

Frau Buchholz studierte an der Universität Trier Umweltwissenschaften und hat dort ebenfalls im Bereich der Umweltmeteorologie promoviert. Seit 2011 arbeitet sie am Deutschen Wetterdienst in Offenbach im Sachgebiet Stadt- und Regionalklimatologie und modelliert neben dem Stadtklima der Zukunft auch die Effekte vielfältiger Klimaanpassungsmaßnahmen und entwickelt Klimadienste für Städte und Kommunen.

Frau Buchholz: „Ich freue mich auf die Weiterführung und die Möglichkeiten der Mitgestaltung während der nächsten Amtsperiode. Ich hoffe, wir können die Mitglieder für die DMG begeistern und mit neuen Formaten ein breites Interesse wecken.“

Frau Graw studierte am IMUK der Leibniz Universität Hannover Meteorologie und ist seit dem Studium Mitglied in der DMG. Zunächst in der Sektion Norddeutschland und nun in der Sektion Frankfurt. Die Arbeit beim DWD im Bereich der Fernerkundung führte sie von 2014-2018 nach Offenbach und seit 2018 nach Freiburg im Breisgau zum Zentrum für Medizin-Meteorologische Forschung (ZMMF) des DWD.

Frau Graw: „Ich freue mich weiterhin im Vorstand als Beisitzende aus dem süd-westlichsten Zipfel Deutschlands mitwirken zu können.“

Neu im Vorstand als **Beisitzer** sind zwei Vertreter für die Universitäten Frankfurt und Mainz, Herr **Dolaptchiv** und Herr **Riemer**.

Herr Dolaptchiv hat Meteorologie an der FU Berlin studiert und dort in Mathematik promoviert. Seit 2009 ist er in der Arbeitsgruppe „Theorie“ am Institut für Atmosphäre und Umwelt GU Frankfurt, wo er in der Lehre und Forschung involviert ist. Zu seinen Forschungsinteressen gehören: großräumige Atmosphärendynamik, subgitterskalige Parametrisierungen und Schwerewellen.

Herr Dolaptchiv: „Ich freue mich sehr über die Möglichkeit, Mitglied im Vorstandsteam zu sein, und bin gespannt auf die neuen Aufgaben.“

Herr Riemer ist Privatdozent am Institut für Physik der Atmosphäre. Nach drei Jahren als PostDoc in den USA lehrt und forscht er seit 2010 in der Arbeitsgruppe Dynamische Meteorologie mit Schwerpunkten in der Atmosphärendynamik und Vorhersagbarkeit. Seit 2016 ist er zudem Mitglied des Vorstands von High-Impact Weather, eines der drei Kernprojekte des World Weather Research Programme der World Meteorological Organization.

Herr Riemer: „Ich bin gespannt und freue mich auf die neue Aufgabe, die Arbeit der DMG Sektion Frankfurt in den kommenden Jahren mitgestalten zu können.“

Bedanken möchte sich der Vorstand bei den bisherigen Beisitzenden, **Prof. Dr. Holger Tost** von der Johannes Gutenberg Universität Mainz und ganz besonders bei **Prof. Dr. Christian-D. Schönwiese**, der seit Jahrzehnten aktiv und engagiert im Vorstand der Sektion tätig war.

Der Vorstand der Sektion Frankfurt wird die seit vielen Jahren bewährten und interessanten Fachsitzungen fortsetzen, die nach dem Ende der Corona-Pandemie nun in unterschiedlichen Formaten stattfinden sollen. Zum einen sind die Fachsitzungen als hybride Veranstaltungen mit Präsenz beim DWD in Offenbach oder am KIT in Karlsruhe in Kombination mit möglicher Online-Beteiligung geplant. Zum anderen werden einzelne Fachsitzungen aus organisatorischen Gründen auch weiterhin rein Online stattfinden. Die Veranstaltungen in Karlsruhe sollen auch Mitglieder im südlichen Teil der Sektion Frankfurt die Möglichkeit geben, einfacher an den Fachsitzungen teilzunehmen. Auch die einmal im Jahr stattfindende eintägige Fortbildungsveranstaltung soll fortgeführt werden. Der Vorstand ist bei allen Fachsitzungen und Fortbildungsveranstaltungen bemüht, ein breites meteorologisches Spektrum abzudecken. Vorschläge hierzu werden gerne angenommen. Weitere Veranstaltungen – auch in Form anderer Formate – zu aktuellen Themen sind ebenfalls geplant.

Insgesamt ist es ein wichtiges Ziel des Vorstandes der Sektion Frankfurt, mehr junge Meteorolog:innen für die DMG zu begeistern. Von daher ist der Vorstand auch hier sehr an den Fragen und Anregungen entsprechender Personen interessiert, um in den kommenden Jahren ein ansprechendes Angebot aufbauen zu können.

## Exkursion der Sektion Rheinland zum KIT in Karlsruhe

Christian Koch

Die Sektion Rheinland der DMG bot ihren Mitgliedern vom 21. bis 23.06.2022 eine Exkursion zum **Karlsruher Institut für Technologie (KIT)** an. Sieben Teilnehmer haben sich im Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK) sowie Hydrodynamik (IfH) und Wasser- und Gewässerentwicklung (IWG) über Forschungsergebnisse und aktuelle Projekte informiert.

Die Exkursion startet am 21.06.2022 mit dem Besuch des **Instituts für Meteorologie und Klimaforschung (KIT-IMK)** im Campus Süd. Auf der Dachplattform des Physik-Hochhauses besichtigen wir das meteorologische Messinstrumentarium des Instituts, deren Daten im Internet abgerufen werden können. Dabei erläutert **Prof. Dr. Andreas**

**Fink** aktuelle und abgeschlossene Forschungsprojekte in Karlsruhe und Umgebung. Anschließend informiert **Prof. Dr. Matthias Rotach** von der Universität Innsbruck über atmosphärische Austauschprozesse im Gebirge. In dem Projekt TEAMx (Multiscale Transport and Exchange Processes in the Atmosphere over Mountains) wird der Einfluss der Geländestruktur im Gebirge auf die Grenzschicht untersucht. In numerischen Modellen können bisher lediglich idealisierte Täler und Gebirge berücksichtigt werden. Mit den neuen Erkenntnissen ist es zukünftig möglich, die Inhomogenitäten von gebirgigem Gelände in Grenzschichtmodelle einzubinden. Anschließend stellt **Prof. Dr. Peter Knippertz** (KIT) die historische Entwicklung des KIT mit 250 Jahren Meteorologie in Karlsruhe vor. Beginnend mit der Gründung des Badischen Meteorologischen Instituts im



Abb. 1: Spitze des Messmastes des IMK-TRO.

Jahr 1778 durch Prof. Johann Lorenz Böckmann zeigt er die Entwicklung über die Badische Landeswetterwarte bis zum heutigen IMK des KIT.

Der Folgetag (22.06.2022) ist dem Besuch von Institutionen am Campus Nord des KIT gewidmet. Zuerst wird der Messmast des Instituts für Troposphärenforschung (IMK-TRO) besichtigt. Zwischen 10 m und 200 m über Grund finden an Auslegern des Turms seit vielen Jahren Messungen zu Turbulenz, Spurenstoffkonzentration und Klimastudien statt (Abb. 1). Das Spektrum der meteorologischen Messungen umfasst Windrichtung, Windgeschwindigkeit mit Anemometern und Ultraschall sowie Lufttemperatur und Luftfeuchte. Auf einem benachbarten Messfeld werden meteorologische Parameter am und im Boden sowie bis 10 m über Grund erhoben.

Das IMK – Bereich Atmosphärische Aerosolforschung (AAF) – gibt uns einen Überblick zu der dortigen Arbeit. **Prof. Dr. Thomas Leisner** erläutert die grundlegende Bedeutung des Aerosols für die Luftqualität, die Wolken, den Niederschlag und deren Klimawirksamkeit mittels Labor- und Feldexperimenten. Das Institut betreibt die Aerosol- und Wolkenkammer AIDA (Aerosol Interaction and Dynamics in the Atmosphere), in der die Bildung von Wolken unter definierten Bedingungen (z. B. Eisphase, sekundäre Eisprozesse) erforscht wird. Weitere Forschungen finden durch Felduntersuchungen und bei Flugzeugexperimenten statt. Anschließend werden die erläuterten Zusammenhänge bei einer Führung durch die Aerosolwolkenkammer AIDA (Abb. 2) und aktuelle Forschungsexperimente vertieft. KITcube (Integrated Atmospheric Observation System, Abb. 3) ist ein mobiles meteorologisches Atmosphärenbeobachtungssystem, dass sowohl Fernerkundung als auch Flugzeug- und Feldmessungen für die Erforschung von Prozessen in der Grenzschicht (z. B. Transport, Konvektion, Turbulenz, Wolken und Niederschlag) umfasst. Auch die Datenerhebung, Datenspeicherung, Visualisierung der Daten und der Einsatz in numerischen Modellen gehören dazu. Dr. Andreas Wiesner erläutert die praktische Anwendung bei verschiedenen Projekten (z. B. HyMeX, [UC]<sup>2</sup>, Swabian MOSES 2021, TEAMx, Thunderstorm Tracks) und zeigt die dafür erforderliche Ausrüstung und das Instrumentarium in Bildern, im Laboratorium und auf der Dachstation des Gebäudes (Gruppenfoto Abb. 4).

Eingeschoben wird ein Vortrag von **Dr. Hans Schipper**, **Leiter des Süddeutschen Klimabüros** am KIT und Vorsitzender des Fachausschusses (FA) Klimakommunikation der



Abb. 2: Aerosolkammer AIDA des IMK-AAF.



Abb. 3: Lager- und Laborgebäude von KITcube.



Abb. 4: Gruppenfoto der Exkursionsteilnehmer auf dem Dach des Gebäudes IMK-AAF.

DMG. Er erläutert die Aufgaben des FA im Spannungsfeld von Politik, Wissenschaft und Öffentlichkeit. Das Ziel soll sein, die DMG als sachorientierten Kommunikator zu stärken. Dies geschieht in den Themenbereichen Weiterbilden, Strukturieren, Kommunizieren und Forschen. Die Sektion Rheinland unterstützt dieses Vorhaben, indem sie den Mitgliedern Vorträge und Exkursionen aus dem Bereich der





Abb. 5: Dr. Christoph Gromke vor dem Windkanal des KIT-IH.



Abb. 6: Experimenteller Versuchsaufbau zum Strömungsverhalten von Wasser im KIT-IWG.

Meteorologie und peripheren Gebieten anbietet. Es folgt der Einblick in die Forschungsinfrastruktur von IAGOS-CARIBIC. **Dr. Roland Unke** erläutert die Entwicklung des Projektes seit 1997 bis heute und zeigt im Labor Teile der Messausrüstung, die in genormten Containern in Flugzeugen eingesetzt werden. Das KIT beteiligt sich an dem Projekt seit etwa 2013 in der Phase CARIBIC 2. Gemessen werden rund 100 Spurengase und Aerosolparameter sowie meteorologische Kenngrößen während weltweiter Flüge in der Troposphäre und Stratosphäre. Der Einsatz verschiedener Messinstrumente ist mit hohen technischen Sicherheitsanforderungen verbunden. Dies bezieht sich auf die Probenahme an der Flugzeugaußenhaut und auf Brandschutzvorschriften für den Messcontainer. Im Labor von GLORIA (Gimballed Limb Observer for Radiance Imaging of the Atmosphere) erhalten wir Einblicke in ein neu entwickeltes Instrument zur Fernerkundung der Atmosphäre, welches die Lücke zwischen Scannen und Bildgebung im infraroten Spektralbereich schließt und für den Einsatz in Flugzeugen und Stratosphärenballons konzipiert ist. Es handelt sich um ein Fourier-Transformations-Spektrometer mit einem 2D-Detektor. Damit können die Lage, Lufttemperatur und rund 20 Spurengase (darunter  $\text{NH}_3$ ) als 2D-Verteilungen entlang einer Flugbahn aufgenommen werden.

In einem weiteren Vortrag wird die Struktur des Instituts **IMK-ASF** (Atmosphärische Spurengase und Fernerkundung) erläutert. Es gibt drei Abteilungen, die mit acht Arbeitsgruppen die Gebiete IAGOS-CARIBIC, GLORIA, Fernerkundung, Satellitenklimatologie, Atmosphärensystem, Modellierung, solare Variabilität und bodengebundener Fernerkundung behandeln. Die Arbeitsgruppen sind in dem Forschungsbereich Erde und Umwelt eingebunden. Schwerpunkte beinhalten die Untersuchung der Langzeitrends der Luftqualität und der zukünftigen Wetterextrema. Betrachtet wird die gesamte Atmosphäre mit ihren Emissionen, Zirkulationen, Wolken, Rückkopplungen und die daraus sich ergebende Klimarelevanz.

Der dritte und letzte Tag der Exkursion zum KIT (23.06.2022) beginnt mit dem Besuch des **Instituts für Hydromechanik (KIT-IH)**. **Dr. Christoph Gromke** führt uns in das Laboratorium für Gebäude- und Umweltaerodynamik ein (Abb. 5). Windkanäle unterschiedlicher Größe mit verschiedenen Hindernisstrukturen dienen der Bearbeitung von fast allen denkbaren Fragestellungen, bei denen der Wind eine Rolle spielen kann. Teilweise wird die Laser-Doppler-Anemometrie eingesetzt. Beispiele für Projekte sind die Untersuchungen zum Einfluss von Bäumen in städtischen Straßenschluchten auf die Ausbreitung von Fahrzeugabgasen, Rauchgasausbreitung, Windlast auf das Dach eines Fußballstadions, Schäden und Risiko von Winterstürmen, aerodynamische Kräfte auf Elemente durch vorbeifahrende Fahrzeuge sowie Kaltluftflüsse.

Im Institut für **Wasser- und Gewässerentwicklung (KIT-IWG)** erläutert **Dr.-Ing. Frank Seidel** Geschichtliches zum Institut, beginnend 1899 mit Theodor Rehbock. Projekte der Wasserwirtschaft dauern häufig mehrere Jahrzehnte, so die Planung und Modellierung eines Laufkraftwerkes, eines Rheinkraftwerkes, von Staustufen, Fischwegen oder Wellenbrechern aus porösem Beton zur Landgewinnung. Das Institut führt Projekte sowohl im Inland als auch im Ausland durch. In der Versuchshalle (Abb. 6) werden Projekte in verkleinertem Maßstab nachgebaut und im Modell das Fließverhalten von Wasser untersucht. Bearbeitete Themen sind z. B. Rekultivierung von Fließgewässern, Versandung, Hochwasserrückhaltebecken und Wasserförderung in Karstgebieten.

Die Exkursionsteilnehmer bedanken sich bei den Organisatoren der Veranstaltung, den Professoren Dr. Alfred Helbig und Dr. Wilhelm Kuttler, für die vielfältigen und außergewöhnlichen Einblicke in die Forschungswelt des KIT Karlsruhe.

*Bildnachweis: alle Fotos: Christian Koch.*



Christian Koch

Am 01.12.2022 lud die Sektion Rheinland der DMG alle Interessenten zu der Fortbildungsveranstaltung über **MOSAIC** ein. **Prof. Dr. Wilhelm Kuttler** (Abb. 1), Vorsitzender der DMG Sektion Rheinland, begrüßt im Universitätsclub Bonn rund 30 Teilnehmer, führt in das Thema „Multidisciplinary drifting Observatory for the Study of Arctic Climate“ ein und verweist auf die starke Erwärmung der Arktis in den vergangenen Jahrzehnten. Ziel dieser größten Expedition aller Zeiten mit dem Forschungseisbrecher Polarstern ist es, den Einfluss der Arktis auf das globale Klima besser zu verstehen. Anschließend erläutert **Prof. Dr. Günter Heinemann** (Abb. 1) die deutsche Polarforschungsagenda in der Antarktis und Arktis sowie die Einbindung von MOSAiC in die nationale und internationale Polarforschung. Ausgehend vom Antarktisvertrag (1961) folgt ab 1990 das IASC (International Arctic Science Committee), in dem Polarforschungsaktivitäten von den deutschen Hochschulen, dem AWI und der DFG geplant und zusammengestellt werden.

**Prof. Dr. Markus Rex** (Abb. 2) vom AWI Bremerhaven gibt in seinem Vortrag einen **Überblick zum Ablauf der Expedition**. Die Arktis kann als das Epizentrum der Klimaerwärmung angesehen werden. Die arktische Erwärmung erfolgt viermal schneller als im globalen Mittel und destabilisiert den Jetstream durch ausgeprägte Mäanderbildung. In der Folge sind auf der Nordhalbkugel sowohl lang andauernde Hitzewellen als auch strenge winterliche Kältephasen möglich. MOSAiC dient dazu, das Klimasystem der Zentralarktis besser zu verstehen. Dazu driftet der Forschungseisbrecher Polarstern ab dem 20.09.2019 für ein Jahr mit einer größeren Eisscholle von etwa  $3,5 \times 2,5 \text{ km}^2$  durch den arktischen Ozean. Die Forscher führen während der Polarnacht, und anschließend am Polartag, meteorologische, chemische, biogeochemische und physikalische Messungen auf und in dem Eis, im Eis-Schnee-System, in der Atmosphäre und im Meerwasser durch. Die erhobenen Daten gehen in genestete Modelle ein, mit denen Projektionen für das Erdsystem berechnet werden.

**Dr. Robert Rauterkus** (Abb. 3) von der Universität Hannover berichtet über eine **LES-Studie zum Einfluss des Forschungsschiffes Polarstern auf meteorologische Messungen während MOSAiC**. Die hier betrachteten Daten finden auf verschiedenen Arealen der Eisscholle in einem Abstand bis etwa 600 m vom Forschungsschiff (FS) statt. Am Beispiel einer stabilen Grenzschicht an 2 Tagen im März 2020 werden mit dem Modell PALM virtuelle Messungen an ausgewählten Gitterpunkten hinsichtlich ihrer Repräsentanz untersucht. Im Modell entwickeln sich nach 2 bis 3 Stunden Turbulenzen, die nach 5 bis 6 Stunden einen Gleichgewichtszustand erreichen. Eine Animation zeigt dies im Lee des FS. Die durch das FS verursachten Wirbel erreichen die Höhe des Schiffes, sind aber nach wenigen hundert Metern bereits deutlich reduziert. Die virtuellen Messungen in der Nachlaufströmung variieren stark, so dass keine konkreten Angaben zur Repräsentativität der Messungen getroffen werden können. Es deutet sich an, dass die bodennahe Temperatur nahe dem Schiffshindernis um etwa 1 K erhöht ist, verbunden mit einer Zunahme der Varianz. Die Ursache kann an der Wärmeabgabe des



Abb. 1: Prof. Dr. W. Kuttler (links) und Prof. Dr. G. Heinemann (rechts).



Abb. 2: Prof. Dr. M. Rex.



Abb. 3: Dr. R. Rauterkus

FS liegen, aber auch Zirkulationen im Lee des Schiffs sind denkbar.

Das Thema von **Dr. Alexander Schulz** (AWI Potsdam) beinhaltet **Glasfasermessungen am Fesselballon – eine Lupe für Grenzschichtstrukturen**. Zur Kenntnis der vielfältig verzahnten meteorologischen Prozesse in der arktischen Grenzschicht sind hochaufgelöste Vertikalprofile mit ballongetragenen Messsystemen und Turbulenzmessungen mit Eddy-Kovarianz-Systemen erforderlich. In MOSAiC kommen traditionelle Messsysteme mit Ballonen wie Radiosonden, Zeppeline und/oder Fesselballone zum Einsatz. Die Messsensoren umfassen neben Hitzdrahtinstrumenten auch Ozon, Strahlung, Ultraschall sowie Aerosolparameter und Glasfaser. Gekoppelt mit einem Fesselballon bieten Glasfasermessungen die Erfassung des vertikalen Temperaturprofils mit höchstmöglicher räumlicher und zeitlicher Auflösung für die Parameter Druck, Feuchte, Temperatur, Windrichtung und Windgeschwindigkeit. Vergleiche mit herkömmlichen Radiosondenaufstiegen zeigen im Allgemeinen gute Übereinstimmung. Glasfaser werden nicht nur mit Ballonen eingesetzt, sondern auch bei Messungen

am Mast. Die erhobenen Daten dienen der Analyse von mikroskaligen Prozessen innerhalb der Grenzschicht, z. B. Vermischung und zeitliche Entwicklung von Inversionen. Eddy-Kovarianz-Messungen in Rinnen und auf Presseisrücken quantifizieren die Unsicherheit von Flussmessungen im Luv und Lee von Hindernissen, verursacht durch unterschiedliche Oberflächeneigenschaften.

**Andreas Walbröl**, Ms. Sc. (Abb. 4, Institut für Geophysik und Meteorologie der Universität zu Köln) informiert über die **Wasserdampfvariabilität der Arktis mittels Fernerkundung**. Globale Temperaturerhebungen zeigen nördlich von 60° N seit etwa 1990 eine jährliche Zunahme bis 2 K (gegenüber 1951-80). Damit kann die erwärmte Arktisatmosphäre heute mehr Wasserdampf aufnehmen als früher. Wasserdampf ist ein starkes Treibhausgas. Betrachtet wird die Größe „Integrated Water Vapor“ (IWV) in einer Säule über die gesamte Höhe der Atmosphäre. Von polarumlaufenden Satelliten gibt es eine Reihe von Wasserdampfnachweisprodukten, Messungen von Bodenstationen liegen lediglich an den Kontinentalrändern zur Arktis vor. Reanalysen ergeben verschiedene IWV-Trends, die jedoch wie Satellitendaten mit großen Unsicherheiten behaftet sind. MOSAiC dagegen bietet hochqualitative Wasserdampfinformationen vor Ort für ein ganzes Jahr. Messungen erfolgen auf dem Forschungsschiff selbst und an ausgewählten Messstellen in der Umgebung des Schiffes (Mikrowellenradar MWR, Low Humidity Profiler LHUMPRO, Humidity and Temperature



Abb. 4: Andreas Walbröl, Ms. Sc. .

Profiler HATPRO). Vergleiche mit Radiosondendaten zeigen hohe Übereinstimmung zu den IWV-Angaben aus MWR. HATPRO liefert lediglich grobe Feuchteprofile, und LWP (Liquid Water Path) aus HATPRO stimmt relativ gut mit den Messungen aus MWR überein. Geplant ist eine Evaluierung satellitengebundener IWV-Angaben und Feuchteprofilen mit MOSAiC-Daten.

Abschließend bedankt sich Prof. Dr. Kuttler bei den Referenten für Ihre Vorträge, bei den Zuhörern für die regen Diskussionsbeiträge, bei Prof. Dr. Heinemann für die Ausarbeitung des aktuellen Programms MOSAiC und bei Prof. Dr. Hense für die Bereitstellung des Vortragsraumes im Universitätsclub Bonn.

*Bildnachweis: alle Fotos: Christian Koch.*

## Essener Klimagespräche

Christian Koch

Die Sektion Rheinland lädt zusammen mit dem Universitätsprofessor Dr. Wilhelm Kuttler und dem Deutschen Wetterdienst Niederlassung Essen (Dipl.-Met. Guido Halbig) etwa alle 2 bis 4 Wochen zu einem Vortrag der Kolloquiumsreihe „Essener Klimagespräche“ ein. Die Vortragenden kommen aus der Meteorologie und benachbarten Wissenschaftsbereichen. An der Gesprächsreihe, die zurzeit online stattfindet, können alle interessierten Personen kostenfrei teilnehmen.

Am 18.10.2022 berichtete **Bauassessor Dipl.-Ingenieur Christoph F.-J. Schröder** (zuletzt Leitender Baudirektor beim Senat Hamburg – jetzt im Ruhestand) über das Thema „**Wassersensible Straßenraumgestaltung – ein Beitrag (nicht nur) für den Umweltschutz**“. Bereits historische Straßenbauer bemühten sich, das Regenwasser von den Verkehrswegen fernzuhalten. Heute wird in Städten das Wasser auf Straßen häufig in Kanäle geleitet, aber ein Kanalnetz kann nicht jeden Starkregen auffangen. Statistische Untersuchungen von Regenereignissen zeigen, dass durch den Klimawandel die Wahrscheinlichkeit von extremen Regenfällen bis zum 9-fachen und deren Intensität zwischen 3 und 19 % erhöht werden. Für die Straßen bedeutet das mehr abzuführendes Wasser. Das Wasserhaushaltsgesetz erlaubt keine Beschleunigung des Wasserabflusses und der Gewässerschutz keine Einleitung von unbehandeltem Straßenabfluss in Gewässer. Das Hamburger Projekt Regenin-

frastrukturangepassung RISA behandelt Fragen, wie Straßen zur Verbesserung der Überflutungsvorhersage und der Gewässerqualität in Hamburg beitragen und wie Straßenräume für Starkregenereignisse entwässerungstechnisch gestaltet werden können. Die beteiligten Akteure sind die Siedlungswasserwirtschaft, die Stadt- und Landschaftsplanung, die Verkehrsplanung und der Gewässerschutz. Ein Ergebnisbericht über wassersensible Straßenraumgestaltung zeigt Beispiele mit Regenwasserrückhaltung im Straßenraum: Straßen mit V-Profil, offene Rinnen, begleitende Tiefbeete oder Straßengraben, offene porige Oberflächen, Parkstreifen in Tieflage, Versickerungsmulden im Mittelstreifen, Einsatz von Sedimentationsräumen im Gully, Grünflächen als Regenwasserstauraum, Schutz von Anliegern und Verkehrsteilnehmern sowie eine Starkregenhinweiskarte.

**Prof. Dr. Astrid Kiendler-Scharr** (Vorsitzende des Deutschen Klimakonsortiums sowie Leiterin des wissenschaftlichen und technischen Rates am Forschungszentrum Jülich) behandelte in ihrem Vortrag am 25.10.2022 das Thema „**COVID-19 Lockdowns – Ein Überblick über Folgen für die Luftqualität und Klima**“. Die WHO bezeichnet die Luftverschmutzung als wichtigstes Umweltgesundheitsrisiko. In 2020 lebten 95 % der Weltbevölkerung in Regionen, in denen die Leitlinien der Luftqualität nicht eingehalten wurden. Beim NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> hielten 2021 mehr als 80 % der Stationen die Leitwerte nicht ein. 2016 gab es rund 4 Millionen vorzeitige Todesfälle durch Luftverschmutzung, Ozon und Partikel. Die Grenzwerte wurden an mehr als

50 Tagen im Jahr (besonders  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_3$ ) in Ballungsgebieten sowie in Ost- und Südeuropa überschritten. Luftverschmutzung resultiert aus dem Zusammenspiel von Emissionen und physikalischen und chemischen Prozessen in der Atmosphäre, die direkt oder indirekt auf das Klima einwirken. Die bisher beobachtete globale Erwärmung von 1,1 K mit Hitzeereignissen resultiert im Wesentlichen aus menschlichen Aktivitäten von  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  und anderen kurzlebigen Substanzen, wobei auch aerosolkühlende Effekte möglich sind (IPCC). Die Häufigkeit und Intensität von Hitzeereignissen nach 2040 hängt vom Erwärmungsniveau ab. Hinsichtlich der zukünftigen Luftqualität und der Belastung für die globale Weltbevölkerung durch  $\text{O}_3$  und  $\text{PM}_{2,5}$  werden verschiedene Emissionsszenarien von  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  und  $\text{CH}_4$  (Net Zero 2030, 2050) diskutiert und bei Berücksichtigung der Lebensdauer dieser Gase und anderer Substanzen Schlussfolgerungen unter Pandemiebedingungen für die Luftqualität, den Strahlungsantrieb, die globale Oberflächentemperatur und Niederschlagsverhältnisse in Deutschland gezogen.

Das Thema von **Dr. Wolfgang Beckröge**, Regionalverband Ruhr in Essen, am 15.11.2022 war „**Klimaanpassung und Klimaschutz in der Metropole Ruhr – Ein Bericht aus der Praxis**“. Die Metropole Ruhr, auch Ruhrgebiet genannt, ist eine polyzentrische Region mit 11 kreisfreien Städten und 4 Kreisen. Auf einer Fläche von 4.500 km<sup>2</sup> leben 5,3 Millionen Menschen. Der Regionalverband Ruhr (RVR) ist für den Umweltschutz sowie Klima- und Klimaschutz in der Region zuständig und befasst sich mit stadtklimatischen Untersuchungen. Daraus resultiert die Angabe von Last- und Ausgleichsräumen in der Region. Ab 2010 kam die Regionalplanung dazu, wobei Extremereignisse wie der Sturm Ela 2014, die Dürren 2018 und 2019 sowie das Hochwasser 2021 die Regionalplanung beeinflussen. Der Regionalplan ist auf den Klimawandel mit der Bestimmung klimaökologisch bedeutsamen Flächen innerhalb und außerhalb von Siedlungsflächen ausgerichtet. So ist vorgesehen, in 2027 die Internationale Gartenbauausstellung in die Region zu holen. Der RVR hat für die Region etliche Stadtklimaanalysen unter dem Gesichtspunkt der Anpassung an den Klimawandel erstellt, die im Internet unter [geoportal.ruhr](http://geoportal.ruhr) einsehbar sind. In der Regel sind Klimaanalysekarten und unter Einsatz von Modellsimulationen mit Zukunftsszenarien Planungshinweiskarten zu finden, die Auskunft über verschiedene zukünftigen Klimatope in raumdeckender und baulicher Hinsicht geben. Belegt wird das mit einem baulichen Beispiel aus Bochum. Die Metropole Ruhr strebt eine Klimaneutralität bis 2045 an. Einige Städte wollen dieses Ziel bereits 2035 erreichen, andere sind erst 2045 so weit. Das Projekt Solarmetropole hat bis 2019 auf privaten Dächern bereits 250 Photovoltaikanlagen installiert. Bei dem Projekt Innovation City Ruhr geht es um die energetische Sanierung im Häuserbestand. Auch die Wirtschaft strebt bis 2045 Klimaneutralität an und hat dafür die Plattform Digital Campus Zollverein eingerichtet. Bereits 60 Firmen engagieren sich in diesem Projekt.

**Prof. Dr. Heinke Schlünzen** vom Meteorologischen Institut der Universität Hamburg und dem Centrum für Erdsystemforschung und Nachhaltigkeit CEN informierte in ihrem Vortrag am 29.11.2022 über die „**Städtische Wärmeinsel – der Klimawandel rückt ein klassisches Phänomen wieder ins Interesse**“. Über die Hälfte der Weltbevölkerung lebt in Städten, die Wärmeinseln gegenüber dem kühleren Um-

land darstellen.  $\text{CO}_2$ -Emissionsszenarien bis 2100 zeigen einen globalen mittleren Temperaturanstieg zwischen 1,5 und knapp 5 K. Der IPCC benennt in seinem jüngsten Bericht über den Klimawandel das Stadtklima als Wärmeinsel. Zuviel Wärme ist für die menschliche Gesundheit schädlich, und man bemüht sich, den Wärmeinseleffekt zu reduzieren. Modellsimulationen mit verschiedenen Zukunftsszenarien zeigen für Städte auf der Nordhalbkugel im Winter eine geringe Zunahme der Maximumtemperatur am Tage und im Sommer eine stärkere Zunahme der Nachttemperatur. Die Größe der städtischen Wärmeinsel wird aus der Differenz der nächtlichen Temperaturen zwischen der Stadt und dem Umland berechnet. Die Stärke des Wärmeinseleffekts hängt von Parametern wie Größe und Lage der Stadt, meteorologischen Parametern, Oberflächeneigenschaften des Bodens und der anthropogenen Abwärme ab. Die Kenntnis darüber hilft, Hitzestress (Warn-Apps) und unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden. In Hamburg treten im langjährigen Mittel in der Innenstadt tagsüber knapp 1 K höhere Werte auf als im Umland (Flughafen), nachts dagegen ist die Innenstadt um 3 K, in einzelnen Nächten bis 10 K, wärmer als das Umland. Das relativ warme Wasser der Nordsee sorgt in Hamburg in den Nächten allgemein für ausgeglichene Temperaturen. Bei Messungen in bebauter Umgebung muss darauf geachtet werden, dass die Werte repräsentativ für die Umgebung sind. Mit Hilfe von Modellsimulationen können Lücken zwischen Messpunkten gefüllt sowie Szenarien für Klimawandel und verschiedene Stadtentwicklungen gerechnet werden. Um den Wärmeinseleffekt in Städten zu reduzieren, wird empfohlen, klimaresistente Entwicklungen (z. B. regenerative Energie), nachhaltige Anpassung (z. B. grüne und blaue Infrastruktur, reflektierende Oberflächen) zu fördern, um die Aufenthaltsqualität der Menschen in der Stadt zu verbessern.

Am 06.12.2022 berichtete **Dr. Andrea Kaiser-Weiss** vom Deutschen Wetterdienst in Offenbach, Leiterin des Referats Emissionsverifikation Treibhausgase, über das Thema „**Integriertes Treibhausgas-Monitoringsystem für Deutschland (ITMS)**“. Im Rahmen einer Übereinkunft zwischen dem IPCC und anderen Institutionen wurde festgelegt, die nationalen Treibhausgasemissionen von  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  und  $\text{N}_2\text{O}$  im Rahmen eines BMBF-Projektes durch unabhängige Beobachtungstools zu verifizieren. Zusätzlich zu bisherigen Emissionsminderungen müssen bis 2030 global etwa 12-32 Gt  $\text{CO}_2$  equiv eingespart werden, um die Erderwärmung auf 1,5-2 K zu begrenzen. Das UBA bilanziert für Deutschland Treibhausgasemissionen, ITMS kann zusätzliche Abschätzungen durch Messungen liefern. Die Bilanzierung der Emissionen für 2018 ergibt rund 900 Mt, teilweise jedoch mit großen Unsicherheiten. Die Energieerzeugung verursacht den größten Anteil an  $\text{CO}_2$ -Emissionen. Die Bedeutung der Ökosysteme als Senke wird zunehmen. Der DWD nutzt das Modell ICON mit dem Submodul ART (Aerosol und Reaktive Trace gases) für die Prognose gasförmiger Komponenten in der Atmosphäre. Es können importierte sowie punktförmige (z. B. Nord Stream Case) und flächenmäßige Emissionen untersucht werden. ICOS (Integrated Carbon Observation System) ist ein europäisches Messsystem mit einheitlichen Standards an Messtürmen bis etwa 300 m Höhe über Grund, mit dem die Hintergrundbelastung von (langlebigen) Treibhausgasen und deren Vorkommen in der Umgebung von Emittenten erfasst werden. Für Gebiete ohne Messungen werden Fernerkundungsdaten herange-



zogen. ICON ART und ICOS werden im Projekt ITMS zusammengeführt. Damit erhält man räumlich und zeitlich aufgelöste beobachtungs-basierte Emissionsabschätzungen, die in die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen eingehen.

**Prof. Dr. Mojib Latif** (GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel und Universität Kiel) behandelte in seinem Vortrag am 10.01.2023 das Thema „**Kippt der Golfstrom – Natürliche Schwankungen im Golfstrom**“. Beginnend mit einer historischen Karte des Golfstroms entlang der nordamerikanischen Ostküste folgt die weiterentwickelte Darstellung der thermohalinen Zirkulation als Great Ocean Conveyor Belt und eine Darstellung der heute bekannten horizontalen und vertikalen ozeanischen Umwälzbewegungen im globalen Maßstab. Der Golfstrom führt südostatlantisches Meereswasser über den Äquator in Richtung Florida und weiter entlang der nordostamerikanischen Küste. Im Nordpolarmeer sinkt das Wasser ab und strömt in der Tiefe entlang der nordamerikanischen Ostküste nach Süden. Die Ursache für Meeresströmungen

beruht auf einem Wärmeüberschuss in den Tropen und einem Energiedefizit polwärts mit einer sich daraus ergebenden Ausgleichsströmung. In den Tropen nehmen die Ozeane Wärme auf, die Meeresströmungen transportieren sie und geben sie z. B. im westlichen Atlantik an Mittel- und Nordeuropa ab. Der atlantische Wärmetransport bei 30° N beträgt rund 1 PW ( $10^{15}$  W), was in Nordeuropa bei 50 bis 60° N einer Lufttemperaturerhöhung von 5 bis 10 K gegenüber dem Breitenkreismittel entspricht. Mit gekoppelten Atmosphäre-Ozean-Modellen, verschiedenen CO<sub>2</sub>-Szenarien und simuliertem Süßwassereintrag aus Gletscherschmelze in die Ozeane ergibt sich bis zum Jahr 2100 keine Eiszeit, sondern lediglich ein verzögerter globaler Temperaturanstieg. Kontinuierliche Messungen der Strömungsverhältnisse in den Ozeanen existieren erst seit 2004. Die Variabilität der Strömungen ist groß, aber eindeutige Trends sind nicht nachweisbar. Das gilt auch für die Meeresoberflächentemperatur.

## *Ankündigung Fortbildungstag 2023 der Sektion München*

### **Verfügbarkeit von Wasser - 17. November 2023 in Pfarrstadl Weßling**

Sechs Vorträge beleuchten das Thema, u.a. zu den Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserkreislauf, zur Entwicklung der Bodenfeuchte, den Auswirkungen auf Ökosysteme im Allgemeinen und auf die Land- und Forstwirtschaft im Besonderen.

Weitere Informationen und die Anmeldeseite finden Sie unter:

<https://muenchen.dmg-ev.de/veranstaltung/fortbildungstag-2023/>

Falls Sie an der Veranstaltung interessiert sind und nicht auf dem Mailverteiler der DMG-Sektion München stehen, schreiben Sie gerne eine Mail an [bastian.kern@dlr.de](mailto:bastian.kern@dlr.de), und wir nehmen Sie in den Verteiler zum Fortbildungstag auf.

## FA AMMET: Polarlichter über Deutschland

Claudia Hinz

Ende Februar gab es in mehreren Nächten Polarlichter, welche bis in die hohen Tauern am Alpenhauptkamm nachgewiesen wurden. Ursache war ein schwerer geomagnetischer Sturm, welcher sich am 24.02.23 auf der Sonne ereignet hat (Abb. 1). Die Sonne ist derzeit im ansteigenden Sonnenfleckenzyklus und bereits den gesamten Februar über gab es auf der Sonne spektakuläre Eruptionen. So verursachte bereits am 17.02. eine sehr starke und lange Sonneneruption einen starken Kurzwellen-Funkausfall über Amerika, da die Strahlung der Eruption den oberen Teil der Erdatmosphäre ionisierte.

Normalerweise ist die Erde weitestgehend durch ihr Magnetfeld vor Sonnenstürmen geschützt. Dieses führt ein-treffende, geladene Teilchen in einem Abstand von etwa zehn Erdradien (70.000 Kilometern) um die Erde herum. Zusätzlich schirmt die Atmosphäre die Erdoberfläche ab. In den Polargebieten, wo die Feldlinien des Magnetfeldes gegen die Erdoberfläche geneigt sind, ist dieser Schutz schwächer.

Trifft nach einer erdgerichteten Sonneneruption die Plasmawolke auf das irdische Magnetfeld, wird dieses verformt. Dadurch werden elektrische Spannungen in der Atmosphäre induziert. Zudem werden die elektrisch geladenen Teilchen in der durch das Erdmagnetfeld geprägten Magnetosphäre beschleunigt und können parallel zu den Feldlinien des Erdmagnetfeldes tiefer in die Erdatmosphäre eindringen. Dort stoßen sie hauptsächlich auf Sauerstoffatome, wo überschüssige Energie als Licht abgegeben wird. Grünes Licht (557,7 nm Wellenlänge) wird in rund 100 km Höhe emittiert, rotes Licht (630,3 und 636,3 nm) in höheren dünnen Atmosphärenschichten ab etwa 200 km Höhe. Angeregter ionisierter Stickstoff sendet violettes bis blaues Licht (427,8 nm und 391,4 nm) aus. Hierbei sind jedoch sehr hohe Energien notwendig, deshalb lassen sich diese Farben nur bei starken magnetosphärischen Störungen beobachten.

Polarlichter treten überwiegend in den Polargebieten auf. Starke Sonnenstürme, die mit hoher Geschwindigkeit und Teilchendichte auf das Erdmagnetfeld treffen, können

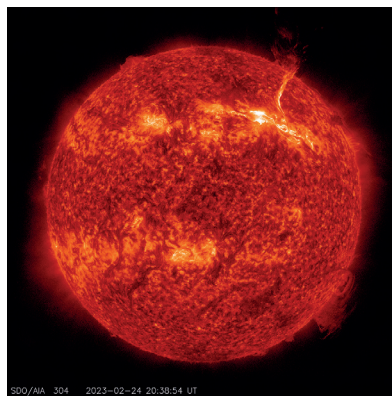


Abb. 1: Sonneneruption, welche die Polarlichter in der Erdatmosphäre verursacht hat. Quelle: SDO/NASA (<https://sdo.gsfc.nasa.gov>)

dieses jedoch so stark verformen, dass sie auch in südlicheren Breiten vorkommen können. Der schwere Magnetsturm vom 24. Februar benötigte für die 150 Millionen Kilometer Entfernung zwischen Sonne und Erde etwa zwei Tage und erreichte am Abend des 26. die Erde. Aufgrund zweier weiterer Sonnenstürme konnte in den Nächten 26./27., 27./28. und 28.02./1.03.2023 vor allem über Norddeutschland grünes Polarlicht mit helleren roten Beamern gesehen werden. Von sehr dunklen Standorten aus wurde es bis südlich von Berlin visuell wahrgenommen. Meist konnte es abseits der Küste aber nur fotografisch nachgewiesen werden. Die Kamera bietet den Vorteil der Langzeitbelichtung auf immer empfindlicher werdenden Chips und hält zudem auch schwache Farben fest, welche unserem Auge durch das nächtliche Stäbchensehen größtenteils verborgen bleiben.

Oft werden die langzeitbelichteten Fotos über Bildbearbeitung noch intensiviert, so dass aus einem nicht sichtbaren Polarlicht schnell ein farbintensives Bild entsteht. Wer noch nie Polarlichter gesehen hat und nur solche Aufnahmen aus den Medien kennt, wird sicher bei der ersten Beobachtung enttäuscht sein.

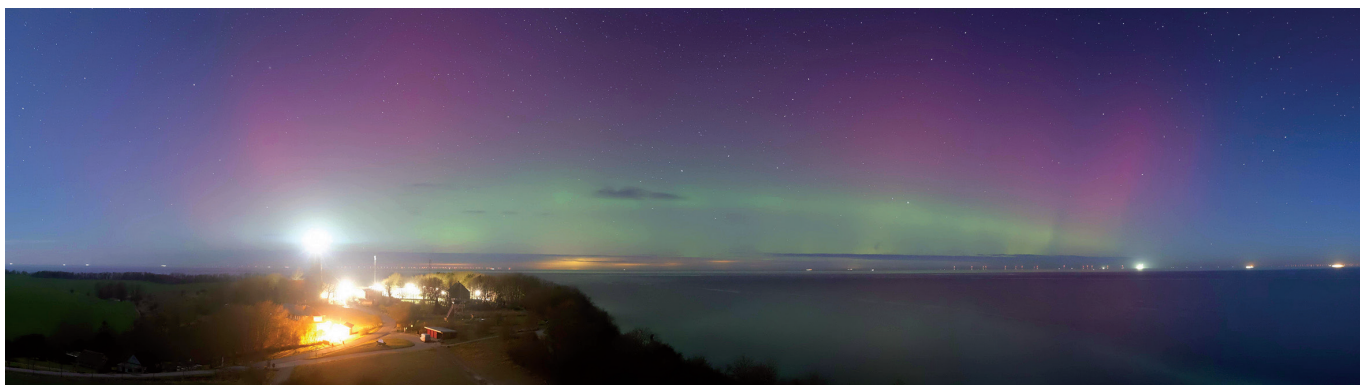


Abb. 2: Polarlicht am 27.02.2023 um 22.10 Uhr auf Kap Arkona. Quelle: <https://sallqa-pacha.panomax.com>



Abb. 3: Polarlicht am Meteorologischen Observatorium auf dem Hohen Sonnblick (3106 m, 47,1° n.B.), © Hermann Scheer.

Aber auch in Deutschland kann es hell leuchtende Polarlichter geben, die bis weit in den Süden mit bloßem Auge bewundert werden können. Die letzten Ereignisse dieser Art gab es am 30.10. und 20.11.2003 und wurden selbst in hell erleuchteten Städten wie München oder Wien und bis nach Griechenland, an der türkischen Riviera und auf den Kanarischen Inseln gesehen. Mit diesem unvergesslichen Polarlicht sind die Ereignisse Ende Februar nicht vergleichbar, aber dennoch macht es nach langer Durststrecke Hoffnung auf mehr.

## FA GEM: Kloster Polling nivellierte den Brennerpass im Jahr 1763

Peter Winkler

Das Chorherrenstift Polling besaß, wie die meisten oberbayerischen Klöster, seit dem Mittelalter Weingärten in Mais bei Meran in Südtirol. Die Weinernte musste jährlich vom Pollinger Cellerar beaufsichtigt werden. Von 1761 bis 1767 war Ubald Gruber (1720-1776) Kellerer. Im Jahr 1763 führte er ein Reisebarometer mit.

### Geistige Vorarbeiten im Kloster Polling zur barometrischen Höhenmessung

Der berühmte Pollinger Chorherr Eusebius Amort (1692-1775) war Mitbegründer der Bayerischen Akademie der Wissenschaften im Jahr 1759. In der Satzung der Akademie (§ LXI) findet sich der Begriff „Aerometrie“ im Zusammenhang mit der Landvermessung, womit die Höhenbestimmung mittels der barometrischen Höhenformel gemeint ist. Bereits vor Unterzeichnung der akademischen Gründungsurkunde hatte Polling für vier Monate ein Barometer an die Rottenbacher Patres auf dem Hohenpeißenberg geliehen, woraus der Höhenunterschied zu München berechnet wurde. Polling als geistiges Zentrum in Oberbayern pflegte intensiv die Astronomie und die Physik.

Amort hat sich schon früh mit Barometern befasst. Zusammen mit zwei Münchner Augustinereremiten gab er von 1721 bis 1740 den *Parnassus Boicus* heraus, eine der ersten wissenschaftlichen Zeitschriften in Deutschland, um aufgeklärtes Gedankengut zu verbreiten. Im Jahrgang 1723 erschien von ihm ein Aufsatz „Auß der Physica“, in dem er das Barometer beschrieb und wie der Luftdruck damit zu messen ist.<sup>2</sup> Er berichtet über Untersuchungen der Pariser Akademie der Wissenschaften im Hochgebirge und am Meer, um Aufschlüsse über Geländehöhen mittels Barometer zu erhalten. Im Anhang zu seinem Aufsatz gab Amort eine Tabelle an mit Luftdruckwerten und den zugehörigen Höhen bis über 2000 m Seehöhe, die er nach den damaligen Erkenntnissen der Pariser Akademie der Wissenschaften allerdings nur als lineare Beziehung berechnet hatte (Abb. 1). Auch in seiner *Philosophia Pollingana* (1730) geht er auf die barometrische Höhenmessung ein. Im Jahr 1765 publizierte Johann Heinrich Lambert (1728-1777) eine genauere barometrische Höhenkurve, die schon 1763

in Polling bekannt gewesen sein dürfte. Lambert lebte von 1759 bis 1764 in Augsburg bei dem berühmten Mechaniker Georg Friedrich Brander (1713-1783), dessen Werkstatt immer wieder von Pollinger Chorherrn, auch von Amort, zur Beschaffung von Instrumenten aufgesucht wurde.

Heute wird Amort gelegentlich als „Antikopernikus“ hingestellt, der die Fortschritte in der Astronomie ignoriert habe und am geozentrischen Weltbild festhielt. Diese Beurteilung ist zu vordergründig. Amort hatte das Münchner Jesuitengymnasium durchlaufen und dann ein Studium an der Universität Ingolstadt absolviert. Der jesuitische Bildungsgang war noch völlig von dem scholastischen Ideal der Jesuiten geprägt, die unverbrüchlich ihre Studienordnung von 1616 beibehalten hatten. Amort kannte das heliozentrische Weltbild und hatte sich durch eigene astronomische Studien davon überzeugt. Aus Kirchengehorsam vertrat er nach außen hin die Ptolemäische Weltsicht und

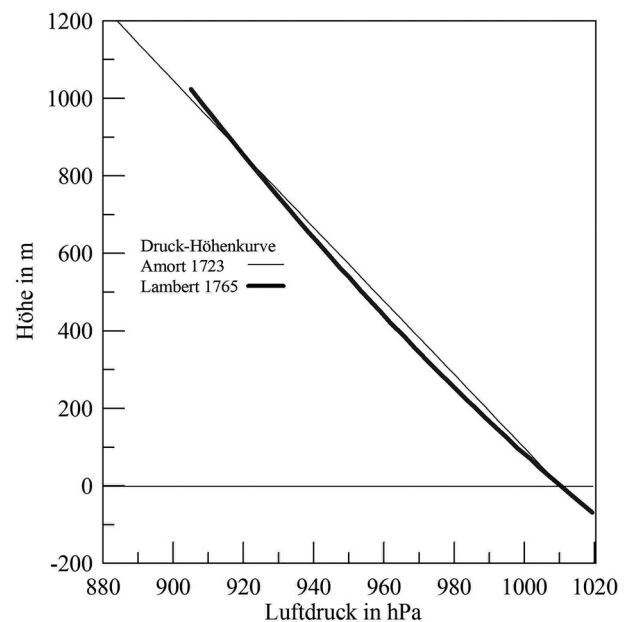


Abb. 1: Amorts erste lineare Druck-Höhenbeziehung von 1723 und die genauere Berechnung von Lambert (1765)<sup>2</sup>.



bekannte sich erst öffentlich zu Kopernikus, nachdem dessen Schrift im Jahr 1758 aus dem Index der von Rom verbotenen Bücher herausgenommen worden war.

### Das Pollinger barometrische Nivellement von 1763

Im Herbst 1763 führte der Pollinger Cellerar auf seiner Wein-Reise nach Südtirol ein Reisebarometer mit sich und hat an verschiedenen Stationen den Luftdruck gemessen.<sup>3</sup> Der Hersteller des Reisebarometers ist nicht bekannt, doch dürfte es nach dem Vorbild des Genfer Meteorologen Deluc<sup>4</sup> in München nachgebaut worden sein. Denn in einem Brief Branders aus dem Jahr 1765 an den Pollinger Prosper Goldhofer (1709-1782) schrieb er, er habe ein eigenes Reisebarometer entwickelt, mit dem man den Luftdruck genauer als an Deluc's Barometer ablesen könne.<sup>5</sup> Brander kannte den Pollinger Instrumentenbestand aus eigener Anschauung und hatte das dortige Reisebarometer schon gesehen. Propst Töpsl hatte wohl in München ein Deluc'sches Barometer nachbauen lassen, da es damals keinerlei Patentschutz gab. Brander oder Lambert hatten möglicherweise die Mitführung eines Reisebarometers nach Meran angeregt, auch wenn es keinen Beleg dazu gibt.

Deluc's Konstruktion bestand aus einem U-förmigen Rohr, der Barometerstand wurde aus der Differenz des Quecksilberstands in den beiden Schenkeln bestimmt. Zum Messen wurde das Barometer in einem Dreibein aufgehängt. Um beim Transport die Quecksilbersäule fixieren zu können, hatte Deluc zwischen beiden Schenkeln einen Hahn aus Elfenbein und Kork eingebaut. Vor dem Transport neigte man das Instrument vorsichtig, bis die Quecksilbersäule oben anstieß. Dann wurde der Hahn geschlossen und das Quecksilber gegen Schwankungen fixiert. Das im freien Schenkel befindliche Quecksilber wurde in eine Flasche gefüllt und vor der nächsten Messung wieder zurückgegossen, bevor der Hahn wieder geöffnet wurde. Im Transportkasten war auch ein Thermometer angebracht, das bei dem Pollinger Modell wohl fehlte; in den Aufzeichnungen des Luftdrucks sind keine Temperaturen angegeben worden.

Im Jahr 1763 war Ubald Gruber (1720-1776) Kellerer in Polling, der ein Barometer auf seine Reise nach Tirol mitnahm. Er verließ Polling am 26. September und seine Messstationen waren: Murnau, Partenkirchen, Mittenwald (Gasthof Ferdinand Karner, heute als Goethehaus bekannt, da Goethe hier 1786 eine Nacht verbrachte), Schlossberg bei Seefeld (Grenzstation), Innsbruck, Steinack, Brennerpass, Sterzing, Brixen, Atzwang, Bozen, St. Morizing, Pollinger Hof in Untermais, Meran. An den Stationen wurde zur Schonung der Pferde Rast gehalten oder übernachtet und die Wagenachsen neu abgeschmiert. Der Halt in Morizing, nur wenige km westlich von Bozen gelegen, könnte bedeuten, dass Polling einen Auftrag für das Kloster Andechs erledigte, das hier Weinbesitz hatte.

Die gemessenen Luftdrucke wurden ohne Umrechnung auf eine Standardtemperatur nach der heute gültigen Barometerformel in Höhen umgerechnet und in Abb. 2 in Abhängigkeit von der Reisedauer dargestellt.

Für die damalige Zeit ergab sich zum ersten Mal eine Vorstellung über das Höhenprofil und die Höhe des Brennerpasses. Die Unterschiede zu den heutigen Höhen stammen einerseits daher, dass der Luftdruck nicht auf eine bestimmte Temperatur umgerechnet wurde und andererseits aus der Tatsache, dass man die korrekte Höhe nur erhält, wenn für

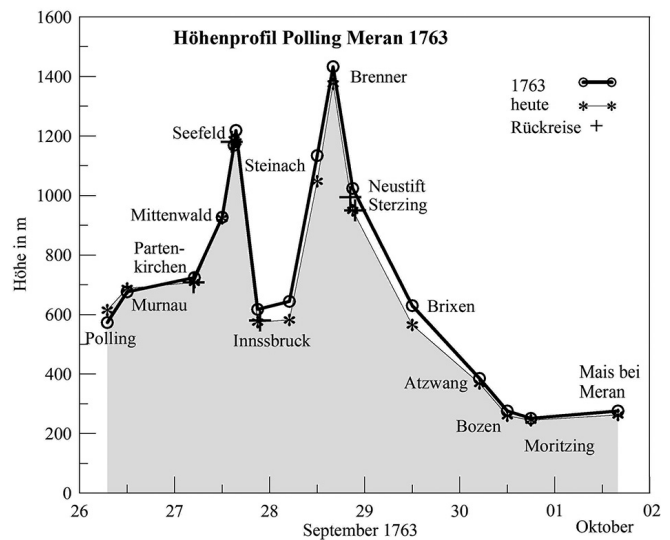


Abb. 2: Nivellement Polling – Meran aus barometrischen Messungen vom Jahr 1763 im Vergleich zum heutigen Höhenprofil. In Innsbruck wurden zwei Messungen an aufeinanderfolgenden Tagen vorgenommen.

den Messort der Mittelwert des Luftdruckes bekannt ist. Grubers Momentanwerte entsprachen keineswegs dem mittleren Luftdruck, und dies könnte ein Anlass gewesen sein, warum keine Abhandlung für die Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften ausgearbeitet wurde. Wenn der Luftdruck unterwegs niedriger als im Mittel war, dann ergeben sich zu große Höhen, wie es offenbar zwischen Seefeld und Brixen der Fall war. So beträgt der heutige Mittelwert von Innsbruck: 947,9 hPa; Gruber beobachtete nur 941 bzw. 938 hPa am nächsten Tag, es herrschte also Tiefdruck auf dem Reiseabschnitt vom 27.-30. September 1763. Am Brenner wurde an der alten Poststation gemessen, die einige Meter oberhalb der eigentlichen Passhöhe liegt, ein weiterer Grund für die Differenz zur heutigen Höhe. Auf der Rückreise wurde ebenfalls der Luftdruck gemessen, der näher an den langjährigen Mittelwerten lag und etwas zuverlässigere Höhenwerte erbrachte.

Trotz dieser Unzulänglichkeiten erhielt man aus diesem ersten Nivellement eine ausgesprochen gute Vorstellung von dem Höhenverlauf der Reiseroute, die eine Publikation wert gewesen wäre.

Erst im Jahr 1798, also 35 Jahre später, wurde die Höhe des Brennerpasses erneut mit dem Barometer bestimmt. Der aus Brandenburg stammende Geologe Freiherr Leopold von Buch (1774-1853) hatte im Jahr 1797 Alexander von Humboldt in Salzburg kennen gelernt und zusammen mit ihm die Geologie der Alpen erkundet. Im Frühjahr 1798 reiste er weiter nach Italien und schrieb 1799 im 4. Band von Zachs Allgemeinen Geographischen Ephemeriden: *Man kennt jetzt die Höhe aller Pässe, die aus der Schweiz nach Italien führen, aber noch nirgends erinnere ich mich, die Höhe des Haupt-Passes nach Italien durch Tirol über den Brenner angezeigt gesehen zu haben. Sollte er wirklich nicht gemessen worden seyn, so kann das Resultat meines barometrischen Nivellements von München nach Trient im May 1798 vielleicht mehreren Physikern interessant seyn.*<sup>6</sup> Von Buch hatte sich bei Ulrich Schiegg (1752-1810), Benediktiner des Stifts Ottobeuren, informiert, der von 1791 bis 1800 an der Benediktineruniversität Salzburg Mathematik, Physik und Astronomie lehrte. Schiegg hatte sich für Bergreisen ein „Spazierstock-Barometer“ verschafft und damit die Hö-

hen einiger Berge um Salzburg bestimmt. Weder von Buch noch Schiegg wussten etwas von Pollings früheren Aktivitäten, die freilich nicht publiziert worden waren.

Leopold von Buch ermittelte aus seiner Luftdruckmessung von 1798, die er gleichfalls am Gasthaus zur Post am Brenner vorgenommen hatte, ebenfalls einen um etwa 46 m zu hohen Wert. Zuvor hatte er sehr sorgfältig die Literatur durchgesehen und keine Höhenangabe zum Brennerpass gefunden. Die Umrechnung in Höhen hatte er nach Vorgaben des in Salzburg als Professor tätigen Franz von Zallinger vorgenommen, der, wie auch der Benediktiner Ulrich Schiegg von Ottobrunn, viele Berge um Salzburg mit dem Barometer erstiegen hat. Schiegg erklimmte im Jahr 1800 sogar den Großglockner mit einem Reisebarometer zur Höhenbestimmung.

1763 Gruber	1798 v. Buch	heute
1433 m	1421 m	1375 m

Nach seinem Aufenthalt in Mais führte Pater Gruber seine Reise am 25. Oktober 1763 noch über Salurn nach Trient weiter und auch hier bestimmte er den Luftdruck, woraus sich aber nur unbedeutende Höhenunterschiede zu Meran ergaben, aus denen sich das Geländegefälle nicht verlässlich erkennen ließ. Weinbesitz hatte Polling in Trient nicht mehr, es ist aber naheliegend, dass Propst Töpsl dem am 12. Juli 1763 neu ernannten Bischof, Christoph Sizzo von Noris, durch Gruber Grüße und Glückwünsche oder auch ein Geschenk überbringen ließ. Von Trient aus trat Gruber die Rückreise wieder über Mais an und kehrte unterwegs im Kloster Neustift ein, zu dem Polling freundschaftliche Beziehungen unterhielt. Nach insgesamt 7 ½ Wochen, d.h. am 18.11.1763 war die Reise beendet.

Über die Unterlassung der Veröffentlichung der Messergebnisse lässt sich nur spekulieren. Die Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften wären dafür am geeignetsten gewesen. Amort, der als Akademiemitglied den Aufsatz wohl hätte schreiben müssen, war jedoch in

dieser Zeit in theologischen Auseinandersetzungen viel zu engagiert, um sich der Auswertung der Daten widmen zu können. Zusätzlich hatte sich das Verhältnis zwischen Polling und der Akademie der Wissenschaften merklich abgekühlt, denn es waren eingesandte Aufsätze nicht zum Druck gegeben worden oder sogar verloren gegangen. Die ursprüngliche Absicht, einen Aufsatz über das Nivellement zu verfassen, könnte also dieser Verstimmung zum Opfer gefallen sein.

Glücklicherweise hat sich das Blatt mit Pater Grubers Messergebnissen erhalten, da es bei der Säkularstation im Verbund mit anderen Pollinger Schriften nach München gebracht wurde.

<sup>1</sup>Amort, E. (1723): Auß der Physica oder Natur-Kündigung. Von denen Wetter-Gläsern / und besonders dem Barometer, in: Parnassus Boicus 35. Bericht, S. 431–442.

<sup>2</sup>Lambert, J. H. (1765): Abhandlung von den Barometerhöhen und ihren Veränderungen, in: Abh. der k. Bay. Akademie d. Wiss. 3, S. 75–182.

<sup>3</sup>BSB, Clm 27489b Observationibus baroscop. in Tirol, 1763.

<sup>4</sup>Deluc, J. A. (1772): Recherches sur les modifications de l'atmosphère. Genève 1772, Bd. 2. – Jean André Deluc (1727–1817) war ein Schweizer Geologe und Meteorologe in Genf. 1760 hat er mit dem Reisebarometer die Höhe des Mont Blanc bestimmt und den damals gültigen Wert um 400 m nach oben korrigiert. Neben dem Barometer hat er auch andere meteorologische Instrumente entwickelt oder verbessert.

<sup>5</sup>Winkler, P. (2017): Georg Friedrich Branders Briefe an das Kloster Polling 1754–1780, Augsburg (Algorismus 83), S. 221.

<sup>6</sup>Von Buch, L. (1799): Aus einem Schreiben von Leopold von Buch. Allgemeine geographische Ephemeriden, IV, S. 164–168.

## FA GEM: Die Zugspitze wurde sein Schicksal – Zum 150. Geburtstag und 120. Todestag von Johann Josef Enzensperger (1873–1903)

Cornelia Lüdecke

### Ein Meteorologiestudent und Bergsteiger

Als 1873 auf dem 1. Internationalen Meteorologen-Kongress in Wien angeregt wurde, die höheren Luftschichten mit Fesselballonen und von isolierten hohen Berggipfeln zu untersuchen, kam im selben Jahr Johann Josef Enzensperger in Rosenheim auf die Welt (LÜDECKE, 2000; SCHMITT, 1959). Als die Familie 1887 nach Sonthofen ins Allgäu zog, wurde seine Liebe zum Bergsteigen geweckt. Seine hervorragenden Abiturnoten verschafften ihm ein Stipendium am Maximilianeum in München und er begann an der Ludwig-Maximilians-Universität Jura zu studieren.

Während des Studiums führte er einige sehr schwierige Erstbesteigungen in den Alpen durch und gründete 1892 mit anderen bergbegeisterten Kommilitonen den Akademischen Alpenverein München, in den auch der spätere Arzt Hans Gazert kurz nach der Gründung aufgenommen wurde (DEUTSCHER ALPENVEREIN, 1990; LÜDECKE, 2015). Von 1895 an hatte Enzensperger für fünf Semester selbst den Vorsitz inne (Abb. 1).

Diese erfolgreichen Freizeitaktivitäten im Hochgebirge verleiteten ihn wohl, das Jurastudium aufzugeben und fortan Mathematik und Physik mit der Spezialisierung Meteorologie zu studieren (ENZENSPPERGER, 1905).





Abb. 1: Johann Josef Enzensperger ca. 1901 (ENZENSPPERGER, 1905).

### Bau des Münchner Hauses

In dieser Zeit wurde das Bergsteigen immer beliebter. Es entstanden viel neue Alpenvereinssektionen, und es wurden zunehmend Unterkunftshäuser in den Alpen errichtet. Die Sektion München des Deutsch-Österreichischen Alpenvereins (DÖAV) war damals die größte Sektion und die Zugspitze als höchster deutscher Gipfel wurde immer mehr zum Ziel der Bergsteiger (LÜDECKE, 2000, 2001). So wundert es nicht, dass vor der Wende zum 20. Jahrhundert einerseits der Wunsch der Bergsteiger nach einer Unterkunftshütte auf der Zugspitze und andererseits nach einer guten Wettervorhersage für eine Tour auf den höchsten Berg immer dringender wurde. Letzteres wünschten auch die Meteorologen, die gerade anfangen auf mehreren Bergstationen „Höhenwetter“ zu untersuchen (WEGE, 2000). So hatte man in Österreich bereits 1886 auf dem Hohen Sonnblick ein Observatorium in 3105 m Höhe eingerichtet.

Eine der treibenden Kräfte für den Ausbau der alpinen Unterkunftshütten war die Sektion München des DÖAV (LÜDECKE, 2000, 2001). Zunächst wurde 1897 das Münchner Haus als Unterkunftshütte in 2959 m Höhe auf dem Westgipfel der Zugspitze eröffnet. Zusätzlich hatte man damals schon auf der Südwestseite der Hütte ein zusätzliches Plateau für den künftig zu errichtenden Meteorologischen Turm vorgesehen. Die Münchner Bergsteiger konnten damals im Schaufenster der Lindauer Buchhandlung in der Münchner Kaufingerstraße 16 den aktuellen Wetterbericht vom Gemeindehaus in Tegernsee und von der Hirschberghütte bekommen, was für die Tourenplanung sehr hilfreich war. Aber diese Informationen stammten aus dem Alpenvorland südöstlich von München und gaben keine Auskunft über westlich gelegene Gebiete wie z. B. die Wettersteinregion mit der Zugspitze.

### Gutachten für den Meteorologischen Turm

Bis zum Baubeginn des Meteorologischen Turmes mussten noch Gutachten eingeholt werden, um finanzielle Unterstützung durch das Königlich Bayerische Staatsministerium des Innern für Kirchen- und Schulangelegenheiten zu bekommen. Zunächst äußerte sich Professor Wilhelm von Bezold, der bis 1885 der erste Direktor der K. b. Bayerischen Meteorologischen Centralstation in München gewesen ist und nun Direktor des Preußischen Meteorologischen Instituts in Berlin war. Bezold schrieb „Obgleich sich nicht bestreiten lässt, dass man aus den Aufzeichnungen der Hochstationen noch lange kein richtiges Bild von den Zuständen

der freien Atmosphäre gewinnt, so bietet doch gerade die Vergleichung der auf den Gipfel ermittelten Zahlen mit den im Luftballon erhaltenen die Möglichkeit, die Fehler derartiger Rückschlüsse auf ein geringes Maass zurückzuführen.“ (ERK, 1898a: 122). Das zweite Gutachten kam von Hofrat Julius von Hann, damals Professor für Meteorologie in Graz, der die außerordentliche günstige Lage in der Mitte zwischen den Bergobservatorien auf dem Säntis am Bodensee und dem Hohen Sonnblick in den Hohen Tauern hervorhob (ERK, 1898a). Schließlich äußerte sich auch der amtierende Direktor der K. b. Meteorologischen Centralstation Friedrich Erk und forderte in seinem Gutachten vor allem einen wissenschaftlichen Beobachter für die wissenschaftliche Aufgabe. Schließlich konnte der Meteorologische Turm auf der Zugspitze mit staatlichen Geldern gebaut werden.

### Eröffnung der Meteorologischen Hochstation auf der Zugspitze

Der Meteorologische Turm wurde am 8. November 1899 fertiggestellt. Er hat eine Grundfläche von 4 m x 4 m und eine Höhe von 9 m. Die beiden Stockwerke mit Schlaf/Wohn- und Arbeits/Vorratsraum sind jeweils 2,20 m hoch (LÜDECKE, 2000). Für den ersten Meteorologen hatte die Münchner Firma Dallmayer 40 Zentner Lebensmittel geliefert, denn es sollte an nichts fehlen (LÜDECKE, 2001). Vom Arbeitsraum geht es weiter auf die Plattform mit den Messgeräten (Abb. 2).



Abb. 2: Meteorologischer Turm, aufgenommen am 8. November 1899 (Privatbesitz Lüdecke).



Abb. 3: Enzensperger an seinem Schreibtisch im Meteorologischen Turm (ENZENSPPERGER, 1905).



Abb. 4: V.l.n.r.: Expeditionsleiter Erich von Drygalski, Kapitän Hans Ruser, Erdmagnetiker Friedrich Bidlingmaier, Meteorologe Josef Enzensperger, Biologe Emil Werth (Privatbesitz Lüdecke).



Abb. 5: Die Gedenktafel für Enzensperger auf der Zugspitze im Sommer 2019 (© Lüdecke).

Der Turm war zum Schutz vor den starken Winden mit dicken Drahtseilen abgespannt. Als Blitzableiter diente das 5,5 km lange Telefonkabel, das in das Höllental hinabging. Durch das Telefon war die Hochstation direkt mit der Centralstation in München verbunden.

Die Inneneinrichtung erfolgte im Sommer 1900 und die feierliche Eröffnung am 19. Juli 1900. Die Honoratioren und Gäste waren über das Reintal mit Übernachtung in der Knorr Hütte aufgestiegen. In einem feierlichen Akt überließ die Alpenvereins-Sektion München den vor ihr gebauten Meteorologischen Turm dem Staat zur „unentgeltlichen Benützung“. Erst wenn die Hochstation aufgegeben werden sollte, würde sie wieder an die Alpenvereins-Sektion München zur „freien Verfügung“ zurückfallen.

#### Aufgaben für die Beobachter auf der Zugspitze

Direktor Erk hatte die künftigen Aufgaben des Meteorologen auf der Hochstation bereits 1898 fixiert (ERK, 1898b). Wie damals üblich sollten zu den Mannheimer Stunden (7 Uhr, 14 Uhr, 21 Uhr) Luftdruck, Temperatur, Feuchte, Windrichtung und Geschwindigkeit, Niederschlag und der Bewölkungsgrad sowie die Wolkenart und der Wolkenzug aufgezeichnet werden. Dazu kam insbesondere im Winter die Kontrolle und Instandhaltung der Messinstrumente. Die Messdaten mussten noch mit den geeichten Normalinstrumenten korrigiert werden. Dann galt es, Tages- und Monatsmittel von Druck, Temperatur und Feuchte sowie Dampfdruck zu berechnen.

Auch sollte die Sonnenscheindauer bestimmt werden. Schließlich sollte der Meteorologe die Föhnerscheinungen und die Zugstraßen kleiner Teildepressionen am Gebirgsfuß im bayerischen Alpenvorland beobachten. Zur „Fixierung von Wolkenbildern“ und anderer Naturerscheinungen wurde sogar ein Fotoapparat bereitgestellt.

#### Josef Enzensperger – der erste Zugspitzbeobachter

Die Suche nach einem geeigneten Beobachter war für Erk nicht schwierig, denn bereits am 1. Januar 1900 kam der Lehramtskandidat Josef Enzensperger als Hilfskraft an die Meteorologische Centralstation (LÜDECKE, 2000). Offenbar arbeitete er sehr zur Zufriedenheit des Direktors, denn er wurde bereits am 1. April zum Assistenten ernannt. Seine zusätzlichen bergsteigerischen Fähigkeiten kamen ihm nun zugute, denn er wurde am 1. Juli zum ersten Beobachter auf der Zugspitze ernannt.

Nach der feierlichen Eröffnung im Juli begannen die offiziellen meteorologischen Beobachtungen am 1. August (ENZENSPPERGER, 1901). Nachdem bei Saisonende die Bergsteiger die Zugspitze endgültig verlassen hatten und das Münchner Haus geschlossen wurde, blieb Enzensperger allein mit seinem Hund Putzi als einzige Ansprache auf dem Gipfel zurück. Menschlichen Kontakt gab es nur per Telefon, falls die Leitung nicht durch Steinschlag oder Lawinen unterbrochen war.

Nun konnte Enzensperger nicht mehr nach nebenan ins Münchner Haus zum Essen gehen, sondern musste sich nun aus den Vorräten selbst versorgen. Das benötigte Koch- und Waschwasser bestand im Sommer aus Regenwasser und wurde im Winter aus der Schneeschmelze gewonnen. In seiner Freizeit brachte er sich auf dem Zugspitzplatt das Skifahren bei. Über Langeweile konnte er nicht klagen.

#### Bewerbung für die Südpolarexpedition

Enzenspergers Bergfreund Hans Gazert hatte ihm schon vor längerem berichtet, dass er sich auf den Arztposten der ersten deutschen Südpolarexpedition unter der Leitung von Erich von Drygalski beworben habe. Am 1. April 1900 kam die Zusage und er begann sich um die Proviantausstattung der Expedition an Bord der „Gauss“ zu kümmern, die am 11. August 1901 aufbrechen würde (GAZERT, 2023, DRYGALSKI, 2013). Während seiner Überwinterung auf der Zugspitze ging Enzensperger die Südpolarexpedition wohl nicht mehr aus dem Kopf. Sicherlich sah er darin eine neue Herausforderung, sodass er sich am 19. Januar 1901 telegraphisch um seine Teilnahme als Meteorologe bewarb (WEGE, 2000; LÜDECKE, 2000). Zu diesem Zeitpunkt waren jedoch schon alle Posten besetzt. Als jedoch kurz vor der Abreise der Meteorologe für die Zweigstation auf den Kerguelen im Südatlantischen Ozean ausfiel, wo von der Antarktis unbeeinflusst Vergleichsdaten erhoben werden sollten, wurde Enzensperger am 28. Juli 1901 als Expeditionsmitglied aufgenommen und von der Centralstation für 1 ½ Jahre beurlaubt. Ihm blieben nur noch zwei Wochen, um die Reise vorzubereiten und sich von seiner Familie zu verabschieden. Zunächst reiste er zusammen mit zwei Begleitern nach Sydney, um dort den Proviant und die Ausrüstung für die Kerguelenstation sowie die Hunde für die Südpolarexpedition zu übernehmen (ENZENSPPERGER, 1905; DRYGALSKI, 2013).



### Zweigstation auf den Kerguelen

Mit der vollbeladenen „Tanglin“ ging die Reise weiter zu den Kerguelen, wo sie ein Wohnhaus, die meteorologische Station und die Observatorien für magnetische Beobachtungen aufbauten. Allerdings war die chinesische Mannschaft der „Tanglin“ durch Beriberi schon zu sehr geschwächt, als dass sie kräftig zupacken konnte. Außerdem starben zwei Chinesen und wurden in der Nähe beerdigt. Die „Gauss“ kam um die Jahreswende an und mit Hilfe des Schiffszimmermanns und einigen Matrosen wurde die Station schließlich fertig.

Als die „Gauss“ am 31. Januar 1902 die Kerguelen verließ, blieben drei Wissenschaftler und zwei Matrosen zurück, die nun ihrer wissenschaftlichen Arbeit nachgingen. Zunächst erkrankte der Biologe Emil Werth, der auf der „Gauss“ angereist war, an Beriberi und später auch Enzensperger. Damals wusste man noch nicht, was die Ursache für die Erschöpfung und die angeschwollenen Gliedmaßen war, die vor allem den Meteorologen immer mehr beeinträchtigten. Bei Werth waren die Symptome glücklicherweise nicht so gravierend, aber bei Enzensperger wurde es immer schlimmer. Nachdem ihm keine Maßnahme zur Entwässerung und auch das einzig vorhandene Herzmittel nicht helfen konnten, starb er am 2. Februar 1903, sechs Tage vor seinem 30. Geburtstag.

Heute weiß man, dass Robert Kochs Theorie, Beriberi sei eine Infektionskrankheit, nicht stimmt, sondern dass Beriberi eine Vitamin B Mangelkrankheit ist. Aber warum starb der durchtrainierte kräftige Bergsteiger? Ihm wurde seine Überwinterung auf der Zugspitze zum Verhängnis, als er sich monatelang nur von Dosenkost ernährte. Dadurch wurde sein Vitaminedepot heruntergefahren, das er in der kurzen Zeit bis zu seiner langen Schiffsreise erst nach Australien und dann zu den Kerguelen nicht mehr genügend auffüllen konnte. Das wenige Frischfleisch an gejagten Kaninchen konnte ihm nicht mehr helfen.

Heute erinnert eine Gedenktafel neben dem Eingang in den Meteorologischen Turm mit folgenden Worten an den ersten Beobachter (Abb. 5).

„Zur Erinnerung an den ersten Beobachter auf der Hochstation Zugspitze J. J. Enzensperger 1900/1901“.

### Literatur

DEUTSCHER ALPENVEREIN (Hrsg.), 1990, Josef Enzensperger: Meteorologe und Kletterer. Bearbeitet von H. Höfler. Alpine Klassiker 13, J. Berg, München, 304 S.

ERICH VON DRYGALSKI, 2013, Zum Kontinent des eisigen Südens: Die erste deutsche Südpolarexpedition 1901-1903. Herausgegeben von Cornelia Lüdecke, Edition Erdmann, marix-verlag, Wiesbaden, 366 S.

ENZENSPERGER, J.J., 1901: Sieben Monate auf der Zugspitze. - Das Wetter Monatsschrift für Witterungskunde, 18, 66-71.

ENZENSPERGER, J., 1905: Ein Bergsteigerleben: eine Sammlung von alpinen Schilderungen nebst einem Anhang Reisebriefe und Kerguelen-Tagebuch. Hrsg. vom Akad. Alpenverein München. Vereinigte Kunstanstalten in Komm., München, 276 S.

ERK, F. 1898a, Ein meteorologisches Observatorium auf der Zugspitze. Mitteilungen des Deutsch-Österreichischen Alpenvereins 10, 121-123.

ERK, F. 1898b, Ein meteorologisches Observatorium auf der Zugspitze. Mitteilungen des Deutsch-Österreichischen Alpenvereins 11, 133-136.

GAZERT, 2023, Hans Gazert, [https://de.wikipedia.org/wiki/Hans\\_Gazert](https://de.wikipedia.org/wiki/Hans_Gazert), angesehen 12.4.2023.

LÜDECKE, C., 2000, Hundert Jahre meteorologische Hochstation auf der Zugspitze – Der Deutsch-Österreichische Alpenverein als Förderer der alpinen Meteorologie, Meteorologische Zeitschrift, 9 (6), 381-391.

LÜDECKE, C., 2001, ...die meteorologische Hochstation Zugspitze als glänzender Appendix. 100 Jahre meteorologischer Turm auf der Zugspitze. Heidelberg, Berg 2001 Alpenvereinsjahrbuch „Zeitschrift“ Band 125, 136-148.

LÜDECKE, C. 2015, Deutsche in der Antarktis: Expeditionen und Forschungen vom Kaiserreich bis heute. Chr. Links, Berlin, 224 S.

SCHMITT, Fritz, "Enzensperger, Josef" in: Neue Deutsche Biographie 4 (1959), S. 541 [Online-Version]; [www.deutsche-biographie.de/pnd118965034.html#ndbcontent](http://www.deutsche-biographie.de/pnd118965034.html#ndbcontent).

WEGE, K., 2000, Die Geschichte der Wetterstation auf der Zugspitze. Geschichte der Meteorologie in Deutschland 4, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main, 104 S.

## Neue Vorsitzende des Fachausschusses Hydrometeorologie

Der DMG-Fachausschuss Hydrometeorologie (FA HYMET) hat im Oktober 2022 eine neue Vorsitzende gewählt. Aufgrund geänderter beruflicher Verpflichtungen stand Dr. Andreas Becker nach gut sieben Jahren Amtszeit nicht mehr zur Wiederwahl als Vorsitzender zur Verfügung, konnte aber Dr. Silke Trömel, Privatdozentin am Institut für Geowissenschaften, Abteilung Meteorologie, der Universität Bonn, als Kandidatin gewinnen. Sie hat zum 1. November 2022 den Vorsitz übernommen, und Prof. Dr. Bodo Ahrens wird weiterhin als stellvertretender Vorsitzender des FA HYMET aktiv bleiben. An dieser Stelle sei dem bisherigen Vorsitzenden Dr. Andreas Becker für sein langjähriges Engagement für den Fachausschuss Hydrometeorologie recht herzlich gedankt.

Dr. Silke Trömel leitet die Arbeitsgruppe Radarpolarimetrie und ihre Anwendungen am Institut für Geowissenschaften und engagiert sich die Communities der Fernerkundung, numerischen Modellierung und Hydrologie zusammenzubringen, um eine bessere Modelldarstellung und Vorhersage von Wolken- und Niederschlagsprozessen zu erreichen. In ihren Forschungsvorhaben ist ihr die direkte Zusammenarbeit mit dem DWD sehr wichtig, um den Transfer von Neuentwicklungen in operative Anwendungen zu beschleunigen.

Als neue Vorsitzende möchte sie den interdisziplinären Austausch im FA Hydrometeorologie weiter fördern, neue Themenschwerpunkte setzen, sowie die Mitgliederschaft und den Interessentenkreis des FA HYMET erweitern. Sie möchte den Austausch zwischen den verschiedenen universitären und nicht-universitären Forschungsprojekten (z. B. des Deutschen Wetterdienstes) weiter forcieren, um



Abb.: Dr. Silke Trömel, neue Vorsitzende des FA HYMET (Foto: privat).

Synergien noch besser auszunutzen. Auch möchte sie Kollegen/Innen, die im kommunalen Risikomanagement hydrologischer Extreme tätig sind, noch mehr in den Austausch des FA HYMET integrieren.

Kurz vor Erscheinen dieser DMG-Mitteilungen hat sie für die Tage 9.-10. Mai 2023 an der Universität Bonn die Fachtagung des FA HYMET mit den Themenblöcken "Extremniederschläge jetzt und in der Zukunft?" und "Impakt, Warnsysteme und Risikokommunikation" organisiert. Ereignisse wie die katastrophale Flut im Juli 2021 und die vom IPCC zusammengefassten Belege zu den Veränderungen von Extremen haben die Brisanz der Themen des FA HYMET erneut unterstrichen. Alle am Austausch fachlich Interessierten sind herzlich eingeladen sich zu beteiligen und können sich gerne direkt an die Vorsitzende wenden ([silke.troemel@uni-bonn.de](mailto:silke.troemel@uni-bonn.de)).

## Neue Vorsitzende des Fachausschusses Umweltmeteorologie

Der Fachausschuss Umweltmeteorologie (FA UMET) hat im Dezember 2022 turnusgemäß eine neue Vorsitzende gewählt. Am 1. März 2023 hat Dr. Astrid Ziemann die Leitung des Fachausschusses von Prof. Bernd Leitl übernommen, der in der laufenden Wahlperiode als stellvertretender Vorsitzender aktiv bleiben wird.

Astrid Ziemann ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU Dresden und an der Professur für Meteorologie im Team der Arbeitsgruppen-Leitung für die Thematik Stadtklima aktiv. Im Fokus ihrer aktuellen Projekte stehen Modelluntersuchungen und mobile Messungen des Einflusses urbaner Strukturen auf das lokale Klima und die thermische Belastung von Menschen. Ein langjähriges fachliches Steckpferd von Astrid Ziemann ist die Entwicklung und Anwendung interdisziplinärer Modellketten und Messprogramme z. B. für die Untersuchung meteorologischer Einflüsse auf die Schallausbreitung und Lärmimmission.

Die neue Vorsitzende sieht einen Schwerpunkt der künftigen Tätigkeit im FA UMET darin, den Austausch zwischen Interessierten aus der Wissenschaft, Gutachterbüros, Behörden und Verwaltungen auf dem Gebiet der Umweltmeteorologie zu unterstützen. Der damit verbundene Transfer von meteorologischen Forschungsergebnissen in die praktische Anwendung, z. B. in Form von Mitarbeit in Normungsgremien, wird auch von den Mitgliedern des FA UMET unterstützt.



Abb.: Dr. Astrid Ziemann, neue Vorsitzende des FA UMET (Foto: privat).

Ein etabliertes Medium für den Austausch ist die Tagung METTOOLS. Bitte merken Sie sich den Termin für die METTOOLS XII vor: **26. – 28. November 2024** im Deutschen Hygienemuseum in **Dresden**.

Der Fachausschuss wird zeitnah mit der Detailplanung der Tagung beginnen. Themenvorschläge für die METTOOLS nimmt die Vorsitzende des FA UMET gern entgegen und freut sich auf Ihre Ideen. Weitere Informationen werden demnächst über die Webseite des FA UMET und über den Verteiler des Fachausschusses veröffentlicht.

Wenn Sie an einer Mitarbeit im FA UMET interessiert sind, wenden Sie sich bitte direkt an Astrid Ziemann ([astrid.ziemann@tu-dresden.de](mailto:astrid.ziemann@tu-dresden.de)).



## jDMG-Treffen in Berlin

Johannes Röttenbacher, Carola Detring,  
Almut Alexa und Tracy Kiszler

Der erste Vorstand der jDMG wurde im Mai 2018 gewählt. Danach wuchs die jDMG, und nach und nach konnten Ansprechpersonen für die einzelnen Sektionen gefunden werden. Auf Grund der Corona Pandemie haben bisher fast alle Treffen online stattgefunden, abgesehen von kleineren Runden am Rande von Konferenzen. Deswegen war es eine willkommene Abwechslung, dass wir uns am ersten Aprilwochenende zum ersten Mal in Person in Berlin treffen konnten.

Los ging es am Freitagabend mit einem persönlichen Kennenlernen beim gemeinsamen Abendessen. Es konnten fast alle Vertretenden der einzelnen Sektionen nach Berlin kommen. Da wir uns bisher nur digital begegnet waren, hatte man sich die ein oder andere doch größer oder kleiner vorgestellt. Der Hauptteil des Treffens fand dann am Samstag am Institut für Meteorologie der FU Berlin statt, wo wir dankenswerterweise einen Raum nutzen konnten. Mit einem gemeinsamen Frühstück starteten wir in einen vollen Tag mit vielen Themen, die ihr der Übersicht in Abb. 2 entnehmen könnt. Zunächst gab es ein Update aus den einzelnen Sektionen zum aktuellen Stand, den Aktivitäten und der Organisation vor Ort. Hierbei wurde klar, dass es in allen Sektionen unterschiedlich stark ausgeprägte Strukturen gibt und man sich viel voneinander abschauen kann.

Weiter ging es mit Diskussionen zu den Themen Mitglieder werben und halten, gemeinsame Veranstaltungen sowie der DKT und DACH-Tagung. Wir haben darüber gesprochen, wo wir uns als junge DMG innerhalb der DMG sehen und was wir gerne in unserer Gesellschaft beitragen möchten. Dementsprechend haben wir uns auch über die Organisation der jDMG unterhalten und über neue Möglichkeiten der Vernetzung.

Bei so vielen Themen haben wir immer wieder kurze Bewegungspausen eingelegt, damit wir nicht einrosten und am Nachmittag auch noch den Aufstieg auf den alten Wasserturm schaffen, der zum Institut gehört und wo im 6. Stock unter anderem die studentische Wetterbeobachtung stattfindet. Viele von uns haben dort bereits während des Studiums Lebensgeschichten zu Tief- und Hochdruckgebieten geschrieben. Und so ging ein ereignisreicher Tag mit einer Führung durch dieses bedeutende Gebäude der deutschen Meteorologielandschaft zu Ende.

Dieses erste persönliche Treffen hat viel in der jDMG bewirkt und angestoßen, sodass es von nun an jedes Jahr ein Treffen der Ansprechpersonen geben soll.



Abb. 1: Die Teilnehmer:innen des ersten jDMG Treffens in Berlin. (V.l.) Tracy (Sektion Rheinland, Vorsitz jDMG), Yannick (Sektion Rheinland), Carola (Sektion Berlin und Brandenburg, Vorsitz jDMG), Lukas (Sektion Frankfurt), Almut (Sektion Rheinland, Beisitz RSS), Lisa (Koordination AG Social Media), Mica (AG Social Media), Johannes (Sektion Mitteldeutschland), © Lisa Degenhardt.

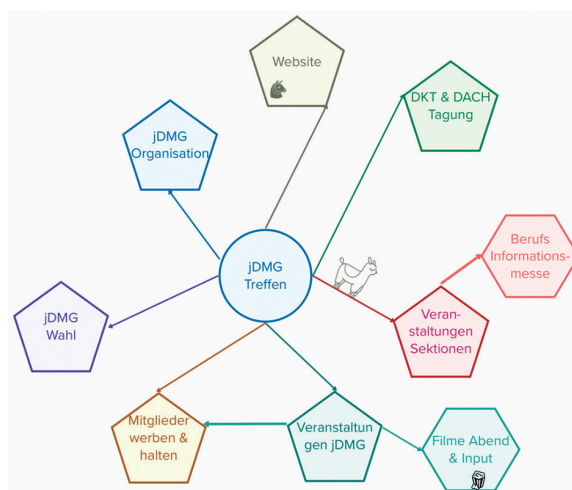


Abb. 2: Diskutierte Themen zusammengefasst in einer Mind-Map (© jDMG).

Es wird zur Routine – auch in dieser Ausgabe der *Mitteilungen DMG* möchte die AG Social Media der jDMG wieder ihre beliebtesten Instagram Beiträge (@jungedmg) der letzten 3 Monate teilen. Dabei wurden die letzten drei Monate Themen wie Eis (Februar), Gletscher (März) und Regenbogen (April) näher behandelt. In der Kategorie “meteorologische Erklärung” bekam der Beitrag zur Entstehung von Eiszapfen auf Instagram die meisten Likes.

## Wie entstehen Eiszapfen?

Von Blumen zu Zapfen. Heute geht es um Eiszapfen, wie wir sie alle im Winter von Hausdächern kennen. Wir wollen uns einmal anschauen, was es braucht, damit Eiszapfen entstehen und auf eine Besonderheit im Wachstum hinweisen, die euch vielleicht auch schon einmal aufgefallen ist. Wie die Eisblumen benötigen auch Eiszapfen eine negative Lufttemperatur zur Entstehung. Zusätzlich bedarf es aber einer Quelle für flüssiges Wasser. Hier erklärt sich auch, warum es Eiszapfen so häufig an Dächern gibt. Denn vor allem bei alten, weniger gut gedämmten Hausdächern entweicht viel Wärme über das Dach und bringt den aufliegenden Schnee zum schmelzen. Manchmal reicht auch schon die Sonnenstrahlung an einem klaren Wintertag, um das Dach genügend aufzuheizen und den Schnee darauf anzuschmelzen. Das flüssige Wasser fließt über die ebenfalls mit Schnee gefüllte Dachrinne oder einfach den Dachvorsprung hinaus und gefriert durch die kalte Umgebungsluft wieder zu Eis. Je nach Form des Daches, den Windverhältnissen und der Fließgeschwindigkeit des Wassers entstehen nun Eiszapfen. Manchmal erst als kleiner Vorhang, der sich dann verzweigt. Manchmal auch als viele kleine Eiszapfen, die sich zu einem größeren vereinen. Der Vielfalt sind hier keine Grenzen gesetzt.

Dennoch kommt es ab einer bestimmten Größe zu einer sonderbaren Regelmäßigkeit: Der Eiszapfen entwickelt Wellen auf seiner Oberfläche, deren Kämme einen sehr gleichmäßigen Abstand von ca. 1cm zueinander haben. Wie stark diese Ringe ausgebildet sind, hängt dabei von der Menge an Verunreinigungen im Wasser ab. Vielleicht sollte man also an besonders welligen Eiszapfen lieber nicht lecken ;). Falls ihr mehr über das Wachstum von Eiszapfen wissen wollt, schaut gerne mal in dieses Paper (<https://doi.org/10.1088/1367-2630/ac3cf4>). Dort gibt es auch ein tolles Video dazu.

Text: Johannes Röttenbacher

Zeichnung: Olaf Börner

In unserer Kategorie „Vorstellung“ haben wir im Februar die gesamte AG Social Media etwas genauer vorgestellt, um einen besseren Einblick in das gesamte Team zu geben. Dabei nutzen wir die Beiträge, um mal wieder einen Aufruf zu starten, uns bei Interesse zu unterstützen. Hier als Beispiel der Beitrag über unsere Koordination von Carola und Lisa: Ihr fragt euch, welche Gesichter hinter diesem Account stecken? Das ist die AG Social Media der jDMG. Diesen Monat möchten wir nutzen, um euch „uns“ etwas genauer vorzustellen. Heute möchten wir mit Caro & Lisa beginnen, die sich hauptsächlich um die gesamte Koordination und Organisation des Profils kümmern. Wir arbeiten daher überwiegend im Hintergrund und sind für die Rubrik der Vorstellungen verantwortlich. Das bedeutet, wir sammeln, planen und strukturieren alle Beiträge. Für die Vorstellungen ist unsere Hauptaufgabe, neue Ideen zu finden und Leute zu kontaktieren, damit sie ihr Projekt hier vorstellen. Vielleicht ist euch aufgefallen, dass manchmal auch Infos in den Stories geteilt werden. Diese stellen wir



beide für euch zusammen. Dabei sammelt Caro jeden Monat für euch die Veranstaltungen zusammen und Lisa denkt sich spannende Quizfragen aus. Aufgaben wie DMG-News oder die Beiträge am Montag (Wetterbilder) teilen wir uns ebenfalls auf. Doch wer sind wir eigentlich? Wir haben beide Meteorologie, sowohl im Bachelor als auch im Master, an der FU in Berlin studiert. Daher kennen wir beide uns auch schon etwas länger. Wir haben zwar nicht gleichzeitig gestartet, aber während des Studiums in der Fachschaft schon viel zusammen organisiert. Caro hat nach dem Studium eine Stelle als wissenschaftliche Mitarbeiterin beim DWD begonnen und Lisa beendet gerade ihren PhD in Birmingham, UK. In den nächsten Wochen stellen wir euch unsere weiteren Mitglieder und kreativen Köpfe vor, die sich überwiegend um die vielseitigen Erklärungen und Zeichnungen kümmern.

*Text und Abbildungen: Carola Detring & Lisa Degenhardt*

Auch weiterhin besteht die Möglichkeit, die AG Social Media zu unterstützen, sei es mit euren spektakulären Wetterbildern ([wetterbilder@dmg-ev.de](mailto:wetterbilder@dmg-ev.de)), Vorstellungen eurer Institute/Projekte/etc. oder bei der Erstellung unserer Zeichnungen zu den meteorologischen Erklärungen oder den dazugehörigen Texten.

Bitte meldet euch bei Fragen oder Interesse gerne bei der AG – [lisa.degenhardt@dmg-ev.de](mailto:lisa.degenhardt@dmg-ev.de)

Alle Beiträge aus den Kategorien „Erklärung“ und „Vorstellung“ werden weiterhin auch auf der Webseite der jDMG veröffentlicht, sodass sie für alle zugänglich sind (<https://junge.dmg-ev.de/oeffentlichkeitsarbeit/>).



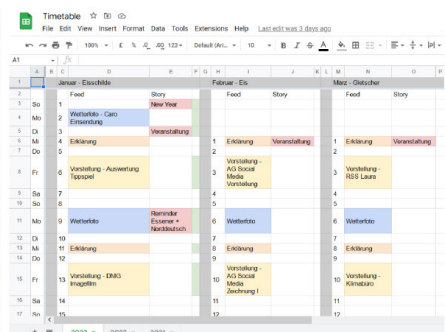
**Name:** Carola  
**In der DMG seit:** 2015  
**derzeit 1. Vorsitzende jDMG**  
**Studiert:** FU Berlin - Meteorologie (B.Sc. und M.Sc.)

**Derzeitige Arbeit:** wissenschaftliche Mitarbeiterin beim Deutschen Wetterdienst, Meteorologisches Observatorium Lindenberg  
**Aufgaben in der AG:** Koordinierung, Vorstellungen, Veranstaltungen, etc.  
**Liebings-Wetter:** heiter bis wolkig bis 25°C



**Name:** Lisa  
**In der DMG seit:** 2015  
**Studiert:** FU Berlin - Meteorologie (B.Sc. und M.Sc.)

**Derzeitige Arbeit:** PhD, University of Birmingham  
**Aufgaben in der AG:** Koordinierung, Wetterbilder, Vorstellungen, Veranstaltungen, etc.  
**Liebings-Wetter:** Schöne Hochdrucklage im Sommer



	Januar	Februar	März
1	Feed	Feed	Feed
2	Story	Story	Story
3	Wetterfoto: Cani		
4	Erklärung	Erklärung	Erklärung
5	Veranstaltung	Veranstaltung	Veranstaltung
6	Veranstaltung: Auswertung		
7	Veranstaltung: R&S		
8	Veranstaltung: R&S		
9	Wetterfoto	Wetterfoto	Wetterfoto
10	Wetterfoto	Wetterfoto	Wetterfoto
11	Wetterfoto	Wetterfoto	Wetterfoto
12	Wetterfoto	Wetterfoto	Wetterfoto
13	Wetterfoto	Wetterfoto	Wetterfoto
14	Wetterfoto	Wetterfoto	Wetterfoto
15	Wetterfoto	Wetterfoto	Wetterfoto
16	Wetterfoto	Wetterfoto	Wetterfoto
17	Wetterfoto	Wetterfoto	Wetterfoto

Unser Social-Media-Kalender für das kommende Jahr wird bereits Schritt-für-Schritt mit spannenden Beiträgen und neuen Ideen gefüllt



Wetterbilder von DMG Mitgliedern, sammeln, sortieren und Beiträge erstellen.



Für jeden Freitag suchen wir neue spannende Projekte, die wir euch genauer vorstellen!



News, Aufrufe und Veranstaltungen teilen wir für euch in der Story!



# Mitglieder

## Geburtstage Juli - September

### 75 Jahre

Prof. Dr. Heribert Fleer, 13.07.1948, DMG Rheinland  
Prof. Dr. Lutz Katzschner, 15.07.1948, DMG MD  
Ulrich Otte, 15.07.1948, DMG Rheinland  
Siegfried Vogt, 16.07.1948, DMG FFM  
Jürgen Arck, 21.07.1948, DMG Rheinland  
Margrit Tuchtenhagen, 21.07.1948, DMG  
Dr. Wolfgang Fricke, 19.08.1948, DMG FFM  
Dr. Roswitha Kreuels-Breuer, 22.08.1948, DMG Rheinland  
Prof. Dr. Friedrich-Wilhelm Gerstengarbe, 19.09.1948, DMG BB

### 79 Jahre

Hans H. Danzeisen, 22.07.1944, DMG FFM  
Michael Klapper-Andresen, 27.07.1944, DMG Nord  
Dr. Dirk Koslowsky, 12.09.1944, DMG BB  
Reinhard Zöllner, 20.09.1944, DMG Nord

### 80 Jahre

Werner Rudolf, 04.07.1943, DMG FFM  
Werner Scholze, 07.07.1943, DMG München  
Prof. Dr. Michael Kuhn, 08.07.1943, DMG München  
Prof. Dr. Ulrich Schmidt, 07.08.1943, DMG BB  
Dr. Maria von Schönermark, 11.08.1943, DMG Rheinland  
Prof. Dr. Jürgen Baumüller, 13.09.1943, DMG FFM  
Klaus Wolf, 19.09.1943, DMG BB

### 81 Jahre

Dr. Reiner Tiesel, 12.08.1942, DMG Nord  
Prof. Dr. Wolfgang Jaeschke, 15.08.1942, DMG FFM  
Dr. Dieter Eppel, 14.09.1942, DMG Nord  
Dr. Niek-Jan Bink, 26.09.1942, DMG Rheinland

### 82 Jahre

Prof. Dr. Hans-Joachim Lange, 03.07.1941, DMG BB  
Willi Lämmerhirt, 13.07.1941, DMG FFM  
Klaus Hager, 29.07.1941, DMG München  
Dr. Hans-Joachim Herzog, 29.07.1941, DMG BB  
Hans-Joachim Knußmann, 07.08.1941, DMG BB  
Johann Riedl, 15.08.1941, DMG München  
Dr. Peter Winkler, 17.08.1941, DMG München  
Dr. Lutz Krügermeyer, 27.08.1941, DMG Nord

### 83 Jahre

Dr. Christian Böhme, 03.07.1940, DMG MD  
Prof. Dr. Gerd Jendritzky, 11.07.1940, DMG FFM  
Rudolf Christa, 23.07.1940, DMG München  
Dr. Manfred Heinrich, 28.07.1940, DMG Nord  
Dr. Dieter Frühwald, 31.07.1940, DMG München  
Günther Hanl, 02.08.1940, DMG München  
Dr. Klaus Arpe, 09.08.1940, DMG Nord  
Gunthard Ungewitter, 19.09.1940, DMG München  
Peter Tries, 24.09.1940, DMG Rheinland

### 84 Jahre

Hans Weiland, 19.08.1939, DMG Nord  
Dr. Jürgen Dammann, 26.08.1939, DMG FFM  
Uwe Kurtz, 20.09.1939, DMG Rheinland

### 85 Jahre

Jost Janetzky, 02.07.1938, DMG MD  
Dr. Siegfried Beilke, 10.07.1938, DMG FFM  
Klaus Buhlmann, 04.09.1938, DMG Nord  
Prof. Dr. Gisela Völksch, 14.09.1938, DMG MD

### 86 Jahre

Gernot Groß, 28.07.1937, DMG Rheinland  
Ernst Ittner, 30.07.1937, DMG München

### 87 Jahre

Konrad Balzer, 02.07.1936, DMG BB  
Wilhelm Albes, 28.07.1936, DMG München  
Erich Kleinjung, 29.07.1936, DMG München  
Hanna Schuhholz, 27.09.1936, DMG München  
Heide Deutscher, 28.09.1936, DMG BB

### 88 Jahre

Dr. Waldemar Erdtmann, 05.08.1935, DMG BB

### 89 Jahre

Norbert Beier, 02.07.1934, DMG München  
Prof. Dr. Stefan Hastenrath, 10.07.1934, DMG Rheinland  
Eckehard Wanke, 30.09.1934, DMG Rheinland

### 90 Jahre

Prof. Dr. Gerold Siedler, 16.08.1933, DMG Nord  
Prof. Dr. Adolf Ebel, 23.08.1933, DMG Rheinland

### 91 Jahre

Prof. Dr. Martin Dunst, 09.08.1932, DMG Nord  
Dr. Ilse Spahn-Pfeiffer, 12.08.1932, DMG BB  
Prof. Dr. Gerhard Manier, 30.08.1932, DMG FFM  
Prof. Dr. Heinrich Quenzel, 21.09.1932, DMG München

### 92 Jahre

Dr. Oswald Kopatz, 25.07.1931, DMG BB

### 94 Jahre

Dr. Jürgen Piest, 15.08.1929, DMG Nord

### 96 Jahre

Albert Köhler, 23.09.1927, DMG FFM

### 97 Jahre

Prof. Dr. Heinz G. Fortak, 11.08.1926, DMG BB

## in Memoriam

Dr. Klaus Bolst, DMG SR

\*13.07.1947

†11.03.2023

Werner Ferderer, DMG M

\*29.04.1956

†13.03.2023

# Einladung zur Online-Mitgliederversammlung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft e.V. 2023

Liebes DMG-Mitglied,

die Mitgliederversammlung wird in diesem Jahr wieder ausschließlich virtuell durchgeführt. Für die Teilnahme ist eine Anmeldung unter [mitglieder@dmg-ev.de](mailto:mitglieder@dmg-ev.de) erforderlich, damit wir Ihnen den Zugangslink und weitere Informationen zusenden können.

**Termin: 14. September 2023, Beginn 16:00 Uhr**

**Ort: ZOOM-Meeting**

**Die Zugangsdaten erhalten Sie per E-Mail**

## **Tagesordnung (vorläufig)**

TOP 01: Begrüßung und Feststellung der Beschlussfähigkeit der Mitgliederversammlung

TOP 02: Genehmigung der Tagesordnung

TOP 03: Bericht des Vorstands

TOP 04: Bericht der Kassenverwaltung

TOP 05: Bericht der Kassenprüfung

TOP 06: Entlastung des Vorstands

TOP 07: Veranstaltungen der DMG

TOP 08: DMG-Publikationen

TOP 09: Anträge

TOP 10: Verschiedenes

Hinweis zu TOP 09: Anträge, die auf der Sitzung beschlossen werden sollen, müssen in schriftlicher Form bis spätestens 03. August 2023 beim Vorsitzenden eingegangen sein:

E-Mail: [frank.boettcher@dmg-ev.de](mailto:frank.boettcher@dmg-ev.de), mit Kopie an Sekretariat: [sekretariat@dmg-ev.de](mailto:sekretariat@dmg-ev.de)

## Postanschrift

Deutsche Meteorologische Gesellschaft

c/o Institut für Meteorologie, FU Berlin

Carl-Heinrich-Becker-Weg 6-10

12165 Berlin

gez.

Frank Böttcher

1. Vorsitz DMG



Reinhard-Süring-Stiftung



## **Ausschreibung für den Klimapreis der Reinhard-Süring-Stiftung 2024**

Die Reinhard-Süring-Stiftung (RSS) verleiht auf der 13. Deutschen Klima-Tagung (DKT-13) 2024 in Potsdam zum vierten Mal den Klimapreis der RSS. Damit sollen Wissenschaftler/Wissenschaftlerinnen für eine hervorragende Arbeit auf dem Gebiet der Klimaforschung ausgezeichnet werden. Satzungsgemäß fördert die RSS insbesondere wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Erfassung und Aufbereitung klimatologischer Daten.

Der Preis im Jahr 2024 soll für eine Arbeit aus dem Themenbereich

„Klimatologische Daten für die Energie- und Agrarwende“

vergeben werden.

Die auszuzeichnende Arbeit muss bereits veröffentlicht (im Jahr 2022 oder 2023) oder zur Veröffentlichung angenommen sein. Auch für eine Dissertation kann der Preis verliehen werden. Das Preisgeld ist auf eine Summe von 1.500,-- € festgesetzt. Alle DMG-Mitglieder können Vorschläge einreichen. Eine Selbstnominierung ist nicht zulässig. Ein noch festzulegendes Dreier-Komitee wird die Auswahl der Preisträgerin/des Preisträgers vornehmen.

Vorschläge mit Begründung und auszuzeichnender Arbeit sind in elektronischer Form (PDF) bis zum 31. Oktober 2023 per E-Mail zu senden an:

Dr. Frank Beyrich  
Reinhard-Süring-Stiftung (Vorsitzender)  
c/o Meteorologisches Observatorium Lindenberg  
Deutscher Wetterdienst  
Am Observatorium 12  
15848 Tauche – OT Lindenberg  
Email: [vorstand@rs-stiftung.org](mailto:vorstand@rs-stiftung.org)



# Mitgliederforum

Liebe Leserinnen und Leser,

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

## Wer kennt dieses Messgerät?

Diese Frage stellte Jürgen Baumüller im Mitgliederforum von Heft 1-2020 (S. 29) und zeigte ein Foto des gesuchten Objektes. Innerhalb kürzester Zeit nach Erscheinen des Heftes hatten 6 Leserinnen und Leser ihre Antworten an die Redaktion geschickt: es handele sich um das Taupunkthygrometer nach Daniell. Die Antworten im Detail finden sich im Forum von Heft 2-2020 auf S. 20,21. Dadurch ermuntert sei nachstehend die gleiche Frage gestellt, diesmal für ein registrierendes Messgerät.

Das abgebildete Gerät (Abb. 1) war in einer bekannten Online-Verkaufsplattform als „Barograph“ eingestellt. Auch wenn es keine große Ähnlichkeit mit den Barographen in meiner kleinen Sammlung aufwies, kaufte ich es interessiert. Der Verkäufer schrieb mir auf Nachfrage, dass er auch nicht wisse, um welches Gerät es sich handelt. Er habe es im Rahmen einer Ausinventarisierung von Instrumenten aus einer Hamburger Umweltbehörde erworben. Die Registriertrommel mit mechanischem Antrieb hat eine Umlaufzeit von 1 Tag, auf dem Registrierpapier (Thermopapier?) ist leider keine Beschriftung bezüglich der aufgetragenen Größe zu finden. Der Registrierarm wird exakt nach oben oder unten bewegt, angetrieben von einer großen Exzentrumscheibe auf dem Metallzylinder (Abb. 2).

Ob sich in dem Metallzylinder die eigentliche Messapparatur oder nur der Antrieb für die Zeigerverstellung befindet kann ich nicht sagen, da ich das Gerät nicht geöffnet habe. Es führen allerdings insgesamt 6 Kupferkabel in den Zylinder, die leider abgeschnitten sind, sodass man die Art der Anschlussstecker nicht feststellen kann (Abb. 2). Da sich im Gehäuse zwei Schalter befinden, die bei Öffnen und Schließen des Gehäuses betätigt werden, kann man vermuten, dass auch Stromleitungen dabei sind. Der eigentliche Messfühler könnte sich außerhalb des Gerätes zu befinden, welches dann nur die Aufgabe der zeitlichen Registrierung übernehme. Als Angaben zum Vertreiber/Hersteller des Messgerätes findet sich „Theodor Friedrichs, Hamburg“.

Was könnte damit durch eine Umweltbehörde gemessen worden sein? Vielleicht stammt es aus den Bereichen Hydrologie oder Wasserwirtschaft, z.B. zur Messung/Aufzeichnung von Abflüssen oder Pegelständen? Es wäre schön, wenn jemand aus unserer Leserschaft sich an solch ein Registriergerät erinnert und näheres dazu schreiben könnte. Zuschriften an die Redaktion ([redaktion@dmg-ev.de](mailto:redaktion@dmg-ev.de)) sind herzlich willkommen, eine Auflösung des „Rätsels“ würde dann in kommenden Heft 3-2023 gegeben.

Dieter Etling (Hannover)



Abb. 1: Registriergerät, Seitenansicht. Registriertrommel links, Metallzylinder unbekannter Funktion rechts. Stromschalter rechts im Gehäuse, Anschlusskabel davor liegend.

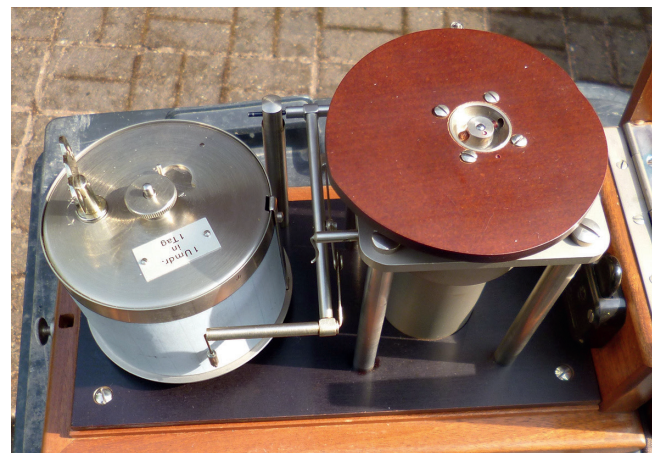


Abb. 2: Registriergerät, Aufsicht. Große Exzentrumscheibe auf dem Metallzylinder rechts neben Registriertrommel.

## Unbekannte optische Erscheinung in Hamburg

Der Redaktion wurden Fotos zugesandt, welche am 26.02.2023 am Elbstrand Wittenbergen in Hamburg beim Sonnenaufgang entstanden und die Sonne mit zwei Lichtklecksen links und rechts zeigen (Abb. 1). Die Lufttemperatur lag bei  $-5^{\circ}\text{C}$ . Laut Angaben der Fotografin Jackie Bell waren alle drei Sonnen dicht aneinander gereiht visuell deutlich zu sehen. Alle drei haben sich auch im Wasser gespiegelt. Als die Sonne höher stieg, verschwanden die zwei "Extra" Sonnen. Die Fotografin fragte an, ob wir eine Erklärung für diese optische Erscheinung geben könnten.

Wir haben die Erscheinung im Arbeitskreis Meteore e. V., der sich intensiv mit allen optischen Erscheinungen der Natur beschäftigt, mit Beobachtern und Physikern kontrovers diskutiert. Die Identifizierung der Erscheinung ist nicht so einfach, da uns keine ähnliche Beobachtung in freier Natur bekannt ist. Geläufig sind solche gespiegelten Sonnen aber dennoch, nämlich dann, wenn man durch oder gegen ein doppelt verglastes Fenster schaut. Der Sonnenstrahl (bzw. ein Teil davon) wird nach Eindringen ins Glas beim Übergang Glas-Innenluft reflektiert. Einfallswinkel = Ausfallswinkel. Bis zu einer gewissen Gradzahl. Der andere Teil des Strahls geht „gerade“ durchs Glas, sodass wir ein echtes Bild sehen. Dann wird der Strahl wieder reflektiert, diesmal beim Übergang Glas-Außenluft. Wieder geht ein Teil direkt in unser Auge, wir sehen die erste Reflektion. Durch Streuung werden die Abbilder nach jeder Reflektion schwächer, wie auf den Beispielen in Abb. 2 zu sehen.

Halos, die durch Lichtbrechung an Eiskristallen entstehen, scheiden aus, denn hier sind keine Erscheinungen, welche den Bildern entsprechen, bekannt oder simulierbar. Die normalen Nebensonnen stehen im  $22^{\circ}$ -Abstand links und rechts zur Sonne. Auch erste Gedanken, dass es sich um eine vertikale Luftspiegelung handelt, die an den aufsteigenden Wasserdampfsäulen der im Bild erkennbaren entfernten Schornsteine entsteht, wurden wieder verworfen, da hier der Abstand einfach zu groß ist und die Sonne zumindest ansatzweise verzerrt sein müsste.

Da die Erscheinung zudem sehr nahe vor dem Horizont erkennbar ist, handelt es sich am wahrscheinlichsten um ein Beugungsphänomen, da auf den Fotos Rot außen und Grün innen liegt und zum Teil auch noch die zweite Beugungsordnung erkennbar ist. Von der Intensitätsverteilung her müsste es eine sehr geordnete Struktur gewesen sein, wie ein Strichgitter. Die Glitzerspur auf dem Wasser wirkt ebenfalls als Lichtquelle, das Gitter muss also noch näher am Beobachter stehen als das Wasser. Die Partikel müssten auf jeden Fall unrund sein, damit seitliche (sowie oben und unten) deutliche Lichtkleckse erzeugt werden können.

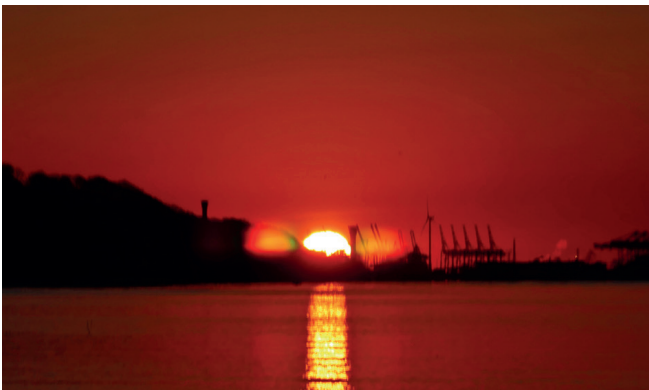


Abb. 1 Fotos eines Sonnenaufgangs in Hamburg mit dreifacher Sonne (© Jackie Bell).

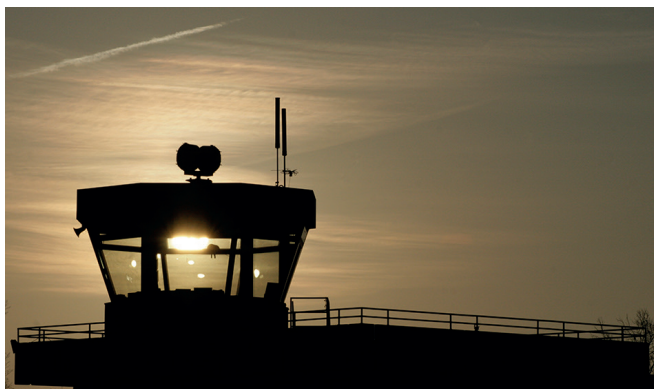


Abb. 2: Mehrfache Sonnenspiegelungen an einem doppelt verglasten Schrägfenster eines Flugplatztowers (© Claudia Hinz).



Bekannt ist solch ein karoförmiges Erscheinungsbild mit deutlichen „Lichtknoten“ beispielsweise bei Pollenkoronen an Kiefern und Fichtenpollen (Abb. 3). Das „unrunde“ Beugungsbild entsteht durch die leicht geknickte Form der Kiefern- und Fichtenpollen mit zwei Airbags an den Seiten.

Leider haben wir keine Idee, welche unrunder aber gleich großen Partikel knapp über dem Wasser (da weiter oben keine Beugungsringe mehr vorhanden sind) nahe der Beobachterin in der Natur vorkommen könnten. Wenn es nicht deutlich visuell gesehen sein würde, wäre ein Kamera-artefakt (Beugung am Pixelraster o. ä.) am naheliegendsten. Insofern sind weitere Vorschläge willkommen.

Claudia Hinz (Schwarzenberg, Erzgebirge)

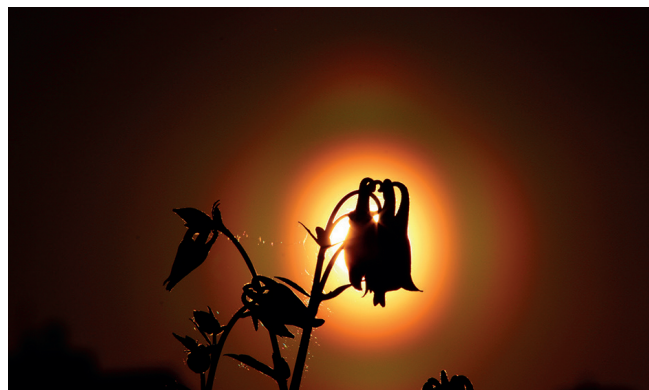


Abb. 3: Pollenkorona an Fichtenpollen (© Claudia Hinz).

## Kafas Sicht der Dinge

### *Da geht mir ein Polarlicht auf*

Liebes Tagebuch,  
gestern Nacht konnte ich endlich einen Punkt auf meiner Todoliste streichen: Das Polarlicht sehen. Das war nämlich gestern einfach hier über unserem Haus. Einfach so. Habe Edgar gleich gesagt, er solle die Arktiskreuzfahrt stornieren. Die brauchen wir ja nicht mehr. Gleich mal ordentlich was gespart. Wegen dieser Inflation auch nötig. Du kennst mich, ich war schon immer eine kleine Schnäppchenjägerin. Kann auch kein rotes Preisschild übersehen. Es war soooo schön - so wunderschön. Grün und Lila schimmerte es über uns. Edgar hat irgendwas von einer starken Sonneneroption geschwarfelt und gesagt, dass ein Plastma die Luft anregt und in verschiedenen Höhen unterschiedliche Farben entstehen. Und irgendwas mit Magnetfeld und Blackout oder so. Da stell ich ja immer auf Durchzug. Ich sehe das Leben eher positiv. Zumindest müssen wir jetzt nicht mehr zum Nordpol in die Kälte. Ich freu mich so,

Deine Biggymaus





## Klimawandel – Grundlagen und Spekulation.



Hehl, Walter (2021): *Klimawandel – Grundlagen und Spekulation. Wie und warum es so kommen musste und weiter kommen muss.* Springer, Wiesbaden, 425 S., Preis: 29,99 Euro.

Wilhelm Kuttler

Den vorderen Einband des hier zu besprechenden Buches zierte eine Abbildung der (Eisen-Beton) Skulptur „Mano del Desierto“ („Hand der Wüste“) des chilenischen Künstlers Mario Irarrazabal. Dieser hat die 11 m hohe Statue in der Atacama zur Mahnung der Menschheit errichten lassen, die Umweltsünden zu beenden, damit die Erde nicht zu einer trostlosen Wüste wird.

Das Buch wurde zur Förderung der Allgemeinbildung zu Fragen zum „globalen Klimawandel“ verfasst und richtet sich an eine Leserschaft „ohne spezielles Fachwissen“ (S. III). Allerdings ist aus Sicht des Rezensenten hinzuzufügen, dass grundlegende physikalische Kenntnisse notwendig sind, um den Inhalt mit Gewinn studieren zu können.

Der Text gliedert sich in **vier Kapitel**. Das **erste Kapitel** ist den geschichtlichen Aspekten der Wärmelehre und den frühen und wegweisenden Arbeiten unter anderem von Fourier, Newton, Tyndall und Arrhenius gewidmet, deren grundlegende Erkenntnisse den anthropogenen Klimawandel bereits hinreichend erklärt haben. In **Kapitel zwei** wird untersucht, welche Spurenstoffe in welchem Maße in der Atmosphäre als Treibhausgase auftreten und welche Gegenspieler es in Bezug auf eine Reduzierung der atmosphärischen Erwärmung (z. B. Aerosole) gibt.

Mit **Kapitel drei** werden technische Möglichkeiten erörtert, um der Stärke des globalen Treibhauseffektes zu begegnen. Dieser Teil ist sehr detailliert abgefasst und analysiert quantitativ überzeugend deren Einflussnahme auf das thermische Klima der Erde in mikro- und makroskaliger Hinsicht. Auch die Anwendung technischer Verfahren (z. B. Geoengineering) wird beschrieben. **Kapitel vier** widmet sich den soft skills. Hier werden die im Zusammenhang mit dem globalen Klimawandel bestehenden ethischen, psychologischen und sozialen Komponenten diskutiert (der Verfasser ist schließlich nicht nur Physiker, sondern auch Philosoph).

Neben einem Literaturverzeichnis enthält das Buch ein Stichwortregister, ein Glossar, eine „Liste besonderer Wikipedia-Artikel“ (S. 401; fast alle Abbildungen des Buches

entstammen dem Internet) und eine „ungeordnete Sammlung von Zahlen“ zum Thema dieser Veröffentlichung (S. 403). Letztere ist aus Sicht des Rezensenten sehr aufschlussreich und enthält zahlreiche interessante Angaben zur Physik und Chemie der Erde sowie ihrer Atmosphäre. Unter anderem wird darauf hingewiesen, dass die menschliche Atmung mit rund 3 Mrd. t CO<sub>2</sub>/a (≈ 10 %) an der anthropogenen weltweiten jährlichen CO<sub>2</sub>-Emission beteiligt ist. Den meisten Abschnitten wurden Zitate aus verschiedenen, mit dem Thema des Buches in Zusammenhang stehenden Veröffentlichungen als „Kernaussagen“ bzw. „Denkanstöße“ vorangestellt.

Eher in allgemeiner Art, aber durchaus auch bezugnehmend auf einige auf dem Buchmarkt existierende Veröffentlichungen unterschiedlicher Qualität zum Thema globaler Klimawandel, hält der Verfasser für seine Leserschaft noch eine Warnung parat, wenn er schreibt: „Glauben Sie keinem Autor in Energiefragen, der so etwas schreibt wie ‘es sind x kW im Jahr’ (S. VIII). Aber, so möchte man hinzufügen, so wie es während der Corona-Pandemie Millionen selbsternannter Virologen gab, dürfte derzeit die Anzahl entsprechender Klimatologen mit Aussagen zum globalen Klimawandel kaum geringer sein.

Die zeitliche Entwicklung der globalen Lufttemperatur zwischen 1880 und der Gegenwart unterteilt Hehl zu Recht in drei Phasen. Der erste Abschnitt umfasst den Zeitraum von 1880 bis etwa 1950 mit einem moderaten Temperaturanstieg, der Nachfolgende (1950 bis etwa 1980) wird durch eine leichte Abkühlung charakterisiert und nach 1980 bis zur Gegenwart nimmt die Erwärmung der Atmosphäre deutlich zu (starker Rückgang der kühlenden Aerosole). Der Verfasser bindet geschickt die frühe Fachdiskussion über Erwärmungs-, Abkühlungs- und wiederum Erwärmungsabschnitte in die Entkräftung der Argumente von Klimawandelleugnern ein. Ein treffender Beleg für die Erwärmung der Atmosphäre ist die Häufigkeit des kompletten jährlichen Zufrierens des Bodensees (Seegefröri): Während im 15. und 16. Jahrhundert der Bodensee noch jeweils sieben Mal pro Jahrhundert zufror, ging diese Anzahl bis zum 20. Jahrhundert kontinuierlich auf ein einmaliges Ereignis (im Jahre 1963) zurück (S. 64). Auch exotisch anmutende Einflüsse auf den Klimawandel werden behandelt, wie der Zusammenhang zwischen dem Erdmagnetfeld und der Löslichkeit von CO<sub>2</sub> in Wasser (bei Rückgang des Magnetfeldes von 50 μT (normal) auf 20 μT soll die Löslichkeit von CO<sub>2</sub> um 30 % abnehmen, Pazur/Winkelhofer 2008). Gut erklärt wird auch die Tatsache, dass Treibhausgase dreiatomig sein müssen, um als solche Wirkung zu zeigen. Dem Einfluss von CO<sub>2</sub> und CH<sub>4</sub> wird sinnvollerweise ein großer Abschnitt gewidmet und unter anderem auch gezeigt, dass bei einer zunehmenden CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre C<sub>4</sub>-Pflanzen (z. B. Mais) zu keiner weiteren Steigerung der CO<sub>2</sub>-Aufnahme durch die Photosynthese fähig sind, C<sub>3</sub>-Pflanzen (alle Baumarten, Getreide) dieses hingegen sehr wohl noch bewerkstelligen können. Auch auf die Frage, ob der Klimawandel auf extraterrestrische Einflüsse

(schwankende solare Aktivität oder Erdbahneinflüsse) signifikant zurückgeführt werden könnte (nein), geht der Verfasser akribisch ein. Landnutzungsänderungen wirken sich demgegenüber deutlich dramatischer aus.

Bei der technischen Begegnung des Klimawandels steht natürlich die Energieproduktion aus Sonne und Wind an erster Stelle der Möglichkeiten, ohne (direkte) Treibhausgasemissionen Energie zu erzeugen. Ob es in diesem Zusammenhang sinnvoll ist, die Photosynthese durch gentechnische Maßnahmen zu verstärken oder stattdessen die Photovoltaik auszubauen, entscheidet der Verfasser (ganz Physiker) aufgrund des Vergleichs der Flächendichteneffizienzwerte in Bezug auf die Nutzung der solaren Strahlung (Pflanzen  $\leq 6\%$ , Photovoltaik  $15\% - 20\%$ ) zugunsten letztgenannter Technik.

Natürlich werden auch die hinlänglich bekannten Geoengineering-Verfahren mit ihren Vor- und Nachteilen diskutiert. Deren Einsatz erteilt der Verfasser im Wesentlichen eine Absage.

Wie es weiter gehen soll mit dem globalen Klimawandel und dem Umweltschutz ist Gegenstand verschiedener Erörterungen im letzten Kapitel des Buches, da es keine einfache Antwort auf den im Buchuntertitel genannten Satz: „Wie und warum es so kommen musste und weiterkommen muss“, gibt. Denn die Entstehung des Klimawandels ist eine Frage von Jahrzehnten, dessen Beseitigung hingegen wird Jahrhunderte dauern. Eine erste, sehr wichtige und unbedingt unterstützenswerte Aussage wird in Hinblick auf die

zur Verfügung stehenden globalen Ressourcen im Verzicht und im Sparen gesehen. Die Erkenntnisse, was gegen den globalen Klimawandel zu tun ist, sind seit langem bekannt. Das Problem ist, dass nicht in ausreichendem Maße gehandelt wird. Auch greift es nach Auffassung des Rezensenten zu kurz, entsprechende Gegenmaßnahmen nur auf den Staat abwälzen zu wollen. In erster Linie ist jeder Einzelne gefragt, den Verbrauch an Energie zu reduzieren. Am fehlenden Wissen liegt es nicht.

Walter Hehl hat ein sehr lesenswertes, an Fachinformationen reiches Buch geschrieben, in dem er dem Klimatologen Bekanntes, vielfach aber auch Neues – und dabei höchst Interessantes – offeriert. Sich mit dem Buch zu beschäftigen, verspricht einen überaus lohnenden Erkenntnisgewinn.

### Anmerkungen

Einige im Text genannte Literaturangaben finden sich leider nicht im Literaturverzeichnis. Zudem hätten unnötige Flüchtigkeitsfehler vermieden werden können, wenn das Lektorat seiner abschließenden Aufgabe, den Text genau zu redigieren, gerecht geworden wäre.

### Literatur

PAZUR, A. and M. WINKLHOFFER (2008): Magnetic effect on  $\text{CO}_2$  solubility in seawater: A possible link between geomagnetic field variations and climate. – *Geophys. Research Letters*, Vol. 35, L16710, doi:10.1029/2008GL034288, 2008.

## Die Welt im Jahr 2100: Der WWF Deutschland macht die Auswirkungen der Klimakrise in einer Ausstellung sichtbar

WWF Deutschland

Mit der Kunstaussstellung *Climate Realism* macht die Umweltschutzorganisation WWF Deutschland auf neue Weise sichtbar, was das Überschreiten der international vereinbarten  $1,5^\circ\text{C}$ -Grenze für unsere Zukunft bedeutet. Anhand von Künstlicher Intelligenz (KI), welche die Werke historischer Künstler:innen verändert, zeigt sie, wie die Welt aussehen könnte, wenn globale Durchschnittstemperaturen um mehrere Grad steigen. Gleichzeitig gilt es, die ausgestellten Zukunftsszenarien zu verhindern: Alle im Rahmen der Ausstellung generierten Spenden fließen deshalb direkt in WWF Klima- und Naturschutz-Projekte, beispielsweise zur Aufforstung von Waldflächen, zum Schutz von Arktisgebieten sowie zum Ausstieg aus fossilen Energien.

### Künstliche Intelligenz erschafft eine neue Kunstepoche

Im Zentrum von *Climate Realism* stehen acht berühmte Landschaftsgemälde der Kunstgeschichte. Die dargestellten Landschaften verändern sich hinsichtlich der mög-

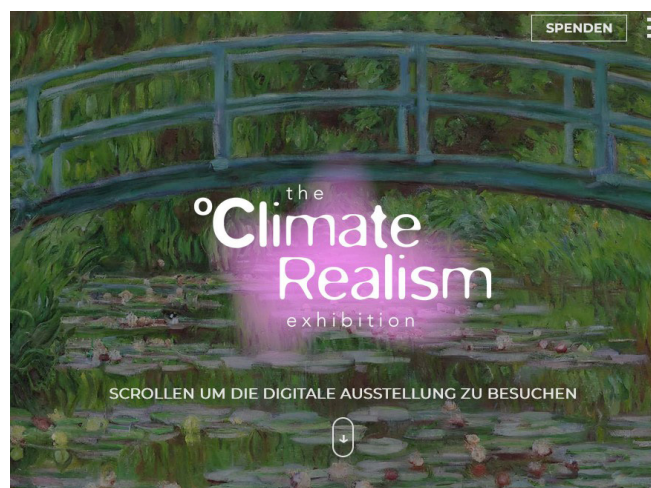


Abb.: Eröffnungsbild der digitalen Ausstellung „The Climate Realism Exhibition“ mit dem Bild „Seerosenteich und japanische Brücke“ von Claude Monet als Hintergrund (© WWF Deutschland).

lichen Folgen von starker, gemäßigter und keiner Emissionsbegrenzung bis 2100: Gaugins tropische Landschaft „Tahiti“ verschwindet durch den Meeresspiegelanstieg, aus Monets blühenden Seerosen wird eine Dürrelandschaft, Van Goghs „Weizenfeld mit Zypressen“ steht in Flammen. Die Basis für die verschiedenen Klimaszenarien, welche die Landschaften im Duktus der jeweiligen Kunstschaffenden zeichnen, bietet innovative KI-Technologie, die mit Klimadaten\* (\*Als Basis dienen u. a. Daten des Climate Impact Lab: <https://impactlab.org/>) und der Unterstützung des WWF-Klimateams trainiert wurde.

„Trotz der akuten Gefährdung und bereits weltweit spürbarer Klimafolgen wie Dürren und Extremwetterlagen, mangelt es vielerorts noch immer an politischem Willen. *Climate Realism* macht die Konsequenzen des Zögerns auf einen Blick und allgemein verständlich.“ Viviane Raddatz, Leiterin Klimaschutz- und Energiepolitik beim WWF Deutschland

### Die Klimakrise visualisieren, politische Handlungsspielräume aufzeigen, Klimaschutz vorantreiben

Der WWF warnt, dass die Klimakrise die größte Bedrohung für unseren Planeten ist. So unterstreicht auch der jüngste Synthesebericht des Weltklimarates (IPCC) unmissverständlich, dass aktuelle Maßnahmen und Verpflichtungen bei Weitem nicht ausreichen, um die Auswirkungen der Klimakrise einzudämmen. „Trotz der akuten Gefährdung

und bereits weltweit spürbarer Klimafolgen wie Dürren und Extremwetterlagen, mangelt es vielerorts noch immer an politischem Willen. *Climate Realism* macht die Konsequenzen des Zögerns auf einen Blick und allgemein verständlich“, so Viviane Raddatz, WWF Deutschland. „Mit der Ausstellung wollen wir klarmachen: Es gilt nun zu handeln, um die bekannten Szenen dieser Bilder so zu erhalten, wie wir sie kennen und um Unterstützung für den Schutz unseres Planeten zu gewinnen. Der IPCC-Bericht zeigt klar auf, welche Handlungsoptionen uns noch bleiben und welche Klimafolgen wir noch verhindern können. Mit dieser neuen Perspektive wollen wir insbesondere unterstreichen, dass die Lösungen auf dem Tisch liegen und wir schnelles Handeln von Politik und Wirtschaft brauchen, um die Transformation, den globalen Abschied von der Nutzung fossiler Energien in allen Bereichen, sowie den schnellen Ausbau der Erneuerbaren voranzutreiben.“

Die Ausstellung *The Climate Realism Exhibition* ist digital ab dem 04. April auf [www.wwf-climaterealism.de](http://www.wwf-climaterealism.de) frei zugänglich.

*Climate Realism* ist ein gemeinsames Projekt des WWF Deutschland mit Publicis Groupe, inoo Labs, Studio VPD, Loft Tonstudios Frankfurt und Chamaeleon Digital Vision (GmbH).

Quelle: Pressemitteilung des WWF-Deutschland vom 04.04.2023.

## Klänge der arktischen und antarktischen Meere neu erleben

AWI

105 internationale Klangkunstschaffende beteiligen sich an der Kunst-Wissenschafts-Kooperation „Polar Sounds“

50 Soundclips aus den arktischen und antarktischen Meeren standen Klangkunstschaffenden sowie Musikerinnen und Musikern aus aller Welt seit letztem Spätsommer für Kompositionen zur Verfügung. Am Montag werden die daraus entstandenen, kreativ interpretierten Stücke unter <https://citiesandmemory.com/polar-sounds/> veröffentlicht. Im Rahmen des Projekts Polar Sounds kooperieren das Helmholtz-Institut für Funktionelle Marine Biodiversität an der Universität Oldenburg (HIFMB) und das Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) mit einem der weltweit größten Klangprojekte, Cities and Memory.

Von allen Sinnesindrücken ist der Schall derjenige, der sich in den Ozeanen am weitesten ausbreitet. Aus diesem Grund sind akustische Methoden ein wichtiges Instrument, das Forschende einsetzen, um die Polarmeere und die darin existierende Artenvielfalt besser zu verstehen. Denn allein durch die Tiefe der Ozeane oder durch Eisbedeckung kommen optische Beobachtungen an ihre Grenzen. Dort können akustische Daten unschätzbare Informationen ge-

ben über Fortpflanzungsgewohnheiten, Migrationsmuster und den negativen Einfluss durch vom Menschen verursachten Lärm auf die Meeresumwelt. Die Untersuchung der Geräuschkulisse der Meere verrät also viel über den Zustand der Ozeane.



Abb.: Der Blas eines Buckelwals. (© OZA/Alfred-Wegener-Institut)



„Wir haben uns gefragt, was wir mit diesen Daten tun können, außer sie wissenschaftlich auszuwerten. Wie können wir diese weltfremden Klänge mit dem Rest der Welt teilen? Diese Fragen gaben uns den Anstoß zum Polar Sounds Projekt“, so Dr. Geraint Rhys Whittaker, künstlerischer Forscher am HIFMB und Projektkoordinator für Polar Sounds. Fast 300 Künstler und Künstlerinnen aus 45 Ländern bewarben sich, um die Möglichkeit zu erhalten, diese Klänge neu zu interpretieren. Diese riesige Zahl an Teilnehmenden bewog das Polar Sounds Team, mit 105 Kunschtchaffenden sogar noch mehr Menschen auszuwählen als ursprünglich geplant. Wichtig war dem Team ein ausgewogenes Verhältnis im Hinblick unter anderem auf Herkunft, Hintergrund und Geschlecht. Die Teilnehmenden durften aus verschiedenen Soundclips etwas komponieren, diese Clips setzen sich zusammen aus biologischen (Laute mariner Säuger und anderer Meerestiere), geologischen (das Schmelzen und die Bewegung von Gletschern) und anthropogenen Geräuschen (menschliche Einflüsse auf die Polarmeere).

„Die Vereinten Nationen haben die Jahre 2021 bis 2030 zur Dekade der Ozeane erklärt und es ist unerlässlich, dass wir wichtige Forschung über unsere Meere einer breiten Öffentlichkeit zugänglich machen“, erklärt Geraint Rhys Whittaker. „Was mir bei der Arbeit an diesem Projekt besonders gut gefallen hat, ist die Einzigartigkeit dieser Klänge und wie sie eine intuitive Verbindung zwischen uns als Menschen und dem Meer herstellen können. Der nächste Schritt des Projekts wird sein, diese Klänge in einer Wanderausstellung vorzustellen.“ Eine Auswahl der Stücke wird während des HIFMB-Symposiums im Sommer 2023 in Oldenburg präsentiert, weitere Orte werden auf der HIFMB-Webseite bekannt gegeben, sobald sie feststehen.

Auch aus wissenschaftlicher Sicht war es ein spannendes Projekt. Dr. Ilse van Opzeeland ist eine der führenden Wis-

senschaftlerinnen der Ocean Acoustics Group am AWI, die zusammen mit ihrer Arbeitsgruppe die Aufnahmen zusammengetragen hat. Sie erklärt: „Die Klanglandschaften, die wir in den Polarmeeren aufzeichnen, sind atemberaubend in Bezug auf die neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse, die sie liefern, seit wir unser passives akustisches Monitoring begonnen haben. Eine ‚Übersetzung‘ durch die Kunst haucht unseren wissenschaftlichen Daten neues Leben ein, das über eine traditionelle Publikation oder ein Strategiepapier hinausgeht, indem es sie für Nichtwissenschaftler zugänglich macht. Wir müssen die größten Anstrengungen unternehmen, um die gefährdeten Lebensräume unseres Planeten zu schützen, zu erhalten und wiederherzustellen. Das Zusammenwirken von Kunst und Wissenschaft kann dabei helfen, indem es dafür ein Bewusstsein und Aufmerksamkeit schafft.“

Doch kann eine künstlerische Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Themen und Objekten noch mehr? Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Geraint Rhys Whittaker, Prof. Kimberley Peters und Dr. Ilse van Opzeeland, führen qualitative Interviews mit teilnehmenden Künstlerinnen und Künstlern. So möchten sie ergründen, inwiefern die Kunst innovative und marginalisierte Perspektiven offenlegt, die sonst unerforscht bleiben würden, und wie Künstlerinnen und Künstler an die kreative Interpretation wissenschaftlicher Daten herangehen – um so neue Wege des Dialogs zwischen Kunst und Wissenschaft zu eröffnen.

Beispiele von Ozeangeräuschen finden Sie in unserer öffentlichen [Mediathek](#) (unter Themenwelten / Polarklänge).

*Quelle: Pressemitteilung des AWI vom 03.02.2023.*

# Über den Tellerrand geschaut

In dieser Unterrubrik befassen wir uns mit Neuigkeiten aus den Nachbargebieten der Meteorologie. Im Folgenden schauen wir nicht nur über den Tellerrand, sondern über den Rand unserer Atmosphäre hinaus und befassen uns dabei mit optischen Erscheinungen auf dem Mars, dem Start der Raumsonde JUICE zum Jupiter und der Struktur von Planetensystemen außerhalb unserer eigenen Sonne.

## Vier Klassen von Planetensystemen

Universität Bern

Schon lange ist der Astronomie klar: Planetensysteme sind nicht zwingend wie unser Sonnensystem aufgebaut. Forschende der Universitäten Bern und Genf sowie des Nationalen Forschungsschwerpunkts PlanetS zeigen erstmals: Es gibt insgesamt vier Klassen von Planetensystemen.

In unserem Sonnensystem scheint alles seine Ordnung zu haben: Die kleineren Gesteinsplaneten, wie die Venus, die Erde oder der Mars kreisen relativ nahe um unseren Stern. Die großen Gas- und Eisriesen, wie Jupiter, Saturn oder Neptun ziehen dagegen in weiten Bahnen um die Sonne. Forschende der Universitäten Bern und Genf, sowie des Nationalen Forschungsschwerpunkts (NFS) PlanetS, zeigen in zwei im Fachmagazin *Astronomy & Astrophysics* veröffentlichten Studien: damit steht unser Planetensystem ziemlich alleine da.

### Wie Erbsen aus derselben Schote

«Bereits vor über einem Jahrzehnt stellten Astronominen und Astronomen aufgrund von Beobachtungen mit dem damals bahnbrechenden Kepler Teleskop fest, dass Planeten in anderen Systemen ihren jeweiligen Nachbarn meist in Größe und Masse ähneln – wie die Erbsen in einer Schote», sagt Studienhauptautor Lokesh Mishra, der an der Universität Bern und Genf, sowie dem NFS PlanetS forscht. Doch lange war unklar, ob diese Erkenntnis durch Einschränkungen bei den Beobachtungsmethoden zustande kam. «Es war unmöglich festzustellen, ob sich die Planeten in einem gewissen System genug ähnlich sind, um in die Klasse der 'Erbsen-in-einer-Schote'-Systeme zu fallen, oder ob sie sich doch eher unterscheiden – so, wie in unserem Sonnensystem», so Mishra.

Daher entwickelte der Forscher ein Konzept, um die Unterschiede und Ähnlichkeiten von Planeten derselben Systeme zu ermitteln. Und stellte dabei fest: es gibt nicht zwei, sondern vier solche Systemarchitekturen.

### Vier Klassen von Planetensystemen

«Wir bezeichnen diese vier Klassen als 'ähnlich', 'geordnet', 'anti-geordnet' und 'gemischt', so Mishra. Planetensysteme, bei denen die Massen der benachbarten Planeten einander ähnlich sind, haben eine ähnliche Architektur. Geordnete Planetensysteme sind solche, bei denen die Masse der Planeten tendenziell mit dem Abstand zum Stern zunimmt – so, wie auch in unserem Sonnensystem. Wenn die Masse der Planeten dagegen mit dem Abstand zum Stern abnimmt, sprechen die Forschenden von einer anti-geordneten Architektur des Systems. Und gemischte Architekturen treten

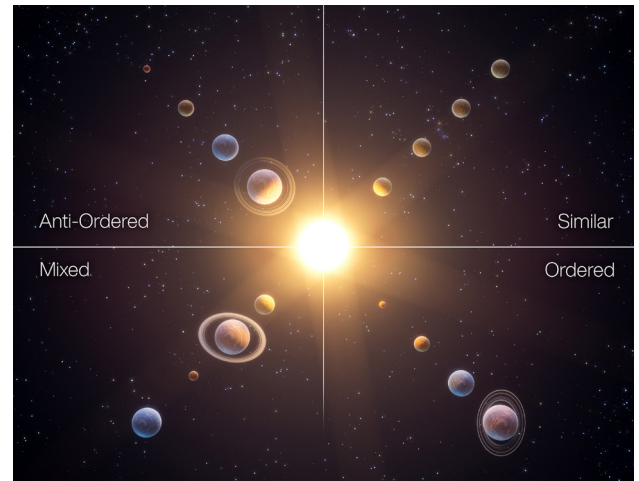


Abb.: Künstlerische Darstellung der vier Architekturtypen von Planetensystemen (© NCCR PlanetS, Illustration: Tobias Stierli).

auf, wenn die Planetenmassen in einem System von Planet zu Planet stark schwanken.

«Dieses Konzept kann auch bei jeder anderen Messgröße angewendet werden, wie etwa Radius, Dichte oder Wasseranteilen», sagt Studienmitautor Yann Alibert, der an der Universität Bern und am NFS PlanetS forscht. «Damit haben wir nun erstmals ein Werkzeug, um Planetensysteme als Ganzes zu untersuchen und mit anderen Systemen zu vergleichen».

Die Erkenntnisse werfen auch Fragen auf: Welche Architektur ist die häufigste? Welche Faktoren steuern das Entstehen eines Architekturtyps? Welche Faktoren spielen keine Rolle? Einige davon können die Forschenden beantworten.

### Eine Brücke über Milliarden von Jahren

«Unsere Ergebnisse zeigen, dass 'ähnliche' Planetensysteme die häufigste Art von Architekturen sind. Etwa acht von zehn Planetensysteme um die Sterne, die am Nachthimmel sichtbar sind, weisen eine solche 'ähnliche' Architektur auf», sagt Mishra. «Das erklärt auch, warum bereits in den ersten Monaten der Kepler-Mission Hinweise auf diese Architektur gefunden wurden». Überrascht hat das Team, dass die «geordnete» Architektur – also jene, zu der auch das Sonnensystem zählt – die seltenste Klasse zu sein scheint.

Es gäbe Hinweise, so Mishra, dass sowohl die Masse der Gas- und Staubscheibe, aus der die Planeten hervorgehen, als auch die Häufigkeit von schweren Elementen im jeweiligen Stern eine Rolle spielen. «Aus eher kleinen, wenig

massiven Scheiben und Sternen mit wenig schweren Elementen gehen 'ähnliche' Planetensysteme hervor. Aus grossen, massiven Scheiben mit vielen schweren Elementen im Stern entstehen eher 'geordnete' und 'anti-geordnete' Systeme. 'Gemischte' Systeme entstehen aus mittelgrossen Scheiben. Dynamische Wechselwirkungen zwischen Planeten – wie etwa Kollisionen oder Auswürfe – beeinflussen die endgültige Architektur», erklärt Mishra.

«Ein bemerkenswerter Aspekt dieser Ergebnisse ist, dass sie die Ausgangsbedingungen der Planeten- und Sternentstehung mit einer messbaren Eigenschaft – der Systeme-

architektur – verbindet. Dazwischen liegen Milliarden von Jahren der Entwicklung. Uns ist es erstmals gelungen, diese riesige zeitliche Lücke zu überbrücken und überprüfbare Vorhersagen zu machen. Es wird spannend zu sehen, ob sie bestehen werden», resümiert Alibert.

Weitere Informationen unter:

[www.unibe.ch/aktuell/medien/media\\_relations/medienmitteilungen/2023/medienmitteilungen\\_2023/vier\\_klassen\\_von\\_planetensystemen/index\\_ger.html](http://www.unibe.ch/aktuell/medien/media_relations/medienmitteilungen/2023/medienmitteilungen_2023/vier_klassen_von_planetensystemen/index_ger.html)

Quelle: Medienmitteilung der Universität Bern vom 14.02.2023.

## Raumsonde JUICE beginnt Reise zum Jupiter

MPS

Der Start ins All ist geglückt; die ESA-Raumsonde JUICE ist nun auf dem Weg ins Jupiter-System. Dort wird sie vor allem die Eismonde des Gasriesen untersuchen.

Mit eintägiger Verspätung ist die Ariane 5-Rakete mit der ESA-Raumsonde JUICE (Jupiter Icy Moons Explorer) an Bord am 14.04.2023 um 14.14 Uhr (MESZ) vom Raumfahrtzentrum Guayana in Südamerika abgehoben. Wegen drohender Gewitter musste der Countdown gestern abgebrochen werden. Heute verlief der Auftakt zur insgesamt achtjährigen Reise zum Jupiter nach Plan: 79 Minuten nach dem Lift-off hatte sich die Raumsonde bereits von der Rakete getrennt und meldete ans Kontrollzentrum, dass die Solarpaneele erfolgreich entfaltet wurden. Das Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung (MPS) in Göttingen schickt zwei wissenschaftliche Instrumente mit auf die abenteuerliche Expedition ins Jupitersystem.

„Heute ist für uns ein ganz besonderer Tag“, so MPS-Direktor Prof. Dr. Thorsten Kleine, der die Abteilung für Planetenwissenschaften am Institut leitet. „Wir freuen uns sehr, dass nach jahrelangen Vorbereitungen JUICE nun auf dem Weg ist“, fügte er hinzu.

Das MPS ist seit der ersten Stunde Partner der JUICE-Mission. So haben etwa MPS-Wissenschaftler bereits vor 18 Jahren in der Planungsphase der Mission zur genauen Ausgestaltung der wissenschaftlichen Ziele beigetragen. „In den vergangenen Jahren haben zudem mehr als 50 wissenschaftlich-technische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Leidenschaft, Einsatz, Können und Fachwissen am MPS Hardware für unsere JUICE-Instrumente entwickelt, gebaut und getestet“, so Kleine.

Eines dieser Instrumente ist das Submillimetre Wave Instrument (SWI). Es ist unter Leitung des MPS entstanden und wird während der Mission vom MPS betrieben. Vor Ort im Jupiter-System untersucht SWI die Wärmestrahlung, die der Gasriese und seine Eismonde ins All abstrahlen. Diese enthält unter anderem Informationen über die Zusammensetzung der Atmosphären und Oberflächen, über Windgeschwindigkeiten und thermophysikalische Eigenschaften.



Abb.: Um 14.14 Uhr hob die Ariane 5 mit der ESA-Raumsonde JUICE am 14.04.2023 vom Raumfahrtzentrum Guayana ab (© ESA / M. Pédoussaut).

Zum Instrumentenpaket Particle Environment Package (PEP) hat das MPS einen von insgesamt sechs Sensoren beigetragen. Anders als SWI ist PEP ein in situ-Instrument: Es misst die energetischen Teilchen, welche die Raumsonde im Jupitersystem umströmen. Dies erlaubt unter anderem Rückschlüsse auf die Magnetosphäre des Gasriesen sowie auf die Zusammensetzung der dünnen Exosphären der Eismonde.

Besonders interessiert die Forscherinnen und Forscher die Frage nach der Lebensfreundlichkeit der großen Jupiter-Monde Europa, Ganymed und Kallisto. Von früheren Weltraummissionen ist bekannt, dass sich unter ihren dicken Eiskrusten flüssige Ozeane erstrecken. Aber bieten sie neben flüssigem Wasser auch weitere Bedingungen, die für das Entstehen von Leben notwendig sind?

Neben einigen essentiellen Elementen wie etwa Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Phosphor und Schwefel müsste es in ihrem Innern eine Energiequelle geben, welche die notwendigen Prozesse in Gang setzen kann. „Ganymed steht für JUICE besonders im Fokus“ erklärt MPS-Wissenschaftler Dr. Norbert Krupp vom PEP-Team. Ganymeds innerer Ozean ist bis zu 800 Kilometer tief



und hat eine schalenartige Struktur aus flüssigem Wasser und Eis. An den Grenzschichten könnten Salze gelöst werden, die notwendig sind, um im Ozean energiespendende chemische Reaktionen anzutreiben. „Wichtig ist es zudem, mehr über die Strahlung in der näheren Umgebung dieser Monde zu wissen. So können wir deren Entstehung und Aktivität besser verstehen“, so Krupp. Da aus der Eiskruste immer wieder Eisteilchen ins All geschleudert werden, haben die JUICE-Instrumente direkten Zugang zur Oberfläche und eventuell den Ozeanen.

Bis zur Ankunft von JUICE im Jupitersystem ist allerdings zunächst Geduld gefragt; die Anreise dauert etwa acht Jahre. Um den notwendigen Schwung aufzunehmen, sind in

dieser Zeit drei Vorbeiflüge an der Erde und einer an der Venus geplant. Für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am MPS dürfte die Zeit dennoch nicht lang werden. Während der so genannten Flyby-Manöver werden die wissenschaftlichen Instrumente eingeschaltet sein. Und schon in den nächsten Wochen und Monaten steht die Inbetriebnahme der Instrumente auf dem Missionskalender. Dann müssen SWI und PEP beweisen, dass sie auch unter Weltraumbedingungen funktionieren. Das Abenteuer hat begonnen.

*Quelle: Pressemitteilung des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung (MPS) vom 14.04.2023.*

## ***Marsrover Curiosity fotografiert erste Crepuscularstrahlen und Leuchtende Nachtwolken auf dem Mars***

Claudia Hinz

Am 2. Februar 2023, dem 3730. Marstag, ist es dem Marsrover Curiosity nach Sonnenuntergang gelungen, Leuchtende Nachtwolken und Crepuscularstrahlen aufzunehmen, welche an dünnen Wolken in der Marsatmosphäre abgebildet werden. Das Foto besteht aus 28 Einzelbildern, die von der Mastkamera des Rovers aufgenommen und für eine bessere Sichtbarkeit des Phänomens bearbeitet wurden. Es war das erste Mal, dass derartige Erscheinungen so deutlich auf dem Mars zu sehen waren.

Das Bild wurde im Rahmen einer Untersuchung „Leuchtender Nachtwolken“ auf dem Mars aufgenommen, die

2021 begann. Während sich die meisten Marswolken nicht mehr als 60 Kilometer über dem Boden befinden und aus Wassereis zusammengesetzt sind, liegen diese Wolken höher und in sehr kalten Schichten. Das deutet darauf hin, dass diese Wolken aus Kohlendioxid oder Trockeneis bestehen. Bereits die erste Beobachtung eines Marshalos am 15. Dezember 2021 (siehe DMG-Mitteilungen 1/2023) wies darauf hin, dass es auch in der Marsatmosphäre dünne Wolken gibt, die aus feinen Eiskristallen bestehen.

*Quelle: NASA/JPL-Caltech/MSSS/SSI, zusammengestellt von Claudia Hinz*



*Abb.: Crepuscularstrahlen und Leuchtende Nachtwolken auf dem Mars. Quelle: NASA/JPL-Caltech/MSSS/SSI.*

## Deutscher Wetterdienst unterstützt Ausbau der Windkraft in Deutschland

DWD

*Deutscher Wetterdienst verkleinert Schutzzonen um Wetterradare um fast 90 Prozent*

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien stärkt die Versorgungssicherheit in Deutschland und ist unverzichtbar für den Klimaschutz. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) - seit Jahrzehnten enger Kooperationspartner der Energiewirtschaft - gibt deshalb ab Anfang 2024 fast 90 Prozent der Schutzzonen um seine Wetterradartürme und Windprofiler für den Bau und Betrieb von Windkraftanlagen frei. Es handelt sich um den 5 km bis 15 km-Radius um 18 existierende und vier im Genehmigungsprozess befindliche Wetterradarstandorte sowie um vier Windprofiler.

Prof. Dr. Gerhard Adrian, Präsident des DWD: „Diese Entscheidung ist uns nicht leichtgefallen. Windkraftanlagen im Nahbereich von Wetterradaranlagen können die Qualität unserer Wetterüberwachung und damit von Unwetterwarnungen deutlich stören. Wir hoffen, dass sich nun auch die Windkraftbetreiber kompromissbereit zeigen und uns anonymisierte Betriebsdaten und, falls vorhanden, meteorologische Daten ihrer Anlagen im 15 km-Radius um Wetterradare überlassen.“ Diese Daten könnten dem DWD helfen, die Störungen der Radardaten durch sich bewegende Rotorblätter etwas auszugleichen. Gleichzeitig wären sie auch hilfreich bei der Verbesserung der Vorhersagen, von der auch die Energiewirtschaft profitiert.

### 16 000 km<sup>2</sup> Fläche für Windkraftanlagen

Bisher wurde der nationale Wetterdienst bei jeder Windkraftanlage im Umkreis von 15 km um ein Radar beteiligt, künftig wird er nur noch im 5 km-Radius Rechtsmittel einlegen. Damit werden gut 16 000 km<sup>2</sup> für den Bau von Windkraftanlagen für die potenzielle Windenergiegewinnung freigegeben. Wetterradartürme stehen möglichst in



Abb.: Der Wetterradarturm des Deutschen Wetterdienstes in Boostedt (Schleswig-Holstein). Im Hintergrund in der Schutzzone von 5 bis 15 km Entfernung Windenergieanlagen (© DWD).

hindernisfreien und damit meist exponierten und abgelegenen Regionen. Radarstandorte in höheren Lagen sind oft auch für die Windenergiegewinnung interessant. Möglicherweise kann das hinsichtlich der unverzichtbaren 5 km-Schutzzone um einen Radarstandort zu einem bleibenden Konflikt mit der Windkraftwirtschaft führen. Adrian: „Wir sind bereit, über die Verlegung von Wetterradarstandorten zu sprechen. Aber erst, wenn grundsätzlich geklärt ist, welche Gebiete in Deutschland als Windkraftvorrangflächen ausgewiesen werden, und wir damit Planungssicherheit haben.“ Das am 1. Februar 2023 in Kraft getretene „Windenergieanlagen-an-Land-Gesetz“ schreibt vor, dass zwischen 1,8 und 2,2 Prozent der Landesfläche für den Bau von Windenergieanlagen ausgewiesen werden.

Quelle: Pressemitteilung des DWD vom 10.03.2023.

## Weniger Meereis, mehr Hering

AWI

**Alte DNA aus dem Meeresgrund verrät, wie tiefgreifend der Klimawandel die marinen Ökosysteme der Arktis verändern könnte**

Noch überziehen sich die Meere der Polargebiete jedes Jahr für Wochen oder Monate mit einem gefrorenen Panzer. Doch der Klimawandel lässt dieses Meereis zunehmend schwinden. Ein Blick in die Vergangenheit zeigt nun, welche drastischen Folgen das für die dortigen Ökosysteme haben kann: Beim Übergang von saisonal vereisten zu eisfreien Bedingungen kann sich demnach die komplette Lebensgemeinschaft ver-

ändern. Das schließt ein Team vom Alfred-Wegener-Institut in Potsdam aus der Analyse von alter DNA aus dem Meeresgrund. Solche Umbrüche können auch Konsequenzen für die Fischerei und das globale Klima haben, warnen die Fachleute im Wissenschaftsjournal *Nature Communications*.

Der Eisschwund in den Polarmeeren könnte der Beginn tiefgreifender Veränderungen im Ökosystem sein. „Welche langfristigen Folgen die geringe sommerliche Meereisbedeckung für die Meeresbewohner hat, ließ sich bisher nur schwer einschätzen, weil entsprechende Langzeituntersuchungen fehlten“, erklärt Prof. Dr. Ulrike Herzschuh, Leiterin der Forschungsgruppe Polare Terrestrische Umwelt-

systeme am Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) in Potsdam. Im Team mit ihren AWI-Kolleginnen Heike Zimmermann und Kathleen Stoof-Leichsenring sowie Forschenden der Jacobs University Bremen und dem GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel hat sie jetzt einen Blick rund 20.000 Jahre zurück bis in die letzte Eiszeit geworfen.

Informationen über die jeweiligen Umweltverhältnisse lassen sich aus den Ablagerungen herauslesen, die sich im Laufe der Jahrtausende am Grund des Meeres angesammelt haben. „Diese Sedimente sind ein natürliches Archiv der Klimageschichte“, sagt Ulrike Herzschuh. Wer das Material mit einem Bohrer an die Oberfläche holt, kann in den unterschiedlich alten Schichten die Spuren längst verstorbener Meeresbewohner finden. Mit Hilfe der sogenannten Shotgun-Sequenzierung hat das Team DNA von Vertretern aus 167 Familien von Meeresbewohnern gefunden, deren Lebensraum das Eis oder das freie Wasser ist. „Wir waren selbst überrascht, dass in diesen alten Sedimenten Informationen über das komplette Ökosystem stecken“, sagt Ulrike Herzschuh.

Typisch für die kälteren Phasen der letzten Eiszeit waren demnach Diatomeen und andere Algen, die in oder unter dem Meereis leben. Diese winzigen Sauerstoffproduzenten waren eine beliebte Nahrungsquelle für Ruderfußkrebse, die ihrerseits von Fischen aus der Familie der Dorsche wie dem Pazifischen Kabeljau, dem Alaska-Seelachs und dem Polardorsch gefressen wurden. In den wärmeren Epochen ohne Eis gab es dagegen deutlich weniger Diatomeen und Ruderfußkrebse, dafür aber umso mehr Cyanobakterien. Am Meeresgrund breiteten sich in geschützten Buchten

Seegraswiesen aus und statt der Dorsche schwammen in der Beringsee mehr Lachse und Pazifische Heringe.

Wir können damit nun zum ersten Mal zeigen, wie sich mit dem Rückgang des Meereises das komplette Ökosystem umbaut“, resümiert Ulrike Herzschuh. „Das fängt bei den Algen an und geht bis zu den Fischen und Walen.“ Ähnlich tiefgreifende Veränderungen erwartet das Team auch für eine wärmere und weitgehend eisfreie Zukunft. Das aber könnte massive ökologische und wirtschaftliche Auswirkungen haben. So wird sich der Fang einiger beliebter Speisefische wie Seelachs und Kabeljau in der Beringsee womöglich nicht mehr lohnen. Dafür könnten der Buckellachs und der Pazifische Hering weiter nach Norden vordringen.

Dazu kommt, dass die Planktongesellschaften unter eisfreien Bedingungen wohl auch weniger Kohlenstoff in die Tiefe transportieren und in den Sedimenten deponieren. Möglicherweise können die Meere dann nicht mehr so viel Kohlendioxid speichern, was den Klimawandel weiter anheizen würde. Das Verschwinden des Meereises könnte also auch dazu führen, dass diese Ökosysteme wichtige Dienstleistungen nicht mehr in gewohntem Umfang bereitstellen können.

### Originalpublikation

HEIKE H. ZIMMERMANN, KATHLEEN R. STOOF-LEICHSENRING, VIKTOR DINKEL, LARS HARMS, LUISE SCHULTE, MARC-THORSTEN HÜTT, DIRK NÜRNBERG, RALF TIEDEMANN, ULRIKE HERZSCHUH: Marine ecosystem shifts with deglacial sea-ice loss inferred from ancient DNA shotgun sequencing. *Nature Communications* (2023), <https://doi.org/10.1038/s41467-023-36845-x>.

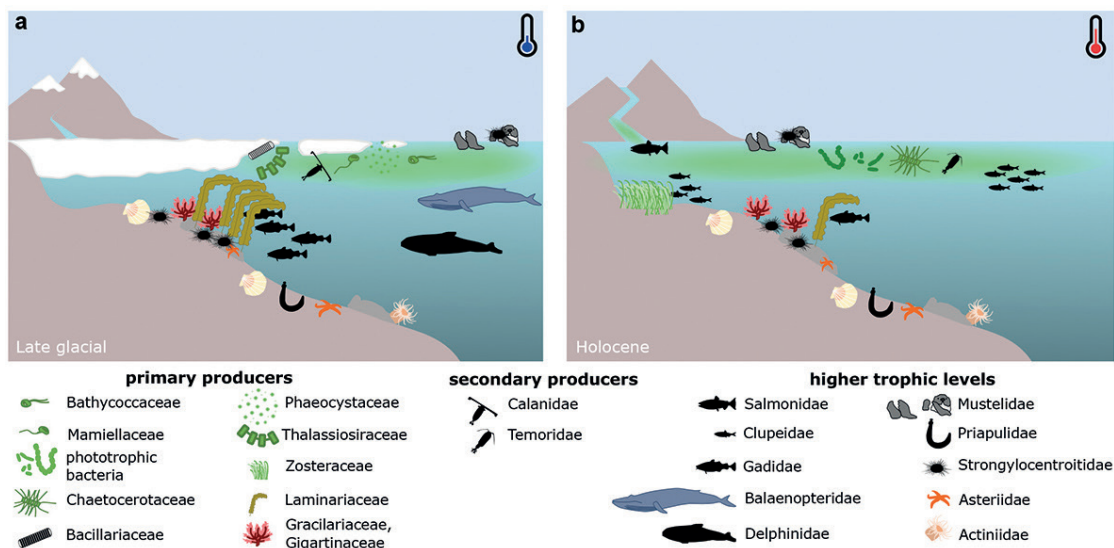


Abb.: Schematische Darstellung der Veränderungen im Ökosystem nach dem Verlust des postglazialen Meereises. a: Vertreter der funktionellen Gruppen des saisonalen Meereis-Ökosystems, das während des größten Teils des Spätglazials vorherrschte. b: Vertreter der funktionellen Gruppen des eisfreien Ökosystems, das während des Holozäns vorherrschte (Quelle: Zimmermann et al., 2023).

Quelle: Pressemitteilung des AWI vom 27.03.2023



## WMO gibt Leitfaden zu Messung, Modellierung und Monitoring der städtischen Wärmeinsel heraus

Heinke Schlünzen

Mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung lebt in städtischen Gebieten; sie tragen zu ~70 % der Treibhausgasemissionen und damit erheblich zum globalen Klimawandel bei. Darüber hinaus verändern urbane Gebiete mit ihren Gebäuden und versiegelten Flächen lokal die Meteorologie, wodurch u.a. charakteristische Temperaturmuster entstehen, die als städtische Wärmeinsel bezeichnet werden. Typischerweise sind die Unterschiede in den oberflächennahen Lufttemperaturen (~1,5 m über dem Boden) in städtischen Gebieten nachts größer als in umgebenden ländlichen Gebieten. Die Temperaturüberhöhungen in der Stadt führen zu nächtlichem Hitzestress oder beeinflussen die Höhe der atmosphärischen Grenzschicht, die Chemie der Atmosphäre, das Pflanzenwachstum oder die Länge der Pollensaison, um nur einige Effekte zu nennen. Das Phänomen der städtischen Wärmeinsel ist lange bekannt, unzählige Untersuchungen zeigen die Effekte, Städte bemühen sich bereits, die Intensität der Wärmeinsel zu reduzieren. Trotz all dieser Kenntnisse hat die WMO erst jetzt diesen Effekten und den Methoden ihrer Einschätzung einen zusammenfassenden Leitfaden gewidmet.

Anfang März ist die "Guidance on Measuring, Modeling and Monitoring the Canopy Layer Urban Heat Island (CL-UHI)" von der WMO erschienen ([https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice\\_display&id=22236](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=22236)). Sie liefert den wissenschaftlichen Hintergrund, der für das Verständnis der Prozesse, die die städtische Wärmeinsel erzeugen und beeinflussen, erforderlich ist, liefert Beispiele für verschiedene Behörden und Dienste, die die Informationen benötigen und stellt nützliche Maßzahlen zusammen. Die Rolle der Maßzahlen und der städtischen Form wird ebenso erörtert wie die Parameter, die zur Charakterisierung städtischer Gebiete auf Gebäudeebene und lokaler Skala erforderlich sind. Die Einflüsse der Wetterbedingungen auf die Intensität der Wärmeinsel, der Topografie und der städtischen Merkmale sowie die Möglichkeiten zur Bestimmung der Intensität (Messung, Modellierung, Überwachung) werden erläutert. Hinweise und Erfordernisse für die qualitätsgesicherte Nutzung der Methoden werden gegeben. Nicht zuletzt werden Bemühungen zur Reduzierung der Auswirkungen der städtischen Wärmeinsel diskutiert.

## Atlantische Ozeanzirkulation war stabiler als gedacht

Universität Bern

*Eine Studie der Universität Bern kommt zum Schluss, dass es am Ende der letzten Eiszeit nicht, wie bisher angenommen, zu einem vollständigen Kollaps der Meeresströme im Atlantik kam, die in Europa für ein mildes Klima sorgen. Diese Erkenntnis hat Folgen für die Diskussion um Klima-Kipppunkte.*

Das Klima verändert sich nicht linear. Schmilzt das Eis in der Antarktis ab oder verschwindet der Regenwald des Amazonas, kann das unumkehrbare Folgen für das System Erde haben. Werden solche sogenannten Kipppunkte einmal überschritten, könnte sich das Klima aufgrund von Rückkoppelungen und Kaskadeneffekten abrupt verändern. Das System geht in einen neuen stabilen Zustand über und kann nicht mehr in seinen Ausgangszustand zurückkehren.

Der Weltklimarat IPCC hat 15 solcher Kipppunkte identifiziert. Einer mit besonders gravierenden globalen Folgen wäre der Zusammenbruch der Ozeanzirkulation im Nordatlantik, zu der auch der Golfstrom gehört. Diese verteilt Wärme, Sauerstoff und Nährstoffe im Atlantik um und beschert Europa ein mildes Klima. In der Klimaforschungsgemeinschaft wird gegenwärtig heftig darüber diskutiert, wie nahe wir einzelnen Kipppunkten bereits sind und ob wir einige möglicherweise bereits überschritten haben.



Abb.: Eisberge, hier vor der Antarktis, bringen Frischwasser in den offenen Ozean und können damit die Ozeanzirkulation beeinflussen (© Ferik Pöppelmeier).

Nun bringt eine an der Universität Bern durchgeführte Studie, die soeben in der Fachzeitschrift «Nature Geoscience» veröffentlicht wurde, neue Erkenntnisse in diese Diskussion. Die zentrale Aussage der Studie: Die atlantische Zirkulation reagierte in der Vergangenheit weniger empfindlich auf Klimaveränderungen als gedacht. In Bezug auf die heutige Situation gibt dies gemäss den Forschern aber keinen Anlass zur Entwarnung.

### Noch nie veränderte sich das Klima so schnell

„Man ist bisher davon ausgegangen, dass dieser Kipppunkt beim Übergang von der letzten Eiszeit in die heutige Warmzeit vor rund 15'000 Jahren deutlich überschritten wurde“, sagt Frerk Pöppelmeier, der Hauptautor der Studie. „Unsere Untersuchungen zeigen nun aber, dass die Abschwächung der atlantischen Zirkulation deutlich geringer war als angenommen“. Was diese Erkenntnis für die Zukunft bedeute, sei jedoch unklar, so Pöppelmeier, der als EU Marie-Curie Fellow und Postdoktorand in der Abteilung für Klima- und Umweltphysik arbeitet und Mitglied des Oeschger-Zentrums für Klimaforschung der Universität Bern ist.

Noch sind die Prozesse, die zu einem Kipppunkt der nordatlantischen Ozeanzirkulation führen, nicht vollständig verstanden. Klar ist jedoch, dass sich die aktuellen Verhältnisse grundlegend von jenen am Ende der letzten Eiszeit unterscheiden. Allem voran läuft die gegenwärtige, menschengemachte Veränderung viel schneller ab. „Die Einflüsse des Menschen haben die Erde in einen Zustand versetzt, der in der bekannten Vergangenheit noch nie existiert hat. Daher ist die künftige Entwicklung der Kipppunkte nur schwierig abzuschätzen“, betont Geowissenschaftler Frerk Pöppelmeier. Es gibt aber Hinweise, dass sich die atlantische Zirkulation seit vorindustrieller Zeit bereits um 20 Prozent abgeschwächt haben könnte und sich so einem Kipppunkt nähern könnte.

### Keine Entwarnung für den heutigen Klimawandel

Eine Entwarnung ist deshalb laut den Studienautoren nicht angebracht. Zwar deutet die Berner Studie darauf hin, dass das Abschmelzen von Grönlandeis in der näheren Zukunft die atlantische Zirkulation weniger stark negativ beeinflusst als gedacht. Umgekehrt könnten andere Faktoren, die zu einem großen Eintrag von Frischwasser in den Atlantik führen und die Zirkulation beeinträchtigen, eine wichtige Rolle spielen. So etwa das stark schmelzende Meereis, sich verändernde Winde und ein intensiverer Wasserkreislauf.

Für ihre Studie haben die Berner Forscher Informationen zum Klima der Vergangenheit aus marinen Sedimentkernen gewonnen und diese mit Modellsimulationen kombiniert. Die Veränderungen in der atlantischen Zirkulation seit der letzten Eiszeit wurden mit Hilfe mehrerer geochemischer Proxies (indirekte Anzeiger des Klimas aus natürlichen Archiven) rekonstruiert. Aus dem Verhältnis der Isotope verschiedener Elemente in den Sedimentkernen zueinander lassen sich Informationen über die Strömungsstärke und die Herkunft der Wassermassen im Atlantik gewinnen. Mit

dem an der Universität Bern entwickelten „Bern3D-Modell“, das diese Proxies ebenfalls simuliert, wurde anschließend untersucht, wie sich die Störfaktoren auf die atlantische Zirkulation auswirken. Der direkte Vergleich zwischen Rekonstruktionen und Simulationen zeigte schließlich übereinstimmend, dass es am Ende der Eiszeit nicht zum bisher angenommenen vollständigen Kollaps der Ozeanströmung im Atlantik kam.

### Weitere Forschung zu Klima-Kipppunkten nötig

Die Studie von Frerk Pöppelmeier und Kollegen hat sich auf den Einfluss konzentriert, den abschmelzendes Kontinentaleis auf die Stärke der atlantischen Zirkulation ausübt. Um die Bedeutung weiterer Einflussfaktoren wie Meereis und Windverhältnisse zu verstehen, sind weitere Forschungsarbeiten nötig. Das gilt für das Verständnis der Klima-Kipppunkte ganz allgemein. Der Klimaphysiker Thomas Stocker vom Oeschger-Zentrum der Universität Bern, der ebenfalls an der Studie beteiligt war, betont, die Klimawissenschaft wisse noch zu wenig über Kipppunkte, um Aussagen darüber zu machen, wie nahe bei den Schwellenwerten wir heute bereits seien. „Der Stand der Forschung gibt das nicht her“, sagt er. Stocker plädiert deshalb dafür, dass der Weltklimarat IPCC als Nächstes einen Sonderbericht zu den Kipppunkten und ihren möglichen Auswirkungen verfasst. „Das würde garantieren“, erklärt er, „dass die Wissenschaft zu einem robusten Konsens kommt.“

### Angaben zur Publikation

F. PÖPPELMEIER, A. JELTSCH-THÖMMES, J. LIPPOLD, F. JOOS, T. F. STOCKER: Multi-proxy constraints on Atlantic circulation dynamics since the last ice age. Nat. Geosci., (2023)  
<https://doi.org/10.1038/s41561-023-01140-3>

### Oeschger-Zentrum für Klimaforschung

Das Oeschger-Zentrum für Klimaforschung (OCCR) ist eines der strategischen Zentren der Universität Bern. Es bringt Forscherinnen und Forscher aus 14 Instituten und vier Fakultäten zusammen. Das OCCR forscht interdisziplinär an vorderster Front der Klimawissenschaften. Das Oeschger-Zentrum wurde 2007 gegründet und trägt den Namen von Hans Oeschger (1927-1998), einem Pionier der modernen Klimaforschung, der in Bern tätig war.

Weitere Informationen: [www.oeschger.unibe.ch](http://www.oeschger.unibe.ch)

Quelle: Medienmitteilung der Universität Bern vom 03.04.2023.

## Zwei neue Juniorprofessor:innen für die Klimaforschung an der Universität Leipzig

Universität Leipzig

Am 22. April ist Tag der Erde, der unter anderem für den Schutz unseres Planeten steht. Die Klimaforschung als ein wichtiger Forschungsschwerpunkt an der Universität Leipzig wird nun durch zwei Juniorprofessor:innen gestärkt: Jun.-Prof. Dr. Marlene Kretschmer und Jun.-Prof. Dr. Sebastian Sippel forschen unter anderem zu Klimaextremen und der Attribution, also der Zuordnung von Extremereignissen zum vom Menschen verursachten Klimawandel.

Inwieweit ist der menschengemachte Klimawandel für Extremwetter-Ereignisse verantwortlich? Welche Auswirkungen haben sie auf die Gesellschaft? Und wie hängen Biodiversität und Klimawandel eigentlich zusammen? Mit diesen und anderen Fragen beschäftigen sich die beiden Neuzugänge am Institut für Meteorologie der Universität Leipzig. Ihre internationale Expertise und Fähigkeiten bringen Marlene Kretschmer und Sebastian Sippel auch in den Forschungsverbund „Breathing Nature“ ein, um ein besseres Verständnis der Auswirkungen des Klimawandels auf die Umwelt und die Gesellschaft zu erlangen.

Juniorprofessorin **Dr. Marlene Kretschmer** kommt von der University of Reading nach Leipzig.

„Zu verstehen und zu quantifizieren, inwiefern der menschengemachte Klimawandel für Extremwetter-Ereignisse verantwortlich ist, wird ein Schwerpunkt meiner Arbeit sein. Es geht mir beispielsweise um die Frage, wie sich Stürme, Hitzewellen oder Dürren in Zukunft verändern werden und welche Auswirkungen dies auf die Gesellschaft und die Biodiversität hat. Hierbei ist es mir ein Anliegen, noch interdisziplinärer zu forschen“, sagt Jun.-Prof. Dr. Marlene Kretschmer, die nun von der University of Reading in Großbritannien nach Leipzig gekommen ist. Hier wird die 34-Jährige etablierte physikalische Methoden und neue Machine-Learning-Ansätze kombinieren, um komplexe Zusammenhänge des Klimasystems zu erforschen und ein besseres kausales Verständnis von Klimaveränderungen und Extremereignissen zu erlangen. Kretschmer hat an der Humboldt-Universität in Berlin Mathematik studiert und anschließend am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung und der Universität Potsdam in Klima-Physik promoviert. Sie hat dann einen Postdoc an der University of Reading in England absolviert und ein Marie-Sklodowska-Curie-Fellowship erhalten.

Von der ETH Zürich führt es Juniorprofessor **Dr. Sebastian Sippel** an die Universität Leipzig.

„Der Klimawandel ist global betrachtet an jedem einzelnen Tag im Wettergeschehen beteiligt, das zeigen Studien, an denen ich bisher beteiligt war“, sagt Jun.-Prof. Dr. Seba-



Abb. 1: Jun.-Prof. Dr. Marlene Kretschmer (© Antje Gildemeister/Universität Leipzig).



Abb. 2: Jun.-Prof. Dr. Sebastian Sippel (© Antje Gildemeister/Universität Leipzig).

stian Sippel. Der 35-Jährige interessiert sich insbesondere für Prozesse, die zu klimatischer Variabilität und Extremereignissen führen, und der statistischen Beschreibung und Modellierung solcher Ereignisse. Er wird sich dabei auf die Wechselwirkungen zwischen der Atmosphäre und terrestrischen Ökosystemen konzentrieren, die Extremereignisse wie Hitzewellen oder Dürren verstärken können. Sebastian Sippel hat Geoökologie-Umweltnaturwissenschaften an der Universität Bayreuth studiert und anschließend an der University of Oxford in Großbritannien "Environmental Change and Management" studiert. Er promovierte am Max-Planck-Institut für Biogeochemie in Jena und verbrachte anschließend einige Zeit am "Norsk institutt for bioøkonomi" in Norwegen, bevor er an der ETH Zürich in der Arbeitsgruppe für Klimaphysik forschte.

Quelle: Pressemitteilung der Universität Leipzig (Dr. Katarina Werneburg Stabsstelle Universitätskommunikation / Medienredaktion) vom 08.04.2023.



# Tagungsberichte

## Bericht zur Konferenz EGU23 in Wien

Almut Alexa und Lisa Degenhardt

Die European Geoscience Union (EGU) veranstaltet jedes Jahr im Frühling die größte internationale Geowissenschaftliche Konferenz Europas. Dieses Jahr war die EGU mit ihrer jährlichen General Assembly wieder zurück im Normalbetrieb. Nach zwei Jahren Online-Veranstaltung sowie einem Jahr hybrid, aber mit besonderen Vorsichtsmaßnahmen, war die diesjährige Konferenz wieder fast wie vor Corona. Mit über 18.000 Teilnehmern, davon 15.000 in persona in Wien und 3.000 online gab es über 16.000 Präsentationen (Vortrag, Poster oder PICO) über fünf Tage verteilt. Dabei wurden über die Hälfte der Abstracts von jungen Wissenschaftlern (Early Career Scientists) eingereicht. Auch die jDMG war auf der EGU23 vertreten. So wurden Vorträge gehalten, Poster präsentiert, aber auch Sessions geleitet von jDMG-Mitgliedern.

Doch auch in einem anderen, umso wichtigeren Aspekt einer Konferenz war die jDMG vertreten: bei den studentischen Hilfskräften, durch deren Unterstützung diese große Konferenz erst richtig funktionieren kann. Jedes Jahr sucht Copernicus.org (Konferenz-Organisator) interessierte Studierende aus dem geowissenschaftlichen Bereich, um in den Vortragsräumen, den Posterhallen oder bei der Registrierung zu helfen. Seit der Pandemie ist die EGU hybrid, so wird vor allem technische Unterstützung benötigt. Nach einer Einweisung am Samstag und Übung am Sonntag wurde es ab Montag ernst. Nach anfänglicher Anspannung, ob man alle Szenarien im Umgang mit Zoom auf Knopfdruck abrufen können, wurden die Assistierenden im Laufe der Woche immer entspannter und selbstsicherer. So lag es in den Händen der studentischen Hilfskräfte, dass die Vorträge im Konferenzraum, aber auch zuhause über Zoom vollständig zu sehen waren, dass alle Online-Vorträge (aufgenommen oder live vorgetragen) auch im Konferenzsaal Aufmerksamkeit bekamen, dass Tausende von Postern aus

Papier jeden Tag auf und abgehangen wurden und die Online-Poster-Sessions auf gather.town funktionierten. Das Team der "Springer" übernahm die Lunch Sessions und half aus, wo es nötig war, z. B. wenn andere Hilfskräfte gerade selbst präsentierten.

Neben dem fachlichen Teil und der Unterstützung trafen sich, egal ob Hilfskraft oder Teilnehmende, am Dienstagabend ECS der Meteorologie aus dem deutschsprachigen Raum zu einem kleinen Meet-Up, initiiert von der jDMG. Es ging zum Restaurant "Der Wiener Deewan", einem Geheimtipp unter jungen Wiener:innen. Dort gab es nicht nur leckeres und vielseitiges Essen (verschiedene Curries), keinen unnötigen Schnickschnack (Selbstbedienung) und ein tolles Bezahlkonzept ("pay as you wish" – zahle so viel wie du kannst), sondern auch die Möglichkeit zum Netzwerken außerhalb des Konferenz-Trubels. Das Meet-Up wurde von knapp 20 Master- und PhD-Studierenden aus Mainz, Köln, Leipzig, München und vielen weiteren Ecken Deutschlands besucht.

Nach einer intensiven Woche mit viel Austausch untereinander und bereichernden Erfahrungen für jede:n endete die Konferenz – für die Hilfskräfte und Convener mit einer Abschlussparty.



Abb. 1: Die studentischen Hilfskräfte Katharina Meixner, Almut Alexa und Samira Ellmer vor dem Willkommensplakat der EGU im Konferenzzentrum. © Katharina Meixner



Abb. 2: Ausstellungsbereich auf der Konferenz. © Lisa Degenhardt



Abb. 3: Der tägliche Ansturm der Teilnehmenden auf das Austria Center Vienna (ACV). © Lisa Degenhardt



Abb. 4: Das Meet-Up der jDMG. © Lisa Degenhardt

Carola Detring und Lisa Degenhardt

Im vergangenen Jahr fand die erste MeteoXchange Konferenz für Early Career Scientists (ECS) im Bereich der Atmosphärenwissenschaften statt. Da die Finanzierung für das Projekt "MeteoXchange" auf ein Jahr beschränkt war, freuen wir uns umso mehr, dass auch in diesem Jahr eine Konferenz stattfinden konnte. Diese wurde von ein paar jDMG-Mitgliedern und weiteren internationalen ECS ehrenamtlich organisiert. So konnte die zweite MeteoXchange Konferenz vom 12.-14. April virtuell stattfinden (Abb. 1).

Am ersten Tag wurde optional ein Workshop zum Thema "graphical abstracts" angeboten (Abb. 2). Dieser wurde von Peter Moore Fuller (infhackit) gehalten und bestand zunächst aus einem Theorieteil, gefolgt von praktischen Anwendungen auf die eigenen Arbeiten oder beliebige abstracts. Während des Workshops wurden die erarbeiteten Schritte zwischendrin immer wieder präsentiert und Peter gab Feedback und hilfreiche Tipps für kleine grafische Veränderungen, die meist eine große Wirkung erzielten.

An den darauffolgenden beiden Tagen fanden viele Vorträge und eine Poster Session (Abb. 3) in gather.town statt. Neben einem Icebreaker-Event am ersten Abend fand auch eine Keynote Panel Diskussion statt, bei der es um Karrierewege außerhalb der Forschung ging. Zu Gast waren Anja Rädler von der MunichRE (Deutschland) und Natalia Montroull von ASAPP (Argentinien), beide haben einen PhD gemacht und als Post-Docs gearbeitet, bevor sie sich entschieden haben, in die Wirtschaft zu wechseln.

An der diesjährigen Konferenz nahmen überwiegend PhD-Studierende teil, aber auch einige Bachelor- und Masterstudierende stellten ihre Arbeiten vor. Insgesamt waren in allen Sessions zwischen 20 und 35 Leute aus Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Kroatien, Ungarn, Indien und einigen anderen Ländern online zugeschaltet. Zum Abschluss der Konferenz wurden noch Preise für eine Online-Lernplattform, für die besten drei Vorträge und die besten drei Poster und deren Präsentation vergeben, welche durch ein Voting der Teilnehmenden ermittelt wurden. Die vergebenen Preise wurden von der DMG zur Verfügung gestellt, wofür wir uns an dieser Stelle noch einmal herzlich bedanken möchten. Ebenso wichtig war die Unterstützung durch UPAS, wo wir über den Student\* Idea Pot eine Förderung bekommen haben, um die Kosten für den Workshop und die gather.town Plattform zu decken.

Das Feedback zur Konferenz war auch in diesem Jahr sehr positiv, sodass angestrebt wird die MeteoXchange Konferenz auch in 2024 fortzuführen, sofern sich engagierte ECS finden, die Lust haben, die Organisation zu übernehmen. Interesse geweckt? Dann melde dich gerne über [info@meteoexchange.de](mailto:info@meteoexchange.de) bei uns oder trag dich für die Mailingliste ein, um keine Ankündigung zu verpassen (<https://listen.uni-bonn.de/www/info/meteoexchange>).



Abb. 1: Das Tagungskomitee eröffnet die virtuelle Konferenz.



Abb. 2: Workshop zum Thema „graphical abstracts“.

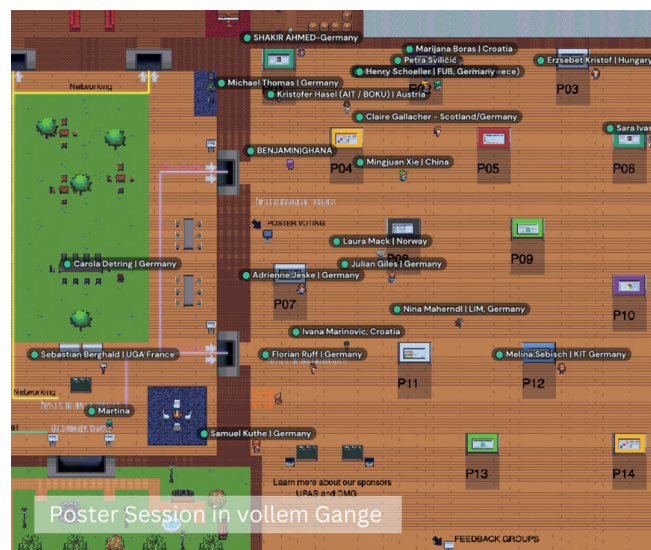


Abb. 3: Virtuelle Postersitzung in der „gather.town“.

Alle Abbildungen: Screenshots der virtuellen Konferenz von Carola Detring und Lisa Degenhardt.



Silke Trömel, Bodo Ahrens, Andreas Becker, Christoph Brendel, Christoph Gebhardt, Thomas Junghänel, Katharina Lengfeld, Tanja Winterrath

Am 9./10. Mai 2023 fand die Fachtagung Hydrometeorologie am Institut für Geowissenschaften der Universität Bonn in hybrider Veranstaltungsform statt. Mehr als 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer hatten sich für die Veranstaltung registriert, von denen etwa 25-30 Personen vor Ort waren (Gruppenfoto), jedoch nahm das Gros per Zoom teil. Unter der Leitfrage "wie haben sich bestehende Erkenntnisse der Hydrometeorologie in den jüngsten Jahren insbesondere aufgrund des Klimawandels erweitert und was ist davon in der Praxis nutzbar", gliederte sich die Veranstaltung in zwei Themenblöcke. Am ersten Tag lag der Fokus eher auf der Weiterentwicklung und Auswertung hydrometeorologischer Datengrundlagen, während am zweiten Tag vor allem Anwendungen aus der Praxis und die damit verbundene Fragestellungen behandelt wurden.

Der **erste Tag** widmete sich somit dem Thema "**Extremniederschläge jetzt und in der Zukunft?**" – Prozessverständnis, Bemessungsniederschläge, Klimaprojektionen –. So berichtete **Angela Pfister**, Emscher-Genossenschaft/Lippeverband (EGLV) Essen, über die langjährige Entwicklung von Niederschlag und Starkregen im Einzugsgebiet von Emscher und Lippe. Die mittlere Auftrittshäufigkeit von Starkregenereignissen nahm in der letzten Periode 1991-2010 gegenüber der Referenzperiode 1931-1960 in Abhängigkeit von der Dauerstufe zwischen 15 und 39% zu. In der Periode von 1961 bis 1990 jedoch, kam es im Vergleich zur Referenzperiode je nach Dauerstufe zu kleinen Zu- oder Abnahmen. Vor allem Ereignisse oberhalb von 20 mm, 30 mm und 40 mm pro Tag haben in den letzten 30 Jahren zugenommen, während sich die Häufigkeit von Ereignissen oberhalb einer noch höheren Schwelle kaum verändert hat.

Sie konnte zeigen, dass in den kurzen Dauerstufen der Clausius-Clapeyron Effekt, d. h. eine erhöhte Wasserdampfspeicherung aufgrund von Temperaturerwärmung, eine große Rolle spielt und konnte ihn in den Daten für das Gebiet der Emscher und Lippe nachweisen.

Verbesserte Methoden zur extremwertstatistischen Auswertung von Niederschlagszeitreihen wurden im nächsten Vortrag mit dem Titel "Praxisrelevante Extremwerte des Niederschlages (PEN): Überlegungen zur statistischen Behandlung von Ereignissen jenseits des Jahrhundertregens" von **Winfried Willems**, Büro für Ingenieurhydrologie, Angewandte Wasserwirtschaft und Geoinformatik (IAWG), Ottobrunn, vorgestellt. Dabei wurde u.a. das Problem adressiert, belastbare Aussagen über extrem seltene Ereignisse mit sehr hohen Jährlichkeiten aus Zeitreihen von deutlich kürzerer Länge abzuleiten. Dieses typische Problem verschärft sich vor dem Hintergrund, dass bestimmte Annahmen wie z. B. die Stationarität vor dem Hintergrund des Klimawandels zumindest in Frage gestellt sind, es aber dennoch in der Praxis einen Bedarf dafür gibt.

**Filip Hulec**, Institute of Atmospheric Physics, Czech Academy of Sciences, Praha, berichtete, dass im Rahmen eines Projektes des Landwirtschaftsministeriums der Tschechischen Republik ein neuer Datensatz für Bemessungsniederschläge für Andauern von weniger als einem Tag aus einer



Abb.: Vor Ort Teilnehmende am Tag 2 des Fachtages der DMG FA Hydrometeorologie (v.l.n.r.): Vera Schimetzek, Christoph Gebhardt, Andreas Becker, Filip Hulec, Günter Heinemann, Christoph Brendel, Angela Pfister, Paul Voit, Christian Chwala, Theo Schmitt, Tilo Keller, Tanja Winterrath, Thomas Einfalt, Clemens Simmer, Silke Trömel, Kai Schröter, Alrun Jasper-Tönnies, Jürgen Lang (© Philipp Oeynhausen).

Kombination von Ombrometer- und Radardaten abgeleitet wurde. Ziel war es, sowohl die hohe räumliche Auflösung der Radardaten als auch die Genauigkeit der Stationsmessungen zu erhalten. Die Methode beinhaltet die Aneicherung der Radardaten an Tagessummen von mehr als 700 Niederschlagsstationen, eine regionale Frequenzanalyse der Parameter einer generalisierten Extremwertverteilung unter Benutzung des "Region of Influence"-Ansatzes, sowie die geostatistische Kombination mit Bemessungsniederschlagswerten von 60 Ombrometerstationen. Ein Vergleich verfügbarer Quellen von Bemessungsniederschlägen im tschechisch-deutschen Grenzgebiet zeigt, dass die Stationswerte auf beiden Seiten der Grenze konsistent sind, allerdings die radarbasierten Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) die statistischen Niederschlagswerte im Vergleich zu den Stationswerten signifikant unterschätzen. Der kombinierte Datensatz führt zu den besten Ergebnissen der getesteten Datensätze.

Für eine flächenhafte Bestimmung des Niederschlages sind Radardaten jedoch unabdingbar. Beim DWD werden z. B. mit dem RADOLAN-Verfahren durch Kombination von flächenhafter Niederschlagsmessung mit Punktmessungen die jeweiligen Stärken der Datenquellen verknüpft. Schlüssel zur Qualität sind dabei die für die Aneicherung zur Verfügung stehenden Messungen automatischer Ombrometer, die mit einer typischen Latenz von 20 Minuten eine quantitative hoch-auflösende Niederschlagsüberwachung ermöglichen. In einem nächsten Schritt hat **Christian Chwala**, vom Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Garmisch-Partenkirchen, über die „Kombination von Radar- und CML-Daten: Methodik, Effekt und Einschränkungen“ berichtet (CML: commercial microwave links). Dabei wird die durch den flüssigen Niederschlag erzeugte Dämpfung des Signals entlang von Richtfunkstrecken für eine zusätzliche quantitative Niederschlagsabschätzung genutzt. Eine besondere Stärke liegt dabei in der besonders schnellen Verfügbarkeit dieser Daten mit dem Potential, die Latenz eines ähnlich zum RADOLAN-Verfahren nun mit den CML-Daten ange-



echten Produktes auf wenige Minuten zu drücken. Das ist insbesondere für die Niederschlagsüberwachung über den schnell mit Hochwasser reagierenden Obergewässern und Bächen von großem Nutzen. Darüber hinaus können CML-Daten in Gebieten ohne oder mit nur sehr schlechter alternativer Messnetz-Topologie eine umfassende Niederschlagsüberwachung in hinreichend guter raum-zeitlicher Auflösung überhaupt erst ermöglichen. Christian Chwala demonstrierte zusätzlich den Beitrag von CML-Daten zur verbesserten Niederschlagsüberwachung bei Extremereignissen am Beispiel der Tage, die für die Flutereignisse in 2021 relevant waren (13.-15. Juli).

**Andreas Hense**, Institut für Geowissenschaften, Universität Bonn, wies zur Einordnung von Starkregenereignissen wie im Juli 2021 auf die noch nicht geklärte Frage hin, ob der Klimawandel eine hinreichende Bedingung dafür ist, dass wir auch in der Zukunft ähnliche Ereignisse sehen. Schließlich waren die Ereignisse eingebettet in das Tiefdruckgebiet Bernd und die Niederschlagsbildung wurde massiv durch die topographischen und hydrologischen Randbedingungen modifiziert. Um in die Zukunft zu blicken, ist es also wichtig, die Erkenntnisse aus dem beobachteten Klimawandel mit den Ergebnissen von Klimamodellen auch methodisch zu harmonisieren. Das ist eine große Herausforderung, u. a. weil es die typische "Unart" der Vorhersagemodelle gibt, den Niederschlag zu überschätzen und eine klassische Bias-Korrektur für die noch unbekannte Zukunft der Niederschlagsklimatologie (z. B. im Zeitraum 2070-2100) nicht möglich ist. Daher ist es wichtig, das Verhalten der unterschiedlichen konvektionserlaubenden Klimamodelle zu verstehen. **Harald Rybka**, Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main, hat unter anderem zu diesem Zweck die "Veränderung von Starkregen in Deutschland simuliert durch konvektionserlaubende Klimamodelle" für die letzten Jahre systematisch untersucht. Ein spannendes Ergebnis ist, dass die typische Überschätzung der Niederschlagsmengen sich am wenigsten bei dem Modell der Goethe-Universität Frankfurt zeigt, während die Überschätzung für alle anderen untersuchten Modelle deutlich stärker ausfällt. Darüber hinaus ändert sich je nach Modell die Abhängigkeit der Intensitätsänderung in der Projektion mit der Dauerstufe. Das DWD Modell zeigt diese Abhängigkeit für eine Wiederkehrzeit von 30 Jahren am deutlichsten. Dieses offensichtlich komplexe Verhalten der unterschiedlichen Modelle muss unbedingt verstanden werden, um die von Andreas Hense angesprochene ex post (im Nachhinein) Betrachtung der Vergangenheit von Extremereignissen mit der ex ante (im Vorhinein) Betrachtung vergleichbar zu machen.

Im Anschluss berichtete **Mustafa Hamouda**, Goethe Universität Frankfurt, über Analysen zu konvektiven Niederschlagsanteilen bei Vb-Wetterlagen, die zu Überschwemmung geführt haben. Mithilfe von konvektionserlaubenden Simulationen und einer auf regionale Klimasimulationen angewendete Diagnostik konnte er zeigen, dass in den letzten 100 Jahren der konvektive Niederschlagsanteil typischerweise etwa 30 % betrug. Größere konvektive Anteile gingen häufig mit einem Kaltlufttropfen einher. Er zeigte auch, dass in einem zukünftigen wärmeren Klima der konvektive Anteil an den Vb-Niederschlägen stark zunimmt (typischerweise etwa 60 % in einem SSP5-8.5 Klimaszenario). Dieser raumzeitlich intensive konvektive Niederschlagsanteil führt in einem wärmeren Klima zu extremeren Überschwemmungsereignissen.

Der **zweite Veranstaltungstag** war für den Themenblock **Impakt, Warnsysteme und Risikokommunikation** mit insgesamt acht Vorträgen reserviert. Zu Beginn gab **Kai Schröter** von der TU Braunschweig in seinem Vortrag einen umfassenden Überblick über Methoden und Werkzeuge zur Analyse von Hochwasserrisiken sowie zur Vorsorge gegenüber Hochwasserereignissen. Anhand einer zweistelligen Anzahl von weltweit gesammelten Hochwasserereignispaaren illustrierte er zwei Beispiele, bei denen nach dem ersten Hochwasserereignis Maßnahmen ergriffen wurden, um die Vulnerabilität zu verringern. Dadurch fielen die Schäden bei ähnlichen Hochwasserereignissen Jahre später geringer aus. Schröter betonte außerdem, dass die Exposition ein entscheidender Treiber für Hochwasserrisiken sei und hob die Bedeutung eines proaktiven Hochwassermanagements hervor, das Wissen zugänglich macht und so die Möglichkeit bietet, entsprechende Vorsorgemaßnahmen zu treffen.

Im anschließenden Vortrag mit dem Titel 'Überflutungsvorhersage als Prozess – Das Feuer am Brennen halten' präsentierten **Julia Gerz** vom Tiefbauamt Bonn und **Katarina Hark** von den Gemeindewerken Wachtberg Beispiele für eine Überflutungsvorsorge aus der Praxis. Sie erläuterten, dass nach den Starkregenereignissen in den Jahren 2010, 2013 und 2016 im kleinen Einzugsgebiet des Godesberger Baches ein 'Alarmpegelsystem' installiert wurde. Dieses System ermöglicht an den zahlreichen Messstellen eine automatische Überwachung der Wasserstände und erhöht somit die Vorwarnzeit vor zukünftigen abflusswirksamen Starkregenereignissen. Des Weiteren erläuterte Frau Hark, dass in der Vergangenheit auch Informationsveranstaltungen zur Sensibilisierung der Bevölkerung für die Gefahren von Hochwasserereignissen angeboten wurden und die Schaffung neuer Retentionsflächen durch die Gemeinde Wachtberg ein weiteres Ziel sei, um die Risiken durch zukünftige Starkregenereignisse zu verringern.

In einem kurzen Vortrag stellte **Susanne Bell** von der Universität Bonn das "Netzwerk Ahrtalstudien" vor. Das Hauptziel des Netzwerks besteht darin, ein interdisziplinäres Forschungsnetzwerk aufzubauen und als zentrale Anlaufstelle für zukünftige Forschungen im Ahrtal zu dienen. Ein wichtiger Aspekt ist die Zusammenstellung von Daten aus früheren Studien, die im Netzwerk genutzt werden können.

**Theo Schmitt** von der TU Kaiserslautern präsentierte in seinem Vortrag mit dem Titel "Der Starkregenindex zur Kategorisierung von Starkregenereignissen in der Risikokommunikation" den von ihm entwickelten Starkregenindex SRI. Dieser Index wird in der Risikokommunikation zur Bewertung von Überflutungsrisiken verwendet und ist im Merkblatt DWA-M 119 "Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge" als geeignetes Instrument aufgeführt. Der SRI kategorisiert innerhalb einer Skala von 1 bis 7 Ereignisse unterschiedlicher Dauerstufen mit Wiederkehrzeiten von bis zu 100 Jahren. Durch die Verwendung von Erhöhungsfaktoren wird der SRI bis zu einer Kategorie von 12 erweitert, um auch Ereignisse zu differenzieren, die eine deutlich höhere Niederschlagsintensität als ein 100-jährliches Ereignis aufweisen. Abschließend stellte Theo Schmitt seine laufenden Arbeiten zu räumlichen Analysen mit dem SRI vor. Hierdurch sollen zukünftig auch die Ereignisgröße berücksichtigt und Ereignisse erfasst werden, die beispielsweise großflächig hohe SRI Werte und somit einen großen Impakt aufweisen.

**Paul Voit** von der Universität Potsdam stellte in seinem Vortrag "Ein neuer Index zur Quantifizierung von Extremniederschlägen unterschiedlicher Skalen" eine Erweiterung des bekannten Weather Extremity Indexes (WEI) von Müller und Kaspar aus dem Jahr 2014 dar. Die sogenannte "Extremität" charakterisiert ein Niederschlagsereignis über eine Kombination der Niederschlagsintensität – ausgedrückt durch die statistische Häufigkeit – und der vom Ereignis betroffenen Fläche. Der WEI stellt über alle betrachteten Dauerstufen jene mit der maximalen Extremität fest. Im neuen Index, dem xWEI, werden zusätzlich die Informationen über die Extremitäten in allen betrachteten Dauerstufen berücksichtigt, um den potenziellen hydrologischen Impact besser adressieren zu können.

Am Nachmittag lag zum Abschluss der Vorträge der Fachtagung der Fokus auf dem Thema Kommunikation von Niederschlagsgefahren und -risiken.

**Nadine Fleischhut** vom Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin gab in ihrem Vortrag mit dem Titel "Wie lassen sich Hochwasserrisiken wirksam vermitteln? Anhaltspunkte aus der sozialwissenschaftlichen Risikokommunikation" einen umfassenden Überblick über sozialwissenschaftliche Studien zum Thema Kommunikation von Gefahren und Risiken. Eine ihrer Kernaussagen besteht darin, dass die Verständlichkeit von Informationen durch die kombinierte Verwendung sowohl von Zahlen/Wahrscheinlichkeiten als auch Textbausteinen mit Referenzangaben und konkreten Auswirkungen verbessert wird. D.h. numerische Angaben müssen für die Bevölkerung greifbar gemacht werden. Hochwasserrisiko wirksam zu vermitteln

ist als eine transdisziplinäre Kooperation zu verstehen. Zuerst müssen wir verstehen, wo noch Probleme in der Risikowahrnehmung liegen, dann die Risikokommunikation gemeinsam entwerfen und schließlich müssen wir diese testen: hinsichtlich des Verständnisses, der Wahrnehmung und der erzielten Änderungen im Verhalten (z.B. getroffene Schutzmaßnahmen).

Die letzten beiden Vorträge der Veranstaltung befassten sich mit der Entwicklung neuer Kundenportale. **Alrun Jasper-Tönnies** (hydro & meteo) präsentierte in Ihrem Vortrag den Stand der Arbeiten zum neuen LAWA-Portal (<https://lawa-starkregenportal.okeanos.ai/>) zur Starkregendokumentation, das auf der Basis radarbasierter Niederschlags- und Ereignisdaten Informationen zum aktuellen und zurückliegenden Starkregenereignissen gibt. **Andreas Becker** (Deutscher Wetterdienst, DWD) gab einen Überblick über die Pläne zur Erstellung eines Naturgefahrenportals unter der Federführung des DWD, durch das sich die Bevölkerung vor, während und nach extremen Naturereignissen umfassend informieren und schützen kann. Dies geschieht durch Verknüpfung der Informationen zu aktuellen Warnungen und zur Prävention für jede Naturgefahr. Darüber hinaus soll es für vertiefende Informationen an bestehende Fachportale weiterleiten. Die zuvor von Frau Fleischhut präsentierten Möglichkeiten und Methoden zur Testung der Kommunikation könnten auch für das Naturgefahrenportal hilfreich sein.

Fast alle Vorträge sind aufgezeichnet worden und stehen auf der DMG-Seite unter [www.dmg-ev.de/veranstaltungen-2/](http://www.dmg-ev.de/veranstaltungen-2/) zur Verfügung.

## Tagungskalender

### 2023

27.06.-29.06.2023

7. International Conference Energy & Meteorology (ICEM 2023)  
[www.wemcouncil.org/wp/icem-2023](http://www.wemcouncil.org/wp/icem-2023)

Padua, Italien

11.07.-20.07.2023

IUGG-2023  
[www.iugg2023berlin.org](http://www.iugg2023berlin.org)

Berlin

03.09.-08.09.2023

EMS Annual Meeting  
<https://ems2023.eu/>

Bratislava, Slovakia

25.09.-29.09.2023

16th International Conference on Meteorology,  
Climatology and Atmospheric Physics – COMECAP 2023  
[www.comecap2023.gr](http://www.comecap2023.gr)

Athen, Griechenland

27.09.-29.09.2023

ExtremWetterKongress  
<http://extremwetterkongress.org/>

Hamburg

# Anerkannte beratende Meteorologinnen und Meteorologen

Seit Mitte der 1990er Jahre führt die DMG ein Anerkennungsverfahren für beratende Meteorologinnen und 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/aner kennungsverfahren-durch-die-dmg/beratende-meteorologen/](http://www.dmg-ev.de/aktivitaeten/aner kennungsverfahren-durch-die-dmg/beratende-meteorologen/)

veröffentlicht.

## **Hydrometeorologie**

Dr. Thomas Einfalt

hydro & meteo GmbH

Breite Str. 6-8, 23552 Lübeck

Tel.: 0451 7027 333 Fax: 0451 7027 339

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

## **Ausbreitung von Luftbeimengungen**

### **Stadt und Standortklima**

Dipl.-Met. Antje Moldenhauer

Lohmeyer GmbH

Niederlassung Dresden

Friedrichstraße 24, 01067 Dresden

Telefon: 0 351 839140, Fax: 0351 8391459

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

## **Klimagutachten zum Klimawandel**

### **Luftqualitätsstudien**

### **Ausbreitung von Luftbeimengungen**

Dr. Bärbel Langmann

KlimaLab – Feinstaubbelastung und Klimawandel

Beratung & Begutachtung

Klinkerwisch 48, 24107 Kiel

Tel: 0179 2334305

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

## **Stadt und Regionalklima,**

### **Ausbreitung von Luftbeimengungen**

Dr. Jost Nielinger

IMA Richter & Röckle Niederlassung Stuttgart

Hauptstr. 54, 70839 Gerlingen

Tel.: 07156 438915, Fax: 07156 502618

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

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

## **Windenergie**

Dr. Heinz-Theo Mengelkamp

anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH

Böhmsholzer Weg 3, 21391 Reppenstedt

Tel.: 041318308103

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

## **Umweltmeteorologie**

### **Forensische Meteorologie**

A.Univ.-Prof. Dr. Günther Schauburger

Veterinärmedizinische Universität Wien

Veterinärplatz 1

1210 Wien

Österreich

Tel: +43 (1) 250 77 4574

Mobil: +43 (699) 8119 9157

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



### Wind und Solarenergie

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

### Satellitenmeteorologie

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

### Windenergie

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

### Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dipl.-Met. André Zorn  
Büro für Immissionsprognosen  
Triftstr. 2, 99330 Frankenhain  
Tel.: 0362 05 91273, Mobil: 0171 2889516  
Fax: 036205 91274  
<[a.zorn@immissionsprognosen.com](mailto:a.zorn@immissionsprognosen.com)>  
[www.immissionsprognosen.com](http://www.immissionsprognosen.com)

## Qualitätskreis Wetterberatung

Mit dem Qualitätskreis Wetterberatung bietet die DMG ein formales Anerkennungsverfahren für Firmen und Institutionen an, die in der Wetterberatung tätig sind. Grundlage dieses Verfahrens sind Mindestanforderungen, Verpflichtungen und Richtlinien, die durch die Antragsteller anerkannt und erfüllt sein müssen. Durch regelmäßige Überprüfung wird die Einhaltung dieser Standards sowie der Fortbestand der Qualifizierung der anerkannten Mitglieder gewährleistet. Einzelheiten zum Anerkennungsverfahren sind auf der Homepage der DMG veröffentlicht: [www.dmg-ev.de/aktivitaeten/aner kennungsverfahren-durch-die-dmg/aner kennungsverfahren-wetterberatung/](http://www.dmg-ev.de/aktivitaeten/aner kennungsverfahren-durch-die-dmg/aner kennungsverfahren-wetterberatung/)

Aktuell gibt es folgende Mitglieder im Qualitätskreis Wetterberatung:

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



**Wettermanufaktur**

# Korporative Mitglieder

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



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



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

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



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



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



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



**Wettermanufaktur**

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



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

GWU-Umwelttechnik



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

wetteronline

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



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



Meteorologische Messtechnik GmbH

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

**VAISALA**

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



GEO-NET Umweltconsulting GmbH

[www.geo-net.de](http://www.geo-net.de)

## Assoziierte Mitglieder

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

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

Zur Zeit bestehen mit folgenden Gesellschaften Assoziierungsabkommen:

### DGG Deutsche Geophysikalische Gesellschaft

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



### DPG Deutsche Physikalische Gesellschaft

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



## Impressum

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

### Herausgeber

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

### vertreten durch:

1. Vorsitz: Frank Böttcher  
2. Vorsitz: Prof. Dr. Clemens Simmer, Bonn  
Schriftführung: Dr. Irene Fischer-Bruns, Hamburg  
Kassenverwaltung: Thomas Junghänel (M.Sc), Offenbach  
Beisitz: Dr. Stefanie Arndt, Bremerhaven

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

### Redaktion

#### Schriftleitung

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

#### Redaktionsteam

Prof. Christoph Jacobi, Christian Koch, Igor Detring,  
Dr. Birger Tinz, Claudia Hinz  
redaktionelle Mitarbeit  
Petra Gebauer, Andrea Oestreich

#### Layout

Marion Schnee

#### Druck

Fa. Flyer Alarm, klimaneutral durch CO<sub>2</sub>-Ausgleich

### © Mitteilungen DMG

ISSN 0177-8501, Erscheinungsweise: vierteljährig

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autorinnen und Autoren bzw. die Herausgeberinnen und 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 von den Autorinnen und Autoren bzw. den Herausgeberinnen und Herausgebern von Pressemitteilungen werden in der Regel zwischen Titelzeile und Text explizit genannt.

Redaktionsschluss für Heft 3/2023: 01.08.2023



# Klimarückblick EUROPA

## mit Daten für Deutschland und die Welt

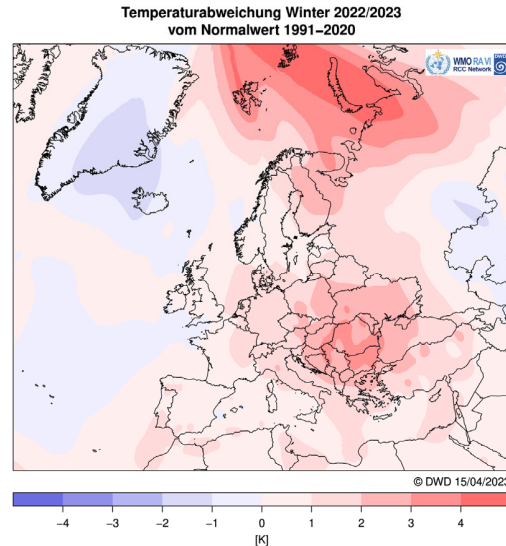
### Winter 2023

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

#### Temperaturabweichung Winter (DJF) 2022/2023 in K

Referenzperiode: 1991-2020

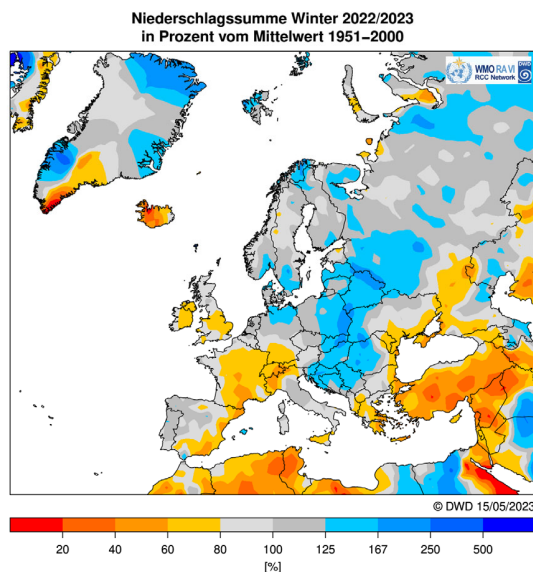
Datenbasis:  
CLIMAT, Schiffsmeldungen,  
vorläufige Werte.



#### Niederschlagshöhe Winter (DJF) 2022/2023 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: 26.05.2023,  
weitere Informationen und Karten unter: [www.dwd.de/rcc-cm](http://www.dwd.de/rcc-cm).

Gebietsmittelwerte Deutschland			Anomalien der globalen Mitteltemperatur in K			
Winter (DJF) 2022/2023	Mittel / Summe	Abweichung 1991-2020		Dezember 2022	Januar 2023	Februar 2023
Lufttemperatur	2,9 °C	+1,5 K	HadCRUT5	0,77	0,78	0,87
Niederschlagshöhe	179,6 mm	-5,2 %	GISS/NASA	0,79	0,86	0,97
Sonnenscheindauer	160,2 Stunden	-5,5 %	NCEI/NOAA	0,85	0,88	1,01
Quelle: DWD.			Quellen und Referenzperioden: HadCRUT5 1961-1990, GISS/NASA 1951-1980, NCEI/NOAA 1901-2000. Stand: 26.05.2023			



# Extrem Wetter Kongress<sup>13</sup>

Hamburg, 27. bis 29.9.2023, <https://extremwetterkongress.org>

+++ Frühbucherrabatt nur noch bis zum 30. Juni 2023 +++

Dieses Bild wurde von einer KI erstellt und ist nicht real. Shutterstock 2023.

## Wissenschaftliche Kooperation:

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



## Netzwerkpartner

**DKK** Deutsches  
Klima  
Konsortium

klimafakten.de

**UPAS**  
University Partnership for  
Atmospheric Sciences

## Sessionpartner:



**DMG**  
Deutsche Meteorologische Gesellschaft

**Zentrum  
KlimaAnpassung**  
beraten • vernetzen • gestalten



science  
media center  
germany



**GMT**  
Gesellschaft für Maritime Technik e.V.



**klimaverbund**  
Mittelstand

**Tomorrow**

**LORENZ VON EHREN**  
DIE BAUMSCHULE. SEIT 1865

## Wir unterstützen:

**NETZWERK  
KLIMAJOURNALISMUS**  
Deutschland

**GLS Bank**



**Munich RE**

## Hauptsponsor:

**VIESMANN**

## Förderer:

**TFA**



**Internationales  
Maritimes Museum  
Hamburg**

## Wir unterstützen:



Eine Veranstaltung  
im Rahmen der



**2021  
2030** United Nations Decade  
of Ocean Science  
for Sustainable Development

## Veranstalter:

**boettcher.**  
science