



DMG

Deutsche Meteorologische Gesellschaft

Mitteilungen DMG 4 | 2022

Eisnebelhalo

Diese prächtige Haloerscheinung konnte am 10. Januar 2021 am Klinovec (Keilberg) im böhmischen Erzgebirge beobachtet werden. Ursache ist der aus zahlreichen Eiskristallen bestehende Nebel, der aus dem Böhmischem Becken mit einer südlichen Strömung über den Erzgebirgskamm fließt. (Meteorologischer Kalender 2023, Dezemberbild, © Jaroslav Fous).



Dem Jupiter geht ein (Polar-) Licht auf

Dieter Etling

Das neue Weltraumteleskop „James Webb“ der NASA befindet sich seit Januar 2022 in etwa 1,5 Mio. km Entfernung von der Erde auf einer Umlaufbahn um den Lagrange-Punkt L2. Es hat seit Juli nicht nur spektakuläre Bilder aus den Tiefen des Weltalls geliefert (<https://webb.nasa.gov/>), sondern überrascht auch mit neuen Eindrücken von erdnahen Objekten. Das hier gezeigte Bild des Jupiter wurde mit drei spektralen Kanälen des Infrarotinstrumentes NIRcam aufgenommen, denen jeweils Farben des sichtbaren Bereichs zugeordnet wurden. Der berühmte große rote Fleck rechts unten im Bild erscheint daher in einem weißlichen Farbton. Neben diesem Objekt und vielen kleinräumigen Wirbelstrukturen sticht dieses Bild, welches auch durch die Weltpresse ging, besonders durch seine Aurora-Erscheinungen an den beiden Polen ins Auge.



Abb.: Falschfarben-Aufnahme des Planeten Jupiter durch das Weltraumteleskop „James Webb“ als Komposit aus drei Kanälen im nahen Infrarotbereich (© NASA, ESA, Jupiter ERS Team; image processing by Judy Schmidt).

Inhalt

<i>focus</i>	2
<i>klimakommunikation</i>	11
<i>medial</i>	13
<i>wir</i>	19
<i>über den tellerrand</i>	53
<i>news</i>	57
<i>tagungen</i>	60
<i>anerkenntungsverfahren</i>	61
<i>korporative Mitglieder</i>	63
<i>assoziierte Mitglieder</i>	64
<i>impressum</i>	64

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

zum Jahresabschluss halten Sie ein recht umfangreiches Heft unserer Mitgliederzeitschrift in den Händen (oder blättern die online-Version am Bildschirm durch), in dem hoffentlich viel Interessantes für Sie zu finden ist. Besonders erfreulich sind die vielen Beiträge in der Rubrik „wir“, in welcher über Neuigkeiten aus der Gesellschaft berichtet wird. Darunter befinden sich auch wieder Berichte aus den Sektionen über die im Jahr 2022 durchgeführten Exkursionen und Fortbildungsveranstaltungen, die nach zwei Jahren Einschränkungen durch die Corona-Pandemie endlich wieder mit persönlicher Teilnahme vor Ort und nicht nur per Internet möglich waren. So bequem es auch sein mag, einen nur online durchgeführten Kolloquiumsvortrag zu Hause am Computer zu verfolgen, ist das persönliche Treffen mit anderen DMG Mitgliedern bei Veranstaltungen unserer Sektionen doch viel schöner. Lassen wir uns daher hoffen, dass auch im kommenden Jahr solche „Live“-Aktivitäten möglich sind, über die dann in den Mitteilungen berichtet werden kann.

Wussten Sie übrigens, dass es eine Mitgliederzeitschrift, also eine Publikation von unseren und für unsere Mitglieder, erst seit der Wiedergründung der DMG im Jahr 1974 gibt? Im Jahr 1975 erschien Heft 1 der „Mitteilungen DMG“ mit einem Umfang von 15 Seiten. In den Jahren vor 1945 waren die Informationen für DMG Mitglieder in die von der DMG und der ÖGM (Österreichische Gesellschaft für Meteorologie) gemeinsam herausgegebenen Fachzeitschrift „Meteorologische Zeitschrift“ integriert. Allerdings fielen die Nachrichten für Mitglieder damals recht spärlich aus. Vor 100 Jahren findet man z.B. in Band 39, Jahrgang 1922 lediglich zwei kurze Berichte über die Vereinsversammlungen der DMG (damaliger Vorsitzender Gustav Hellmann) und der ÖGM (Vorsitzender Felix Exner). Diesen ist zu entnehmen, dass die Gesellschaften damals 295 (DMG) bzw. 279 (ÖGM) Mitglieder hatten und diese seitens der Kassenwärter mit höheren Kosten für die Meteorologische Zeitschrift konfrontiert wurden, was eine Erhöhung der Mitgliedsbeiträge zur Folge hatte.

Auch heute noch wird die Meteorologische Zeitschrift von der DMG und der ÖGM zusammen mit der Schweizerischen Gesellschaft für Meteorologie (SGM) herausgegeben. Deren Mitglieder müssen allerdings keine Beitragserhöhungen befürchten, liegen Herstellung und Vertrieb der Zeitschrift allein in den Händen des Schweizerbart-Verlags. Und das Lesen der einzelnen Beiträge ist darüber hinaus für alle Interessierten gratis, Dank der Einführung des „Open-Access“ Status für die wissenschaftliche Zeitschrift unserer Gesellschaft. Aber auch in unserer Mitgliederzeitschrift finden Sie Neues aus der Wissenschaft, wenn auch für eine breitere Leserschaft aufbereitet. Schauen Sie doch einmal in die Rubriken „Focus“, „News“ und „Tellerrand“, da sind sicher Artikel dabei, die Sie interessieren könnten.

Viel Spaß beim Lesen der vorliegenden Ausgabe wünscht Ihnen

Ihr
Dieter Etling

Hochleistungsrechner LEVANTE eingeweiht

DKRZ/Frank Böttcher

Am 22. September 2022 wurde am Deutschen Klimarechenzentrum (DKRZ) in Hamburg der neue Hochleistungsrechner LEVANTE eingeweiht (siehe Abb. 1). Hochrangige Vertreter:innen aus Politik, Verwaltung und Wissenschaft trafen sich zur feierlichen Einweihung des Supercomputers LEVANTE und anschließender Podiumsdiskussion zu den Herausforderungen der Klimaforschung. Unter den Gästen im Saal war auch Nobelpreisträger Prof. Dr. Klaus Hasselmann. Der von der Firma Atos bereitgestellte Supercomputer LEVANTE ist der einzige allein für die Klimaforschung genutzte Supercomputer in Deutschland und ermöglicht fortan neue Perspektiven für die computergestützte Klimawissenschaft.

Jeder Zuwachs an Rechenleistung ermöglicht noch tiefere bzw. detaillierte Einblicke in das Klimasystem. Mit dem Zuwachs an Rechenleistung, Hauptspeicher und Speicherkapazität können Forscherinnen und Forscher auf dem DKRZ-System nun Simulationen mit noch höher aufgelösten globalen Klima- und Erdsystemmodellen als bisher durchführen. Solche Modelle erlauben eine rein physikalische Darstellung wichtiger kleinräumiger Klimaprozesse, während diese in den bisher eingesetzten, wesentlich gröberen globalen Modellen parametrisiert werden müssen. Ein Beispiel dafür ist die nun mögliche explizite Darstellung von Wolken und Niederschlag (siehe Abb. 2) in den neuen Modellen mit einer Auflösung von bis zu 1 km. Auf diese Weise entsteht ein digitaler Zwilling der Erde. Weiterhin können so ebenfalls kleinräumige Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Ozean und den weiteren Teilen des Systems Erde berücksichtigt werden.

Der Supercomputer besteht aus 2.832 Rechnerknoten mit jeweils zwei Prozessoren, die zusammen eine Spitzenrechenleistung von 14 PetaFLOPS liefern. Das sind 14 Billionen mathematische Operationen pro Sekunde. Weitere 60 Knoten, die mit jeweils vier Hochleistungsgrafikprozessoren (GPUs) ausgestattet sind, liefern weitere 2,8 PetaFLOPS. Der gesamte Hauptspeicher des Systems umfasst mehr als 800 Terabyte; das entspricht dem Hauptspeicher von etwa 100.000 Laptops. Zur Speicherung der berechneten Daten verfügt LEVANTE über ein 132 Petabyte großes Festplattensystem. Das DKRZ ermöglicht der deutschen Klimaforschung den Zugang zu speziellen Hochleistungsrechner- und Datenspeichersystemen, die speziell auf die Arbeitsabläufe in der Klimamodellierung abgestimmt sind. Außerdem unterstützt das DKRZ-Team Wissenschaftler:innen bei der Optimierung der Modelle sowie bei der Auswertung, Visualisierung und Publikation der umfangreichen Klimadaten. Das Exzellenzcluster Climate, Climatic Change, and Society (CLICCS) der Universität Hamburg (UHH) und ihrer wissenschaftlichen Partner ist das einzige Exzellenzcluster zur Klimaforschung in der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder. CLICCS ist ein zentrales Forschungsprojekt am Centrum für Erdsystemforschung und Nachhaltigkeit (CEN) der Universität Hamburg und wird dort koordiniert. Die übergreifende Forschungsfrage lautet: Welche Klimazukünfte sind möglich und welche sind plausibel? Der Cluster zielt darauf ab, Klimaverän-

derungen zu verstehen und bezieht dabei die natürlichen Klimaänderungen, extreme Ereignisse und unerwartete Effekte mit ein. Das Projekt spannt einen großen thematischen Bogen, von der Grundlagenforschung zur Dynamik des Klimasystems und zu sozialen Dynamiken bis hin zur transdisziplinären Untersuchung der Wechselwirkungen von Mensch und Umwelt.

Eine detaillierte Berichterstattung zur Einweihung von LEVANTE findet man unter:

www.dkrz.de/de/kommunikation/aktuelles/einweihung-levante

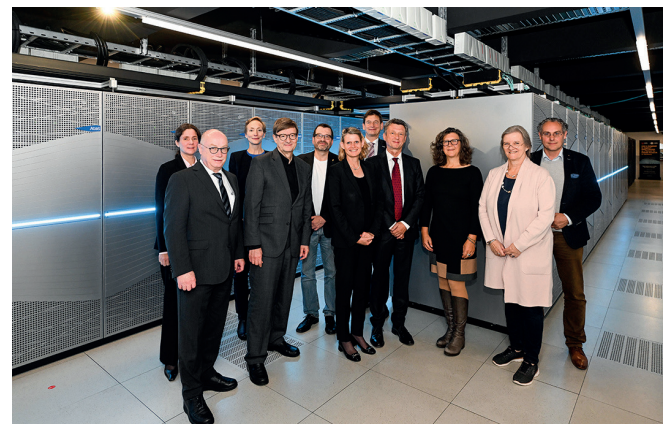


Abb. 1: Hochleistungsrechner LEVANTE im Hintergrund. Davor von links nach rechts: Prof. Dr. Johanna Baehr, Institut für Meereskunde, stellv. Sprecherin Exzellenzcluster CLICCS, Universität Hamburg, Prof. Dr. Martin Stratmann, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, Prof. Dr. Ursula Schröder, Direktorin Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik Hamburg, Prof. Dr. Otmar D. Wiestler, Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft, Prof. Dr. Jochem Marotzke, Direktor und Wissenschaftliches Mitglied am Max-Planck-Institut für Meteorologie, Judith Pirscher, Staatssekretärin im Bundesministerium für Bildung und Forschung, Prof. Dr. Thomas Ludwig, Geschäftsführer des DKRZ, Dr. Martin Matzke, CEO Big Data & Security, Atos Central Europe, Prof. Dr. Anita Engels, Professorin für Soziologie, Sprecherin des Exzellenzclusters CLICCS, Universität Hamburg, Prof. Dr. Daniela Jacob, Direktorin Climate Service Center Germany (GERICS), Helmholtz-Zentrum Hereon, Frank Böttcher, Deutsche Meteorologische Gesellschaft, boettcher.science (© Martin Weber).

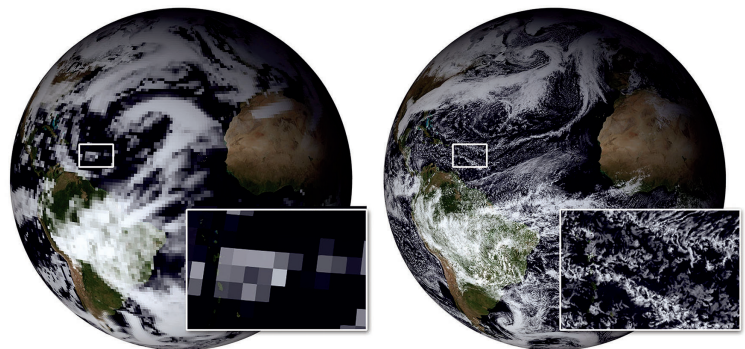


Abb. 2: Wolkensimulationen in einem Modell mit 80 km Auflösung (links) und mit einem anderen Modell mit 2,5 km Auflösung (rechts), © Florian Ziemann/DKRZ.

Technischer Meilenstein erreicht: globale Erdsystem-Simulationen mit 1,2 km Auflösung

MPI Meteorologie

Das Max-Planck-Institut für Meteorologie (MPI-M) hat ein neues Kapitel in der Erdsystemmodellierung aufgeschlagen, das für Klimaforscher*innen lange Zeit einen Traum darstellte und dessen Erreichen in weiter Ferne zu liegen schien.

Erstmals auf dem WCRP World Modelling Summit for Climate Prediction im Jahr 2008 hervorgehoben, formulierten Mitchell et al. (2012) vor 10 Jahren in einem Strategiepapier für die europäische Gemeinschaft der Erdsystemmodellierer für den Zeitraum von 2012 bis 2022 eine längerfristige „grand challenge“, eine wichtige wissenschaftliche Aufgabe: „[...] die Entwicklung globaler Klimamodelle, die Bewegungen auf der konvektiven Skala auflösen (etwa 1 km horizontale Auflösung)“. Auf dem kürzlich installierten neuen Supercomputersystem „Levante“ am Deutschen Klimarechenzentrum (DKRZ) gelang es nun einem Team von Modellierungsexpert*innen des MPI-M und des DKRZ erstmals eine vollständig gekoppelte globale 3D-Version des ICON-basierten Erdsystemmodells (ESM) mit einer horizontalen Auflösung von 1,2 km in Atmosphäre und Ozean zu betreiben.

Diese ersten erfolgreichen Läufe werden auf etwa einem Drittel der CPU-Rechenkapazität von Levante gestartet (2520 Rechenknoten mit zwei CPUs und 256 GB Hauptspeicher), mit einem Durchsatz von 2,5 simulierten Tagen pro Tag. Damit ist Levante der einzige Supercomputer in Europa, auf dem derzeit eine Simulation mit ICON in dieser hohen Auflösung möglich ist. Unsere ICON-ESM-Konfiguration wird bereits für wissenschaftliche Zwecke mit horizontalen Auflösungen von 10 km, 5 km und 2,5 km eingesetzt. Mit der 1,2 km-Konfiguration haben wir nun die Tür für eine neue Klasse numerischer Modelle geöffnet. Sie werden es uns ermöglichen, die lokalen Auswirkungen des Klimawandels, wie extreme Niederschläge, Stürme und Dürren, zu untersuchen.

Diese Entwicklung ist Teil des vom BMBF geförderten Projekts WarmWorld, des von der EU geförderten Projekts nextGEMS und wird zum Projekt Destination Earth (Destine), in dem ein digitaler Zwilling des Erdsystems entwickelt werden wird, beitragen. Anstatt Feuchtekongvektion, Schwerewellen und Ozeanwirbel zu parametrisieren, werden sie mit Hilfe der Bewegungsgleichungen simuliert. Dadurch können wir die Modellcodes vereinfachen, die Ergebnisse leichter verstehen und so einen besseren Einblick in die physikalischen Prozesse gewinnen, die das vergangene, gegenwärtige und zukünftige Klima bestimmen.

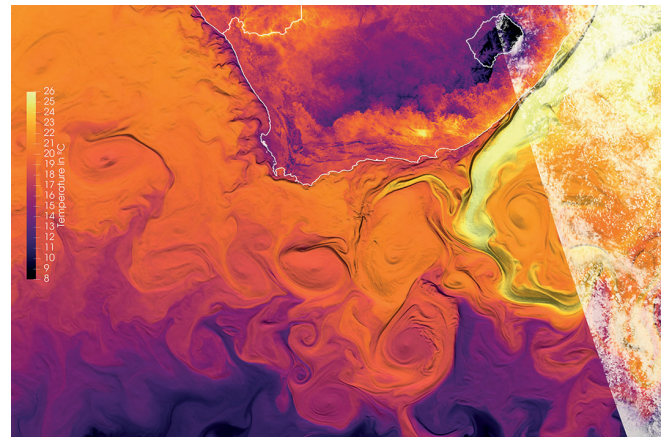


Abb.: Die Abbildung zeigt eine Momentaufnahme der globalen 1,2 km ICON-ESM-Simulation mit einem Zoom auf den Agulhasstrom, der Ringe bildet, wenn er an der Küste der Südspitze Afrikas reflektiert wird. Über dem Land wird die oberflächennahe Temperatur angezeigt, über dem Ozean die Oberflächentemperatur und als Struktur wird die Strömungsgeschwindigkeit des Oberflächenwassers eingeblendet. Auf der rechten Seite der Abbildung ist das simulierte Wolkenfeld in weißer Schattierung dargestellt. © Florian Ziemer/DKRZ.

Literaturhinweise

HOHENEGGER, C., et al. (submitted): ICON-Sapphire: simulating the components of the Earth System and their interactions at kilometer and sub kilometer scales. Geoscientific Model Development.

<https://gmd.copernicus.org/preprints/gmd-2022-171/>

MAURITSEN et al., 2022: Early development and tuning of a global coupled cloud resolving model, and its fast response to increasing CO₂. Tellus A: Dynamic Meteorology and Oceanography, 74(1), pp.346–363. DOI: doi.org/10.16993/tellusa.54

MITCHELL et al., 2012: Infrastructure strategy for the European Earth System Modelling community 2012-2022. ENES Rep. Ser. 1, 33 pp. DOI: [10.5281/zenodo.7357084](https://doi.org/10.5281/zenodo.7357084).

Weitere Informationen

<https://mpimet.mpg.de/kommunikation/im-fokus/die-zukunft-der-klimamodellierung-die-kilometerskala>

Quelle: Pressemitteilung des MPI-Meteorologie vom 06.10.2022.

Realistischere Klimasimulation dank Künstlicher Intelligenz

TU München

Machine Learning verbessert Klimamodelle

Klimamodelle simulieren, wie sich das Erdklima über Jahrzehnte bis Jahrhunderte hinweg verändern könnte. Doch die akkurate Modellierung extremer Niederschlagsereignisse bleibt für Klimamodelle eine große Herausforderung. Um das zu ändern, haben Forschende zur Verbesserung der Klimamodellierung nun auf Methoden des Machine Learnings gesetzt, die sonst auch bei der Erstellung von Bildern zum Einsatz kommen können.

Durch Künstliche Intelligenz (KI) können Computer schon heute die Auflösung von unscharfen Bildern verbessern, auf Grundlage von Fotos Bilder generieren, die den Stil bestimmter Maler imitieren, oder sogar realistische Porträts von Menschen erstellen, die gar nicht existieren. Dahinter stecken oft sogenannte GANs (Generative Adversarial Networks). Ein Team um Niklas Boers, Professor für Erdsystemmodellierung an der Technischen Universität München (TUM) und Forscher am Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung (PIK), hat diese Machine-Learning-Algorithmen jetzt in der Klimaforschung eingesetzt. Im Fachmagazin „Nature Machine Intelligence“ hat die Forschendengruppe nun ihre Ergebnisse veröffentlicht.

Nicht alle Prozesse können berücksichtigt werden

„Klimamodelle unterscheiden sich von Modellen, die für Wettervorhersagen genutzt werden, vor allem durch ihren weiter angelegten zeitlichen Rahmen. Der Horizont von Wettervorhersagen liegt bei einigen Tagen, der von Klimamodellen bei Jahrzehnten bis Jahrhunderten“, erklärt Philipp Hess, Erstautor der Studie und wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Erdsystemmodellierung. Das Wetter lässt sich für eine bestimmte Region und einen begrenzten Zeitraum von wenigen Tagen relativ genau vorhersagen und anschließend durch Beobachtungen überprüfen. Beim Klima geht es nicht um eine zeitliche Vorhersage, sondern unter anderem darum einzuschätzen, wie sich steigende Treibhausgas-Emissionen langfristig auf das Klima auswirken.

Es können jedoch nicht alle relevanten Klimaprozesse perfekt in Klimamodellen berücksichtigt werden. Zum einen, weil viele dieser Prozesse dafür noch nicht genügend erforscht sind, und zum anderen, weil detaillierte Simulationen zu lange bräuchten und zu viel Rechenleistung beanspruchen würden. „Insbesondere extreme Niederschlagsereignisse lassen sich daher mit Klimamodellen noch nicht so gut berechnen, wie wir es uns wünschen. Deshalb haben wir angefangen, mit GANs ein solches Modell zu optimieren“, sagt Niklas Boers.

Klimamodelle mit Wetterdaten optimieren

Grob zusammengefasst bestehen GANs aus zwei neuronalen Netzwerken. Das eine Netzwerk versucht, aus einer Vorlage ein zuvor definiertes Produkt zu erschaffen, das andere versucht, dieses künstlich generierte Produkt von realen Beispielen zu unterscheiden. Die beiden Netzwerke stehen dabei in einem Wettbewerb, bei dem sie sich kontinuierlich verbessern. Eine praktische Anwendung von GANs wäre, Landschaftsgemälde in realistische Fotos zu „übersetzen“. Die beiden neuronalen Netzwerke spielen sich dabei die auf Basis der Gemälde erzeugten fotorealistischen Bilder so lange hin und her, bis sie sich nicht mehr von echten Fotos unterscheiden lassen.

Das Team um Niklas Boers ging ähnlich vor: Um das Potenzial der Machine-Learning-basierten Verbesserung von Klimamodellen zu zeigen, haben die Forschenden ein vergleichsweise einfaches Klimamodell optimiert. Die Algorithmen des Teams nutzen dafür beobachtungsbasierte Wetterdaten. Mit diesen haben sie das verwendete GAN trainiert, die Simulationen des Klimamodells so zu verändern, dass sie von Wetterbeobachtungen nicht mehr zu unterscheiden sind. „So lässt sich der Detailgrad und Realismus auch ohne aufwendige zusätzliche Prozessberechnungen erhöhen“, sagt Markus Drücke, Klimamodellierer am PIK und Ko-Autor der Studie.

GANs können den Stromverbrauch bei der Klimamodellierung senken

Selbst verhältnismäßig einfache Klimamodelle sind komplex und werden mit Supercomputern berechnet, deren Verwendung mit einem hohem Energieverbrauch einhergeht. Je mehr Details solch ein Modell berücksichtigt, desto aufwendiger die Berechnungen und umso höher der Stromverbrauch. Der Rechenaufwand der Anwendung eines trainierten GANs auf eine Klimasimulation ist im Vergleich zu den Berechnungen des Klimamodells selbst allerdings vernachlässigbar. „Es macht daher nicht nur zur Verbesserung und Beschleunigung der Simulationen, sondern auch zum Einsparen von Energie Sinn, mit GANs Klimamodelle detailreicher und realistischer zu machen“, erklärt Philipp Hess.

Publikation

Hess, P., Drücke, M., Petri, S. et al.: Physically constrained generative adversarial networks for improving precipitation fields from Earth system models. Nat Mach Intell (2022). <https://doi.org/10.1038/s42256-022-00540-1>

Quelle: Pressemitteilung der TU München vom 06.10.2022.

Bundesverdienstkreuz für Klaus Hasselmann



Abb.: Verleihung des Bundesverdienstkreuzes durch den Bundespräsidenten Dr. Frank-Walter Steinmeier an Prof. Dr. Klaus Hasselmann am 2. September 2022 im Schloss Bellevue in Berlin (© Annette Hasselmann).

MPI-Meteorologie

Prof. Klaus Hasselmann, Gründungsdirektor des Max-Planck-Instituts für Meteorologie (MPI-M) und Nobelpreisträger für Physik 2021, wurde am 2. September 2022 im Schloss Bellevue in Berlin mit dem Großen Bundesverdienstkreuz mit Stern durch den Bundespräsidenten Frank-Walter Steinmeier geehrt. Er erhält die Auszeichnung für seine Verdienste um die Klimaforschung. Das MPI-M freut sich mit ihm und gratuliert herzlich.

Prof. Bjorn Stevens, Geschäftsführender Direktor des MPI-M: „Klaus Hasselmann leistete einen grundlegenden Beitrag zum Verständnis und zur Erkennung des menschlichen Fingerabdrucks in der globalen Erwärmung als Reaktion auf den Anstieg der Treibhausgase. Infolgedessen ist sein eigener Fingerabdruck auf fast jeder Abschätzung der

Ursachen der globalen Erwärmung zu finden, einschließlich in jedem einzelnen Bericht des Weltklimarats. Es ist eine große Ehre für ihn und für die Wissenschaft insgesamt, dass seine Beiträge auf diese Weise gewürdigt werden, und es bereitet uns, seinen Kolleg*innen, Studierenden und Bewunderern, noch mehr Freude bei der Fortsetzung unserer Bemühungen, die Anfälligkeit des Klimasystems für die Erwärmung besser zu verstehen.“

Klaus Hasselmann wurde in Hamburg geboren. Nach seinem Studium der Physik und Mathematik in Hamburg promovierte Klaus Hasselmann 1957 an der Universität Göttingen. Er lehrte an der Scripps Institution of Oceanography (1961 - 1964) und am Woods Hole Oceanographic Laboratory (1970 - 1972), beide USA, sowie am Institut für Geophysik der Universität Hamburg (1973 - 1974). 1975 war er Gründungsdirektor des MPI-M und leitete dieses bis zu seiner Emeritierung 1999.

Im Verlauf seiner Karriere wurde Klaus Hasselmann mehrfach für seine herausragenden Forschungsarbeiten ausgezeichnet, u. a. mit dem Umweltpreis der Deutschen Bundesstiftung Umwelt im Jahr 1998. 2002 erhielt er die Wilhelm-Bjerknes-Medaille der Europäischen Geowissenschaftlichen Union; 2009 wurde ihm der hoch dotierte BBVA Foundation Frontiers of Knowledge Award der spanischen BBVA-Stiftung in der Kategorie Klimawissenschaften verliehen. Seit 2014 ist er Ehrenmitglied der Royal Meteorological Society. Die Krönung seiner wissenschaftlichen Laufbahn ist der Nobelpreis für Physik des Jahres 2021. Im Zuge des Nobelpreises kamen weitere Ehrungen wie der Eintrag ins Goldene Buch seiner Heimatstadt Hamburg und die Ehrenmitgliedschaft der Patriotischen Gesellschaft in Hamburg dazu.

Quelle: Pressemitteilung des MPI-Meteorologie vom 02.09.2022.

Nicht-CO₂-Effekte des Luftverkehrs und deren Reduzierung

Robert Sausen

Zusammenfassung

Durch seine Nicht-CO₂-Effekte (u. a. Kondensstreifen-Zirren, NO_x-Effekte) trägt der Luftverkehr wesentlich stärker zur Klimaänderung bei, als es seinen CO₂-Emissionen entspricht. Die Nicht-CO₂-Effekte können deutlich reduziert werden, zum einen durch technische Maßnahmen, insbesondere durch alternative Treibstoffe, und zum anderen durch ökoefiziente Flugtrajektorien, bei denen Regionen

mit besonders starker Klimawirkung vermieden werden. Damit solche Maßnahmen zur Reduzierung der Nicht-CO₂-Effekte des Luftverkehrs durchgeführt werden, bedarf es einer Anpassung der Regulierung des Luftverkehrs. Nicht hilfreich ist dabei die Verwendung eines simplen Faktors für die CO₂-Emissionen, vielmehr ist eine individuelle Berücksichtigung der einzelnen Nicht-CO₂-Effekte sinnvoll.

1. Einleitung

Die Klimawirkung des Luftverkehrs ist deutlich größer als seinen CO₂-Emissionen entspricht. Ursache hierfür sind die Nicht-CO₂-Effekte des Luftverkehrs, die beim Luftverkehr im Vergleich zu anderen Sektoren besonders groß sind. Die Nicht-CO₂-Effekte lassen sich durch technische und organisatorische Maßnahmen deutlich reduzieren.

2. Beiträge des Luftverkehrs zum Klimawandel

2.1 CO₂-Emissionen

Der Luftverkehr ist eine rasant wachsende Branche. Trotz aller technischen und operationellen Maßnahmen (effizientere Flugzeuge, verbesserte Flugverfahren, bessere Auslastung, ...) haben der Treibstoffverbrauch und damit auch die CO₂-Emissionen deutlich zugenommen. Kohlendioxid (CO₂) ist ein langlebiges Treibhausgas; daher werden die CO₂-Emissionen des Luftverkehrs während ihrer atmosphärischen Verweilzeit nahezu homogen in der Atmosphäre verteilt. Als Treibhausgas trägt das CO₂ durch eine Änderung der Strahlungsbilanz zur Erderwärmung bei.

2.2 Nicht-CO₂-Effekte

Neben CO₂ führen eine Reihe weiterer Emissionen ebenfalls zu einer Änderung des Strahlungshaushaltes und liefern so einen Beitrag zur Klimaänderung, wobei hier der Wasserdampf, die Stickoxidemissionen, die direkten und indirekten Aerosoleffekte und Kondensstreifen-Zirren zu nennen sind, siehe hierzu auch LEE et al. (2021)^[1].

Wasserdampf (H₂O)

Als wesentliches Reaktionsprodukt bei der Verbrennung von Kerosin entsteht Wasserdampf (H₂O). Ein großer Anteil der Flüge in den Extratropen findet in der Stratosphäre statt. Dort ist die Lebensdauer des Wasserdampfes deutlich länger als in der Troposphäre oder gar in Bodennähe. Dadurch kommt es in der Stratosphäre zu einer Erhöhung der Wasserdampfkonzentration. Dieser Effekt führt zu einer Erwärmung des Klimas.

Stickoxide (NO_x)

Des Weiteren entstehen bei der Verbrennung von Kerosin Stickoxide (NO_x). Diese Stickoxide führen zu einer Produktion von Ozon (O₃), das eine atmosphärische Lebensdauer von 2 bis 8 Wochen hat und daher nicht homogen in der Atmosphäre verteilt wird. Es führt zu einer Erwärmung. Als Nebenprodukt der O₃-Produktion entsteht OH, das in der Atmosphäre vorhandenes Methan (CH₄) abbaut. Da Methan seinerseits eine Rolle bei der Ozonproduktion spielt, führt die luftverkehrsbedingte Methanabnahme zu einer Reduzierung der Ozonkonzentration. Diese beiden zusätzlichen Effekte sind an die Lebensdauer von CH₄ gebunden, die bei ca. 10 Jahren liegt; somit werden luftverkehrsbedingte CH₄- und daraus resultierende O₃-Änderungen annähernd homogen in der Atmosphäre verteilt. Beide Effekte führen netto zu einer Abkühlung. Durch die reduzierte CH₄-Konzentration gelangt zudem weniger Methan in die Stratosphäre; so kann sich dort weniger Wasserdampf bilden. Auch dieser Prozess ist an die Methan-Zeitskala gebunden und führt zu einer Abkühlung. Insgesamt führen die hier genannten, durch die NO_x-Emissionen des Luftverkehrs ausgelösten Prozesse zu einer Erwärmung, die regional variierende Beiträge aufweist.

Kondensstreifen-Zirren

Bei bestimmten thermodynamischen Bedingungen führen die Wasserdampfemissionen des Luftverkehrs zur Bildung von linienförmigen Kondensstreifen. Mit der Zeit können diese linienförmigen Wolken wachsen und längere Zeit überleben. Sie werden zu so genannten Kondensstreifen-Zirren, die kaum von natürlichen Zirren zu unterscheiden sind. Die Lebensdauer von Kondensstreifen-Zirren liegt zwischen einigen Minuten und bis zu etlichen Stunden. Je nach Eigenschaften der Kondensstreifen-Zirren (optische Dicke, Eisgehalt) und Strahlungsbedingungen (Sonnenstand, Helligkeit des Untergrunds, andere Wolken), wirken sie im Einzelfall erwärmend oder kühlend. Über den Globus und das ganze Jahr gemittelt führen Kondensstreifen und Kondensstreifen-Zirren zu einer Erwärmung.

Direkte Aerosoleffekte

Der Luftverkehr emittiert sowohl Aerosole (z. B. Ruß) als auch Aerosolvorläufer (z. B. Stickstoff- und Schwefelverbindungen), aus denen sich Aerosole bilden (z. B. Sulfathaltige oder Nitrat-haltige Aerosole). Diese haben eine Lebensdauer von Tagen bis Wochen. Je nach Typ können sie abkühlend (z. B. Sulfat-haltige Aerosole) oder erwärmend (z. B. Ruß) wirken. Insgesamt sind ihre direkten Beiträge zur Klimaänderung jedoch gering.

Indirekte Aerosoleffekte

Die von Flugzeugen emittierten Aerosole (z. B. Ruß) und Aerosolvorläufer, die zu Sulfat- und Nitrat-haltigen Aerosolen führen, können sich im Laufe ihrer Entwicklung in der Atmosphäre zu Wolkenkondensationskernen weiterentwickeln. Wenn mehr Kondensationskerne vorhanden sind, gibt es mehr Wolkentröpfchen und Wolkenkristalle. Damit werden Wolken langlebiger und reflektieren mehr Sonneneinstrahlung. Zudem können Kondensationskerne weit transportiert werden und dann, sobald die passenden Hintergrundbedingungen vorliegen, die Bildung neuer Wolken ermöglichen. Diese Prozesse laufen auf einer Zeitskala von Tagen bis Wochen ab. Wegen der ungenauen Kenntnis der Prozesse, die die Aerosole durchlaufen, sind die Abschätzungen des dazu gehörenden Strahlungsantriebs bestenfalls auf einen Faktor zwei bekannt. Deshalb werden derzeit die indirekten Aerosoleffekte des Luftverkehrs bei der Gesamtbewertung seiner Klimawirkung in der Regel noch nicht berücksichtigt.

2.3 CO₂-Emissionen und Nicht-CO₂-Effekte im Licht des 2-Grad-Ziels

Wie oben dargelegt, trägt der Luftverkehr sowohl durch CO₂-Emissionen (langlebiger Effekt) als auch durch Nicht-CO₂-Effekte (kurzlebige Effekte, mit typischen Zeitskalen von Tagen, Wochen bzw. Dekaden) zum Klimawandel bei. Das Erreichen des 2-Grad-Ziels aus dem Pariser Abkommen ist äußerst schwierig, wenn man nur die (langlebigen) Gase aus dem Kyoto-Protokoll betrachtet. Um die Gefahr eines schnellen Überschießens über die Zielmarke für die globale Erwärmung zu reduzieren, darf man die Nicht-CO₂-Effekte nicht außer Acht lassen. Durch Verringerung der Beiträge der Nicht-CO₂-Effekte zum Klimawandel kann bereits auf Zeitskalen von wenigen Dekaden gegengesteuert werden. Beim Luftverkehr ist das in besonderem Maße wichtig, weil hier die Nicht-CO₂-Effekte im Vergleich zur CO₂-bedingten Klimaerwärmung außergewöhnlich groß sind.

3. Maßzahlen zur Bewertung des Luftverkehrs

Die gesamte Klimawirkung des Luftverkehrs setzt sich aus einer Reihe von Einzeleffekten zusammen (siehe oben). Diese wirken in unterschiedlicher Weise auf die Strahlungsbilanz und haben unterschiedlich lange Lebenszeiten, wodurch sie nicht direkt in ihrer Wirkung verglichen werden können. Eine vergleichende Bewertung der Klimawirkungen der einzelnen Beiträge erfordert eine Maßzahl, auch Metrik genannt. Eine Metrik stellt einen direkten Zusammenhang zwischen der Emission und der zu betrachtenden Klimawirkung (z. B. Strahlungsantrieb, Temperaturänderung oder Schaden) her.

Anforderungen an eine Metrik

Eine Metrik bildet verschiedene Objekte auf einer Skala (Messlatte) ab, so dass man z. B. sagen kann, Objekt A ist größer als Objekt B in dieser Skala. In unserem Fall soll jeder Emission ein Messwert so zugeordnet werden, dass man die einzelnen Emissionen (oder Nicht-CO₂-Effekte) hinsichtlich ihrer Wirkung untereinander und mit den CO₂-Emissionen vergleichen kann. Mittels einer geeigneten Metrik lassen sich Nicht-CO₂-Effekte in CO₂-Äquivalentemissionen umwandeln.

Allgemein kann man sagen, dass es nicht die beste Metrik gibt, also auch keine kanonische Metrik, die sich aus den Gesetzen der Physik herleiten lässt und alle Fragen löst. Die Wahl der Metrik hängt ab von der Frage, die man beantworten möchte. Es gibt sogar häufig Fälle, bei denen die Verwendung nur einer Metrik ein verkürztes Bild der Wirklichkeit gibt.

Damit eine Metrik zur Bewertung von verschiedenen Klimateffekten des Luftverkehrs nützlich sein kann, muss sie eine Reihe von Kriterien erfüllen, von denen nachfolgend einige dargestellt werden.

- Die Metrik muss physikalisch begründet sein und soll eine gute Approximation der Wirklichkeit, d. h. der tatsächlichen Klimawirkung, ermöglichen.
- Wenn Effekt A bei pulsformigen Emissionen größer als Effekt B ist, dann muss das auch für konstante (sustained) Emissionen gelten und umgekehrt. Ohne diese Bedingung könnte es passieren, dass eine Maßnahme, die anhand einer Metrik, die von pulsformigen Emissionen ausgeht und die bei dieser Metrik einen positiven Effekt zeigt, in einem Emissionsszenario ein entgegengesetztes Resultat hätte.
- Wünschenswert wäre es, wenn die Metrik einen linearen Zusammenhang zwischen den Emissionen und den Wirkungen herstellte und die Beiträge von verschiedenen Emissionen in ihrer Wirkung additiv wären. Beides gilt in vielen Fällen (zumindest für kleine Störungen) approximativ.
- Nach Möglichkeit sollte eine Metrik leicht anzuwenden sein und keinen extrem hohen Aufwand an Computerressourcen erfordern.

Eine Herausforderung bei der Wahl von Metriken ist zudem, dass die Wirkungen der einzelnen Spurenstoffe aufgrund unterschiedlicher Lebenszeiten der emittierten Substanzen bzw. deren Folgeprodukten deutlich unterschiedliche geografische Verteilungen aufweisen. So wirkt zum Beispiel Kohlendioxid global, da es durch seine lange Lebenszeit homogen in der Atmosphäre verteilt wird, während linienförmige Kondensstreifen, aufgrund ihrer kurzen Lebenszeit, den Strahlungsantrieb nur regional in der Nähe

des Emissionsortes beeinflussen. So heben sich z. B. die wärmende Wirkung der Ozonerhöhung und die kühlende Wirkung durch den Methanabbau durch NO_x-Emissionen zwar global teilweise auf, regional betrachtet führen sie aber zu deutlichen Unterschieden.

Metriken zur vergleichenden Bewertung der Nicht-CO₂-Effekte

Metriken wie der Strahlungsantrieb (RF) oder der effektive Strahlungsantrieb (ERF) eignen sich sehr gut zur Beschreibung und zum (naturwissenschaftlichen) Verständnis der Nicht-CO₂-Effekte. Da sie sich jedoch auf vergangene Emissionen beziehen, eignen sie sich nicht zur Regulierung des Klimabeitrags des Luftverkehrs; hierzu muss man künftige Emissionen betrachten.

Eine andere Metrik, das über Pulsemissionen bestimmte GWP (Global Warming Potential), das im Kyoto-Protokoll verwendet wird, berücksichtigt die atmosphärische Lebensdauer der Emissionen; dabei werden die Beiträge der Änderung des Strahlungsgleichgewichtes über einen festen Zeithorizont (meist 100 Jahre) integriert. Das GWP ist gut geeignet für langlebige Treibhausgase, wie sie im Kyoto-Korb betrachtet werden.

Der Großteil der Nicht-CO₂-Effekte des Luftverkehrs hat jedoch kurze Lebensdauern, deutlich unter der von Methan. Bei diesen Effekten hat die thermische Trägheit des Klimasystems eine dominierende Rolle, die auch von der Metrik erfasst werden muss. Ein Beispiel einer geeigneten Metrik ist der ATR (Average Temperature Response), der die Änderung der bodennahen Temperatur über einen Zeithorizont von mehreren Jahrzehnten (z. B. 50 Jahre) mittelt. Diese Metrik erfasst den Einfluss der einzelnen Beiträge auf den Strahlungshaushalt (und damit auf die Klimaantriebe) in ihrer zeitlichen Entwicklung. Diese Metrik berücksichtigt sowohl die unterschiedlichen Lebenszeiten der einzelnen Effekte als auch die unterschiedlichen Klimawirksamkeiten und die thermische Trägheit des Klimasystems. Dadurch entspricht diese Metrik der Zielsetzung des Pariser Abkommens.

Konstanter Multiplikator versus individuelle Berechnung

Die oben genannten Metriken, insbesondere der ATR, erlauben es, die individuellen Beiträge der Nicht-CO₂-Effekte einzeln in CO₂-Äquivalente umzurechnen und anschließend zu summieren. So kann dann der gesamte Beitrag des Luftverkehrs zum Klimawandel ermittelt werden. Dieses Verfahren lässt sich auf individuelle Flüge und sogar auf einzelne Teilstücke einer Flugtrajektorie anwenden.

Gelegentlich wird noch naiv angenommen, man könne die gesamten Nicht-CO₂-Effekte durch einen konstanten Multiplikator auf die CO₂-Emissionen aufschlagen, wobei gerne auf den RFI Bezug genommen wird^[2]. Über eine Illustrierung hinaus ist die Verwendung eines konstanten Faktors (EWF), mit dem die CO₂-Emissionen multipliziert werden, um die Klimawirkung der Nicht-CO₂-Effekte abzuschätzen, keine verursachergerechte Methode. Ein solches Vorgehen wäre auch nicht analog zu der Berechnung der CO₂-Äquivalente im Kyoto-Protokoll. Hier wird jedes Gas mit einem eigenen individuellen Faktor multipliziert. Es gibt weder einen Welt-Faktor, noch einen Deutschland-Faktor oder z. B. einen Landwirtschafts-Faktor. Denn die relativen Anteile der Kyoto-Gase unterscheiden sich von Region zu Region. Gäbe es einen konstanten Faktor, wür-

de jeder versuchen, nur die CO₂-Emissionen zu reduzieren, selbst wenn das mit höheren Emissionen anderer Kyoto-Gase verbunden wäre.

Würde man einen solchen Faktor zur Regulierung einsetzen, z. B. um die Nicht-CO₂-Effekte im EU-ETS zu berücksichtigen, hätte eine Fluggesellschaft weder einen Anreiz zur Beschaffung von Flugzeugen mit geringeren Nicht-CO₂-Effekten, also z. B. mit geringeren NO_x-Emissionen oder geringeren Rußemissionen im Reiseflug, noch zur Wahl von Flugtrajektorien mit geringerer Klimawirkung.

4. Reduzierung der Nicht-CO₂-Effekte des Luftverkehrs durch technische Maßnahmen

Die Klimawirkung von Kondensstreifen hängt von der Menge des emittierten Rußes ab. Je weniger Ruß ein Flugzeug emittiert, desto schwächer fällt der Strahlungsantrieb der induzierten Kondensstreifen-Zirren aus, auch wenn der Strahlungsantrieb schwächer abnimmt als die Anzahl der emittierten Rußpartikel. Neben Möglichkeiten über das Design der Triebwerke und Flugzeuge hinaus können die Rußemissionen deutlich reduziert werden, wenn Treibstoffe mit weniger oder keinen Aromaten eingesetzt werden, wie das z. B. bei biogenen Treibstoffen oder PtL der Fall ist. Gleichzeitig würde man auf diese Weise auch die direkte Strahlungswirkung der Rußaerosole vermindern, auch wenn das im Vergleich zu den Kondensstreifen-Zirren ein wesentlich kleinerer Beitrag ist.

Ein weiterer Schritt wäre der Einsatz von Wasserstoff. Bei Verbrennung in einer Gasturbine könnten, je nach Design des Triebwerks, die NO_x-bedingten Nicht-CO₂-Effekte kleiner werden, bei Nutzung in Brennstoffzellen entfallen die NO_x-bedingten Nicht-CO₂-Effekte ganz. Hinsichtlich der Kondensstreifen ist unser aktuelles Wissen noch sehr unvollständig.

5. Reduzierung der Nicht-CO₂-Effekte des Luftverkehrs durch klimaoptimierte Flugtrajektorien

Neben technischen Maßnahmen gibt es operationelle Möglichkeiten, z. B. durch Wahl alternativer Flughöhen und (noch besser) durch so genannte klimaoptimierte Flugtrajektorien, die Wirkung der Nicht-CO₂-Effekte zu reduzieren. Diese Maßnahmen nutzen aus, dass die Klimawirkung der Nicht-CO₂-Effekte des Luftverkehrs sehr stark von geographischem Ort und Flughöhe, vom Zeitpunkt, vom lokalen Sonnenstand, von der aktuellen Wetterlage, der aktuellen Zusammensetzung der Atmosphäre und weiteren Parametern abhängt.

Globale Änderung der Flughöhe

Verschiedene Studien zeigen, dass eine generelle Verringerung der Flughöhe, durch das Fliegen außerhalb des aerodynamischen Optimums, zu einer Zunahme des Treibstoffverbrauchs und damit zu einer Zunahme der Klimawirkung durch CO₂-Emissionen führt. Gleichzeitig ändern sich aber auch die Nicht-CO₂-Effekte. Während die CO₂-Emissionen und die damit verbundene Klimaänderung mit sinkender mittlerer Flughöhe zunehmen, ist es bei den Nicht-CO₂-Effekten umgekehrt. Die Summe aller Effekte ist eine geringere Klimawirkung bei niedrigerer Flughöhe.

Optimierung individueller Flugtrajektorien

Generell niedriger zu fliegen hätte zwar einen gewünschten Effekt, diese Vereinfachung hätte jedoch unerwünschte (und unnötige) Nebeneffekte im praktischen Betrieb. Ein solches Verfahren berücksichtigt nicht, dass die Wirkung von Nicht-CO₂-Effekten von der aktuellen Wetterlage, dem geographischen Ort und der Tageszeit abhängt. So wird beispielsweise die Wirkung von NO_x-Emissionen auf Ozon stark von der vorherrschenden Wettersituation und der damit verbundenen Strömungsrichtung beeinflusst. Ähnliche Zusammenhänge wurden auch für andere Nicht-CO₂-Emissionen ermittelt. Zum Beispiel lässt sich die Bildung von erwärmenden Kondensstreifen mit nur geringen, lokal beschränkten Änderungen der Flugtrajektorien erzielen, da die Regionen, in denen sich langlebige Kondensstreifen und Kondensstreifen-Zirren bilden können, oft vertikal eng begrenzt sind. Auch die horizontale Ausdehnung dieser Regionen ist in sehr vielen Fällen stark limitiert. So lässt sich durch Berücksichtigung aller Nicht-CO₂-Effekte die gesamte Klimawirkung des Luftverkehrs (trotz einer geringen Erhöhung der CO₂-Wirkung) wesentlich reduzieren, indem Regionen vermieden werden, in denen Luftverkehrsemissionen eine besonders hohe Klimawirkung haben.

Solche Veränderungen der Flugtrajektorien führen zwar zu leicht erhöhten CO₂-Emissionen, diese Auswirkung wird aber überkompensiert durch eine wesentlich stärker ausfallende Reduktion der Klimawirkung der Nicht-CO₂-Effekte. In numerischen Simulationen wurde gezeigt, dass je nach Wetterlage bei zusätzlichem Treibstoffverbrauch (und damit zusätzlichen CO₂-Emissionen) von 1 bis 2 % eine Reduktion der gesamten Klimawirkung^[3] (CO₂ und Nicht-CO₂-Effekte) um mehr als 30 % erreicht werden kann.

Eine im Jahr 2021 von DLR und Eurocontrol-MUAC durchgeführte Demonstration zeigte, dass durch Maßnahmen der Flugführung die Bildung von persistenten Kondensstreifen im realen Flugbetrieb statistisch signifikant reduziert werden kann. Das war ein erster Schritt auf dem Weg zur praktischen Umsetzung von Flugtrajektorien mit geringerer Klimawirkung.

6. Nicht-CO₂-Effekte des Luftverkehrs in der Gesetzgebung

Wie oben bereits gesagt, ist die Multiplikation der CO₂-Emissionen des Luftverkehrs mit einem konstanten Faktor keine gute Lösung, um den Beitrag der Nicht-CO₂-Effekte des Luftverkehrs zur Klimaänderung zu berücksichtigen. Deshalb ist ein Ansatz erforderlich, der es erlaubt, sowohl die individuellen Beiträge zu den unterschiedlichen Nicht-CO₂-Effekten einzeln zu berücksichtigen als auch die zugehörigen individuellen CO₂-Äquivalentemissionen für einzelne Flüge individuell zu betrachten. Das ist möglich durch Anwendung einer Metrik, die auch die thermische Trägheit des Klimasystems berücksichtigt, wie das z. B. der ATR tut^[4]. Hier wäre dann ein Zeithorizont zu wählen, der zur Lebensdauer von Flugzeugen passt, z. B. 50 Jahre. Damit ließen sich dann die Nicht-CO₂-Effekte durch geeignete regulatorische Vorgaben verursachergerecht adressieren. U. a. wäre auch eine Integration in das Emissionshandelsystem für den Luftverkehr verursachergerecht möglich. Denkbar ist aber auch eine Einbindung in eine Weiterentwicklung von CORSIA oder ein anderes Konzept, solange die Nicht-CO₂-Effekte individuell und einzelne Flugtrajektorien erfasst werden.

Die Ermittlung der so bestimmten CO₂-Äquivalentemissionen für die unterschiedlichen Nicht-CO₂-Effekte eines einzelnen Fluges müsste auf der Basis der Wetterprognose, die für diesen Flug vorlag, erfolgen. Nur so kann eine Fluggesellschaft den Flug klimaeffizient planen. Gleichzeitig würde man so verhindern, dass eine Fluggesellschaft für eine Fehlprognose des Wetters in Haftung genommen wird. Die so ermittelten CO₂-Äquivalentemissionen mögen dann zwar im Einzelfall aufgrund einer schlechten Wetterprognose fehlerhaft sein, im Mittel über alle Flüge ist aber eine erhebliche Reduktion der Klimawirkung möglich.

Kontakt

Robert Sausen, Institut für Physik der Atmosphäre, DLR, e-mail: sausen@dlr.de.

Hinweise

^[1] LEE, D.S., et al., 2021: The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. *Atmos. Environ.* 244, 1-29. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2020.117834.

^[2] Der RFI (Radiative Forcing Index) wurde 1999 von Michael Prather und dem Autor dieses Textes zur Illustration der Tatsache verwendet, dass die Nicht-CO₂-Effekte des Luftverkehrs im Vergleich zu anderen Sektoren besonders groß sind. Der RFI wird berechnet, indem man zunächst die Summe aller Strahlungsantriebe (inkl. CO₂) bildet und diese dann durch den CO₂-bedingten Strahlungsantrieb teilt.

^[3] Berechnet mit dem ATR.

^[4] Eine ähnliche Wirkung hat das modifizierte Global Warming Potential (GWP*).

Die Sturmhochwasserkatastrophe in der westlichen Ostsee am 13. November 1872 – wie kam es dazu?

Gudrun Rosenhagen und Sylvin Müller-Navarra

Vor 150 Jahren ereignete sich im Bereich der deutschen, dänischen und südschwedischen Ostseeküste ein extremes, folgenreiches Sturmhochwasser. Die Wasserstände überstiegen dabei deutlich sämtliche seinerzeit bekannten Werte und seitdem sind auch keine vergleichbaren Wasserstände in diesem Bereich aufgetreten. Die Katastrophe, die in der Nacht zum 13. November über die Küstenbewohner hereinbrach, forderte etwa 300 Todesopfer. Mehr als 15 000 Menschen wurden obdachlos, zehntausende Stück Vieh ertranken, Schiffe kenterten und es gab großflächige Landverluste (Abb. 1). Vielerorts zeugen noch heute in den Küstenorten Hochwassermarken von dem ungewöhnlichen Ausmaß. Einen Eindruck von der Besonderheit dieses Naturereignisses geben die Aufzeichnungen des Pegels in Travemünde (Abb. 2). Obwohl der Schutz der Ostseeküste seitdem stark verbessert wurde, würde ein mit dem damaligen Sturmhochwasser vergleichbares Ereignis auch heute zu immensen Schäden führen.

Anlässlich des 150. Jahrestages der katastrophalen Flut von 1872 fanden an den besonders betroffenen Küstenorten in Deutschland und Dänemark diverse Gedenkveranstaltungen statt. Es gibt zahlreiche Veröffentlichungen zum Zustandekommen dieses außerordentlichen Sturmhochwassers, die mangels Verfügbarkeit detaillierter meteorologischer Daten aus jener Zeit jedoch keine eindeutige Erklärung zulassen. Als Synonym für Sturmhochwasser in der Ostsee wird häufig der Begriff Sturmflut benutzt. Für die Nordsee ist allein „Sturmflut“ richtig, denn eine Sturmflut ist eine durch Sturm verstärkte Flut, wobei sich Flut auf den Zeitraum des ansteigenden Wasserstandes zwischen Niedrigwasser und Hochwasser, also auf Gezeiten bezieht. Anders ist es in der Ostsee mit ihren nur sehr schwach aus-



Abb. 1: Rettungsszene während der Sturmflut am 13.11.1872 in einer Straße von Flensburg (Illustrierte Zeitung 1872).

geprägten Gezeiten, die bei Sturmhochwassern kaum eine Rolle spielen.

Um das Besondere des Wetterverlaufes, der im November 1872 zu den sehr hohen Wasserständen in der westlichen Ostsee führte, zu klären und in der Literatur vorgeschlagene Ursachen für das Extremereignis zu prüfen, wurde

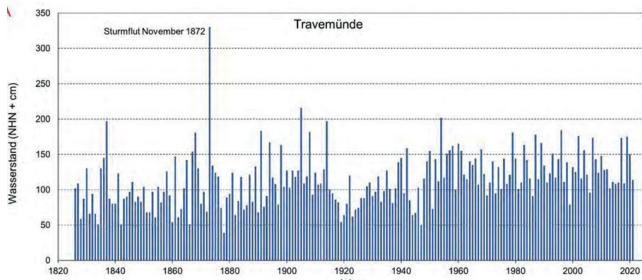


Abb. 2: Jahreshöchstwerte des Wasserstandes am Pegel Travemünde zwischen 1826 und 2020 (Quelle: Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein 2022).

im Rahmen des Projekts MUSTOK (Modellgestützte Untersuchungen zu extremen Sturmflutereignissen an der Deutschen Ostseeküste) von 2005 bis 2008 ein Versuch gemacht, das Sturmhochwasser von 1872 mit heutigen Möglichkeiten zu simulieren. Dies geschah in enger Zusammenarbeit des Deutschen Wetterdienstes in Hamburg mit dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH). Zentraler Punkt war dabei die Rekonstruktion des Bodenwindfelds in seiner raum-zeitlichen Entwicklung während der Zeit vom 1. bis 13.11.1872.

Die wenigen vorhandenen Beobachtungswerte des Windes aus der damaligen Zeit reichen zur Übertragung auf die Fläche nicht aus. Die Abschätzung der Windverhältnisse erfolgte deshalb aus der Luftdruckverteilung. Es gelang, dazu von 230 Stationen der europäischen Wetterdienste die Originalaufzeichnungen des Luftdrucks und der Temperatur zusammenzutragen. Die Druckdaten lagen in unterschiedlichen Reduktionszuständen und in den uneinheitlichen Maßeinheiten der damaligen Zeit vor. Deshalb war nach der Digitalisierung eine Standardisierung der Daten notwendig. Auf Grundlage der geprüften Datensätze erfolgten die manuellen synoptischen Analysen (siehe beispielhaft Abb. 3 links). Die gezeichneten Isobaren wurden dann digitalisiert und auf ein geographisches Gitter mit 0,5-Grad Gitterweite interpoliert. Für jeden Gitterpunkt des 0,5-Grad-Rasters wurden aus den Druckwerten der vier umliegenden Gitterpunkte der geostrophische Wind berechnet und für die Seegebiete auf 10 m Höhe umgerechnet (siehe beispielhaft Abb. 3 rechts). Die synoptischen Analysen lassen bei der zum Teil sehr lückenhaften Datenlage der Interpretation relativ großen Raum. Dieser Spielraum wurde genutzt, um in Iteration solange Modellsimulationen für den Wasserstand durchzuführen, bis die damals beobachteten Wasserstände bestmöglich rekonstruiert waren. Mit den so erhaltenen Windwerten wurden dann die Wasserstände an der deutschen Ostseeküste simuliert, in nu-

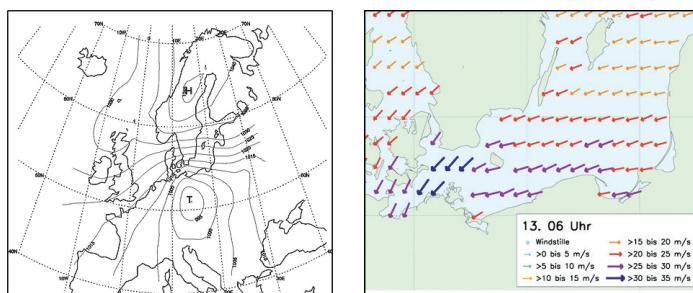


Abb. 3: Rekonstruierte Druck- und Windverteilungen für den 13.11.1872 06 UTC zum Höhepunkt des Hochwassers (ROSENHAGEN und BORK, 2009).

merischen Experimenten verschiedene Prozesse separiert und ihr jeweiliger Einfluss auf die Wasserstände der Ostsee untersucht. Das Verfahren und die Ergebnisse wurden 2009 veröffentlicht (ROSENHAGEN und BORK, 2009; BORK und MÜLLER-NAVARRA, 2009). Die Simulation der Wasserstände mit den rekonstruierten Windfeldern ergab schließlich gute Übereinstimmung mit den überlieferten Pegelständen (siehe Abb. 4).

Der 150. Jahrestag des Sturmhochwassers bot Anlass, die nach wie vor kontrovers diskutierten Ursachen der Hochwasserkatastrophe mit den auf der Grundlage der Rekonstruktion von 2009 ermöglichten Modellexperimenten zu den Ursachen der Katastrophe ausführlich zu veröffentlichen (siehe BORK, ROSENHAGEN und MÜLLER-NAVARRA, 2022). Die internationale Nachfrage nach den damals erarbeiteten Winddatensätzen für Forschungszwecke erforderte zudem eine Veröffentlichung in englischer Sprache. Die Publikation enthält die detaillierte Darstellung und Bewertung der historischen Informationen sowie der Beschreibung und Beurteilung des Rekonstruktionsverfahrens. Ein Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der umfangreichen Diskussion der bisher wenig beachteten numerischen Experimente zu den potentiellen Ursachen für die besondere Schwere der Flut.

Die vorgestellten numerischen Experimente stützen die These, dass die extremen Wasserstände in der westlichen Ostsee damals allein durch die besondere Wetterlage verursacht wurden, insbesondere durch den orkanartigen Wind vom 13. November 1872. Dagegen wird die in der Literatur verbreitet zu findende Annahme präkonditionierender Ereignisse wie einer „Vorflut“ und damit auch eines Beitrags „zurückfließender oder zurückschwingender“ Wasseranstauungen in der mittleren oder nördlichen Ostsee als entscheidende Ursache abgelehnt.

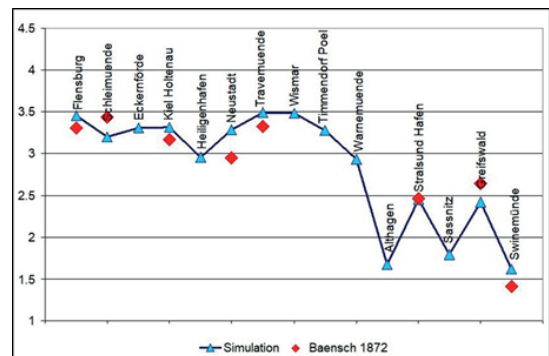


Abb. 4: Höchste Wasserstände am 13.11.1872. Ergebnisse der Simulation von Rosenhagen und Bork (2009) blau, Pegeldaten nach Baensch (1875) rot.

Literatur

- ROSENHAGEN, G.; BORK, I. (2009): Rekonstruktion der Sturmvetterlage vom 13. November 1872. Die Küste 75, S. 51–70, <https://hdl.handle.net/20.500.11970/101628>.
- BORK, I.; MÜLLER-NAVARRA, S. H. (2009): Modellierung von extremen Sturmhochwassern an der deutschen Ostseeküste. Die Küste 75, 71–130, <https://hdl.handle.net/20.500.11970/101629>.
- BORK, I.; ROSENHAGEN, G.; MÜLLER-NAVARRA, S. H. (2022): Modelling the extreme storm surge in the western Baltic Sea on November 13, 1872, revisited. Die Küste 92 (online first), <https://hdl.handle.net/20.500.11970/110513>.

Wetterwarnpräferenzen in Deutschland

Ergebnisse einer deutschlandweiten, repräsentativen Bevölkerungsbefragung

Katja Schulze und Martin Voss

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Wetterwarnungen: von der EXTremereignis-Information zu KOMMunikation und Handlung“ (WEXICOM; <https://www.geo.fu-berlin.de/met/wexicom/index.html>) untersuchte die Katastrophenforschungsstelle (KFS) im März 2021 in einer deutschlandweiten, repräsentativen Online-Befragung (n = 1.086), wie die Bevölkerung Wetterwarnungen wahrnimmt und wie sie vor Extremwetterereignissen gewarnt werden möchte. Das Projekt wird vom Hans-Ertel-Zentrum für Wetterforschung (<https://hans-ertel-zentrum.de>) des Deutschen Wetterdienstes (DWD) gefördert. Es zeigte sich, dass traditionelle Medien wie Fernsehen und Radio als Warnkanäle weiterhin relevant sind. Inhaltlich sind insbesondere die derzeit in Wetterwarnungen des DWD enthaltenen Handlungsempfehlungen und Auswirkungen von den Befragten gewünscht und führen zu einer hohen Handlungsbereitschaft. Neben diesen traditionellen Warntextelementen scheinen auch alternative Textbausteine wie z. B. Erfahrungsberichte oder klimatologische Einordnungen eine Reaktion auf die Warnung zu begünstigen.

- Die meisten Befragten sind mit den erhaltenen Wetterwarnungen zufrieden (81%) und fühlen sich gut gewarnt (76 %).
- Bezogen auf den Warnzeitpunkt bevorzugen die meisten Befragungsteilnehmenden eine Wetterwarnung ein (50 %) oder zwei (51 %) Tage im Voraus.
- Die bevorzugten Warnkanäle sind traditionelle Medien wie Fernsehen (67 %) und Radio (63 %) sowie Wetter-Apps (62 %). Auch Warnungen über Warn-Apps (39 %) sind gewünscht (Abb. 1).
 - o Darüber hinaus wollen die meisten Befragten Wetterwarnungen über mehr als einen Kanal erhalten.
 - o Die Befragten bevorzugen häufig die Kanäle für Wetterwarnungen, die sie auch im Alltag nutzen, um Wittervorhersagen zu erhalten.
- Welche Inhalte einer Wetterwarnung die Befragten präferieren, war für die Studie besonders relevant. Den Befragten wurden zehn verschiedene Warntextelemente vorgegeben. Daraus konnten diejenigen Komponenten ausgewählt werden, die nach Ansicht der Befragten eine optimale Wetterwarnung beinhalten sollte, wobei auch die Reihenfolge frei gewählt werden konnte.
 - o Fast sechs von zehn (59 %) Befragte wählten alle verfügbaren Warnkomponenten. Etwa ein Viertel (24 %) wählte vier bis sechs verschiedene Elemente.
 - o Die wichtigsten Informationen für die befragten Personen sind die Region (93%) und der Zeitraum (93 %) des Ereignisses, die vor allem an erster bzw. zweiter Stelle gewünscht wurden.
 - o Daneben sind Informationen über empfohlene Verhaltensweisen (94 %) für die meisten Befragungsteilnehmenden relevant und wurden vor allem an den ersten drei Stellen platziert.
- Danach wurden, häufig an dritter und vierter Stelle, Informationen über die Auswirkungen (86 %) als Teil einer Wetterwarnung ausgewählt.
- Weniger Befragte, aber immer noch mehr als zwei Drittel (zwischen 67 % und 76 %), wünschten sich alternative Warnkomponenten wie z. B. Vergleiche mit früheren Unwettern oder Eintrittswahrscheinlichkeiten.
- Darüber hinaus wurden die Auswirkungen verschiedener Warntextkomponenten auf die Wahrnehmung der Situation und die Handlungsbereitschaft untersucht (Abb. 2).
 - o Die höchste Bedrohung nehmen die meisten Befragten wahr, wenn sie Verhaltensempfehlungen lesen, gefolgt von Beschreibungen der Auswirkungen (entwurzelte Bäume).
 - o Auch die klimatologische Einstufung "ähnliches Ereignis tritt alle 10 Jahre auf", Informationen über die Windgeschwindigkeit, der Hinweis "ernste Gefahr" und die Schilderung einer Person, die das Risiko ignoriert, führen zu einer hohen Bedrohungswahrnehmung.
 - o Am nützlichsten, um die Situation einzuschätzen oder auf sie zu reagieren, werden Verhaltensempfehlungen wahrgenommen, gefolgt von den Auswirkungen im Sinne von entwurzelten Bäumen und der Windgeschwindigkeit bzw. -stärke.
 - o Auch die berichtete Absicht, vorbereitende Maßnahmen zu ergreifen, ist bei Verhaltensempfehlungen am höchsten, gefolgt von der Warnung vor umgestürzten Bäumen und eines konstruierten Erfahrungsberichtes (Narrativ einer ahnungslosen Person).
 - o Hohe Handlungsabsichten wurden auch für Informationen über die Windgeschwindigkeit/-stärke und einen konstruierten Erfahrungsbericht (Narrativ einer gleichgültigen Person) angegeben.
- Etwa drei Viertel der befragten Personen gaben an, bei einer Unwetterwarnung generell an Informationen über die Unsicherheit der Vorhersage interessiert zu sein.
 - o Die Bewertung von Unsicherheitsinformationen variiert jedoch je nach Grad der Unsicherheit.
 - o Eine 60-prozentige Wahrscheinlichkeit eines heftigen Unwetters wird etwa so bedrohlich, nützlich und schutzmotivierend wahrgenommen wie viele andere Komponenten der Warnkommunikation.
 - o Eine geringe Wahrscheinlichkeit (20 %) führt zu einer deutlich geringeren Bedrohungswahrnehmung und Handlungsabsicht.
- Daneben wurden Einstellungen zu Wetterwarnungen erhoben:
 - o Die meisten Befragten (85 %) würden lieber einen Fehlalarm erhalten, als ein Extremwetterereignis zu erleben, das nicht vorhergesagt wurde.

- o Fast die Hälfte (46 %) der Studienteilnehmenden möchte, dass Wetterwarnungen herausgegeben werden, auch wenn das Eintreten noch ungewiss ist.
- o Vier von zehn (40 %) befragte Personen sind der Meinung, dass Wetterwarnungen nur dann ausgegeben werden sollten, wenn eine große Gefahr für die Bevölkerung besteht.

Zusätzlich wurden das Verhalten bei Wetterwarnungen, Einstellungen zu Wettervorhersagen, der Wettervorhersagenkonsum und verschiedene personen- und alltagsrelevante Faktoren erhoben sowie Einflussfaktoren untersucht.

Die gewonnenen Erkenntnisse werden ausführlich bei SCHULZE UND VOSS (2022) beschrieben: SCHULZE, K. & VOSS, M. (2022). Weather Forecast and Weather Warning Preferences in Germany. Results of a national representative study. KFS Working Paper Nr. 24. Berlin: KFS. https://refubium.fu-Berlin.de/bitstream/handle/fub188/34940/Schulze_Voss_2022_Weather_Forecast_and_Weather_Warning_Preferences_in_Germany_digitalversion.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Dr. Katja Schulze ist wissenschaftliche Mitarbeiterin der Katastrophenforschungsstelle (KFS) und derzeit im Projekt WE-XICOM tätig. Prof. Dr. Martin Voss ist Universitätsprofessor im Fachgebiet Sozialwissenschaftliche Katastrophenforschung an der Freien Universität Berlin und Leiter der Katastrophenforschungsstelle (KFS).

Über welche Kanäle möchten Sie zukünftig Unwetterwarnungen erhalten?

Anmerkung: Mehrfachantworten möglich

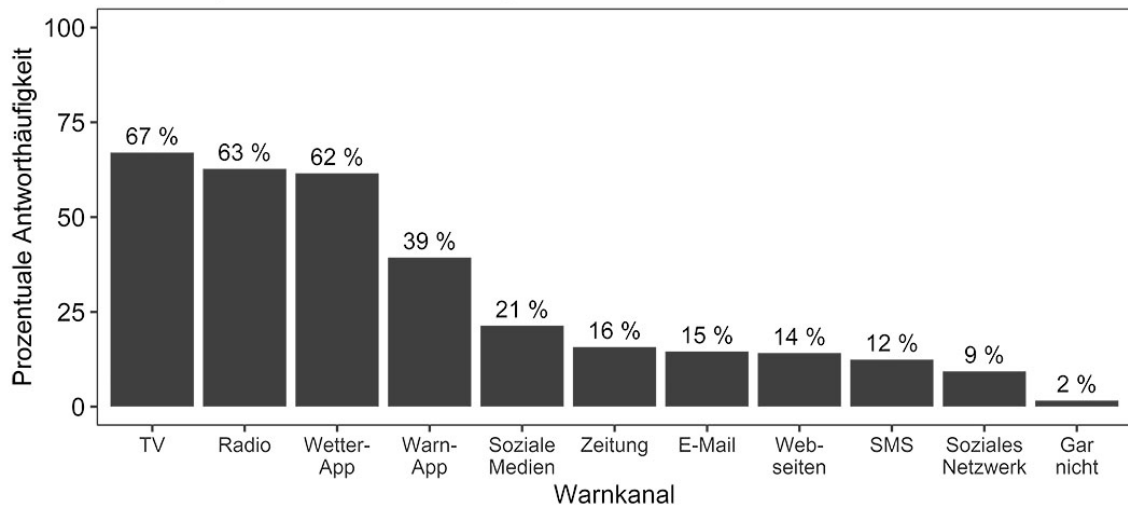


Abb. 1: Präferierte Warnkanäle.

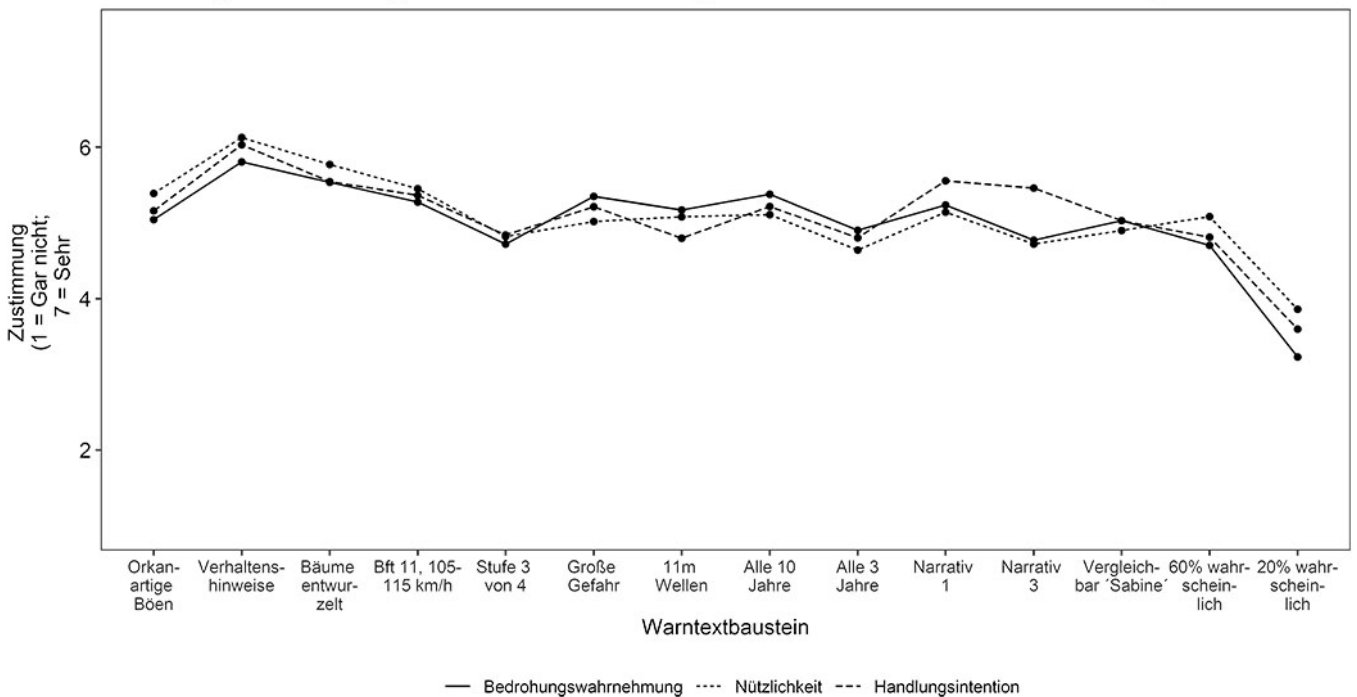


Abb. 2: Wahrnehmung und Reaktion auf verschiedenen Warntextbausteine.

Rezensionen

Countdown. Unsere Zeit läuft ab – was wir der Klimakatastrophe noch entgegensetzen können



Latif, Mojib (2022): *Countdown. Unsere Zeit läuft ab – was wir der Klimakatastrophe noch entgegensetzen können*. Verlag Herder 222 S., 22 Euro.

Wilhelm Kuttler

Ein weiteres Buch über die „globale Klimakatastrophe“ ist erschienen. Mojib Latif, Meteorologe und Ozeanograph, der von keinem geringeren als dem vorjährigen Nobelpreisträger für Physik, Klaus Hasselmann (siehe dazu DMG Mitteilungen 4/2021), seinerzeit promoviert wurde, beschäftigt sich in seinem neuen Werk mit den - mittlerweile auch einer breiteren Öffentlichkeit - bekannten Auswirkungen des globalen Klimawandels.

Unter „Countdown“ wird allgemein die verbleibende Restzeit bis zum Eintritt eines Ereignisses verstanden; in diesem Fall somit die Zeit, die verbleibt, bis die projizierte „globale Klimakatastrophe“ unumkehrbar eingetreten ist. Ein Countdown kann, wie man es gelegentlich zum Beispiel von Raketenstarts her kennt, unterbrochen werden. Genau das ist das Anliegen dieses Buches, nämlich Möglichkeiten aufzuzeigen, dem Klimawandel Einhalt zu gebieten.

Latifs Buch ist kein Fachbuch der Klimatologie, sondern eine persönliche und streckenweise emotionale Bekundung (... „ich bin den Tränen nahe“ ... S. 17), die von ihm zur vorliegenden Problematik bereits mehrfach publiziert wurde.

Das Buch ist in fünf Abschnitte unterteilt. Nach einem einordnenden Vorwort („Warum kommen wir nicht vom Wissen zum Handeln?“ S. 11) wird ein kurzer und fachlich einfach gehaltener Überblick über die Einflüsse auf den Klimawandel durch den Treibhauseffekt (negativ), die Luftverunreinigungen (positiv) sowie die Wolken (positiv und negativ) gegeben. Danach wird eine Bestandsanalyse präsentiert („Wo wir heute stehen - Der Ansturm der Extreme“), in der fachlich Vieles vereinfacht und vor allem generalisiert dargestellt wird. Nicht alle negativen Auswirkungen auf die

Umwelt gehen allerdings auf den Klimawandel zurück. So wird der letztjährigen Überschwemmungskatastrophe, die unter anderem das Ahrtal heimsuchte, nur ein relativ geringer Anteil der Wirkung durch die Klimaveränderung beigegeben (vgl. dazu KREIENKAMP et al., 2021). Auch das „Waldsterben“ in Mitteleuropa in den 1980er Jahren fungiert in diesem Zusammenhang nicht als passendes Beispiel. Denn das Siechtum der damaligen Wälder in Mitteleuropa war im Wesentlichen den „sauren Niederschlägen“ (pH-Werte ≈ 4) sowie der trockenen Deposition von Luftschadstoffen geschuldet (z. B. KUTTLER, 1986).

Latif spricht auch die „Desertifikation“ in Deutschland an (ein starker Begriff für einen Nichtwüstenstaat), die unter anderem durch viel zu hohen Wasserverbrauch verursacht wird. Das trifft leider zu, denn seit den 1950er Jahren hat sich der Wasserverbrauch in Deutschland bis zum Jahr 2022 fast verdoppelt. Das dürfte jedoch nicht in erster Linie an den Folgen des globalen Klimawandels liegen, sondern wohl eher an der Vergeudung dieses wichtigen Gutes durch eine saturierte Industriegesellschaft.

Völlig zurecht weist Latif an anderer Stelle auf die sog. *compound events* (= zusammengesetzte Ereignisse) hin, die sich zum Beispiel auch bei Bränden verheerend auswirken können (Kalifornien, Australien), wenn das Feuer auf „schlechtes Forstmanagement oder eine falsche Bewirtschaftung der Böden“ (S. 64) trifft.

Im dritten Abschnitt („Womit wir es zu tun haben – Kohlendioxid und die Grenzen der Menschheit“) wird das globale CO₂-Budget behandelt. Verstörend bei allem Tun ist, dass CO₂ eine außerordentlich lange Verweilzeit in der Atmosphäre hat, sodass es bei einer sofortigen Reduzierung der CO₂-Emissionen Jahrtausende dauern würde, um die Konzentrationen auf das vorindustrielle Niveau zu senken. Der nicht nachzuweisende Rückgang der atmosphärischen CO₂-Konzentration bei einer immerhin siebenprozentigen Abnahme der CO₂-Emission in Deutschland während der Covid-Pandemie haben bestätigt, dass eine „kurzfristige“ Änderung des Ausstoßes dieses Treibhausgases für die Immissionskonzentration nicht relevant ist. Natürlich sollte weiter intensiv daran gearbeitet werden, die länderspezifischen CO₂-Emissionen zu senken, aber ob dafür das im Buch unter anderem propagierte Tempolimit auf den Autobahnen in Deutschland zielführend sein kann, sei dahingestellt.

Latif äußert sich in seinem Text häufig politisch. Aber ob es zur Abwendung der von ihm projizierten Klimakatastrophe einer „kulturellen Revolution“ (S. 131) bedarf, soll an dieser Stelle nicht weiter vertieft werden. Bedauerlich ist aus Sicht des Rezensenten, dass dem Gedanken des *Club of Rome* – der kurz erwähnt wird – die Grenzen des Wachstums auch in einer Begrenzung der Anzahl der Weltbevölkerung zu sehen, nicht weiter gefolgt wird.

Warum Latif es für „völlig unangemessen (hält), den Bürgerinnen und Bürgern einreden zu wollen, dass sie zu allererst für die Lösung des Klimaproblems verantwortlich

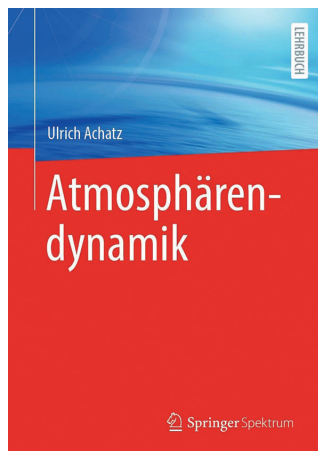
sein“ (S. 140), kann aus Sicht des Rezensenten nicht gefolgt werden. Gerade jeder einzelne kann doch durch sparsames Wirtschaften sehr viel erreichen, indem man bestimmte Produkte nicht kauft und Energie spart (zum Beispiel mehr Fahrrad als Auto fährt, Wohnungswärmeverbrauch senkt, Handys seltener benutzt, etc.). Dazu braucht es keine radikalen Reaktionen durch verschiedene Gruppierungen, die häufiger in der Öffentlichkeit auf sich aufmerksam machen.

In den beiden letzten Abschnitten des Buches, wird zum Teil sehr allgemein auf verschiedene Umweltprobleme eingegangen, die nicht immer mit dem Klima zu tun haben.

Das Buch endet mit einem Kapitel über „positive Signale“, die in der Hoffnung auf eine Abwendung der in Latifischem Sinne befürchteten Klimakatastrophe zum Ausdruck kommen. Der Verfasser ist optimistisch und setzt auf Klimaschutz, eine weitere Emissionsminderung und eine zielgerichtete Klimapolitik, die durch eine ökosoziale Marktwirtschaft seiner Auffassung nach am besten realisiert wird.

Neuvorstellungen

Atmosphärendynamik



Ulrich Achatz: *Atmosphärendynamik*. 2022, 559 S., 47 s/w-Abbildungen, 115 Farbbildungen, Bibliographien. Springer Spektrum. ISBN 978-3-662-63779-1, 44,90 Euro.

Ulrich Achatz

Dieses Lehrbuch richtet sich an Studierende der Meteorologie sowie an Forschende zu theoretischen und numerischen Aspekten von Wetter und Klima. Der vorliegende Text konzentriert sich auf das Wesentliche und bleibt dabei gleichermaßen gründlich. Alle zum Verständnis notwendigen physikalischen Konzepte werden eingeführt. Einleitend erfolgt eine Herleitung der Grundgleichungen der Atmosphärendynamik. Diese werden nachfolgend herangezogen, um wesentliche Aspekte von Wetter und Klima

Anmerkung

Das Literaturverzeichnis besteht fast ausschließlich aus Angaben zu verschiedenen Internetseiten. Das mag Vorteile haben. Es ergeben sich jedoch Nachteile insofern, als die Titel der einzelnen Werke, auf die sich im Text bezogen wird, nicht genannt werden, sodass man nicht weiß, was sich genau hinter der entsprechenden Internetangabe verbirgt.

Literatur

KREIENKAMP et al. (2021): Rapid attribution of heavy rainfall events leading to the severe flooding in Western Europe during July 2021. World Weather Attribution. Ohne Ort.

KUTTLER, W. (1986): Raum-zeitliche Analyse atmosphärischer Spurenstoffeinträge in Mitteleuropa. Habil.-Schrift, zugl. Bochumer Geogr. Arb., H. 47. Schöningh Verlag, Paderborn, 220 S.

zu erläutern, zu denen unter anderem die Mechanismen hinter den wirbelartigen Bewegungen auf der täglichen Wetterkarte gehören. Als Mittel zu einer effizienten Analyse von atmosphärischen Wellen folgt die Vereinfachung der Dynamik mithilfe der Flachwassergleichungen. Daraufhin wird unter Zuhilfenahme der quasigeostrophischen Theorie das Auftreten extratropischer Wettersysteme begründet. Dem schließt sich eine ausführliche Betrachtung der globalen atmosphärischen Zirkulation an, die maßgeblich dem Einfluss durch Rossby- und Schwerewellen unterliegt. Auch die spezifischen Eigenschaften der atmosphärischen Grenzschicht werden diskutiert. Im Mittelpunkt steht hier die Wechselwirkung zwischen Turbulenz und mittlerer Strömung.

Im Zuge der Betrachtungen wird die Leserschaft mit wesentlichen theoretischen Konzepten des Gebiets vertraut gemacht. Hierzu zählen Entropie und potentielle Temperatur, potentielle Vorticity, Instabilitätstheorie, Reynolds-gleichungen, Mehrskalenasymptotik, WKB-Theorie, Wellenwirkung, Eliassen-Palm-Fluss, transformiertes Eulermittel, kritische Schichten, Wellenbeugung und vieles mehr. Der Text wird durch Anhänge zu mathematischen Methoden und weiteren Vertiefungen ergänzt. Kapitelzusammenfassungen helfen, den Blick auf das Wesentliche zu bewahren. Ergänzende Leseempfehlungen regen dazu an, das erworbene Wissen zu vertiefen und zu erweitern.

Inhalt:

1. Die Grundgleichungen der atmosphärischen Bewegungen
2. Elementare Thermodynamik und Energetik der trockenen Luft

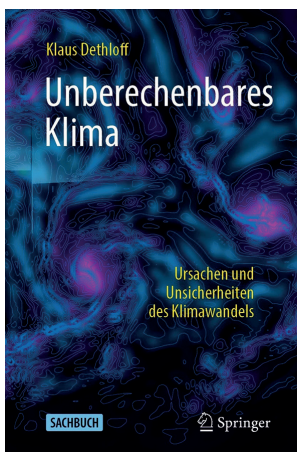
3. Elementare Eigenschaften und Anwendungen der Grundgleichungen
4. Die Wirbeldynamik
5. Die Dynamik der Flachwassergleichungen
6. Die quasigeostrophische Dynamik der geschichteten Atmosphäre
7. Die planetare Grenzschicht
8. Die Wechselwirkung zwischen Rossby-Wellen und mittlerer Strömung

9. Die meridionale Zirkulation
10. Schwerewellen und ihr Einfluss auf die atmosphärische Strömung

Hinweis der Redaktion: Eine Besprechung dieses Buches erfolgt in Heft 1-2023 der Mitteilungen DMG.

Quelle: Springer-Spektrum.

Unberechenbares Klima



Klaus Dethloff: Unberechenbares Klima. 2022, 320 S., 98 Farbbildungen, Bibliographien. Springer. ISBN 978-3-662-64899-5, 24,99 Euro.

Klaus Dethloff

Die Veränderungen unseres Klimas sind allgegenwärtig spürbar, das allgemeine Verständnis der Prozesse dahinter aber mit Informationen überschwemmt und vielfach gefiltert. Es fehlt ein tieferer Blick, um Klarheit über die beteiligten Prozesse zu erhalten und nicht zuletzt eigene Handlungsräume zu erkennen. Dieses Buch präsentiert den ungeschminkten Stand des Wissens und Nichtwissens zu den komplexen Ursachen des Klimawandels auf der Basis von globalen Datensätzen und Modellsimulationen. Nicht erschrecken – der Anspruch besteht darin zu vereinfachen, ohne zu verfälschen.

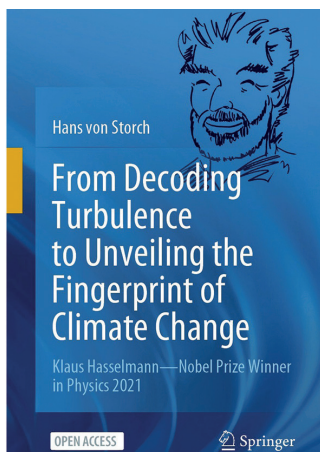
Klimaänderungen werden nicht nur durch Strahlungsprozesse, sondern auch die nichtlineare Dynamik des Atmosphäre-Meereis-Ozeansystems bestimmt. Die Dynamik des Planeten befindet sich nur teilweise in unserer Hand, denn neben dem menschlichen Einfluss durch Treibhausgase und Aerosole generiert das Klimasystem seine eigene interne Variabilität. Die globale Reduktion des Ausstoßes schädlicher Treibhausgase ist eine unerlässliche Maßnahme in allen Strategien zur Bewältigung des Klimawandels. Aber bleibt dessen Begrenzung ein unerfüllter Wunsch?

Ein Buch, das von einem international ausgewiesenen Experten in der Arktisforschung geschrieben wurde und komplexe Sachverhalte unseres Klimasystems für jeden interessierten Leser – den Naturwissenschaftler und den Laien – aufschlüsselt. Und das mit dem klaren Ziel aufzuzeigen, dass der Klimawandel nicht aufgehalten, sondern maximal in dessen Auswirkung auf unsere Lebenswelt begrenzt werden kann.

Inhalt

Nichtlineare Mechanismen im Klimasystem, Strahlströme und atmosphärische Zirkulation, Planetare Wellen als Schwungräder der Zirkulation, Wetterextreme durch Hoch- und Tiefdruckgebiete, Atmosphärische Fernverbindungsmuster, Arktisches Meereis und Zirkulation des Ozeans, Arktische Schmelze und Zukunft des Meereises, Wechselwirkung der atmosphärischen Stockwerke, Wechselwirkung der Arktis mit den mittleren Breiten, Blockierungslagen, Hitzeglocken und Starkregen, Komplexitätsreduktion in Klimamodellen, Planetare Wellen im Klima der Zukunft, Natürliche Klimavariabilität auf Dekaden, Historische Klima-anomalien und Wetterextreme, Grenzen der Klimavorhersagbarkeit, Wetter- und Eisvorhersagen in der Arktis, Das Driftschollenexperiment mit der Polarstern, Technologische Wege zur Klimakontrolle.

Quelle: Springer-Nature



Von Storch, Hans (Ed.) (2022) *From decoding turbulence to unveiling the fingerprint of climate change: Klaus Hasselmann—Nobel Prize Winner in Physics 2021*. Springer. doi:10.1007/978-3-030-91716-6. Ebook: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-91716-6>.

MPI-M

Kürzlich ist bei Springer das Buch „From decoding turbulence to unveiling the fingerprint of climate change: Klaus Hasselmann—Nobel Prize Winner in Physics 2021“ erschienen. Prof. Hans von Storch konzipierte und leitete die Veröffentlichung dieser faszinierenden Retrospektive über die Beiträge von Klaus Hasselmann, dem Gründungsdirektor des Max-Planck-Instituts für Meteorologie (MPI-M). Von Storch versammelt eine Reihe hochkarätiger Autor*innen und ehemaliger Kolleg*innen von Klaus Hasselmann, um einige von Hasselmanns wichtigsten Beiträgen zur physikalischen Ozeanographie, Klimawissenschaft, Wirtschaft und Physik zu reflektieren und zu erläutern. Interviews und persönliche Reflexionen vervollständigen das Porträt von Hasselmann als einflussreichen Denker und außergewöhnliche Persönlichkeit. Nach der Fertigstellung des Buches wurden die Beitragenden darüber informiert, dass Klaus Hasselmann den Nobelpreis für Physik 2021 zugesprochen bekommen hatte. Damit erhielt das Buch eine weitere neue Facette und Aktualität.

Quelle: Pressemitteilung des MPI-M vom 21.06.2022.

Ergänzung zur Titelseite dieses Heftes

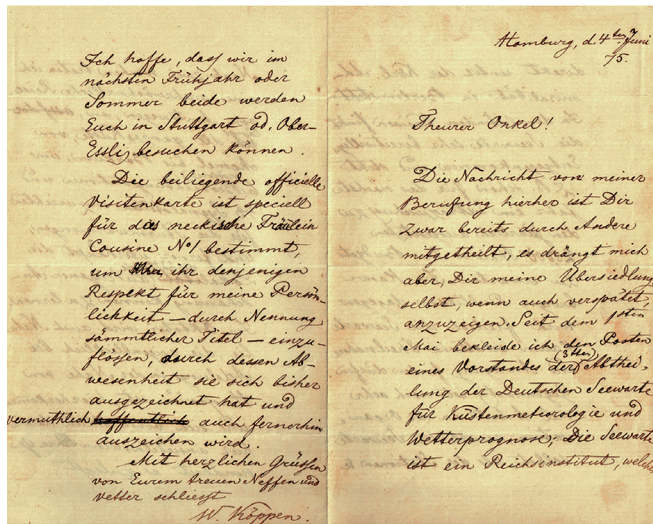
Redaktion

Die Titelseite dieses Heftes zeigt einen Eisnebelhalo, aufgenommen am 10.01.2021 am Klinovec (Keilberg) im böhmischen Erzgebirge. Dieses Foto von Jaroslav Fous erreichte den 4. Platz im Fotowettbewerb der EMS 2022 (www.emetsoc.org/awards/award-category/europhotometeo/) und wurde auch für den Meteorologischen Kalender 2023 als Bild für Dezember ausgewählt. Unser Redaktionsmitglied Claudia Hinz hat ein ebenso großes Halodisplay bereits im Jahr 2014 an gleicher Stelle aufgenommen (siehe Abb.) und berichtet in der kommenden Ausgabe 01/2023 unserer Zeitschrift über die Entstehung von Eisnebelhalos.

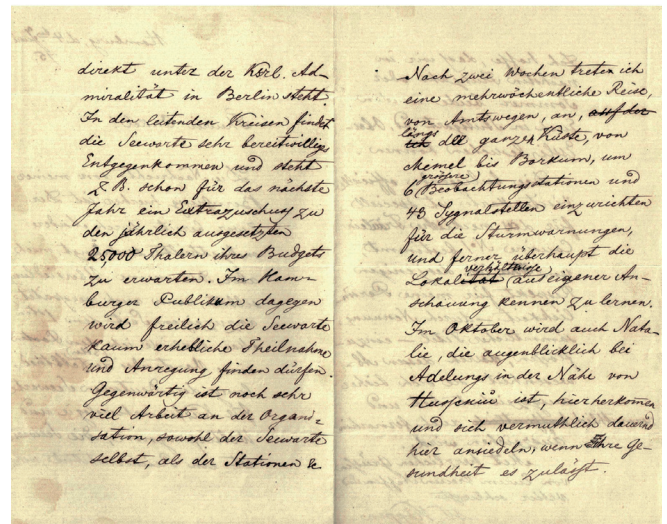


Abb.: Eisnebelhalo im Erzgebirge aufgenommen am 30.01.2014 (© Claudia Hinz).

KÖPPEN'sches Autograph 1875 – Neuzugang im Wettermuseum



Bernd Stiller



Lexika schreiben: Das Autograph, auch Autograf, ist die eigenhändige Niederschrift einer bekannten Persönlichkeit der Gegenwart und der Geschichte. Als öffentliches und privates Sammelobjekt werden Autographen besonders geschätzt, wenn sie eine eigenhändige Unterschrift sowie inhaltlich bedeutende Ausführungen einer prominenten Persönlichkeit tragen.

Soweit zu einem Brief – also einem Autograph - aus dem Jahr 1875, den/das wir im Frühsommer erwerben konnten (Dank für die finanzielle Unterstützung an Herrn Eggers aus 44227 Dortmund).

Ja, wer KÖPPEN war, Wladimir Peter (Sankt Petersburg 1846 - Graz 1940), ist wahrscheinlich allen Leserinnen und Lesern der DMG-Mitteilungen bekannt: ein deutscher und russischer Geograph, Meteorologe, Klimatologe und Botaniker. KÖPPEN war von 1872 bis 1875 in Sankt Petersburg beim Russischen Meteorologischen Dienst beschäftigt. 1875 zog er nach Deutschland und wurde Leiter des damals neu geschaffenen Seewetterdienstes an der Deutschen Seewarte in Hamburg, bei der er bis 1919 beschäftigt war.

KÖPPEN kam Ende Mai/Anfang Juni 1875 gerade in Hamburg an. Der Brief mit Unterschrift ging an seinen Onkel Nikolaus von Adelung (1809-1878) und wahrscheinlich nach Stuttgart. Es ist ein bedeutender Text bezüglich der Einrichtung der deutschen Seewarte.

Hier die Abschrift (nach bestem Wissen):

Hamburg, den 4ten. Juni 75.
Theurer Onkel!

Die Nachricht von meiner Berufung hierher ist Dir zwar bereits durch Andere mitgetheilt, es drängt mich aber, Dir meine Übersiedlung selbst, wenn auch verspätet, anzuzeigen. Seit dem 1sten Mai bekleide ich den Posten eines Vorstandes der 3ten Abtheilung der Deutschen Seewarte für Küstenmeteorologie und Wetterprognose; Die Seewarte ist ein Reichsinstitut, welches direkt unter der Ksrl. Admiralität in Berlin steht. In den leitenden Kreisen findet die Seewarte sehr bereitwilliges Entgegenkommen und steht z. B. schon für das nächste Jahr ein Extrazuschuß zu den jährlich ausgesetzten 25.000 Thalern

ihres Budgets zu erwarten. Im Hamburger Publikum dagegen wird freilich die Seewarte kaum erheblicher Theilnahme und Anregung finden dürfen. Gegenwärtig ist noch sehr viel Arbeit an der Organisation, sowohl der Seewarte selbst, als der Stationen etc.

Nach zwei Wochen trete ich eine mehrwöchentliche Reise, von Amtswegen, an, längs der ganzen Küste, von Memel bis Borkum, um 6 größere Beobachtungsstationen und 43 Signalstellen einzurichten für die Sturmwarnungen, und ferner überhaupt die Lokalverhältnisse aus eigener Anschauung kennenzulernen.

Im Oktober wird auch Natalie, die augenblicklich bei Adalungs in der Nähe von Hußeniu ist, hierherkommen und sich vermuthlich dauernd hier ansiedeln, wenn ihre Gesundheit es zuläßt.

Ich hoffe, daß wir im nächsten Frühjahr oder Sommer beide werden Euch in Stuttgart od. Ober-Essling besuchen können. Die beiliegende offizielle Visitenkarte ist speciell für das neckische Fräulein Cousine No. 1 bestimmt, um ihr denjenigen Respekt für meine Persönlichkeit - durch Nennung sämtlicher Titel - einzuflößen, durch dessen Abwesenheit sie sich bisher ausgezeichnet hat und vermuthlich auch fernerhin auszeichnen wird.

Mit herzlichen Grüßen
von Eurem treuen Neffen und Vetter schließt
W. Köppen.

Ergänzende Bemerkung

Nach im Sommer dieses Jahres international verabschiedeter neuer Museumsdefinition sind Museen gemeinnützige Einrichtungen, die dauerhaft und im Dienste der Gesellschaft materielles und immaterielles Erbe erforschen, sammeln, bewahren, interpretieren und ausstellen. Der Verein Wettermuseum e. V. in Lindenberg bittet unverändert um Unterstützung durch Spenden oder Mitgliedschaften im Verein, um diesen breiten Aufgabenkatalog erfüllen zu können.

Temporal trends of daily extreme temperature indices in North-Central Mexico

Zeitliche Trends von Indizes der täglichen Extremtemperaturen in Nord-Zentral Mexiko

RUIZ-ALVAREZ, OSIAS; CORRALES-SUASTEGUI, ARTURO; ŠTĚPÁNEK, PETR; FARDA, ALES; ONTIVEROS CAPURATA, RONALD ERNESTO; REYES-GONZÁLEZ, ARTURO; REYNOSO-SANTOS, ROBERTO; OCHOA-RIVERO, JESUS MANUEL; SINGH, VIJAY P.

DOI: [10.1127/metz/2022/1110](https://doi.org/10.1127/metz/2022/1110)

Zur Anpassung an künftige Klimaänderungen ist die Kenntnis der zeitlichen Trends verschiedener meteorologischer Parameter notwendig. In dieser Arbeit werden 17 verschiedene Indizes für Extremwerte der Lufttemperatur für das Gebiet von Nord-Zentral Mexiko im Zeitraum 1980-2013 untersucht. Als Daten werden dabei Beobachtungen der täglichen Maximum- und Minimumtemperaturen von 127 Bodenstationen zu Grunde gelegt. Die Ergebnisse der Trendanalyse werden hinsichtlich ihrer möglichen Bedeutung für die Landwirtschaft untersucht.

Coastal impacts on offshore wind farms – a review focussing on the German Bight area

Einfluss der Küste auf Offshore Windparks – eine Übersicht am Beispiel der Deutschen Bucht

SCHULZ-STELLENFLETH, JOHANNES; EMEIS, STEFAN; DÖRENKÄMPER, MARTIN; BANGE, JENS; CAÑADILLAS, BEATRIZ; NEUMANN, THOMAS; SCHNEEMANN, JÖRGE; WEBER, INES; ZUM BERGE, KJELL; PLATIS, ANDREAS; DJATH, BUGHSIN¹; GOTTSCHALL, JULIA; VOLLMER, LUKAS; RAUSCH, THOMAS; BAREKZAI, MARES; HAMMEL, JOHANNES; STEINFELD, GERALD; LAMPERT, ASTRID

DOI: [10.1127/metz/2022/1109](https://doi.org/10.1127/metz/2022/1109)

Im Küstenbereich wird die atmosphärische Grenzschicht bei auf- und ablandigen Windrichtungen bezüglich der Wind- und Temperaturverhältnisse modifiziert. Speziell bei ablandigen Windrichtungen kommt es zu einer Windverstärkung, was Einfluss auf die vor der Küste liegenden Windparks hat. In dieser Arbeit wird eine Übersicht über die Grenzschichtmodifikationen im Bereich der Deutschen Bucht gegeben, wie sie aus Feldexperimenten und numerischen Simulationen erhalten wurde. Dabei werden besonders Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt X-Wakes vorgestellt.

Simulation of building-induced airflow disturbances in complex terrain using meteorological-CFD coupled model

Simulation des Gebäude-induzierten Windfeldes in komplexem Gelände mittels eines an ein meteorologisches Modell gekoppeltes kleinskaliges Strömungsmodells.

LO, K.W.; HON, K.K.; CHAN, P.W.; LI, L.; LI, Q.S.

DOI: [10.1127/metz/2022/1129](https://doi.org/10.1127/metz/2022/1129)

Im Bereich der Landebahnen des Flughafens von Hongkong werden vermehrt kleinräumige Wirbel mit antizyklonalem Drehsinn beobachtet, deren Ursache unbekannt war. Da ein Gebäudeeinfluss möglich erschien, wurde das Windfeld im Bereich des Flughafens mit Hilfe eines CFD-Strömungsmodells, welches an ein meteorologisches Modell gekoppelt wurde, simuliert. Es stellte sich heraus, dass die Ursache der Wirbel mit der Ausbildung einer Nachlaufströmung des Gebäudekomplexes „Asia-World-Expo“ zusammenhängt.

An Autarkic Wireless Sensor Network to Monitor Atmospheric CO₂ Concentrations

Ein autarkes kabelloses Netzwerk für das Monitoring atmosphärischer CO₂-Konzentrationen

BÜCHAU, YANN GEORG; VAN KESTEREN, BRAM; PLATIS, ANDREAS; BANGE, JENS

DOI: [10.1127/metz/2022/1125](https://doi.org/10.1127/metz/2022/1125)

In dieser Arbeit wird ein kostengünstiges drahtloses Netzwerk vorgestellt, welches für die Messung der CO₂-Konzentration in Gebieten der Größe von einigen Hektar geeignet ist. Als Messgeräte werden dabei Sensirion SCD30 nicht-dispersive Infrarot (NDIR) CO₂-Sensoren verwendet, welche zuvor unter Laborbedingungen getestet wurden. Die Feldmessungen fanden an 11 Stationen im oberen Neckartal statt. Dabei wurden im Tagesverlauf durchaus große Variationen der CO₂-Konzentration beobachtet.

Der neue Vorstand der DMG für die Amtsperiode 2023-2025 stellt sich vor

Frank Böttcher – 1. Vorsitz



Liebe Mitglieder,

im Namen des neu gewählten Vorstandes danke ich Ihnen für das uns entgegengebrachte Vertrauen ganz herzlich. Ich bin überzeugt, dass wir mit den zwei „altgedienten“ Vorstandsmitgliedern – Clemens Simmer als satzungsgemäß zweitem Vorsitzenden und Thomas Junghänel als erfahrenem Kassenwart – zusammen mit den neuen Mitgliedern im Vorstand – Stefanie Arndt als Beisitzende und Irene Fischer-Bruns als Schriftführerin – ein starkes Team bilden, welches die DMG die nächsten drei Jahre weiter auf Erfolgskurs halten wird.

Früh zur Meteorologie

Die Wurzeln meiner Leidenschaft für die Meteorologie liegen in meiner Kindheit. Der Winter 1978/79 prägte mein ganzes Leben. Wir hatten den Winterurlaub mit der Familie im Allgäu verbracht in der ständigen Hoffnung auf Schnee, der aber in jenem Weihnachtsurlaub ausblieb. Als wir morgens um vier Uhr gen Hamburg starteten, erreichte die Kaltfront gerade den Alpenrand. Der Schnee fegte über die schon gefrorene Straße. Mit „Schneeketten rauf - Schneeketten runter“ im steten Wechsel erreichten wir um 21 Uhr die Kasseler Berge. Das letzte Hotelzimmer war unsere Herberge für die Nacht. Als wir am Nachmittag des Folgetages endlich Hamburg erreichten, mussten wir erst einmal einen Parkplatz freischaufeln. Der Schneesturm schaffte es, die Schule drei Tage lang ausfallen zu lassen. Die spontane Sympathie zwischen mir und Schneestürmen ging – getrieben vom Wissensdurst – in eine tiefe Verbundenheit mit der Meteorologie über und so durfte ich schon, während ich die siebte Klasse besuchte, in den fünften Klassen Vorträge über Tornados halten. Das Wetter wurde der rote Faden in meinem Leben.

Meteorologie und Beruf

Bereits in der Schulzeit wurde ich ehrenamtlicher Niederschlagsbeobachter des Deutschen Wetterdienstes und absolvierte einige Praktika im Seewetteramt. Da ich mich für sehr viele Themen interessierte, fehlte am Ende die Zeit für ein Meteorologiestudium. Nach einer kaufmännischen Ausbildung und einigen Jahren in einer Werbeagentur entschloss ich mich zur Selbständigkeit. Der eigenen Werbe-

agentur folgte Ende des letzten Jahrhunderts die eigene Multimediaagentur und mit ihr 1999 die Gründung der Internetseite Wetterspiegel.de. Der Kreis schloss sich. Unter Wetterspiegel.de waren wenig später die ersten ständig aktuellen Radarbilder für Deutschland zu finden. Mit ME-TEOTEXT entwickelte ich den ersten operativ laufenden Textgenerator für Wetterprognosen. Nach dem Verkauf der Multimediaagentur folgten die Gründungen einer Firma für Wetter- und Klimakommunikation, des ExtremWetter-Kongresses (EWK) sowie des Verbandes Deutscher Wetterdienstleister. Aus dem EWK ging die Bildungsveranstaltung Wetter.Wasser.Waterkant. als Klimakommunikationsveranstaltung hervor, die ich nach wie vor jährlich mitorganisiere und an der in diesem Jahr wieder über 6.000 Schülerinnen und Schüler teilgenommen haben. Seit 2007 bin ich als Wettermoderator für zahlreiche Radio- und Fernsehsender und in vielen Jurys tätig. In der Hamburger Klimaschutzstiftung lege ich mein Amt als stellvertretender Vorstandsvorsitzender zum Jahresende zugunsten meiner Aufgaben in der DMG nieder und wechsele in den Stiftungsvorstand. In der DMG war ich lange Zeit Mitglied des Vorstands in der Sektion Norddeutschland, später als Beisitzer Mitglied des DMG-Vorstands und in den letzten drei Jahren Medienbeauftragter. Als Ergebnis meiner Initiative entstehen seit einigen Jahren zusammen mit verschiedenen Partnern (u. a. die DMG) die Publikationen „Was wir heute über das Klima wissen“ und „Was wir heute über das Extremwetter in Deutschland wissen“. Ich halte viele Vorträge und engagiere mich stark im Bereich der Klimakommunikation. Ich bin sehr dankbar für all diese Erfahrungen, die ich nun in die DMG-Vorstandsarbeit einbringen darf.

Wir stechen in See

In meiner Funktion als neuer Vorstandsvorsitzender möchte ich die Öffentlichkeitsarbeit weiter stärken, ebenso die jDMG und unsere Sektionen und Fachausschüsse. Gleiches gilt für unser Büro in Berlin und die DMG-Mitteilungen. Sehr gerne möchte ich intensiv darauf hinwirken, dass die DMG noch mehr öffentliche Sichtbarkeit erhält, der Bereich der Fortbildung für unsere Mitglieder noch mehr gestärkt wird und sich die Zahl der Studienanfängerinnen und -anfänger im Bereich der Meteorologie erhöht. Gerne möchte ich auch einen regelmäßigen Podcast zu den Themen unserer Fachausschüsse etablieren, womit wir zur Stärkung der Wahrnehmung der vielen Expertisen innerhalb der DMG beitragen würden und unseren Mitgliedern, aber auch Außenstehenden, zusätzlich Weiterbildung bieten könnten. Auf unserer Website sollen die Fäden zusammenlaufen. Mir liegt viel an einer engen Zusammenarbeit mit den Fachausschüssen und den Sektionen sowie mit unseren Fördermitgliedern und den Partnergesellschaften aus Österreich und der Schweiz. Ebenso viel liegt mir an guter und effektiver Teamarbeit. Ich verstehe meine Aufgabe auch darin, Räume zu schaffen, in die diejenigen, die Wünsche zum Mitgestalten entwickeln, diese auch bestmöglich einbrin-

gen können. Die Themen Klimakommunikation und Qualitätssicherung werden uns in den kommenden Jahren beschäftigen. Vorschläge, Kritik oder Bedenken mögen gerne immer gleich mit Lösungs- bzw. Umsetzungsvorschlägen verbunden sein. So können wir gemeinsam noch schneller besser werden und unseren Kurs „den Wetterbedingungen anpassen“. Es ist mir nun eine Freude und eine Ehre, mit Ihnen und Euch gemeinsam für die nächste Etappe in See stechen zu dürfen und meinen Beitrag für die Zukunft der DMG zu leisten. Vorschläge für unsere Aufgabenstellungen nehmen wir im Vorstand gerne entgegen. Wir sind nicht für uns da, sondern für Euch.

Clemens Simmer – Zweiter Vorsitz



Nach meiner Zeit als erster Vorsitzender 2019 – 2022 trete ich nun zurück in die zweite Reihe und werde für die neue Vorstandsperiode Frank Böttcher als zweiter Vorsitzender zur Seite stehen. Nach meinem Meteorologie-Studium in Köln mit Diplom 1981 und Promotion 1983 war ich nach meiner Postdoc-Zeit 1984-1985 in Los Alamos/New Mexico Hochschulassistent am Institut für Meereskunde in Kiel (IfM, jetzt GEOMAR), wo ich mich 1994 habilitierte, und 1996 auf den Lehrstuhl für Allgemeine und Experimentelle Meteorologie an der Universität Bonn berufen wurde.

Bis zu meinem Ruhestand 2020 befasste ich mich u. a. mit der Analyse von Klimabeobachtungen, der Fernerkundung mittels aktiven (Radar) und passiven Mikrowellen, den Wechselwirkungen zwischen Landoberfläche und der Atmosphäre und ihre Berücksichtigung in regionalen Erdsystemmodellen sowie der Datenassimilation zur Verbesserung der Wettervorhersage; zu den letzteren leitete ich auch einen Sonderforschungsbereich und eine Forschungsgruppe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Für unser Fach habe ich mich darüber hinaus viele Jahre u. a. als Fachkollegiat und Senator in der DFG und im wissenschaftlichen Beirat des Deutschen Wetterdienstes (DWD) engagiert; aus letzterer Tätigkeit ging das Hans-Ertel-Zentrum als Kooperation zwischen DWD und meteorologischen Instituten in Deutschland hervor. In der DMG selbst koordinierte ich einige Jahre das Anerkennungsverfahren für Beratende Meteorologen und den Qualitätskreis Wetterberatung.

Im neuen Vorstand möchte ich insbesondere den neu gegründeten DMG-Fachausschuss Klimakommunikation weiter unterstützen und die Zusammenarbeit der DMG mit Universitäten und Forschungseinrichtungen über die University Partnership for Atmospheric Sciences (UPAS) weiterentwickeln.

Besonders am Herzen liegt mir für die neue Periode weiterhin die Zukunft unserer wissenschaftlichen Zeitschrift „Contributions to Atmospheric Sciences“ – die MetZet – am Herzen.

Thomas Junghänel – Kassenverwaltung



In den letzten drei Jahren durfte ich als Kassenwart bereits im Vorstand mitarbeiten und die Geschicke der DMG mitgestalten. Diese Arbeit führe ich nun sehr gern im Vorstand 2023 bis 2025 fort.

Beruflich startete mein Werdegang in Leipzig mit dem Studium der Meteorologie. Bereits zu einem frühen Zeitpunkt wurde ich hier auf die DMG aufmerksam. Sowohl das wissenschaftliche Kolloquium als auch die jährlichen Exkursionen in der Sektion luden regelmäßig dazu ein, über den eigenen Tellerrand zu schauen. Seit 2014 arbeite ich nun als Referent und Teamleiter in der Abteilung Hydrometeorologie des Deutschen Wetterdienstes in Offenbach. Der Fokus meiner Arbeit liegt hier auf der klimatologischen Analyse von Starkregenereignissen.

Neben dem weiterhin wichtigen Thema Klimaerwärmung und deren Auswirkungen kamen in den letzten drei Jahren zwei weitere Themen hinzu, die uns alle gesellschaftlich und wirtschaftlich berühren: die Corona-Pandemie und der Krieg im Osten Europas. Auch die DMG wurde und wird dadurch vor neue Herausforderungen gestellt, die wir gemeinsam angehen müssen. Aber die letzten drei Jahre brachten nicht nur Schlechtes. Durch Online- bzw. hybride Veranstaltungen konnten wir z. B. mehr Mitglieder am wissenschaftlichen Austausch und Vereinsleben teilhaben lassen. Für die kommende Amtszeit setze ich mir als Ziel, diese Entwicklung weiter voranzutreiben und die Attraktivität der DMG, nach innen und nach außen, weiter zu erhöhen.

Irene Fischer-Bruns – Schriftführung



Vor einem dreiviertel Jahr bin ich in den Ruhestand gegangen. Und, ja, gerade deshalb freue ich mich sehr, dass ich nun einen Teil meiner freien Zeit für die Mitarbeit im neuen DMG-Vorstand einsetzen werde. Auch bin ich seit April dieses Jahres eine der neuen Beisitzer*innen des Sektionsvorstands Nord. Ich möchte mich Ihnen kurz vorstellen. Studiert habe ich Meteorologie mit Nebenfach Ozeanographie an der Universität Hamburg mit dem Abschluss Diplom. Bereits als Studentin trat ich im Jahr 1980 der DMG

bei. Meine Promotion schloss ich im Jahr 1986 ebenfalls an der Universität Hamburg ab. Zunächst arbeitete ich am Max-Planck-Institut für Meteorologie unter Klaus Hasselmann und beschäftigte mich dort mit der statistischen Analyse von Klimadaten. Dann widmete ich einige Zeit der Familie, ohne berufstätig zu sein. Meinen Wiedereinstieg in den Beruf begann ich erneut am MPI für Meteorologie, zunächst in Teilzeit als Editorial Assistant von Mojib Latif für die Zeitschrift *Monthly Weather Review*, danach als IPCC-Assistentin für den „IPCC Third Assessment Report“. Im Anschluss daran arbeitete ich einige Jahre am MPI als Klimaforscherin in verschiedenen wissenschaftlichen Projekten. Dabei beschäftigte ich mich unter anderem mit dem Klima der letzten tausend Jahre, der historischen Rekonstruktion des nordatlantischen Sturmklimas und der klimatischen Wirkung von Aerosolen.

Anfang 2009 erhielt ich die Chance, als erste Mitarbeiterin des neu gegründeten Climate Service Center (damals: CSC) diese Einrichtung mit aufzubauen und wechselte zum Helmholtz-Zentrum Geesthacht (heute: Helmholtz-Zentrum Hereon). Dort arbeitete ich als wissenschaftliche Referentin von CSC-Direktor Guy Brasseur. Ab 2014 übernahm Daniela Jacob die Leitung und baute die Einrichtung weiter aus (nun: Climate Service Germany, GERICS). In diesen Jahren war ich, bis zum Eintritt in meinen Ruhestand Anfang 2022, die administrative Stellvertreterin der Direktorin. Meine Tätigkeiten umfassten unter anderem Managementaufgaben, verschiedene Bereiche der Organisation und die fachliche Qualitätssicherung. Außerdem war ich wissenschaftliche Koordinatorin im „Helmholtz Institute for Climate Service Science (HICSS)“, einer Kooperation zwischen GERICS und der Universität Hamburg, die gemeinsame Kompetenzen aus Natur-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften für das Forschungsgebiet „Climate Service Science“ bündelt.

Die letzten 13 Jahre meiner Berufstätigkeit waren von der interdisziplinären Sichtweise an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Praxis geprägt, über Sektoren, Fächer- und Themengrenzen hinweg. Ich hoffe, neben meiner Aufgabe als Schriftführerin, auch etwas von diesen Erfahrungen in die künftigen Diskussionen mit einbringen zu können. Unser neuer Vorsitzender Frank Böttcher steht besonders für die weitere Verjüngung und Zukunftsfähigkeit der DMG in einer sich rasant verändernden, digitalen und medial geprägten Gesellschaft. Dabei kann er auf hervorragende Vorstandsarbeit der letzten Jahre aufbauen. Deshalb habe ich auch spontan zugesagt, als ich gefragt wurde, ob ich im Falle seiner Wahl Teil seines Teams werden möchte.

Stefanie Arndt - Beisitz



Ich habe schon vor Beginn meines Meteorologie-Studiums meine Leidenschaft für die Polarregionen entdeckt und hatte so schon während des Bachelor-Studiums in Berlin die Möglichkeit, das erste Mal auf unserem deutschen Forschungseisbrecher, der Polarstern, auf Expedition in die Antarktis zu gehen. Dieser Expedition sollten bis heute 12 weitere schiffs- und landbasierte Polarexpeditionen in Arktis und Antarktis folgen. Kurzum: Ich habe meine Leidenschaft zum Beruf gemacht und bin nach meinem abgeschlossenen Master in der Meteorologie in Hamburg für die Promotion ans Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meereisforschung in Bremerhaven gegangen und habe hier in der Sektion der Meereisphysik meine Dissertation 2017 beendet. Sowohl während meiner Promotion als auch in meinen nachfolgenden PostDoc-Projekten habe ich mich mit dem saisonalen Zyklus der Oberflächeneigenschaften des arktischen und antarktischen Meereises und ihren Auswirkungen auf den Energie- und Massenhaushalt der eisbedeckten Ozeane beschäftigt. Meine ganz besondere Leidenschaft obliegt hierbei dem Schnee auf antarktischem Meereis – der Grund, warum ich unter Kollegen, Freunden und auch in den Medien immer wieder als „Schneefee“ bezeichnet werde.

Meine Expertise über Meereis und Schnee gebe ich dabei nicht nur während Feldarbeiten an nachfolgende Jungwissenschaftler*innen weiter, sondern auch als Lehrkraft an der Universität Hamburg im Rahmen der Meereis-Vorlesung im Masterprogramm. Als einen wichtigen Aspekt meiner wissenschaftlichen Arbeit sehe ich außerdem den aktiven Transfer des gewonnenen Wissens in die Gesellschaft und Politik. Ich nehme daher sehr umfangreich und gerne die Möglichkeit wahr, Erfahrungen und aktuelle Forschungsergebnisse meiner Arbeit in entsprechenden Rahmen zu präsentieren und diskutieren – und genau auf diesen Austausch freue ich mich auch in meiner zukünftigen Arbeit in der DMG. Dabei freue ich mich vor allem darauf, wieder ein Stück zurück zu meinen „meteorologischen Wurzeln“ zu gehen und gleichzeitig in der DMG die interdisziplinäre Sichtweise zu stärken.

Junge DMG

Ab in die Arktis!

Im Frühjahr 2022, fand die HALO-(AC)³ Messkampagne statt. Zwei Teams waren vor Ort, eines in Kiruna (Nordschweden, traditionell Land der Sami) und eines in Longearbyen (Spitzbergen). In Kiruna mit dabei waren unter anderem drei Nachwuchswissenschaftler:innen, die an der Universität zu Köln promovieren. Wir haben **Melanie Lauer**, **Fiona Paulus** und **Andreas Walbröl** ein paar Fragen gestellt, um herauszufinden, wie ihre erste Messkampagnen-Teilnahme ablief.

Kann eine:r von euch kurz zusammenfassen, worum es bei der HALO-(AC)³ Kampagne ging?

Melanie: Ziel der HALO-(AC)³ Kampagne war ein besseres Verständnis der Luftmassenänderung innerhalb von Warmlufteinschüben und Kaltluftausbrüchen. Bei den Warmlufteinschüben wird feuchte und warme Luft in die Arktis transportiert und bei Kaltluftausbrüchen wird trockene und kalte Luft aus der Arktis transportiert. Diese Systeme können sich über große Gebiete erstrecken und deshalb nicht durch lokale bodengestützte Messungen charakterisiert werden, da es in der Arktis nur wenige meteorologische Messstationen gibt. Die Luftmassen wurden daher im Rahmen der HALO-(AC)³ Kampagne mit Hilfe von drei Messflugzeugen beobachtet. Mit Hilfe verschiedener Messinstrumente an Bord der Flugzeuge war es somit möglich, Veränderungen von Wolken, Feuchtigkeit, Temperatur und anderer Parameter innerhalb der Warmlufteinschübe und Kaltluftausbrüche zu untersuchen. Die nun zur Verfügung stehenden Daten sollen uns helfen, die Luftmassenänderung besser zu verstehen sowie die numerischen Modelle zu verbessern, um die zukünftigen Änderungen des arktischen Klimas besser abschätzen zu können.

An wie vielen Kampagnen hast du bereits teilgenommen?

Andreas: Bis HALO-(AC)³ hatte ich an keiner Kampagne teilgenommen. Es war also meine erste.

Fiona: Für mich war es auch meine erste Kampagne.

Melanie: Für mich auch. Allerdings hatte ich während meines Auslandssemesters in Spitzbergen die Möglichkeit, an zwei kleineren Feldkampagnen teilzunehmen. Diese haben mein Interesse an der Polarforschung weiter gefestigt.

In welcher Rolle bzw. mit welchen Aufgaben hast du teilgenommen?

Melanie: Da ich in meiner Doktorarbeit atmosphärische Flüsse und deren Einfluss auf den Niederschlag in der Arktis untersuche, waren für mich vor allem die Warmlufteinschübe von Interesse. Hier habe ich bei der Flugplanung mitgearbeitet. Außerdem habe ich bei der Wetterbesprechung, die für die Flugplanung von Bedeutung ist, mitgewirkt. Außerdem war ich bei zwei Flügen dabei, bei denen ich bei den Dropsonden mitgeholfen habe. Zusätzlich stand ich als Interviewpartnerin für die Uni Köln und den DLR zur Verfügung [Anm. d. R: für eine geplante Kurzreportage].

Andreas: Ich half bei der Flugwetterbesprechung, der Be-



Abb. 1: Melanie Lauer (links) und Fiona Paulus (rechts), © Melanie Lauer

treuung der Mikrowellenradiometer und des Wolkenradars an Bord von HALO, der Flugdokumentation sowie der Flugplanung. Mittels Interpretation der gemessenen Helligkeitstemperaturen führte ich vorläufige Analysen des vertikal integrierten Wasserdampfgehalts, Gesamtflüssigwassergehalts und von Temperatur- und Feuchtigkeitsprofilen durch. Die genaueren Analysen folgen aber erst in den kommenden Monaten.

Fiona: In meiner Doktorarbeit beschäftige ich mich mit Luftmassentransformationen und möchte mit Simulationen besser verstehen, wie die Prozesse in dieser Luftmasse ablaufen und dafür haben wir mit einer bestimmten Messmethode gearbeitet. Dafür habe ich Tests durchgeführt, um herauszufinden wie wir sie am besten anwenden und auch selbst Messungen mit Dropsonden aus dem Flieger aufgenommen.

Was war die größte Herausforderung für dich?



Abb. 2: Andreas Walbröl im HALO-Flugzeug (© Andreas Walbröl).

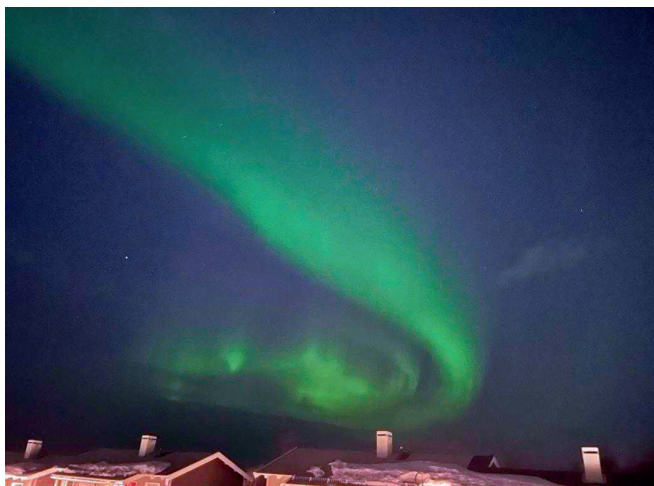


Abb. 3: Polarlichter über Kiruna (Foto: Melanie Lauer).

Fiona: Schwer zu sagen, ich hatte es mir schwieriger vorgestellt, mich zurechtzufinden auf meiner ersten Kampagne, als es dann war.

Melanie: Für mich war es das Interview mit dem DLR. Erstens stehe ich nicht gerne im Vordergrund und zweitens stand ich noch nie vor zwei Riesenkameras und wurde von einem vierköpfigen Filmteam interviewt.

Andreas: Die Vorbereitung und korrekte Durchführung des Flugs zur Vermessung des Polar Lows westlich von Spitzbergen.

Wie war das Zusammenleben mit deinen Kolleg:innen?



Abb. 4: Polarhasen zwischen den Häusern in Kiruna (© Melanie Lauer).

Andreas: Davides Pasta & Tomato Sauce ist der Hammer.

Melanie: Es war einfach wundervoll. Ein großes Dankeschön an Vera und Fiona, die mich nicht vor 10 Uhr haben ins Bett gehen lassen.

Fiona, fandest du es auch so super?

Fiona: Ja, großartig!

Was war dein schönstes Erlebnis?

Melanie: Wandern in der weißen Schneelandschaft, Polarlichter und das Beobachten von Schneehäschen.

Andreas: Wissenschaftlich der Erfolg des Polar-Low-Flugs. Freizeitlich auch die Schneewanderung in Abisko und Nordlichter.

Fiona: Die Polarlichter direkt vor der Tür der Hütte!

Würdest du wieder auf eine Kampagne gehen und wenn ja, welches Thema würdest du gerne erforschen?

Fiona: Unbedingt! Ich kann mich, glaub ich, für viele Sachen begeistern und könnte mir daher auch viele Themen vorstellen, aber ich finde die Pole ganz besonders spannend.

Andreas: Jederzeit würde ich wieder auf Kampagne gehen wollen. Das Thema ist mir egal. Ich würde auch mitgehen, wenn es einfach nur etwas zum Mitpacken gibt. Es bringt Abwechslung in den Alltag der Datenanalyse/Datenaufbereitung und sonstigen Computerarbeit.

Melanie: Auf jeden Fall! Am liebsten wieder in die Polarregionen. Unter anderem, um auch zu sehen, wie sich die Arktis in Zukunft verändern wird. Ich kann mir noch nicht wirklich vorstellen, dass es diese faszinierende Landschaft bald nicht mehr geben soll.

Vielen Dank für eure Eindrücke!

Interviewer: Theresa Kiszler

Zusammengestellt von Lisa Degenhardt

Die junge DMG erstellt wöchentlich Beiträge auf Social Media (Instagram und Facebook). Die zwei Hauptkategorien, meteorologische Erklärungen und Vorstellungen, werden auch gleichzeitig auf der Webseite hochgeladen. Das Zielpublikum ist gemischt, weshalb die Erklärungen auch für Nicht-Meteorolog:innen verständlich sein sollen. Heute wollen wir zwei Beiträge aus den letzten drei Monaten auch hier mit euch teilen.

Der Monat September hatte das Thema "flüssiger Niederschlag", wozu wir folgende Frage gestellt haben:

Welche Form hat ein Regentropfen?

Na, die Tropfenform natürlich, oder? Nein, tatsächlich sieht ein Regentropfen in der Luft nicht so aus wie ein Tropfen, der langsam aus dem Wasserhahn fließt.

In der letzten Woche haben wir euch erklärt, dass Regentropfen beim Fallen dem Luftwiderstand ausgesetzt sind. Der Luftwiderstand ist umso stärker, je größer der Regentropfen ist. Ein sehr kleiner Tropfen, der vielleicht kleiner als ein Millimeter ist, ist annähernd kugelförmig, da die Wassermoleküle in ihm einander anziehen. Mit wachsender Tröpfchengröße reicht diese innere Anziehungskraft (der Physiker sagt dazu Kohäsion) nicht mehr aus und der steigende Luftwiderstand beginnt, den Tropfen zu verformen. Ist der Tropfen wenige Millimeter groß, drückt sich im Fallen eine kleine Kuhle in seine Unterseite und er nimmt die Form einer flachen Kuppel an. Dies sorgt dafür, dass der Tropfendurchmesser weiter zunimmt. Damit schreitet die Verformung weiter voran, der Tropfen wird platt gedrückt und ähnelt irgendwann einem Pfannkuchen. Wächst er dann noch weiter, werden die Turbulenzen, die durch die Umströmung des Tropfens entstehen, so groß, dass er in viele kleine Tröpfchen zerfällt. Dann beginnen Wachstum und Verformung von vorne (Text: Felix Herz, Bilder: Jana Ulrich).

In der Kategorie Vorstellung werden viele verschiedene Dinge mit Bezug zur Meteorologie vorgestellt. Von wissenschaftlichen Projekten über Institute, Buchvorstellungen, Persönlichkeiten, bis zu Berufsvorstellungen. Beim monatlichen jDMG-Stammtisch im Juni war Paul Heger, Wettermoderator bei RTL, zu Besuch und hat von seiner Berufserfahrung berichtet. Er hat uns ein paar Fragen beantwortet und auch diese haben wir mit unseren Mitgliedern geteilt:

Was sind bzw. waren deine Aufgaben als Meteorologe und Moderator bei RTL/wetter.com?

In beiden Anstellungen geht es natürlich um die Vorhersage von Wettersituationen und um das Planen von Wettersendungen. Bei wetter.com habe ich dabei anfangs noch sehr viele Briefings für verschiedene Sender der P7S1-Gruppe geschrieben und sehr viele Grafiken und Videos selbst produziert - also mit Photoshop, Post Production, Verlängerung auf Social Media etc. Bei der RTL News ist mein Fokus deutlich stärker beim Wetter und der Moderation bzw. wenn ich hinter der Kamera arbeite, beim Vorbereiten von Moderationen. Das ganze Drumherum übernehmen andere Kolleg:innen.

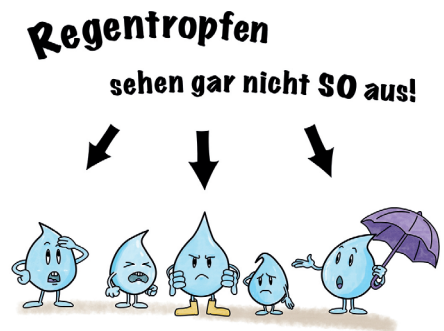


Abb. 1: Regentropfen sehen so nicht aus.

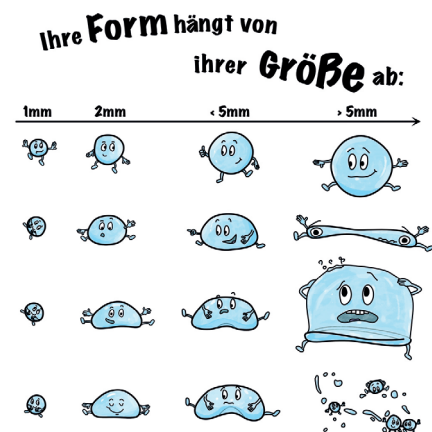


Abb. 2: Form von Regentropfen.

Gibt bzw. gab es einen typischen Arbeitstag und wie sieht/sah der aus?

Das typischste ist die Vorhersage. Damit fängt fast jeder Tag an. Dann ist viel davon abhängig, in welcher Schicht ich arbeite, wem ich zuarbeite oder in welchem Format ich wann selbst auf Sendung bin. Das kann manchmal ein ganz schönes Durcheinander bedeuten, bringt gleichzeitig aber viel Abwechslung und Spaß im Job.

Welche Möglichkeiten hast du aktuell, dich beruflich weiterzuentwickeln (ohne zu kündigen)?

Die ersten zwei Monate in der RTL News haben mir gezeigt, dass mit einem Mal alles sehr schnell gehen kann. Die Entwicklungsmöglichkeiten waren und sind also sehr groß - persönlich und im Sinne reichweitenstärkerer Produkte. Ich erhalte Schulungen, viel Feedback aus dem Team und neue Ideen sind immer gern willkommen. Letzteres kann schnell zu neuen Produkten/Formaten führen.

Mit deinem jetzigen Wissen: Würdest du wieder diese Stelle annehmen oder würdest du auf dem Weg dorthin Dinge anders machen?

Ich bin derzeit sehr glücklich mit meinem Leben, weil ich meiner Leidenschaft nachgehen kann und etwas von ihr weitergeben kann, wenn ich meinen Job gut mache. Jeden Tag gehe ich gern zur Arbeit - ungelogen. Also JA, ich würde diese Arbeit wieder annehmen und wohl auch das meiste wieder so tun - vielleicht etwas selbstbewusster, da ich jetzt weiß, dass ich an mein Ziel, Medienmeteorologe zu werden, kommen werde.

Wie war dein Werdegang und wie bist du an deine Stelle gekommen?

Ich habe auf dem Gymnasium bereits bewusst Mathe und Physik gewählt, um möglichst gut für mein Meteorologiestudium vorbereitet zu sein. Von 2009 bis 2016 war ich dann an der FU Berlin (Bachelor und Master) und habe parallel im Wasserturm der FU und als studentischer Meteorologe und Redakteur beim Nachrichtensender N24 (heute WELT) gearbeitet. In dieser Tätigkeit hatte ich Kontakt mit wetter.com, wo ich ab Herbst 2015 in München gearbeitet habe - parallel zur Masterarbeit, die 2016 fertig wurde. Da wetter.com zum ProSiebenSat.1-Konzern gehört, habe ich die Möglichkeit bekommen, unter anderem ab 2017 das ProSieben-Wetter moderieren zu können. Im Frühjahr 2022 bin ich dann zur RTL-Gruppe gewechselt, wo ich unter anderem für n-tv, wetter.de und RTL aktuell vor der Kamera stehen darf.

Wie stark ist der Bezug zu Inhalten aus dem Meteo-Studium?

Das Studium gibt mir ein gutes Verständnis von dem, was in der Atmosphäre passiert, wie ich Wissenschaft und Statistiken zu verstehen habe, wie die Wetter- und Klimawelt funktioniert. Die Vorhersage erlernte ich abseits des eigentlichen Studiums auf dem Wasserturm und in der Praxis in meinen Jobs. Hier wird der Bezug zum Studium dann langsam weniger. Dank eines Medienmeteorologiekurses bei Uwe Ulbrich (früher n-tv, teils N24, heute vor allem NDR) habe ich aber auch in diesem Bereich erste Grundkenntnisse im Masterstudium sammeln können. Das wirkliche Handwerk war aber das klassische Learning by Doing im Job.



Abb. 3: Paul Heger im Wetterstudio.



Abb. 4: Paul Heger vor der „Wetterwand“.

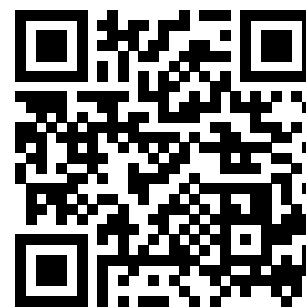
Wie schätzt du die Zukunft des Jobs/der Branche ein?

Ich denke, dass es meinen Job immer geben wird. Er wird sich gleichzeitig aber immer wandeln - in Zukunft eventuell noch stärker als bisher. Die Medienlandschaft verändert sich fortwährend und wer weiß, wie viele TV-Sender in 10, 20, 30 Jahren noch existieren? Oder wie TV, Streaming, News im Allgemeinen dann funktionieren? Ich denke, dass es vielleicht weniger sehr bekannte Wettergesichter und viele verschiedene Wetterexpert:innen und Meteorolog:innen in verschiedenen kleinen Formaten geben könnte. Die Zeit der allseits bekannten Namen wie Sven Plöger, Christian Häckl oder Jörg Kachelmann wird wohl vorübergehen. Aber wer weiß ...

Welche gesellschaftliche Verantwortung siehst du in deinem Job?

Früher war ich der Meinung, ich will eigentlich nur Wetter machen und ab und an erklären, wie Wetter funktioniert. Mittlerweile kommen immer mehr Klima- und Umweltthemen dazu. Die Aufklärung über die Fakten der Veränderungen nimmt mittlerweile einen festen und wachsenden Platz in den Wettersendungen und Artikeln ein. Wissenschaftler:innen haben sich früher fast immer als neutrale Personen gesehen, die sich aus der Öffentlichkeit heraushalten. Mittlerweile akzeptieren ich und viele andere nicht mehr, dass der Klimawandel und verwandte Themen nicht genügend Aufmerksamkeit bekommen und dass viel zu viele Fake News oder Halbwahrheiten kursieren. Und so hatten wir plötzlich eine gesellschaftliche und politische Verantwortung, der wir uns nun stellen (Text: Lisa Degenhardt und Paul Heger, Bilder: Paul Heger).

Weitere Beiträge findet ihr online auf den Webseiten der Jungen DMG unter dem Menüpunkt "Öffentlichkeitsarbeit" oder einfach den QR-Code scannen!



Ansprechpersonen für Fragen zur Organisation der StuMeTa



Abb. 1: Almut Alexa. (Foto: privat).



Abb. 2: Matteo Urzi (Foto: privat).

Almut Alexa, Matteo Urzi, Carola Detring

Die Studentische Meteorologie Tagung, kurz StuMeTa, ist ein jährlich stattfindendes Treffen von Studierenden der Fachrichtung Meteorologie aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. Einige Informationen zur Historie der StuMeTa sind auf www.stumeta.de zu finden. In jedem Jahr übernimmt eine andere Universität die Organisation. Um den Wissensaustausch zu fördern und dem Organisati-

onsteam zu helfen, gibt es nun Ansprechpersonen aus der jungen DMG, die selbst in die Organisation einer StuMeTa involviert waren und gerne für aufkommende Fragen zur Verfügung stehen. Zurzeit sind das Almut Alexa und Matteo Urzi. Von ihnen wurde eine kurze Leitlinie "How to StuMeTa" für die interne Weitergabe verfasst, um alle wichtigen Punkte gesammelt zur Verfügung zu stellen. Bei Fragen sind sie per E-Mail unter stumeta@gmail.com erreichbar. Diese und alle zukünftigen Informationen sind auf <https://junge.dmg-ev.de/stumeta/> noch einmal nachzulesen.

Aus den Sektionen

Fortbildungssymposium der Sektion Mitteldeutschland "Meteorologischer Sachverstand für Richtlinien und Normungsausschüsse"

Johannes Quaas, Thomas Foken, Valeri Goldberg,
Armin Raabe und Astrid Ziemann

Die Sektion Mitteldeutschland führt einmal im Jahr eine Fortbildungsveranstaltung durch, um die Mitglieder über aktuelle meteorologische Forschungen und Anwendungen zu informieren und sich darüber auszutauschen. Die Idee für das diesjährige Thema stammte aus gleich zwei Anlässen: auf der D-A-CH-Tagung im März 2022 in Leipzig wies Thomas Foken in einem seiner Vorträge auf die Wichtigkeit hin, meteorologischen Sachverstand in die Erstellung und Überarbeitung von Richtlinien wie beispielsweise beim Verein Deutscher Ingenieure e. V. (VDI) einzubringen. Und auch beim Kolloquiumsvortrag unserer Sektion im April stellte André Zorn heraus, wie wichtig gut begründete und anwendbare Richtlinien auch in der Praxis sind. So hat die Sektion eine Veranstaltung geplant, in der diejenigen der Mitglieder, die aktiv in solchen Gremien mitarbeiten, ihre Erfahrungen schildern.

Valeri Goldberg machte den Anfang und erläuterte am Beispiel seiner aktuellen Mitarbeit im VDI-Ausschuss zu mobilen Messungen, wie diese ehrenamtliche Arbeit in der Praxis funktioniert. Wichtige Punkte waren, dass dank erfahrener und professioneller Leitung, und auch dank etablierter und durchdachter Verfahren zu Abläufen und Protokollierung, die Erarbeitung von Richtlinien überraschend effizient ablaufen kann. Insgesamt drei Online-Treffen mit klaren Aufgabenverteilungen und systematischen gegenseitigen Begutachtungen genügten im geschilderten Fall, um eine allseits anerkannte Richtlinie zu erarbeiten. Als besonders wichtig wurde herausgestellt, dass in solchen Verfahren die Möglichkeit eröffnet wird, wichtige Impulse aus der eigenen Forschungsarbeit anderen zur Verfügung zu stellen und so auch für die breitere Gesellschaft Wichtiges zu leisten.

Astrid Ziemann schilderte ihre Erfahrungen aus der Arbeit an der VDI-Richtlinie zur Schallausbreitung im Freien und zur Anwendung von Richtlinien im Bereich Windenergie. Es wurde sehr deutlich, dass gerade im Bereich der erneuerbaren Energien meteorologische Expertise sehr wichtig und gefragt ist. Seit dem ersten Erneuerbare-Energien-Gesetz, in dem die Anwendung von Richtlinien durch akkreditierte Gutachterbüros bereits verankert wurde, ist das Feld deutlich gewachsen. Vielfältige, teils gegensätzliche wirtschaftliche und politische Interessen werden in Gremien, die etwa die Richtlinie zur Schallausbreitung erarbeiten eingebracht. Hier ist es essentiell, dass solide und neueste wissenschaftliche Erkenntnisse die verlässliche Grundlage für die Richtlinien liefern. Gleichzeitig müssen diese einfach und nachvollziehbar genug sein, um in der Praxis gut umsetzbar zu sein. Ein Beispiel hierfür war eine übersichtliche Kategorisierung der meteorologischen Verhältnisse, die bei gleicher Schallquelle zu einer höheren oder geringeren Schallbelastung führen.

Nach diesen sehr nützlichen und anschaulichen Berichten aus der Praxis gab **Thomas Foken** einen breiten Überblick über die verschiedenen Bereiche, in denen meteorologischer Sachverstand für Richtlinien und Normen gebraucht wird. Er wies auch darauf hin, dass VDI-Richtlinien etwa die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) untersetzen und somit Gesetzeskraft haben. Ein besonders wichtiger Aspekt liegt in der zunehmenden Bedeutung des Klimawandels für Gesellschaft und Wirtschaft. Die Umsetzung von Emissionsminderungs- aber auch Anpassungsmaßnahmen wird zunehmend von Richtlinien und Normen begleitet sein. Hier kann die Meteorologie wichtige Rahmenbedingungen setzen und Einfluss auf eine positive Entwicklung für Gesellschaft und Wirtschaft nehmen. So hat sich die International Standardisation Organisation (ISO) in ihrer Londoner Erklärung verpflichtet, die Klimaagenda zu unterstützen.

Die nach jedem der drei Vorträge sehr angeregte **Diskussion** machte sehr deutlich, dass die DMG ein wichtiges Forum ist, in dem solche Fragen diskutiert werden sollten. Die DMG ist ja die Plattform, in der an Meteorologie Interessierte aus allen Bereichen zusammenkommen. So war es besonders interessant, auch vielfältig die Sicht von Meteorologen an einem Landesumweltamt geschildert zu bekommen und zu verstehen, und gleichzeitig auch die Meteorologen am (virtuellen) Tisch zu haben, die in Beratungs- und Gutachtenbüros mit den Richtlinien in der Praxis arbeiten.



Abb.: Der Klimawandel spielt eine zunehmende Rolle für Richtlinien und Normen. Neue Richtlinien sind zu erstellen etwa zur Treibhausgasminderung, und Maßnahmen wie der Ausbau erneuerbarer Energien erfordern Richtlinien wie beispielsweise zur Schallausbreitung im Umfeld von Windkraftanlagen, wie hier in Warnemünde. (© Astrid Ziemann).

Als **Fazit** wurde klar, dass die Mitarbeit von Meteorolog:innen in solchen Gremien von sehr großer Bedeutung ist und dass sie sich auszahlt: nicht in Euro, da die Arbeit ehrenamtlich ist, aber im Lernen über die Anwendung der eigenen Forschungsarbeit und darin, die Arbeit für die Gesellschaft nutzbar und sichtbar zu machen. Hier wäre es wünschenswert, wenn beispielsweise die Leitungsebenen von Universitäten und Forschungsinstituten diese ehrenamtliche Arbeit mehr wertschätzten. Hinderlich dabei, dass die Autoren solcher Richtlinien letztlich auf dem offiziellen ‚Weißdruck‘ nicht genannt werden und eine heute übliche Zitierfähigkeit via DOI-Nr. nicht gegeben ist.

Da die Gremienarbeit allen interessierten Kreisen offensteht, sollten Initiativen wie Students or Scientists for Future bewusst in den Gremien mitarbeiten, um den wissenschaftlichen Rahmen für zukünftiges politisches Handeln abzustecken.

Ein weiteres klares Fazit der Diskussion war, dass VDI-Richtlinien, in denen zunehmend auch Hinweise zum Umgang mit Klimaänderung und Anpassungsmaßnahmen gegeben werden, wesentlich einfacher und vor allem kostenfrei zumindest für die Kommunen, die danach ihren Handlungsspielraum bewerten sollen, und für die Ausbildung (Gewinnung von Interessenten an einer Mitarbeit) verfügbar gemacht werden sollten.

Exkursion der Sektion Mitteldeutschland zum Max-Planck-Institut für Biogeochemie Jena

Johannes Quaas und Armin Raabe

Die Sektion Mitteldeutschland hat seit einigen Jahren als einen regelmäßigen Programmpunkt im Vereinsjahr einen Tagesausflug als Exkursion und Fortbildung. Dabei wurden in jüngeren Jahren immer meteorologische Institute im mitteldeutschen Raum ausgesucht, und zwar gerade solche, die vielleicht nicht besonders stark durch aktive Mitglieder in der Sektion vertreten sind. Dies dient uns zum gegenseitigen Kennenlernen und natürlich zur Wissensverbreiterung und meteorologischen Diskussion.

Ende Oktober dieses Jahres hat die Sektion Mitteldeutschland der DMG das Max-Planck-Institut für Biogeochemie (MPI-BGC) in Jena besucht. Der Tagesausflug traf auf reges Interesse. Unter den 23 Teilnehmenden waren neben Mitgliedern auch zahlreiche Studierende und weitere Interessierte. Das MPI-BGC hatte ein hervorragendes wissenschaftliches Programm vorbereitet. Direktor emeritus Professor Martin Heimann stellte zunächst das Institut, seine grundlegenden Forschungsfragen und seine aktuelle Struktur vor. Eine Kernfrage ist dabei, inwiefern Biosphäre und physikalisches Klimasystem sich wechselseitig beeinflussen.

Kohlenstoffkreislauf

Ein Schwerpunkt hierbei liegt im Kohlenstoffkreislauf und seiner Interaktion mit Energie- und Wasserkreisläufen. Ein auch politisch und gesellschaftlich sehr relevantes Ergebnis der Forschung des Instituts ist die Feststellung, wo es Quellen und wo es Senken für Kohlendioxid an der Erdoberfläche gibt. Für die aktuelle Zeit ergibt sich, dass große Gebiete der Tundra und Taiga aktuell wichtige Senken für CO_2 sind. Diese Region ist dementsprechend einer der Forschungsschwerpunkte des Instituts, unter anderem mit dem einzigartigen ZOTTO Beobachtungsturm in Zentralsibirien. In dieser Gegend hat das MPI-BGC mit Partnern aus Russland auch den Einfluss der zunehmenden Lufttemperatur auf den aktuell noch durch Permafrost abgesicherten, im Boden gespeicherten Kohlenstoff eingehend untersucht. Klar ist, dass diese Boden-Vegetationssysteme vor Veränderungen stehen und hier langfristig Quellen für atmosphärisches CO_2 und auch Methan (CH_4) in sehr großem Ausmaß möglich sind. Martin Heimann konnte diese wissenschaftlichen Ergebnisse mit sehr eindrücklichen Foto- und Videoaufnahmen von Landschaftsexperimenten in der Gegend in Sibirien deutlich machen.

Ein Turm im Regenwald

Das zweite "tall tower"-Experiment, an dem das MPI-BGC maßgeblich beteiligt ist, steht im Amazon, der ATTO. Dr. Hella van Asperen als die leitende Wissenschaftlerin für die dortigen Beobachtungen von Treibhausgasen vermittelte in ihrem Vortrag sehr anschaulich die Herausforderungen bei den Beobachtungen mitten im Regenwald des Amazons und weit entfernt von Städten, und gleichzeitig die Faszination dieser einzigartigen Beobachtungsmöglichkeiten. Dieser über 300 m hohe Turm hat ziemlich die



Abb. 1: Erläuterungen zur Friedrich-Schiller-Universität auf dem Hauptcampus im Stadtzentrum (© Michael Jung).

Höhe des Eiffelturms und ist das höchste Bauwerk in Südamerika. Das eigene Forschungsthema von Hella van Asperen ist die Messung von Methanemissionen. Hier hat sie faszinierende Ergebnisse vorgestellt, wie beispielsweise die Emission durch einzelne Termiten berechnet werden können, die dann Basis für Modellierung sind, oder wie nach Regenfällen Flussufer überspült werden und dann von Bäumen, statt vom Boden, Methan emittiert wird.

CO₂-Monitoring

Den Abschluss bildete ein Vortrag von Dr. Christoph Gerbig. Er berichtete von einem gerade aus der Taufe gehobenen Projekt gemeinsam u. a. mit dem Wetterdienst und dem Umweltbundesamt, aber auch zahlreichen akademischen Forschungsinstitutionen, in denen die für das Rahmenprogramm der Vereinten Nationen zum Klimawandel benötigten CO_2 -Emissions-Berichte mit Hilfe von CO_2 -Beobachtungen verifiziert bzw. ergänzt werden können. Langfristig wird hier der Wetterdienst eine Assimilation der CO_2 -Beobachtungen vornehmen und so eine systematische Qualitätskontrolle des CO_2 -Monitorings ermöglichen. Christoph Gerbig ging dann auf konkrete Messmöglichkeiten ein. Das IAGOS-Programm vermisst die Atmosphäre durch Messinstrumente, die auf Linienflügen mitgeführt werden. Hier konnte er sehr verlässliche Messmethoden für Treibhausgase vorstellen. Wissenschaftlich noch weitergehende Untersuchungen sind mit dem HALO-Forschungsflugzeug möglich. Hier wird u.a. ein Lidar erprobt, so wie er ab voraussichtlich 2027 auch auf dem französisch-deutschen MERLIN-Satelliten fliegen soll. Christoph Gerbig stellte auch erste Resultate einer ganz neuen Messkampagne (COMET2 in Kanada) vor. Hier konnte unter anderem nachgewiesen werden, dass die Copernicus-Analysen offenbar noch große Schwierigkeiten haben, die Methanquellen aus borealen Feuchtgebieten zu berücksichtigen.

Zum Abschluss auf Schillers Spuren

Im Anschluss an das intensive und hochinteressante Vortragsprogramm, das übrigens durch vielseitige und angelegte Diskussionen zusätzlich belebt wurde, folgte noch eine Stadtführung durch die Innenstadt von Jena, u. a. mit Einblicken in das Wirken von Friedrich Schiller und mit Schwerpunkt auf dem Einfluss, Werden und Wirken der Universität in Jena.

Das Max-Planck-Institut in Jena ist übrigens ein besonders beliebtes Ausflugsziel der DMG – gerade zwei Wochen vorher war auch die Sektion Rheinland zu Gast (ein Bericht wird in einer der nächsten Ausgaben der "Mitteilungen" zu lesen sein).



Abb. 2: Gruppenfoto vor dem Max-Planck-Institut für Biogeochemie im sommerlichen Oktober. (© Susanne Héjja).

Einblicke in die Erforschung der mittleren und hohen Atmosphäre Fortbildungsexkursion zum Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik, Kühlungsborn

Irene Fischer-Bruns

Die Anreise war relativ lang, aber es hat sich wirklich gelohnt. Darin waren wir uns alle einig – sechzehn Mitglieder der DMG Sektion Norddeutschland und vier ebenso interessierte Ehepartnerinnen und Ehepartner. Im Rahmen einer Fortbildungsveranstaltung zum Auftakt der Herbstsaison hatten wir am 23. September 2022 auf Anregung unseres neuen Vorsitzenden Dr. Stephan Bakan die Gelegenheit wahrgenommen, gemeinsam das Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik (IAP) in Kühlungsborn zu besuchen. Angereist waren wir in Eigenregie in Fahrgemeinschaften mit mehreren PKW und Kleinbussen. Das Wetter spielte perfekt mit. Der wolkeige Himmel ließ immer wieder die Sonne durchscheinen, es war spätsommerlich mild und vor allem war kein Regen vorhergesagt.

Einführung in die Forschungsarbeiten am IAP

Wir waren gespannt darauf, Näheres zum aktuellen Wissensstand hinsichtlich der Erforschung der Mesosphäre und unteren Thermosphäre (kurz: MLT) zu erfahren, der in etwa 50-200 km Höhe befindlichen Übergangsregion zwischen der Erdatmosphäre und dem erdnahen Weltraum. In



Abb. 1: Einführung in die Arbeit des IAP durch Frau Prof. Claudia Stolle (© Stephan Bakan).

einem dreistündigen Besuchsprogramm wurden uns verschiedene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des IAP eindrucklich und engagiert nahegebracht.

Den Auftakt des Besuchsprogramms machte die Institutsleiterin Frau Prof. Claudia Stolle mit einer Einführung in die Thematik und Forschungsfelder. Sie hatte im Oktober 2021 die Leitungsfunktion vom langjährigen IAP-Direktor Prof. Franz-Josef Lübken übernommen, der das Institut seit 1999 geführt und bekannt gemacht hatte. Das IAP hat etwa 90 Mitarbeitende, ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft und ein sogenanntes An-Institut der Universität Rostock. Es betreibt darüber hinaus eine Außenstelle in Juliusruh auf Rügen.



Abb. 2: Dr. Toralf Renkwitz erläutert Methoden und Anwendungsbereiche der Abteilung "Radarsondierungen" (© Irene Fischer-Bruns).

Die unterschiedlichen Forschungsthemen des IAP werden in drei Abteilungen bearbeitet, sowohl durch Beobachtungen mittels Fernerkundung als auch durch Modellierungen. So gibt es eine Abteilung „Optische Sondierungen und Höhenforschungsraketen“, eine Abteilung „Radarsondierungen“ und eine Abteilung „Modellierung atmosphärischer Prozesse“. Eine wichtige Säule des IAP ist die technologische Instrumentenentwicklung von LiDAR- und Radar-Systemen (Light Detection and Ranging bzw. Radio detection and ranging).

Die MLT wird von atmosphärischen Schwerewellen, planetarischen Wellen und Gezeiten beeinflusst. Die Sonneneinstrahlung bewirkt darüber hinaus die Ionisierung der Atmosphäre oberhalb von 80 km Höhe. Weitere Einflüsse auf die MLT entstehen durch den Einfall hochenergetischer Partikel, beispielsweise durch den Sonnenwind sowie durch Meteore aus dem Weltraum. Die Forschung am IAP beschäftigt sich mit den wichtigsten hydro-, thermo- und elektrodynamischen Prozessen und deren Wechselwirkungen in der MLT. Von besonderem Interesse ist hierbei die signifikante Variabilität der unterschiedlichen Parameter in der Mesosphäre. Untersucht werden auch die langfristigen Änderungen der mittleren Atmosphäre durch Trendanalysen ionosphärischer und atmosphärischer Parameter aus Radarmessungen (wie Temperatur, Wasserdampf und Wind), um Hinweise auf mögliche anthropogene Einflüsse erhalten zu können. Um herauszufinden, ob diese Trends mit der Zunahme der atmosphärischen Treibhausgase in Zusammenhang stehen, werden die Beobachtungen mit Modellrechnungen verglichen.

Interessante Forschungsobjekte sind die aus ionisierten Eisparkeln bestehenden „nachtleuchtenden Wolken“ oberhalb der Mesosphäre, die unter anderem durch Radarsondierungen untersucht werden. Ihre Beobachtung ist von großem wissenschaftlichem Interesse, da diese Wolken auch als Tracer für Luftmassen fungieren. Aus der zeitlichen Variabilität ihrer Höhe lassen sich beispielsweise vertikale Windgeschwindigkeiten ermitteln, die wiederum Rückschlüsse auf die Dynamik der Atmosphäre in diesem für wissenschaftliche Untersuchungen sonst eher unzugänglichen Höhenbereich erlauben.

Vorfürhungen an den Arbeitsplätzen

Im Anschluss an die einführende Übersicht folgte in Kleingruppen ein Besuch von vier unterschiedlichen Entwicklungs- und Anwendungsbereichen im IAP, also Wissenschaft „zum Anfassen“. So bekamen wir die Gelegenheit, eine ballistische Höhenforschungsrakete in der Hand zu halten, an deren Bord hochaufgelöste in-situ Messungen durchgeführt werden. Beeindruckend waren auch die Erläuterungen von Dr. Boris Strelnikov zu einem Plasma-Generator und einer Vakuum-Druckkammer. Beide Geräte werden für die Entwicklung von Messinstrumenten eingesetzt und wir erfuhren, dass das IAP mit vielen seiner technologischen Innovationen weltweit führend ist.

An weiteren Stationen unseres Rundganges, im Laserlabor und in der Teleskophalle, erfuhren wir von Dr. Michael Gerding einiges über die am IAP entwickelten LiDAR-Instrumente, die für höhenaufgelöste Untersuchungen verschiedener atmosphärischer Parameter bis zu einer Höhe von 120 km eingesetzt werden. So lässt sich aus der Doppellerverschiebung des rückgestreuten Lichts beispielsweise das vertikale Windprofil ermitteln. Mittels LiDAR können insbesondere die nachtleuchtenden Wolken beobachtet werden, auch über Kühlungsborn – und nicht etwa nur am ALOMAR Observatorium in Nordnorwegen, an dem das IAP beteiligt ist. Generell betreibt das Institut übrigens, was die diversen Beobachtungssysteme betrifft, sehr enge Kooperationen mit vielen internationalen Partnern, insbesondere in Europa und Südamerika.

Im Außenbereich des Instituts stellte uns Dr. Toralf Renkwitz die unterschiedlichen Radarsysteme vor. Ganze 133 Antennen, die sowohl senden als auch empfangen, werden für die Bestimmung horizontaler und vertikaler Windfelder eingesetzt und erfassen gleichzeitig auch die nachtleuchtenden Wolken. Diese werden hiermit oft früher detektiert als mit den optisch gestützten LiDAR-Systemen, die erst auf dichtere und tieferliegende Wolken ansprechen. Ich musste ein wenig schmunzeln: Konkurrenz belebt das Geschäft, auch innerhalb eines Institutes. Mit den Radarsystemen werden sehr lange Messreihen erstellt – kontinuierlich, wetterunabhängig, 24 Stunden lang und ganzjährig. Für viele von uns neu und interessant war auch die Methode zur Windbestimmung mit den sechs Antennen des Meteorradars: Die Tatsache, dass extraterrestrische Meteore auf ihrem Weg in die untere Atmosphäre einen Plasmaschweif im Schlepptau haben, lässt Rückschlüsse auf den horizontalen Wind zu. Das Kühlungsborner System detektiert durchschnittlich 1.000 Meteore pro Stunde; eine Anzahl, die uns alle überrascht hat.

Ein weiteres Highlight unseres Besuchs war die Vorstellung einer besonders innovativen Entwicklung am IAP namens VAHCOLI (Vertical And Horizontal COverage by LiDAR) durch Dr. Josef Höffner. Dahinter verbirgt sich ein Verbundkonzept mehrerer LiDARs mit unterschiedlichen Sichtfeldern zur mehrdimensionalen Untersuchung der mittleren Atmosphäre. Hierfür wurde eine universelle, sehr kompakte und vor allem transportable Doppler-LiDAR-Plattform entwickelt (~1 m³; 250 kg; 500 W), die alle für einen automatischen Betrieb notwendigen Komponenten beinhaltet. Sehr eindrucksvoll und zukunftsweisend ist, dass wichtige Komponenten des Gehäuses und des optischen Systems im 3D-Druckverfahren unkompliziert direkt vor Ort in wenigen Stunden hergestellt werden können.



Abb. 3: Die Exkursionsteilnehmer auf der Kühlungsborner Seebrücke (©Stephan Bakan).

Geselliger Ausklang

Nach dieser beeindruckenden Führung knurrte nun der Magen, und da kam unser Termin im Kühlungsborner Brauhaus gerade recht. Während des anschließenden Spaziergangs zur Seebrücke und entlang der Promenade in Begleitung unseres ortskundigen IAP-Ansprechpartners Dr. Ronald Eixmann konnten das Mittagessen und die geistige Nahrung gut verdaut werden. Der Erfahrungsaustausch und die Kontaktpflege wurden beim abschließenden Kaffee trinken im Kaffeehaus Röntgen noch fortgeführt, bis wir gegen 17 Uhr die Heimreise antraten.

Wir danken an dieser Stelle der Leiterin und den Mitarbeitern des IAP noch einmal herzlich für ihr Engagement und

die inspirierenden Führungen durch ihre Arbeitsbereiche. Vielleicht war diese Veranstaltung sogar eine Anregung, noch einmal die alten promet-Hefte zum Thema durchzublättern, um den wissenschaftlichen Fortschritt der letzten Jahre noch besser einschätzen zu können („Mittlere Atmosphäre“ von 1992 und „Mittlere und obere Atmosphäre“ von 2005).

Die Hefte sind über die Webseiten des DWD frei erhältlich: www.dwd.de/DE/derdwd/bibliothek/fachpublikationen/promet/promet_node.html, hier dem Link „Archiv“ folgen.

Sektion Frankfurt besucht Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik in Kassel

Jörg Rapp und Daniel Egerer

Der diesjährige Fortbildungstag führte die Sektion Frankfurt in den äußersten Norden ihres Wirkungsbereiches nach Kassel, und zwar zum Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE). An dieser Exkursion zu einem der zukunftsreichsten Forschungsfelder der Meteorologie nahmen leider weniger Mitglieder als erwartet teil. Jedoch sahen diese Teilnehmenden den Vorträgen und Besichtigungen vor Ort im neuen Gebäude nahe des Kasseler Hauptbahnhofs dann umso erwartungsvoller entgegen.

Unter dem Motto „die Energiewende gestalten“ forscht das IEE seit über 30 Jahren für eine Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Energien – auf nationaler sowie internationaler Ebene. Die thematische Bandbreite reicht dabei von techno-ökonomischen Betrachtungen und Szenarien zur Planung und zum Betrieb von Energieversorgungsstrukturen, der Begleitung von Feldtests bis zur Optimierung des Zusammenspiels der Komponenten. Dabei steht die fortschreitende Integration erneuerbarer, dezentraler



Abb. 1: Blick auf das Gebäude des Fraunhofer-IEE aus Richtung des Kasseler Hauptbahnhofs (© Jörg Rapp).



Abb. 2: Thomas Kanefendt (IEE) während seines Vortrags (© Stephan Bakan).

Erzeuger und die Umgestaltung der Netzinfrastrukturen wie Strom- und Wärmenetze im Mittelpunkt der Aktivitäten.

Die Forschungsschwerpunkte des IEE lassen sich aufzählen:

- Netzplanung und -betrieb
- Netzstabilität und Stromrichtertechnik
- Energieverfahrenstechnik und -speicher
- Thermische Energietechnik
- Energieinformatik
- Energiemeteorologie und Geoinformationssysteme
- Energiewirtschaft und Systemanalyse

Neben den sachkundigen Vorträgen zu Prognosen für die Solar- und Windenergie im Zeithorizont von bis zu 7 Tagen und zum witterungsabhängigen Freileitungsbetrieb war es insbesondere die Führung durch den neuen Fraunhofer-IEE-Campus, die für hohe Aufmerksamkeit sorgte. Seit Mai 2022 wird dort geforscht. Die bisher über die Stadt verstreuten Standorte sind erstmals unter einem Dach vereint.



Abb. 3: Kira Gramitzky (IEE) bei der Vorstellung des Scanning LiDARs (© Jörg Rapp).

Durch intelligentes Desksharing und Arbeiten aus dem Homeoffice können die 450 Mitarbeitenden auf 5.350 m² Bürofläche flexibel und effizient zusammenarbeiten. Sie teilen sich dabei 320 Arbeitsplätze. Darüber hinaus stehen den Fachabteilungen auf insgesamt 2.150 m² unterschiedliche Labore und Experimentierbereiche zur Verfügung.

Heizen und Kühlen sind in dem neuen Haus intelligent kombiniert. Eine 220-kW-Wärmepumpe dient als primärer Wärmeerzeuger und ein 600 m³ großer sogenannter „Eisspeicher“ nutzt die Abwärme des Rechenzentrums. Im Bürotrakt werden die Betondecken dann durch ein Leitungssystem mit temperiertem Wasser durchströmt.

Windmesslabor, die LIDAR-Technik und die Hochspannungstechnologie waren weitere Stationen des Rundgangs durch das beeindruckende Gebäude.

Tagesgenaue und aktuelle Informationen zur bundesweiten Stromerzeugung sind übrigens unter www.energy-charts.info/?l=de&c=DE (Quelle: Fraunhofer-Institut ISE) abrufbar.

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 (nach Anmeldung) teilnehmen.

Am 14.12.2021 berichtete **Prof. Dr. Wilhelm Kuttler** (Angewandte Klimatologie, Universität Duisburg-Essen) über das Thema „**Städtische Wärmeinsel UHI – Ursache und Wirkungen**“. Die UHI ist eine überwiegend positive relative Bezugsgröße, die die Differenz der Lufttemperatur zwischen einer Stadt und ihrem unbebauten freien Umland angibt. Die Betrachtung der UHI ist wichtig, weil mehr als

60 % aller Menschen in Städten leben, die Stadtoberfläche durch künstliche Oberflächen wie Gebäude vergrößert ist, die Innenverdichtung der Städte zunimmt, die Oberflächen versiegelt sind, in die Stadtatmosphäre verschiedene Luftinhaltsstoffe und Abwärme emittiert werden sowie der turbulente sensible Wärmestrom deutlich größer ist als der latente Wärmestrom (Bowenverhältnis größer als 1). Voraussetzungen für die Entstehung der in Städten meist kleinräumig verteilten UHI sind aus mikro- und mesokaliger Sicht die Stadtgröße und deren Gestalt, die Bebauungsdichte, Versiegelung und Baumaterial, makroskalig die Klimazone und die Nähe zu großen Wasserflächen, weiterhin die Tages- und Jahreszeit sowie die Wetterbedingungen (allochthon, autochthon).

Der Vortrag quantifiziert den Einfluss dieser Größen auf die UHI anhand der Einwohnerzahl, Verdunstung, Lufterwärmung, Inversion, des Breitengrades, der Küstenentfernung, Thermoisoplethen, Witterung und der Temperatur

des Umlandes. Der Zusammenhang zwischen UHI und Gesundheit wird anhand der Mortalitätsraten für London und der Tagesmitteltemperatur gezeigt. Das relative Risiko der Sterberate (1993–2006) steigt bei Tagesmitteltemperaturen unter +2° C und über +22° C mit einer zurechenbaren temperaturabhängigen Anzahl der Sterbefälle im langjährigen Mittel auf 8,48 % bei Kälte und lediglich 0,3 % bei Hitze an. Die dreidimensionale UHI-Zirkulation besteht aus den Komponenten Flurwind, Konvergenz und Ausfluss. Untersuchungen in Bochum (1990/91) ergaben in rund 10 % aller Fälle eine Flurwindzirkulation. Um die UHI in ihren Auswirkungen zu reduzieren, wird für die Stadt Oberhausen das Bowenverhältnis in Abhängigkeit von Tagen ohne Regen herangezogen. Ein Wert von 4 bis 6 während Trockenperioden kann durch Bewässerung auf die Hälfte reduziert werden. Die zukünftige Entwicklung der UHI vor dem Hintergrund des Klimawandels hängt von der Temperaturdifferenz zwischen Stadt und Umland und damit von der Beschaffenheit des Untergrundes und insbesondere vom Bodenfeuchtegehalt ab.

Prof. Dr. Jürgen Baumüller von der Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, behandelte in seinem Vortrag am 25.01.2022 das Thema: „**Brauchen wir noch Untersuchungen zum Wärmeinseleffekt?**“ Historisch gesehen hatte Albert Kratzer bereits 1956 auf die besonderen Eigenschaften des Stadtklimas mit erhöhter Lufttemperatur hingewiesen. Heute wird neben der Differenz der Lufttemperatur zwischen Stadt und Umland auch die Oberflächentemperatur und die Untergrundtemperatur betrachtet. Am häufigsten werden im Zusammenhang mit der städtischen Wärmeinsel UHI die Lufttemperaturunterschiede zwischen Stadt und Umland bei autochthonen Wetterlagen in klaren Sommernächten (Abend, Nacht, Morgen) verstanden. Die Größe der Lufttemperaturdifferenz hängt davon ab, wo die Messung im Umland erfolgt, manchmal wird auch auf bereits vorhandene Messdaten, die mit anderer Fragestellung erhoben wurden, zurückgegriffen.

Über die städtische Wärmeinsel UHI sind durch Untersuchungen folgende Dinge bekannt: 1. die Lufttemperatur in Städten ist höher als im Umland, 2. die Temperaturerhöhung ist meistens von der Stadtstruktur und der Oberflächengestaltung abhängig, 3 die Temperaturerhöhung ist besonders in der Nacht ausgeprägt und sowohl im Sommer als auch im Winter vorhanden, 4. die Temperaturerhöhung in der Stadt ist nicht überall gleich hoch und stark von der Wahl der Bezugsstationen in der Stadt und im Umland abhängig, 5. Ursache für die UHI ist die veränderte Strahlungs- und Wärmebilanz in Städten, und 6. eine Änderung des UHI-Effektes der Stadt im Gesamten ist nicht möglich. Die beste Minderung kann durch weiße Dächer erfolgen, Grünflächen in der Stadt sind vergleichsweise wenig effektiv. Zusammenfassend kann gesagt werden: Die größte Klimaveränderung in der Stadt gegenüber dem Freiland erfolgt durch den Bezug von Häusern. Eine Stadt besteht aus Häusern und kann nicht in einen Park oder Wald umgebaut werden. Meistens hat eine Stadt keinen Vorteil von einer kalten Umgebung, lediglich bei vorhandenem Relief kann die Kaltluft in die Stadt eindringen. In der Stadt kann die thermische Belastung der Menschen nur kleinräumig verbessert werden. Für Klimaanpassungsmaßnahmen in der Stadt braucht man keine Kenntnis über die UHI. Notwendig ist die Untersuchung der thermischen Situation der

Menschen in der Stadt. In Japan werden bei Hitzewellen Gebäude klimatisiert, die Zahl der Hitzetoten ist geringer als in Deutschland. Eine warme Stadt bewirkt weniger Heizkosten und eine längere frostfreie Zeit. Die Zahl der Biergartentage steigt.

Das Thema von **Dipl.-Met. Guido Halbig** (Deutscher Wetterdienst, Leiter der Niederlassung und des Regionalen Klimabüros Essen) am 01.03.2022 war „**Kernbotschaften des neuen IPCC-Klimaberichts der Arbeitsgruppe II, Klimawandel 2022: Folgen, Anpassung und Vulnerabilität (6. Sachstandsbericht)**“. Der Vortrag beinhaltet die Grundlagen der Arbeit des IPCC und die wesentlichen Hauptaussagen. Die Berichte des IPCC sollen politikrelevant, aber nicht politikbestimmend sein. Der IPCC wertet verfügbare Literatur aus und stellt Ende 2022 seinen Synthesebericht vor. Insgesamt werden mehr als 34.000 wissenschaftliche Untersuchungen und 62.418 Kommentare ausgewertet. Die politischen Entscheidungsträger erhalten eine auf ihre Bedürfnisse abgestimmte Fassung (SPM). Der IPCC schätzt für den Zeitraum 2011–2020 den Anstieg der globalen Oberflächentemperatur auf 1,09 K höher als im Vergleichszeitraum 1850-1900. Die globale Erwärmung von 1,5 K wird mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 50 % kurzzeitig überschritten (overshoot).

Der Fokus des Sachstandsberichts liegt auf der Wechselwirkung von Klima, Ökosystem und menschlicher Gesellschaft, wobei die Grenzen zur Anpassung überschritten werden können. Negative Folgen sind schon jetzt erkennbar, z. B. Häufigkeit von Extremwetterereignissen, Gletscherschmelze und Auftauen von Permafrostböden. Die Folgen und Risiken des Klimawandels sind mit zunehmender Zeit komplexer und schwieriger zu bewältigen. Ansätze zur Veränderung der Sonneneinstrahlung (SRM) sind noch nicht ausreichend verstanden und können zu neuen bisher unbekanntem Reaktionen führen. Bei Anpassungsmaßnahmen sind die Widerstandsfähigkeit und Verbesserung des menschlichen Wohlergehens entscheidend (z. B. Küstenschutz). Die Forderung nach klimaresilienter Entwicklung beinhaltet Anpassung, Reduktion der Treibhausgasemissionen, Erhaltung der Biodiversität und Einhaltung der Nachhaltigkeitsziele. Ein Faktenpapier des IPCC nennt für Europa bei globaler Erwärmung von 3 K (im Vergleich zu 1,5 K) vier Schlüsselrisiken: Erhöhung der Todesfälle durch Hitzestress, Hitze- und Dürrestress in der Landwirtschaft, Wasserknappheit sowie Überschwemmungsschäden und Meeresspiegelanstieg.

Dr. Fank Beyrich vom Deutschen Wetterdienst, Meteorologisches Observatorium Lindenberg (MOL), informierte am 08.03.2022 über „**das operationelle Grenzschichtprogramm am MOL-RAO (Richard-Aßmann-Observatorium) unter besonderer Berücksichtigung der Windmessungen**“. Das Observatorium Lindenberg liegt etwa 65 km östlich von Berlin auf einem flachen Hügel. Aerologische Messungen in der Atmosphäre mit Drachenaufstiegen gehen bis 1905 zurück. Heute gibt es Vertikalsondierungen, Messungen im und über dem Boden, die Lindenerger Säule, bodengebundene Fernsondierungssysteme, Grenzschichtuntersuchungen und Strahlungsmessungen, Flugmesssysteme und UAV in Lindenberg, auf dem Messfeld Falkenberg (Masthöhe 99 m) und teilweise im Forst Kehrigk (Masthöhe 30 m Höhe). Die erhobenen Daten dienen der Assimilation, Parametrisierung, Evaluierung von Satellit-

tendaten, Verwendung in NWV-Modellen und Erprobung neuer Messverfahren.

Die atmosphärische Grenzschicht ist der Teil der Troposphäre, die direkt von der Erdoberfläche beeinflusst wird. Windmessungen in Lindenberg erfolgen auf dem Windenhaus der ehemaligen Drachenaufstiegsstation. Die Station befindet sich auf einem Hügel in 122 m über NN und ist von Waldbestand umgeben. Südlich grenzt das Gebäude der Strahlungszentrale an. Das Messfeld in Falkenberg in 73 m über NN weist eine offene Lage auf. Der Wind weht an beiden Stationen am häufigsten aus Südwest bis West, aufgrund der Stationsumgebung kommen in Lindenberg nördliche und südliche Winde seltener vor als in Falkenberg, und auch die mittlere Windgeschwindigkeit ist niedriger. Die Messungen in Falkenberg dürften somit für die Umgebung repräsentativer sein als die auf dem Windenhaus Lindenberg erhobenen Daten. Auswertungen des Tagesganges der Windgeschwindigkeit am Mast in Falkenberg zeigen bis 60 m Höhe das Maximum tagsüber und in größeren Höhen ein Minimum. Langjährige Auswertungen des Windes zum Thema „Terrestrial Stilling“ zeigen für Lindenberg und für die Säkularstation Potsdam (10 bis 20 m über Grund) eine geringe Abnahme der Windgeschwindigkeit, die Homogenität und Metadaten dieser Messungen müssen jedoch genauer untersucht werden. Bei den Mastmessungen in Falkenberg ist ein derartiger Trend, auch sektorenweise, nicht erkennbar.

Am 15.03.2022 berichtete **Prof. Dr.-Ing. Markus Quirmbach** von der Hochschule Ruhr-West in Mülheim/Ruhr (Abteilung Siedlungswasserwirtschaft) über das Thema „**KIWaSuS – KI-basiertes Warnsystem vor Starkregen und urbanen Sturzfluten**“. Das Ziel dieses BMBF-Projektes ist es, lokal auftretende Überflutungen durch Starkregen im Nowcasting gezielt vorherzusagen. Bestehende Messnetze reichen für die Erkennung solcher Ereignisse nicht aus. Deshalb soll auf Daten günstiger Sensoren in größerer Stückzahl zurückgegriffen werden. Sie haben den Nachteil geringer Datenqualität und können hydrologische Systemzustände schlechter abbilden. Auch können Vorhersagealgorithmen die Dynamik des Starkniederschlags nur ungenau beschreiben und benötigen zudem lange Rechenzeiten. Die Lösung liegt in der Anwendung von KI-Modellen auf einer Datenplattform, in denen alle Datenströme zusammengeführt und visualisiert werden. Das Projekt wird von 5 Hauptpartnern und mehreren assoziierten Partnern bearbeitet, die ihre selbst erhobenen Daten dem Projekt zur Verfügung stellen. Es ist geplant, dass die Abwassergesellschaft Gelsenkirchen mbH das Vorhersagesystem zukünftig nutzt.

Das Datenqualitätsmanagement umfasst vorhandene Open-Source-Data, die Entwicklung von Low-Cost-Sensorsystemen und künstlich generierte Daten (Kanalmittelmodell). Mit Sensoren wird das Spektrum der meteorologischen Parameter, Kanaldurchfluss, und Wasserstand erfasst. Es gibt die openSenseMap, in die jeder Daten einstellen kann, die mit Hilfe von KI anschließend bearbeitet werden. Der LowCost-Sensor für Durchflussmessung in Kanälen basiert auf akustischen Signalen. In der Datenplattform hetida laufen alle Datenströme zusammen, sie enthält zurzeit bereits ca. 400 Millionen Messwerte, darunter auch Zeitreihen und Rasterdaten. Der Abruf von Daten kann ohne Programmierkenntnisse durch implementierte KI-Module erfolgen. Die Daten der Datenbank gehen in Mo-

delle der Niederschlags- und Abflussvorhersage ein. Verwendet werden DX-Radarprodukte des DWD, aufbereitet, korrigiert und angeeicht durch Projektpartner. Sie liegen für Testzwecke im Zeitraum 2000 bis 2019 vor, um damit KI-Modelle mit Starkregeneignissen und Rasterdaten im Bereich Gelsenkirchen zu trainieren. Eine Möglichkeit zur Vorhersage von Niederschlägen ist das DenseRotation-Modell von rainymotion, das die tatsächlichen Niederschläge mit Hilfe eines neuronalen Netzes besser beschreibt als andere Methoden. Daraus wird eine Abfluss- und Überstauvorhersage abgeleitet.

Prof. Dr. Senthold Asseng, Lehrstuhl Digital Agriculture, Hans Eisenmann-Forum (HEF) an der Technischen Universität München, behandelte in seinem Vortrag am 29.03.2022 den Zusammengang von „**Physiologischem Stress bei Mensch, Tier und Pflanze infolge hoher Wärmebelastung**“. Temperatur-Stressschwellen werden üblicherweise mit Indizes beschrieben wie dem Universal Thermal Climate Index oder der Temperature Humidity Index. Mit zunehmender Feuchte findet Hitzestress schon bei niedrigeren Temperaturen statt, wobei die Schwellen von der untersuchten Gruppe und den Rahmenbedingungen abhängen. Eine Komfortzone liegt bei Menschen und Tieren zwischen etwa 15 bis 25 °C und relativen Feuchten im Bereich von ca. 40 bis 70 %. Pflanzen passen sich primär durch Verdunstung an die geänderten Bedingungen an, wodurch im Bestand die Temperatur um einige K reduziert wird. Voraussetzung ist Wassernachschub. Etliche Tiere können nicht schwitzen, wodurch bei Hitzestress das Aussterben begünstigt wird. Hitzestress spielt bei Pflanzen eine deutlich größere Rolle, jedoch liegen Feuchtemessungen meist nicht vor. Hitzestress für Pflanzen fängt vermutlich zwischen 25 und 30 °C an, eine Rolle zu spielen.

Die Herausforderungen nehmen bei steigenden Temperaturen und vermehrt auftretenden Extremereignissen (Dürre, Starkregen) zu. Es wird erwartet, dass bei steigenden Temperaturen die Pflanzenerträge zurückgehen und extreme Ertragsverluste die Welternährung gefährden. Pflanzenwachstumsmodelle beschreiben die Wechselwirkung zwischen Boden, Pflanze und Atmosphäre (z. B. Regen, Strahlung). Das Pflanzenwachstum wurde für verschiedene Nutzpflanzen im Feldexperiment beobachtet, im Modell an historischen Daten mit guter Übereinstimmung simuliert und auf zukünftige Klimabedingungen extrapoliert. Beim Weizen wurde für eine Temperaturerhöhung von etwa 1 K eine Abnahme des Weizenertrages berechnet. Mit Modellen kann man das Potential des Ertrages berechnen, dem sich der tatsächliche Ertrag näherungsweise anpasst. Die Adaption des Pflanzenwachstums an geänderte Klimabedingungen wird anhand der Erträge gezeigt, so das Korngrößenwachstum in Abhängigkeit von der Temperatur und die Ertragserhöhung trotz verringertem Niederschlagsangebot. Auf die Gefahren der Kombination verschiedener ungünstiger extremer Witterungselemente wird hingewiesen. Klimaunabhängige Nahrungsmittelproduktion geschieht durch vertical farming: in einem Gewächshaus wachsen in mehreren Ebenen Pflanzen, von der Außenwelt abgeschirmt, in einem Nährboden unter geregelten optimalen klimatischen Bedingungen. Ein qualitativ hochwertiger Weizenertrag durch vertical farming ist rechnerisch um den Faktor 6000 größer als der durchschnittliche jährliche globale Feldertrag.

Aus den Fachausschüssen

20 Jahre deutschlandweiter Niederschlagsrekord in Zinnwald-Georgenfeld

Claudia Hinz und Norbert März

20 Jahre ist es her, als am 12. August 2002 die damals noch bemannte Wetterstation Zinnwald-Georgenfeld am Kamm des Osterzgebirges mit einer offiziellen 24-Stunden-Meldung von 312,0 Liter pro Quadratmeter nicht nur Entsetzten bei den Meteorologen und Verantwortlichen auslösten sondern auch einen neuen Deutschlandrekord aufstellte. In der Zeitspanne von 5:00 Uhr MESZ bis zum Folgetag waren es in 24 Stunden sogar 352,7mm!

20 Jahre her, als die Sturzfluten von Müglitz, Weißeritz und anderen Gebirgsflüssen gesamte Ortschaften quasi wegspülten, tausenden Menschen ihr Zuhause nahmen und allein in Sachsen 21 Todesopfer und mehr als 100 Verletzte forderten. 20 Jahre sind vergangen, seit die Elbe im weiteren Verlauf allmählich answoll und die Flutwelle einen Ort nach dem anderen überflutete. Auch wenn die Städte und die Infrastruktur inzwischen wieder aufgebaut wurden, so hat sich das Hochwasser tief im kollektiven Gedächtnis der Betroffenen verankert und das Ahrhochwasser im letzten Jahr hat zahlreiche Erinnerungen aufgefrischt.

Wettersituation

Bereits im Juli häuften sich Wetterkapriolen: Stürme über Südfrankreich und den Pyrenäen, schwerer Dauerregen und Hagel in Italien, mehrere Unwetter in Tschechien und Polen, Überschwemmungen am Schwarzen Meer, Dauerregen auf Mallorca - und auch über Deutschland hielt sich wochenlang ein Höhentrog, der immer wieder von Tiefdruckgebieten gespeist wurde. Deutschland lag oft genau an der Luftmassengrenze, so dass sich zum Teil ergiebige Schauer über dem Land entluden.

Die Böden waren bereits gesättigt, als das Mittelmeertief (Vb) ILSE mit viel Feuchtigkeit im Gepäck die Alpen überquerte und nach Nordosten zog und in Ostbayern und Tschechien für erste Hochwasser sorgte. In den Frühstunden des 12.08.2002 erreichte der Kern des Tiefs schließlich Sachsen und verstärkte sich nochmals erheblich. Eine Nordwestströmung in der Höhe drückte die mit Flüssigwasser gesättigten Luftmassen gegen die Nordseiten der Mittelgebirge, so dass durch die damit verbundene erzwungene Hebung schwere Regenfälle auf breiter Front ausgelöst

wurden. Zudem wurde das Tief über Ost- und auch über Westeuropa von kräftigen Hochdruckgebieten flankiert. Es wurde quasi stationär, drehte sich genau über dem Osterzgebirge ein und regnete sich hier bis zum Ende seines Lebenszyklus komplett aus. Vor allem nördlich von Zinnwald fielen verbreitet 200 mm Niederschlag, z. B. Talsperre Klingenberg: 280,6 mm, Lauenstein: 267,3 mm, Altenberg-Schellerhau: 251,1 mm oder Glashütte: 237,2 mm. Und wie schon erwähnt in Zinnwald am Erzgebirgskamm, wo mit 312,0 mm der bisherige deutsche Rekord (216,2 mm am 22.08.2005 in Balderschwang) deutlich gebrochen wurde.

Sturzfluten

All diese Wassermassen ergossen sich in die Müglitz und Weißeritz und verwandelten die romantischen Bergbäche in reißende Sturzfluten, die alles mit sich rissen, was sich in den Weg stellte. Es wurden hunderte Häuser zerstört und das Mobiliar zusammen mit tausenden Bäumen, Autos, Brücken und Gleisen mit ins Tal gerissen. Auch Menschen, 11 verloren allein an der Müglitz ihr Leben. Das „Treibgut“ wurde zusammen mit Tonnen von Schlamm in die tiefer gelegenen Ortschaften gespült und Straßen zerstört oder ganze Ortschaften abgeschnitten. Zudem fiel in einigen Gegenden Strom und Telefon aus. Viele Menschen mussten mit Schlauchbooten oder dem Hubschrauber aus den Wassermassen gerettet werden. Unvergesslich bleiben hier sicherlich die Bilder von Weesenstein, wo sich vier Menschen auf eine letzte von ihrem Haus übrig gebliebenen Mauer retteten und 12 Stunden ausharrten, bis sie in einer flugtechnischen Meisterleistung von einer Hubschrauber-Crew gerettet werden konnten. Auch das in Fließrichtung dahinterliegende Doppelhaus wurde zur Hälfte weggerissen. Beide Häuser wurden später komplett abgerissen, um der Müglitz mehr Platz zu geben.

Auch die Weißeritz bleibt im Gedächtnis, sie brachte nicht nur die Talsperre Malter zum Überlaufen und überflutete im weiteren Verlauf Freital, sie suchte sich auch in Dresden wieder ihr altes Flussbett durch die Weißeritzstraße und überspülte unter anderem den Hauptbahnhof und die historische Altstadt mit der Semperoper, der Gemäldegalerie im Zwinger und dem Landtag. Auch die Universitätsklinik musste evakuiert werden.

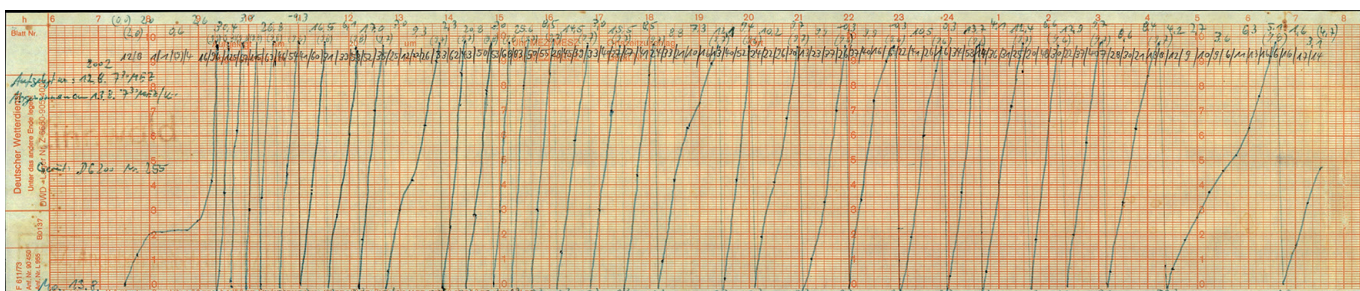


Abb. 1: Niederschlagssteifen der Wetterstation Zinnwald-Georgenfeld vom 12.08.2002 (Quelle: DWD).

Elbehochwasser

All diese Wassermassen sammelten sich zusammen mit der aus dem Riesengebirge kommenden, schon gut gefüllten Elbe, die am 17. August 2002 zwischen 6 und 8 Uhr am Pegel Dresden einen Wasserstand von 9,40 Meter erreichte – der höchste jemals gemessene Wasserstand im Stadtgebiet. Sicher kam dieser auch dadurch zustande, weil die letzten großen Hochwasser der Jahre 1845 und 1890 längst vergessen waren und seitdem Flussläufe begradigt, Flächen versiegelt, Flutwiesen bebaut oder wasserspeichernde Wälder abgeholzt wurden.

Die Welle bewegte sich entlang der Elbe, Staustufen liefen über, die Pegel der Elbe und ihrer Nebenflüsse stiegen sprunghaft an und ganze Landstriche aber auch Städte wie Pirna, Meißen oder Grimma wurden überflutet.

Von Sachsen rollt die Flutwelle über Sachsen-Anhalt und Brandenburg Richtung Norden. Behörden und Anwohner wurden alarmiert und konnten sich zumindest auf das Schlimmste vorbereiten. Überall wurden Sandsäcke aufgetürmt, Türen und Fenster mit Holzplatten zugenanagelt und Wertgegenstände in die oberen Etagen gebracht. In den Elbauen wurden Campingplätze geräumt und das Vieh von den Weiden getrieben.

Entlang der Elbe (ohne Nebenflüsse) kam es zu 21 Deichbrüchen und nachfolgender Überschwemmung einer Fläche von mehr als 300 km². Insgesamt gab es 21 Todesopfer und mehr als 100 Verletzte. Über 25000 Wohngebäude, ca. 800 km Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen mit hundert Brücken wurden alleine in Sachsen durch die Flut beschädigt. Bis zum Hochwasser im Ahrtal galt das Elbehochwasser als die teuerste Naturkatastrophe in der deutschen Geschichte.

Gedenkveranstaltung in Zinnwald

Zurück zu Zinnwald, wo nicht nur der Niederschlagsrekord an dieses Ereignis erinnert, sondern auch eine vom Wetterverein Zinnwald organisierte Gedenkveranstaltung. Am Jahrestag fanden sich etwa 250 Interessierte in einem großen Festzelt ein und lauschten der auch ohne Vorkenntnisse nacherlebbarer meteorologischen Analyse des DWD-Mitarbeiters Thomas Hein, interessanten Augenzeugenberichten und einem Bericht über das, was inzwischen zum Schutz vor ähnlichen Hochwassern seitens der Talsperrenverwaltung getan wurde.

So berichtete Jochen Löbel, der langjährige Chef des Hotels Lugsteinhof, dass sich selbst am 874 m hoch gelegenen Lugsteinhof ein 3 Meter tiefer See gebildet hatte, der schließlich ein Fenster eindrückte und den Keller und das Erdgeschoss flutete. Mit Baggern wurde versucht, das Wasser abzuleiten und ein Schneepflug versuchte, die auf die Straße gespülten Steine zu beseitigen. Das Handynetz und der Strom war ausgefallen und der Ort war nur noch über Rehefeld anfahrbar, wo es noch die einzig unzerstörte Brücke gab. Da die Gäste aus dem Lugsteinhof abgereist waren, wurde das Hotel zur Einsatzzentrale für Zoll und Bundesgrenzschutz umfunktioniert. Gäste konnten erst wieder im Oktober empfangen werden, da die Straßen so lange gesperrt waren.

Nach einer kleinen Pause, die von den Gästen zum Kaffee- und Kuchenholen genutzt wurde, berichtete die dankenswerterweise kurzfristig eingesprungene Frau Drewlow von der Landestalsperrenverwaltung über die bisher umgesetzten Maßnahmen zum Hochwasserschutz und über



Abb. 2 oben: während der Sturzflut, unten: nach an der Müglitz in Schlottwitz, einem Ortsteil von Glashütte (Quelle: Harald Weber/Wikipedia).



Abb. 3 links: Hochwassermarken in Bad Schandau nahe der Grenze zu Tschechien (© Claudia Hinz). Rechts: Hochwassermarken in Pirna (© Matthias Barth).

die Verkürzung der Vorwarnzeit. Mehr als drei Milliarden Euro hat der Freistaat Sachsen seit 2002 in den Hochwasserschutz investiert, die Zahl der Hochwasserrückhaltebecken ist inzwischen auf 24 gestiegen und es wurde auf 750 Kilometer Länge Hochwasserschutzanlagen gebaut. Zudem sind alle aktuellen Pegelstände, Durchflüsse, Hochwasserwarnungen und -vorhersagen frei im Internet abrufbar. Dennoch – einen hundertprozentigen Hochwasserschutz wird es nie geben und jeder, der an einem Fluss lebt oder dort Eigentum hat, sollte sich seiner Gefährdung bewusst sein.

In Kipsdorf direkt an der Roten Weißeritz erlebte Jürgen Hebert das Hochwasser und dokumentierte es in zahlreichen Fotos und Videoschnipseln, welche sicher jeden im Raum emotional packten. Sie zeigten, wie das Wasser höher und höher stieg und immer mehr Bäume und Steine in seinen Garten geschwemmt wurden. Das Sichern der Häuser musste schließlich aufgegeben werden und alle Menschen wurden gegen 21 Uhr evakuiert. Nur das Nötigste konnte mitgenommen werden, so wurden kurzerhand die zwei Hunde eingepackt und die Katzen schweren Herzens zurückgelassen und auf die berühmten sieben Leben gehofft (die sie zum Glück auch hatten). Nach der Rückkehr war nicht nur der Keller geflutet und es gab große Schäden am Haus, sondern es fehlten Trinkwasser, Strom, Handynetz und Brücken. Ein Zugang ging nur bis Bärenfels, der Rest musste zu Fuß zurückgelegt werden, denn die Straßen waren wegen umgestürzter Bäume und riesigen Unterspülungen und Bruchstellen unpassierbar. Die Erstversorgung erfolgte über Hubschrauber. Zudem war das gesamte Flussbett voller Holz und anderer Dinge (Öltanks, Mopeds ...). Und dennoch ... alle Menschen hielten zusammen und halfen sich gegenseitig. Sie krepelten einfach die Ärmel hoch und packten an, vielleicht auch deshalb, um nicht darüber nachdenken zu müssen.

Falk Wagner war als Mitglied des Katastrophenschutzes des DRK des Kreisverbandes Freital im Einsatz und berichtete über seine Arbeiten am Hubschrauberlandeplatz Dippoldiswalde. Er half beim Beladen unzähliger Sandsäcke, koordinierte Rettungsflüge zur Bergung von Personen, die Verlegung von Intensiv-Patienten von Dippoldiswalde nach Leipzig und baute die Kommunikation in der Notunterkunft im Berufsschulzentrum Freital auf. Später war er an den Aufräumarbeiten im Raum Freital beteiligt und präsentierte kaum vorstellbare Fotos und Geschichten über die Zerstörungen in den Flutgebieten.

Es war eine informative, aber auch emotionale Veranstaltung und viele der Anwesenden wussten eigene Geschichten zu erzählen. Die Regenröhren des Wetterwanderwegs rund um den Lugstein erinnern an dieses Rekordereignis und halten auch nach diesem runden Jahrestag die Erinnerung an dieses Flutereignis wach.

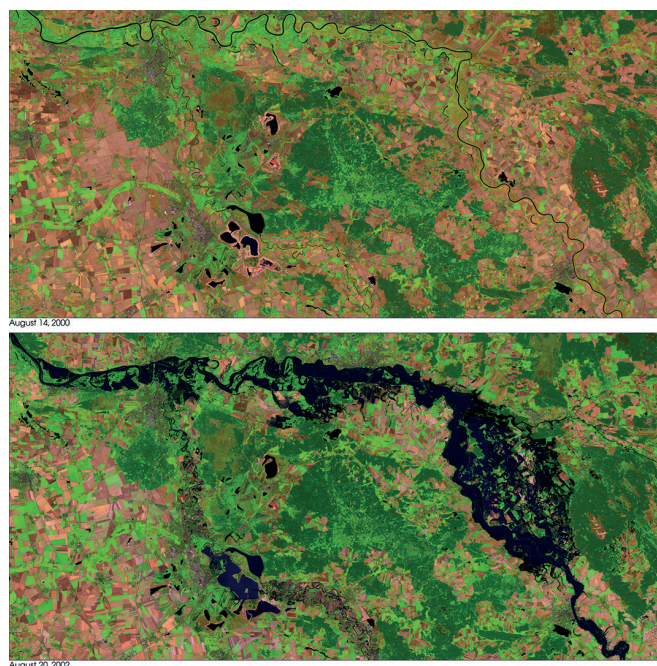


Abb. 4: Vergleich der Elbe im Normalzustand (14.08.2000) und am 20.08.2002 (Quelle: NASA).

Quellen

- B. Rudolf und J. Rapp: Das Jahrhunderthochwasser der Elbe, Abdruck aus Klimastatusbericht 2002, DWD Offenbach 2003: www.dwd.de/DE/leistungen/wzn/publikationen/Elbehochwasser.pdf.
- Pressemitteilung 10.3.2003 der Münchner Rückversicherung: „Naturkatastrophen 2002“.
- Starkniederschläge in Sachsen im August 2002, Zusammengestellt von Uwe Fritzschnier (DWD/BI) und Gerhard Lux (DWD/PS), Deutscher Wetterdienst Offenbach, Oktober 2002: www.dwd.de/DE/service/lexikon/begriffe/V/Vb-Wetterlage_pdf.pdf.
- Jahrhundertflut in Sachsen. Eine Bildchronik der Hochwasserkatastrophe 2002, Dresdner Druck- u. Verlags-haus, 2002.
- Die Flut. Die Hochwasserkatastrophe im August 2002. Eine Dokumentation. Chemnitzer Verlag, 2002.
- Die Jahrhundertflut - Bilder einer Katastrophe, Verlag: Dresdner Neueste Nachrichten, Oktober 2002.
- Heimat in Not – Bilder und Schicksale der Flut, SUPERilu Special, August 2002.
- Vorträge der Referenten.



Abb. 5: Jürgen Hebert berichtete mit eindrucksvollen Bildern von der Sturzflut an der Roten Weißeritz. (© Andre Dobersch).



Abb. 6: Norbert März präsentiert die Zinnwalder Regenröhren, bei denen der Rekordwert (letzte Röhre) im Vergleich zu den mittleren Monatsniederschlägen sichtbar gemacht wird (© Claudia Hinz).

Fachausschuss „Klimakommunikation“ – 1 Jahr später!

Franziska S. Hanf, Hans Joachim Preuß, Henning Rust,
Hans Schipper und Luzian Weisel

Der Fachausschuss

Erfolgreiche Kommunikation ist Arbeit. Vor allem, wenn es um ein Thema wie Klimawandel geht, braucht es dafür gute Werkzeuge, viel Erfahrung und - nicht zuletzt - eine klare Vorgehensweise. Diese Eigenschaften sind in der DMG zwar reichlich vorhanden, wurden allerdings bisher noch nicht strategisch und inhaltlich vorangetrieben.

Aus diesem Grund existiert seit etwa einem Jahr der neue Fachausschuss FA KlimaKom. Dieser geht das Thema „Klimakommunikation“ interdisziplinär und methodisch an, d. h. es geht nicht nur um die Vermittlung der Fakten zum Klimawandel, sondern auch um die Art und Weise, wie diese effektiv im zielgruppenorientierten Austausch mit der Gesellschaft vermittelt werden können. Das Ziel dabei ist es, die Rolle der DMG als „sachorientierter Kommunikator“ zu stärken und damit der fundamentalen Bedeutung des anthropogenen Klimawandels Rechnung zu tragen. Der Fachausschuss hat im letzten Jahr die ersten Schritte eingeleitet, dieses Ziel zu erreichen.

Die Inhalte

Inhaltlich fokussiert sich die Arbeit im FA auf vier Themenbereiche: Weiterbildung, Strukturierung, Kommunikation und Forschung.

Unter Weiterbildung verstehen wir das Organisieren und Bewerben geeigneter Workshops, interdisziplinärer Vorträge und Tagungen für DMG-Mitglieder. Im Themenbereich Strukturierung analysieren und optimieren wir interne und externe Prozesse, identifizieren und vernetzen kompetente Mitglieder sowie unterstützen und entwickeln wir geeignete Kommunikationsplattformen. Daraus folgt, dass wir uns im Themenbereich Kommunikation um dialog- und zielgruppenorientierte Ansätze kümmern, Unterstützung bei der Erstellung von Stellungnahmen der DMG zum Klimawandel bieten sowie auf aktuelle thematisch relevante Ereignisse reagieren. Letztendlich analysieren wir im Themenbereich Forschung Erkenntnisse der Klimakommunikation und initiieren ggf. weitere Arbeiten. Diese sollen der Evaluation von FA-Aktivitäten dienen, können aber auch aktuelle, relevante fachliche Fragen aufgreifen.

Die Vorgehensweise

Konkret bedeutet dies beispielsweise, dass wir begonnen haben, eine „Expertenbörse“ aufzubauen mit dem Ziel, spezielle Anfragen an die DMG (oder zukünftig direkt an uns) durch Experten sachlich korrekt, schnell und zielgruppenorientiert beantworten zu können. Zusätzlich lässt sich diese Börse für die geplanten Weiter- und Fortbildungen heranziehen. Auch fand bereits eine inhaltliche und funktionale Prüfung aller DMG-Webseiten, also unserem „Kommunikations-Interface“ in die Gesellschaft, statt. An dieser Stelle möchten wir uns bei der DMG-Geschäftsstelle für die Durchführung der erforderlichen Korrekturen und Aktualisierungen bedanken. Und nicht zuletzt haben wir die Ringvorlesung „Klimakommunikation – Klima und Gesellschaft im Wandel“ konzipiert, mit der unterschiedliche Gruppen

und Interessenten einmal im Monat unmittelbar angesprochen werden sollen (www.dmg-ev.de/fachausschuesse/klimakommunikation/veranstaltungen/).

Die Vorlesungsreihe

Für das WS 22/23 haben wir vier Referenten gewinnen können und beleuchten das Thema Klimakommunikation aus verschiedenen Blickwinkeln. Premiere war bereits am 9. November 2022 mit Lea Fischer (Psy4F) zum Thema „Psychologische Aspekte der Klimakommunikation“. Lea Fischer ist Psychologin (MSc), bildet sich zurzeit zur Psychotherapeutin weiter und engagiert sich seit vier Jahren für die „Psychologists for Future“. Der Vortrag von Frau Fischer beleuchtete das Thema Klimakommunikation aus der Sichtweise der Psychologie und fokussierte vor allem auf den Kommunikationsprozess. Wie denkt die Person mir gegenüber? Wie kann ich eine gemeinsame Basis für Verständnis schaffen? Was sind hemmende und fördernde Faktoren für ein Gespräch im Sinne des Klimaschutzes? Wie können Botschaften verpackt („geframed“) werden, um die gewünschte Wirkung zu erreichen? Von dem und noch vielem mehr berichtete Frau Fischer in einer sehr anschaulichen Präsentation mit vielen praktischen Beispielen den Zuhörern im Webinar. Die Psychologie kann wesentliche Komponenten zur Klimakommunikation beisteuern und gibt Hinweise, warum Individuen und Gesellschaft trotz des Wissens um die naturwissenschaftlichen Fakten nicht ins Handeln kommen. Mit etwas über 80 Teilnehmer:innen war dieser erste Vortrag ein sehr erfolgreicher Start in diese Vortragsreihe.

Die Kommunikation

Für seine eigene Kommunikation zur Gesellschaft existieren inzwischen zwei Webseiten; eine bei der DMG (www.dmg-ev.de/fachausschuesse/klimakommunikation/) und eine bei der jDMG (<https://junge.dmg-ev.de/dmg-fachausschuss-klima-kommunikation/>). Mit der jDMG findet außerdem ein regelmäßiger Austausch statt. Auf der DMG-Webseite des Fachausschusses befindet sich ein Link „Aktuelles“, der zu einer Wiki-Seite („Userwiki der FU Berlin“) führt, die von uns laufend aktualisiert wird und die wir im internen Bereich für Ergebnisse, Protokolle usw. nutzen. Zudem ist der Fachausschuss sowohl auf Twitter (@KlimaKom_DMKG) als auch auf Mastodon (@Klimakom_DMKG@climatejustice.social) aktiv.

Die Zukunft

Unser Ziel ist und bleibt das Finden geeigneter Wege, die vielschichtigen Erkenntnisse, die komplexen Probleme und die zahlreichen Lösungsansätze sachlich richtig, lösungsorientiert und gleichzeitig für die jeweilige Zielgruppe verständlich und nachvollziehbar zu kommunizieren. Das Thema „Klimakommunikation“ hat nach unserer Überzeugung eine Zukunft, denn in der Kommunikation liegt ein wichtiger Hebel, die vielfältigen Probleme lösen zu können. Kommunizieren heißt also nicht nur reden, vortragen, Fakten verbreiten, überreden oder Katastrophen an die Wand malen, sondern ist viel mehr verbunden mit der Bereitschaft und Herausforderung, Neues zu lernen.

Wir wollen uns in diesem FA mit dieser Problematik weiterhin auseinandersetzen und suchen realistische Lösungsschritte und wollen diese dann auch gehen. Geplant sind u. a. die Fortsetzung der Ringvorlesung sowie ein Workshop zur Kommunikation, aber auch die konstruktive Unterstützung anderer Kommunikationsthemen wie Klimakoffer, Klimamanager, Klimabeiräte usw.

Die Aufforderung

Falls wir Ihr Interesse wecken konnten und Sie mitmachen wollen, melden Sie sich unter unserer FA-Emailadresse, denn dann können Sie als DMG-Mitglied demnächst die DMG unmittelbar bei ihrer Aufgabe unterstützen: „...Die

FA-GEM: „... speziell für Physik der Atmosphäre“ Röntgens nachdrücklicher Antrag von 1908 bei der Habilitation von August Schmauß

Hans Volkert

Heutzutage werden die Begriffe Meteorologie und Physik der Atmosphäre häufig als Synonyme verwendet in dem Sinn, dass die Meteorologie die Untersuchung der gasförmigen Hülle um die Erde mit Methoden (hauptsächlich) der Physik beinhaltet. Doch bis in die 1950er Jahre bezeichneten etwa (synoptische) Meteorologie und die Untersuchung spezieller physikalischer Prozesse innerhalb der Atmosphäre deutlich unterschiedliche Herangehensweisen, die oft auf verschiedenen Studienrichtungen basierten. Im internationalen Rahmen spiegelt sich dies etwa in der Erweiterung der Namens *International Association of Meteorology* (IAM; seit 1919) im Jahr 1957 zu *International Association of Meteorology and Atmospheric Physics* (IAMAP). Die aktuell gültige, erweiterte Bezeichnung *International Association of Meteorology and Atmospheric Sciences* (IAMAS) wurde 1995 eingeführt. Bei Recherchen zur anstehenden 100. Wiederkehr der Errichtung einer ordentlichen Professur für Physik, speziell für Physik der Atmosphäre an der Universität München zum Beginn des Sommersemesters am 1. April 1923 (Abb 1.) wurde klar, auf wessen Initiative diese besondere und durchaus weitsichtige Bezeichnung zurückzuführen ist.

August Schmauß (1877-1954) war der erste Ordinarius für Physik der Atmosphäre, Meteorologie und Klimatologie in München. Diese Stelle wurde für ihn eingerichtet, um ihn in München zu halten, trotz des sehr attraktiven Rufes vom Frühjahr 1922 nach Berlin als Nachfolger Gustav Hellmanns sowohl als Chef des Preußischen Meteorologischen Instituts als auch als Ordinarius an der Universität. Bereits 1910 war Schmauß zum Direktor der königlichen Meteorologischen Zentralstation München ernannt worden. Über ein Dutzend Jahre hatte er diesen bayerischen Wetterdienst, der nach dem ersten Weltkrieg in bayerische Landeswetterwarte umbenannt wurde, zu einer Einrichtung entwickelt, die Routineaufgaben der Datengewinnung, -dokumentation und -analyse eng mit Forschungsaufgaben kombinierte.

DMG wird sich künftig mit diesem Spannungsfeld beschäftigen, um ihre Rolle eines sachorientierten Kommunikators noch besser wahrzunehmen...“ (Stellungnahme 21.09.2015 www.dmg-ev.de/wp-content/uploads/2020/07/2015%E2%80%9009%E2%80%9021.pdf).

Literatur

CHMIELEWSKI, F. (2019): Die Verleugnung der Apokalypse – der Umgang mit der Klimakrise aus der Perspektive der existenziellen Psychotherapie. *Psychother J*, 3, 253-260.

Kontakt

klimakom@dmg-ev.de



Abb. 1: Exzerpt aus dem Vorlesungsverzeichnis für das Sommersemester 1923 an der Univ. München; online unter <https://epub.ub.uni-muenchen.de/797/>.

Bereits 1906 war Schmauß als Adjunkt in die Zentralstation eingetreten mit der Aufgabe, den gesundheitlich angegriffenen Direktor Erk und dessen Mitarbeiter tatkräftig zu unterstützen und die um mehrere Jahrgänge in Rückstand geratenen Jahrbücher wieder auf aktuellen Stand zu bringen (Geiger 1956). Zuvor agierte er seit 1904 als Erster Assistent von Wilhelm Conrad Röntgen, seines Zeichens Professor für Experimentalphysik, Geheimrat und 1901 erster Empfänger des Nobelpreises für Physik.

Der im Universitätsarchiv München verwahrte Habilitationsakt (Signatur: UAM, FakPhy-VII-90) belegt, dass Schmauß am 6. Mai 1908, einem Mittwoch, die philosophische Fakultät, Sektion II (für Naturwissenschaften) ersuchte, ihn zur Habilitation in Physik zuzulassen. Am darauffolgenden Sonntag verfasste sein Mentor Röntgen handschriftlich ein zweiseitiges Erstgutachten. Die Persönlichkeit des ehemaligen Assistenten wurde positiv herausgestellt, seine breite akademische Qualifikation hervorgehoben und die eingereichte Habilitationsschrift dahingehend gewürdigt, „dass die Schrift recht viel eigene Untersuchungen und Überlegungen des Verfassers enthält, die ihr ein ganz anderes Gepräge verleihen als das einer tabellarischen Übersicht von meteorologischen Beobachtungen.“ Fachliche Einzelheiten sind nicht näher erwähnt.

Im letzten Absatz hielt es Röntgen für zweckmäßig, „dass der Candidat sich um eine *venia legendi* für Physik mit dem Zusatz: speziell für Physik der Atmosphäre bewirbt“, und er beantragte formell, dass dieser Zusatz (stets) hinzugefügt

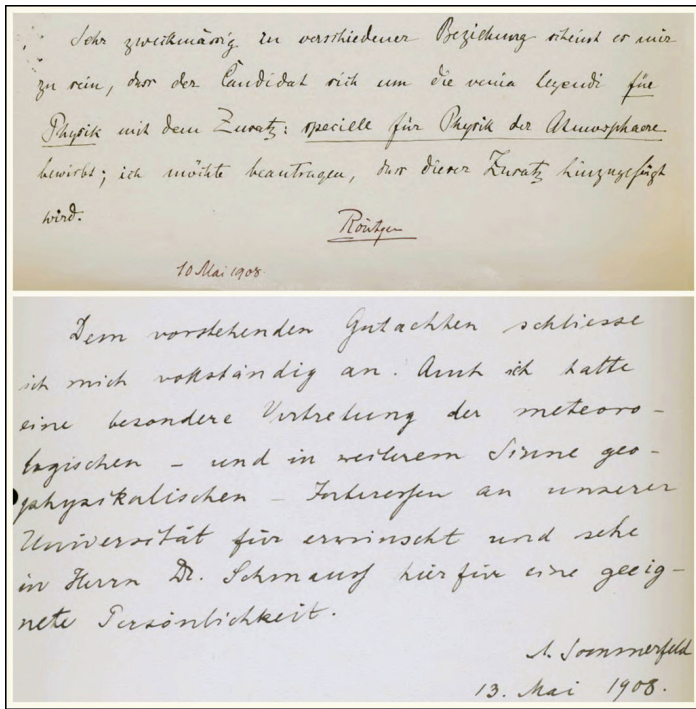


Abb. 2: Oben: Exzerpte aus dem Habilitations-Akt von 1908 für August Schmauß (UAM, FakPhy-VII-90). Oben: letzter Absatz vom Hauptgutachten des Professors für Experimentalphysik Wilhelm Conrad Röntgen: „Sehr zweckmäßig in verschiedener Beziehung scheint es mir zu sein, dass der Candidat sich um die *venia legendi* für Physik mit dem Zusatz: *speziell für Physik der Atmosphäre* bewirbt; ich möchte beantragen, dass dieser Zusatz hinzugefügt wird. Röntgen 10. Mai 1908.“
 Unten: zweite Meinung des Professors für theoretische Physik Arnold Sommerfeld: „Dem vorstehenden Gutachten schliesse ich mich vollständig an. Auch ich halte eine besondere Vertretung der meteorologischen – und im weiteren Sinne geophysikalischen – Interessen an unserer Universität für erwünscht und sehe in Herrn Dr. Schmauß hier für eine geeignete Persönlichkeit.“ A. Sommerfeld 13. Mai 1908.“

werde (Abb. 2). Als Zweitgutachter fungierte der seit vier Jahren in München lehrende, 40-jährige theoretische Physiker Arnold Sommerfeld (1868-1951). Am 13. Mai pflichtete er mit einem Satz über acht Zeilen dem Erstgutachter Röntgen bei und unterstrich dabei den zukünftigen Wert meteorologischer Fragestellungen für die naturwissenschaftliche Sektion der Fakultät (Abb. 2, unten). Deren Mitglieder, darunter die Mathematiker Ferdinand Lindemann (1852-1939) und Alfred Pringsheim (1850-1941; Schwiegervater von Thomas Mann), stimmten im Umlaufverfahren auch zu, wie ihre Unterschriften belegen.

Die Habilitationsschrift von August Schmauß (1909) erschien gedruckt ein gutes Jahr nach der Vollendung des Manuskripts im Januar 1908. Als ein Beispiel für eine der von Röntgen erwähnten eigenen Überlegungen, verbunden mit einer damals neuartigen Darstellungsweise, mag ein Zeit-Höhen-Schnitt der Temperaturverteilung über München-Oberwiesenfeld dienen über 6 Aufstiege während einer Schönwetterperiode Ende Juli 1907 (Abb. 3). Schmauß (1909, S. 33) unterschied im Text drei Schichten: die unterste bis etwa 6 km über NN mit Anzeichen von lokalen Inversionen, eine mittlere zwischen 6 und 10 km Höhe mit recht konstanten Verhältnissen und die oberste im Bereich der fünf Jahre vorher entdeckten „oberen Inversion“, heute als Tropopausenbereich bzw. Stratosphäre bezeichnet.

Wir halten fest, dass die Berufung von August Schmauß als dem ersten Ordinarius für Physik, speziell Physik der Atmosphäre in Personalunion mit der Direktion der bayerischen Landeswetterwarte (im Nebenamt) den atmosphärischen Wissenschaften an der Universität München einen sehr guten Start bescherte. Sein Schüler Rudolf Geiger folgte ihm 1948 auf dieser Position. Danach hatten Fritz Möller (1960-1971), Gustav Hofmann (1972-1987), Roger K. Smith (1988-2008) den Lehrstuhl für allgemeine Meteorologie inne. Im Jahr 1961 kam die theoretische Meteorologie dazu, vertreten durch Günther Hollmann (1961-1973) und Joseph Egger (1977-2006).

Mit zahlreichen Mitarbeitern und Studenten können die gegenwärtigen drei Lehrstühle von George Craig (seit 2009), Bernhard Mayer (seit 2009) und Markus Rapp (seit

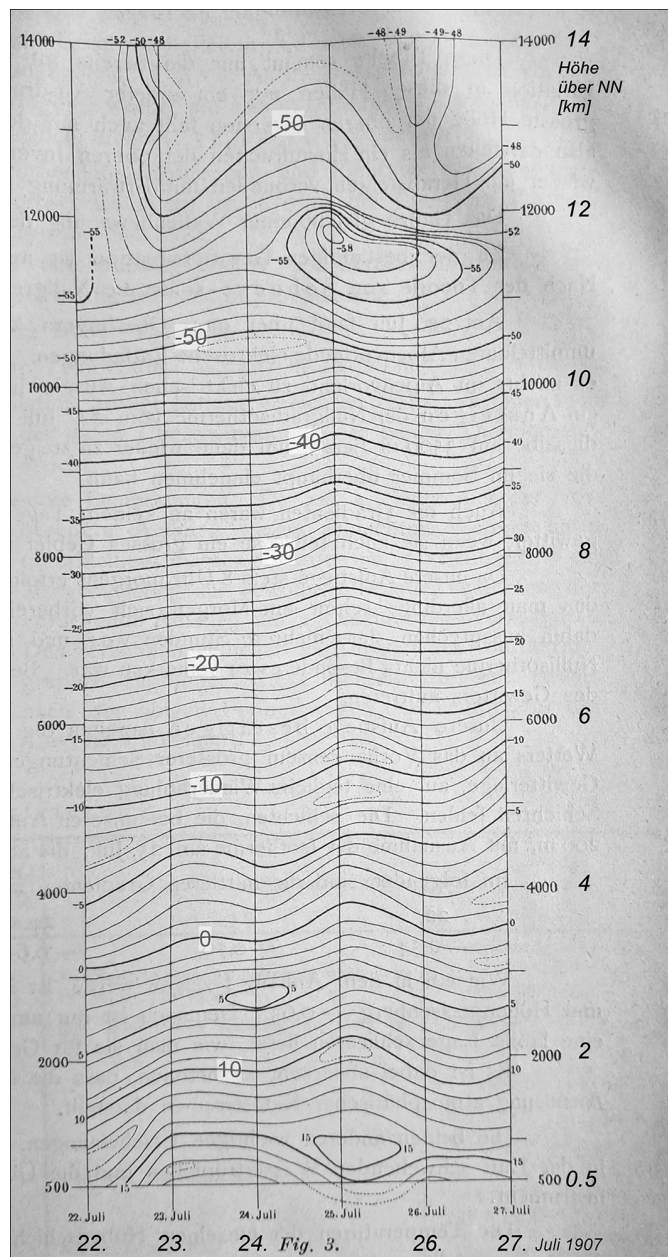


Abb. 3: Zeit-Höhen-Schnitt der Temperatur in Intervallen von 1 K über München-Oberwiesenfeld bis in 14 km Höhe für den Zeitraum 22. bis 27. Juli 1907. Erschienen als Fig. 3 in Schmauß (1909) und um besser lesbare Beschriftung ergänzt.

2012) bald auf eine 100-jährige Tradition zurückblicken, die immer wieder in sehr enger Verbindung zu den staatlichen Wetterdiensten stand. Die Vorbereitung einer Feier Ende März 2023 und einer Publikation haben begonnen, unterstützt vom FA-GEM der DMG.

Dank

Drs. Susanne Wanninger und Claudius Stein vom Universitätsarchiv München (UAM) unterstützten tatkräftig die Recherche zum Wirken von August Schmauß an der Universität München. Abb. 2 wurde vom UAM für die vorliegende Veröffentlichung freigegeben.

Literaturhinweise

GEIGER, R., 1956: Das Leben von August Schmauß: (26.11.1877 - 10.10.1954). Ann. Meteorol. 7, 161-172.

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.

Dr. Marion Schroedter-Homscheidt neue Vorsitzende des Fachausschusses Energiemeteorologie



Abb.: Dr. Marion Schroedter-Homscheidt, neue Vorsitzende des FA ENMET (© DRL e. V.).

Der DMG Fachausschuss Energiemeteorologie (FA ENMET) hat im Januar 2022 neue Vorsitzende gewählt. Dr. Marion Schroedter-Homscheidt hat nun die Leitung des Fachausschusses von Dr. Detlev Heinemann übernommen. Sie arbeitet am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. im Institut für Vernetzte Energiesysteme in Oldenburg und leitet dort die Gruppe Energiemeteorologie. Prof. Dr. Stefanie Meilinger, Professorin am Internationalen Zentrum für Nachhaltige Entwicklung der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg unterstützt als zweite Vorsitzende.

Die Energiewende ist ein dringendes Thema in unserer Gesellschaft. Unser Energieversorgungssystem wird zukünftig zum größten Teil auf erneuerbaren – und damit oftmals wetterabhängigen – Energien basieren. Die Interaktion zwischen der Meteorologie und den vielfältigen Akteuren der Energiewirtschaft ist eine hochinteressante und sehr breit gestellte Aufgabe. Im Fachausschuss sind daher Akteure aus Industrie und Forschung innerhalb der Meteo-

rologie ebenso vertreten wie Vertreter von Herstellern von Energieanlagen, Projektierern, Netzbetreibern, und Versicherer. Interessierte Mitglieder der DMG sind herzlich eingeladen sich am FA ENMET zu beteiligen. Bitte wenden Sie sich an die Vorsitzende (Marion.Schroedter-Homscheidt@dlr.de).

Traditionell trifft sich der Fachausschuss auf Tagungen – z. B. hatten wir ein gemeinsames Abendessen von Teilnehmern der EMS-Tagung im September 2022 in Bonn. 2023 ist die International Conference Energy & Meteorology (ICEM) als Fachkonferenz der Energiemeteorologen geplant, für 2024 steht dann die nächste Tagung des Fachausschusses der DMG auf dem Plan. In der Zwischenzeit wird es immer wieder die Möglichkeit geben, sich in Kleingruppen online und vor Ort auf Konferenzen und Veranstaltungen zu treffen. Diese Gelegenheiten werden in der Regel auf der FA ENMET-eigenen Mailingliste angekündigt.

Heinke Schlünzen

Vorwort

Dieser Text beinhaltet ausgewählte Ergebnisse der letzten Vorstands-Sitzung (49. Council Sitzung; 03.09.2022) sowie der Mitgliederversammlung (24. General Assembly; 04.09.2022). Zur weiteren Information können die Protokolle angesehen werden (www.emetsoc.org/about-ems/council/ bzw. www.emetsoc.org/about-ems/general-assembly/). Im Jahresbericht (www.emetsoc.org/publications/ems-annual-report/) sind die EMS Aktivitäten von 2021 zusammengefasst.

Die Vorstandssitzung fand hybrid statt, die Mitgliederversammlung in Präsenz.

Teilnehmende

An der Vorstandssitzung nehmen permanente und temporäre Mitglieder, Vertreter der EMS-Bereiche und Gäste teil.

Permanente Mitglieder des Vorstands: Bert Holtslag (Präsident, Niederlande; 2020–2023); Heinke Schlünzen (Kassenwartin, 2015–2024; DMG), Dominique Marbouty (EMS-Vizepräsident, TAA-Komitee, Météo et Climat, Frankreich), Shanti Majithia (RMets, Großbritannien, online).

Temporäre Mitglieder des Vorstands: Jordi Mazon (2019–2022, ACAM – Associació Catalana de Meteorologia, Spanien); Meda Andrei (2020–2023, SMA, Rumänien), Gert-Jan Steeneveld (2020–2023, NVBM – Nederlandse Vereniging ter bevordering van de Meteorologie, Niederlande); Tanja Cegnar (2021–2024, SMD, Slovenian Meteorological Society, Slovenien), Guðrún Nína Petersen (2021–2024, VeF, Island).

Zudem haben Vertreter für EMS-Bereiche und Gäste teilgenommen, die nicht stimmberechtigt sind: Umberto Modigliani (ECMWF), Sylvain Joffre, Leitung Komitee für Tagungen - COM), online; Dick Blaauboer (COM-Leitung 2022–2025, online)

Auch das Sekretariat hat teilgenommen (nicht stimmberechtigt): Martina Junge.

Die meisten der an der Vorstandssitzung Teilnehmenden haben auch an der Vollversammlung (GA24) teilgenommen. Weitere Teilnehmende waren: Ekatarina Batchvarova (BMS, Bulgarien), Liz Bentley (RMets, UK), Rainer Dominique (Vaisala), Sven-Erik Gryning (DaMS, Dänemark), Damjan Jelic (HMD, Kroatien), Christina Schnadt-Poberaj (SGM, Schweiz), Monika Lakatos (MMT, Ungarn), Conor Lally (IMS, Irland), Ernesto Rodriguez Camino (AME, Spanien), Clemens Simmer (DMG), Joanna Wibig (PTG – Met. Section, Polen), Dino Zardi (AISAM, Italien)

Da die EMS als Mitglieder andere Vereine, Wetterdienste und Firmen hat, ist die Zahl der möglichen Teilnehmenden bei der Vollversammlung mit insgesamt 67 Mitgliedern überschaubar. Dieses Mal waren 22 Personen, davon 16 wahlberechtigt vertreten; für eine ordnungsgemäße Vollversammlung müssen wenigstens 10 stimmberechtigte Mitglieder dort sein. Die Wahlberechtigten vertreten ihre Mitglieder bzw. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (einige 10 000 Personen) bei der EMS und damit europaweit die meteorologische Community, die die EMS über verschiedenste Aktivitäten (Jahrestreffen, Webinare, Preise, Euro-

photometeo, Newsletter, usw.) zusammenbringt, vernetzt und damit gemeinsam weiterentwickelt.

Zusammenarbeit mit anderen Vereinen und Einrichtungen

Zusammenarbeits-Übereinkommen (MoU) wurden im Laufe der vergangenen Jahre zwischen EMS und folgenden Vereinen bzw. Einrichtungen geschlossen:

- American Meteorological Society (AMS) – 2012, hier steht gegenwärtig eine Verlängerung an,
- European Severe Storms Laboratory (ESSL) – 2015,
- EUMETNET zur Zusammenarbeit bei der Entwicklung des wissenschaftlichen Programms für das EMS-Jahrestreffen,
- Harry-Otten-Foundation: Finalisten präsentieren ihre Ideen in einer Sondersitzung bei der Jahrestagung, die den Preis erhaltende Person wird während der Tagung bekannt gegeben,
- International Society of Biometeorology (ISB) – 2021,
- der Tromp Foundation for Biometeorological Research: gemeinsam mit der EMS wird der EMS Tromp Award und der Tromp foundation Reise-Preis für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler verliehen – 2015,
- der World Meteorological Organisation (WMO) – 2003.

Die EMS ist Mitglied im „International Forum of Meteorological Societies“ (IFMS). Mit der 2021 gegründeten Afrikanischen Meteorologischen Gesellschaft (<https://africanmetsociety.org/>) werden Ideen für die Vereinsstruktur ausgetauscht und Ansprechpartner aus dem Vorstand stehen zur Verfügung.

Jahrestreffen

Sylvain Joffre (Finnland) wurde für seine langjährige Arbeit als Leiter des Komitees für Tagungen herzlich gedankt. Die letzte unter seiner Leitung vorbereitete Tagung ist gleichzeitig die erste Hybrid-Tagung, was sehr aufwändig war und durch die Vorarbeiten der DMG und des DWD für die EMS2022 erst möglich wurde. Die erheblichen Vorarbeiten und Unterstützung der Tagung durch DWD und DMG wurde gewürdigt.

EMS2022 hat 5 parallele Programm Streams und gut 700 Präsentationen, die in 45 Sessions geordnet sind. Ein gewisser Schwerpunkt der Beiträge liegt dieses Jahr bei UP (Understanding Weather & Climate Processes, forschungsorientiert), Gesellschaft (Engagement with Society – ES) und Anwendung (Operational Systems and Applications – OSA) sind vergleichsweise weniger nachgefragt. Ob dies so bleibt wird sich in den kommenden Jahren zeigen. 75 % der Präsentierenden sind vor Ort, die Poster werden auch in gather.town gezeigt. Nicht nur die Präsentationen, auch ergänzendes Material kann hochgeladen werden, so dass eine Vorbereitung auf die Tagung möglich ist. Zur Durchführung der Hybridveranstaltung muss jede Session nun von jeweils zwei Chairs geleitet werden, eine/r kümmert sich um das Präsenzpublikum, ein/r um die online Teilnehmenden. Die vielen von den Organisatoren vorgesehenen fachlich fundierten Ausflüge und Trainingsworkshops machen das Programm vielfältiger.

Wie gut die Tagung läuft, muss die Bewertung durch die Teilnehmenden im Nachlauf der Tagung zeigen, vermutlich werden die Vorträge in Präsenz und online gut funktionieren, bei den Postern aber noch Probleme zu lösen sein. Zukünftige Tagungen werden vermutlich hybrid ablaufen; dieses muss auch bei der Wahl der Räumlichkeiten für zukünftige Tagungen bedacht werden.

Das nächste Jahrestreffen findet in Bratislava (03.-08.9.2023, Thema „Europe and droughts“) statt. Für 2024 folgt dann Barcelona, 2025 ist Split in Planung; danach gibt es noch keine formale Bewerbung. Dick Blaauboer leitet das COM nach diesem Jahrestreffen, er wurde herzlich willkommen geheißen.

EMS-Preise

Informationen zu Preisen sind zu finden unter www.emetsoc.org/awards/.

Europhotometeo

Der mit der Europhotometeo für die EMS verbundene Aufwand ist sehr hoch. Hier soll überlegt werden, wie z. B. über Nutzung von cc-Lizenzen und anderen Verfahrensweisen der Aufwand für das Sekretariat und die Freiwilligen aus den EMS-Mitgliedschaften reduziert werden kann. Insgesamt stimmen Vorstand und Vollversammlung überein, dass die Europhotometeo interessant ist und Interessierte auf die EMS Webseite zieht, die sonst nicht auf die EMS-Webseite schauen. Allerdings kann das Interesse an der EMS nicht längerfristig gehalten werden, da für Amateure die EMS gegenwärtig zu wenig bietet (vgl. Strategischer Plan). Die Bilder sind übrigens unter www.emetsoc.org/europhotometeo/album/europhotometeo-2022/ zu finden.

Silbermedaille

Mit der EMS-Silbermedaille werden jährlich Personen mit herausragenden Beiträgen zur Entwicklung der Meteorologie in Europa gewürdigt (www.emetsoc.org/awards/award-category/ems-silver-medal/). Nachdem die Regeln für die Nominierung im vergangenen Jahr verändert wurden (eine Kandidatin und ein Kandidat mussten gleichzeitig vorgeschlagen werden), gingen keine Nominierungen ein. Daher wurden die Nominierungsregeln erneut verändert: in ungeraden bzw. geraden Jahren können jeweils eine Kandidatin bzw. ein Kandidat vorgeschlagen werden. Nicht berücksichtigte Vorschläge können im Folgejahr erneut herangezogen werden, wodurch verhindert wird, dass von zwei hervorragend geeigneten Vorschlägen in einem Jahr nur durch diese Koinzidenz eine Kandidatin bzw. ein Kandidat gänzlich ausgeschlossen werden muss.

Kandidaten für die EMS-Silbermedaille können von EMS-Mitgliedsgesellschaften, also auch der DMG, den assoziierten Mitgliedern, EMS-Komitees und EMS-Projektteams durch ihre jeweiligen Vorsitzenden und durch Mitglieder im EMS-Vorstand nominiert werden. Mitglieder können auch an den DMG-Vorstand herantreten und geeignete Personen vorschlagen.

EMS Technology achievement award

Mit diesem jährlich verliehenen Preis sollen technologische Entwicklungen gewürdigt werden, die europaweit einen Einfluss haben. Dazu zählen Modelle, nutzerfreundliche Datenbanken, Daten-Visualisierungssysteme und vieles mehr. Seit 2021 gibt es zwei Preise, einen für große und einen für

kleine Organisationen. Vorschläge können eingereicht werden von Einzelpersonen, Gruppen, oder Organisationen; Selbst-Vorschläge sind möglich mit zwei Unterstützungsbriefen. Der Aufruf erfolgt im Herbst; weitere Details sind zu finden unter www.emetsoc.org/awards/award-category/ems-technology-achievement-award/.

Sergej Zilitinkevich Memorial Award 2022

Wie in den Mitteilungen DMG 2/2022 berichtet, ist der Sergej Zilitinkevich Memorial Award ein unter anderem von der EMS initiiertes Preis, der für herausragende Erkenntnisse in „Grenzschichtstudien in Atmosphäre und Ozean“ verliehen wird. Leider gab es in diesem Jahr keine Nominierungen, schön wären für die nächste Runde Nominierungen aus dem Kreise der DMG. Der nächste Aufruf erfolgt im Herbst. Für die EMS war bisher die Autorin im Auswahlgremium, ab Herbst wird Bert Holtslag diesem angehören.

Strategischer Plan

Der Plan wurde im Frühjahr 2021 beschlossen. Der Vize-Präsident, Dominique Marbouty, hat Fortschritt, Erfolge und Prioritäten-Änderungen bei der Implementierung des Strategischen Plans vorgestellt. Etwa bei der Hälfte der mit hoher Priorität versehenen Ziele ist die EMS im vergangenen Jahr ein deutliches Stück vorangekommen. So ist die Initiierung eines EMS-Journals (JEMS) auf gutem Wege und hat eine höhere Priorität erhalten; die DMG ist im JEMS-Komitee durch Clemens Simmer vertreten. Wie geplant führte die EMS mehr Webinare durch.

Allerdings sind nicht alle Ziele gleich nah (u. a. kein Fortschritt bei Kommunikations-Strategie, da Ressourcen hierfür fehlen). Vorschläge wurden gemacht, wie das Monitoring und die Weiterentwicklung der Strategie verfolgt werden könnte. Die bisher vier kleinen Arbeitsgruppen werden zu einer größeren zusammengefasst, da die einzelnen Ziele (Ziel 1: Stärken entwickeln und bewerben des meteorologischen Faches und der Community; Ziel 2: Weitere Vorteile der EMS-Mitgliedschaft für die Mitglieder deutlich machen; Ziel 3: Bessere Nutzung meteorologischen Wissens in der Gesellschaft; Ziel 4: Eine effektive, einflussreiche und gut organisierte Gesellschaft sein) eng miteinander verknüpft sind. Überlegt werden soll auch ob in Anbetracht des Aufwandes der Plan-Neuentwicklung, die Implementierung nicht für fünf statt wie bisher für drei Jahre vorgesehen werden sollte. Angemerkt wurde, dass nicht ganz klar ist, was größere Zwischenziele, die es zu erreichen gilt, sind. Diskutiert wurde, in der EMS non-Professionals stärker einzubinden (z. B. Mess-Interessierte, Stormchaser, Wetterfoto-Enthusiasten, interessierte Öffentlichkeit). Zu allen Punkten werden weitere Diskussionen erfolgen und die Ergebnisse beim nächsten Council (März 2023) diskutiert. An die Lesenden der Mitteilungen: in der DMG haben wir den Fachausschuss für Amateure (<https://ammet.dmg-ev.de/>). Welche Ideen haben diese oder DMG-Mitglieder, Amateure oder die breite Öffentlichkeit z. B. in die EMS Jahrestagung einzubinden – und finden sie das eine gute Idee? Würden sie eine Session bei der Jahrestagung leiten wollen und wenn ja unter welcher Überschrift? Bitte Gedanken dazu per Mail an heinke.schluenzen@uni-hamburg.de mit Stichwort „EMS Amateure“ in der Betreffzeile, gern schon bis November, damit ich die Ideen beim nächsten Bureau-Treffen einbringen kann.

Haushalt

In Anbetracht der europaweit hohen Inflation ist für die EMS die Aufstockung der in der Covid-Zeit zunächst geschmolzenen Rücklagen sehr relevant. Das Budget der EMS sieht für 2022 aber recht gut aus, auf eine leichte Zunahme der Rücklagen kann gehofft werden. Das Ergebnis des Jahres hängt wie in jedem Jahr vom Überschuss aus der Jahrestagung ab und wird etwa im Spätherbst sicherer eingeschätzt werden können.

Termine

- Nächste EMS-Termine für die DMG-Vertreterin bei der EMS sind ein Webtreffen des Bureaus im Dezember 2022 und März 2023, die 50. Vorstandssitzung Ende März 2023 (geplant erneut in Wageningen, Niederlande) und die 51. Vorstandssitzung und 25. Vollversammlung Anfang September 2023 in Bratislava.
- EMS-Jahrestagung 2023: 3.–8. September 2023, University of Economics in Bratislava, Slowakei
- EMS-Jahrestagung 2024: voraussichtlich 2-6 September 2024, Historical University of Barcelona, Spanien
- EMS-Jahrestagung 2025: Anfang September 2025, voraussichtlich Split, Kroatien

Aus der Reinhardt-Süring-Stiftung

Frank Beyrich

Die Reinhardt-Süring-Stiftung (RSS) fördert Wissenschaft und Forschung auf dem Gebiet der Meteorologie und Klimatologie. Dafür stehen Spenden und die (zurzeit allerdings recht bescheidenen) Erträge aus der Anlage des Stiftungskapitals zur Verfügung. Gemäß dem 2019 von den Stiftungsorganen verabschiedeten Förderkonzept soll insbesondere der wissenschaftliche Nachwuchs unterstützt werden. In diesem Zusammenhang waren 2022 erstmals drei **Reisestipendien** für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vergeben worden. In den folgenden Beiträgen berichten die Begünstigten über Erfahrungen, Ergebnisse und Erlebnisse ihrer Reisen. Der Vorstand der RSS hat beschlossen, das Förderinstrument "Reisestipendien" nach Möglichkeit zu verstetigen, im Anschluss an die drei Berichte wird die entsprechende Ausschreibung für 2023 veröffentlicht, die sich gleichermaßen an MSc- und PhD-Studentinnen und -Studenten richtet. DMG-Mitglieder können die Vergabe der Stipendien über steuerlich absetzbare **Spenden** auf das Konto DE76 2218 0000 0717 1717 00 der RSS bei der Commerzbank Elmshorn gerne unterstützen.

Kurzbericht über einen Forschungsaufenthalt an der Universität Reading (UK)

Laura Stecher

Dank der finanziellen Unterstützung durch ein Reisestipendium der Reinhardt-Süring-Stiftung war es mir im Sommer 2022 möglich, die Forschungsgruppe von Prof. Keith Shine an der Universität Reading für zwei Monate zu besuchen.

Der Forschungsaufenthalt fand im Rahmen meiner Doktorarbeit statt, an der ich zum Thema „Bestimmung des Einflusses des Strahlungsfeedbacks von atmosphärischem Methan auf die Klimasensitivität“ am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Physik der Atmosphäre, arbeite.

Im Detail geht es in meiner Doktorarbeit um die Quantifizierung des Strahlungsfeedbacks von atmosphärischem Methan. Das zweitwichtigste anthropogene Treibhausgas Methan wird in der Atmosphäre chemisch abgebaut. Ich untersuche Veränderungen der chemischen Senke in



Abb.: Picknick der Radiation und Aerosol-Climate Interactions Gruppe in Harris Gardens auf dem Universitätscampus. Klar zu erkennen ist die Trockenheit in Reading im Sommer 2022 (© Laura Stecher).

einem durch Treibhausgase belasteten Klima und damit verbundene Rückkopplungen auf das Mischungsverhältnis und die Strahlungswirkung von Methan mithilfe von Sensitivitäts-Simulationen mit dem Klima-Chemie-Modell EMAC.

Um die Strahlungswirkung einzelner Rückkopplungen zu bestimmen, führe ich zusätzlich offline Strahlungsrechnungen durch, in denen jeweils eine für die Strahlung relevante Komponente gestört wird. Zum Beispiel wird die Strahlung einmal mit dem Methan aus einer Referenzsimulation und ein zweites Mal mit dem Methan aus einer Sensitivitäts-Simulation mit Klimaänderung gerufen, um die Strahlungswirkung der Methan-Rückkopplung getrennt von allen anderen Rückkopplungen zu bestimmen. Vor allem zu diesem Thema konnte ich sehr vom wissenschaftlichen Austausch mit Prof. Keith Shine und seiner Gruppe profitieren, da einer seiner Doktoranden eine vergleichbare Herangehensweise nutzt und auf ähnliche technische Herausforderungen bei der offline Strahlungsberechnung gestoßen ist. Wir planen, weiter in Kontakt zu bleiben, um auch künftige Erfahrungen miteinander zu teilen.

Neben dem wissenschaftlichen Austausch bot mir der Aufenthalt die Möglichkeit, den für die Meteorologie

wichtigen Forschungsstandort Reading kennenzulernen und auch an einigen sozialen Events teilzunehmen. Zum Beispiel hat Prof. Keith Shine's Gruppe ein Picknick veranstaltet, während ich dort war (siehe Abb.). Ferner haben Kollegen aus dem ECMWF (dem Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage) eine Führung für mich und andere DoktorandInnen aus Reading organisiert. Mein Dank gilt Robin Hogan, Paul Dando und Ivan Tsonevsky für die Organisation der Tour.

Alles in allem bot mir der Aufenthalt eine einmalige Gelegenheit, neue Anregungen für mein Forschungsthema zu bekommen und gleichzeitig meinen wissenschaftlichen Horizont zu erweitern. Dafür möchte ich mich bei allen bedanken, die diesen Aufenthalt möglich gemacht haben: bei Keith Shine und seinen KollegInnen an der Universität Reading, bei meinen BetreuerInnen am DLR sowie bei unserer Abteilungs- und Institutsleitung für die Unterstützung des Forschungsaufenthalts. Zudem gilt mein Dank der Reinhard-Süring Stiftung für das Stipendium und der DFG, da mein Aufenthalt neben dem Reisestipendium mit Mitteln des DFG-Projekts IRFAM ClimS (<https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/429337746>) gefördert wurde.

Kurzbericht über die Teilnahme an der 20th Swiss Climate Summer School

Florian Ruff

Die 20th Swiss Climate Summer School fand in dem kleinen schweizerischen Ort Grindelwald vom 28. August bis 2. September 2022 unter dem Thema „Extreme weather and climate: from atmospheric processes to impacts on ecosystems and society“ statt. Der zentrale Fokus lag darauf, atmosphärische Prozesse von Extremereignissen sowie deren Auswirkungen auf die Gesellschaft und das Ökosystem, gerade mit Bezug zum Klimawandel, in interdisziplinären Diskussionen besser verstehen zu können. Da ich in meiner Promotion die atmosphärischen Prozesse hinter 100-jährigen Niederschlagsereignissen analysiere (wie sich diese Prozesse von etwas moderateren Ereignissen unterscheiden und welche Auswirkungen ein zukünftiges, wärmeres Klima darauf hat), konnte ich meine Expertise zum Prozessverständnis solcher Ereignisse weitergeben. Dafür durfte ich mehr über die komplexen Zusammenhänge zu den gesellschaftlichen Auswirkungen erfahren und lernen, wie



Abb.: Gruppenfoto der Teilnehmenden (Berghaus Bäregg, 31.08.2022, (© Prof. Dr. Martin Grosjean).

ein stärkeres gesellschaftliches Bewusstsein für den Klimawandel geschaffen werden kann. Durch ein Poster konnte ich meine bisherigen Ergebnisse umfassend präsentieren und mir Anregungen und Ideen durch interessante Diskussionen für mein letztes Jahr im PhD einholen.

Die Summer School begann bereits am frühen Sonntagnachmittag. Nach einer Einführung fanden die ersten beiden Keynote Lectures sowie die erste Poster Session statt, in der die Teilnehmenden ihre aktuellen Forschungsprojekte vorstellen und sowohl mit anderen PhD-Studenten als auch mit Professoren diskutieren konnten. Ein Spiel in kleinen Gruppen sowie das gemeinsame Abendessen in einem der Hotels hat die Stimmung dann langsam aufgelockert und erste Kontakte wurden geknüpft. Die darauffolgenden Tage waren ähnlich aufgebaut, beginnend mit zwei Keynotes, einer Postersession sowie einer langen Mittagspause, in der die Teilnehmenden selbst entscheiden konnten, wie sie die Zeit nutzten. Am Nachmittag wurden entweder weitere, unterschiedliche Themenbereiche in

den Keynotes durch ein breites Spektrum an internationalen Gästen vorgestellt, Workshops zu vorher ausgewählten, spezifischen Themen durchgeführt oder, wie am Mittwoch, eine halbtägige Wanderung zu einer kleinen Hütte in den Schweizer Alpen mit Blick auf den Gletscher des Mättenberg absolviert. Nach dem täglichen, gemeinsamen Abendessen war anschließend noch genügend Zeit, sich in einer Bar mit den anderen über Fachliches oder Privates auszutauschen und neue Leute kennenzulernen. Die dadurch entstandenen Kontakte werde ich auch weiterhin pflegen.

Generell kann ich die Swiss Climate Summer School nur herzlichst empfehlen! Sie eröffnet nicht nur die Möglichkeit, sich auf seinem Fachgebiet weiter zu bilden, sondern sich auch in einer familiären Umgebung sowohl mit anderen PhD-Studenten als auch mit den Professoren fachlich wie privat zu vernetzen und darüber hinaus die atemberaubende Natur und Historie der schweizerischen Alpen zu genießen!

Kurzbericht über einen Forschungsaufenthalt in Boulder

Theresa Kizler

Anfang August 2022 flog ich nach Boulder, Colorado (USA). Mein Startpunkt war San Francisco, wo ich eine einwöchige Konferenz (PAN-GASS) besucht hatte, zu der sich vor allem Forschende, die an Atmosphären-Modellen arbeiten, getroffen hatten. Dort habe ich die Möglichkeit genutzt, ein Poster mit meiner Arbeit vorzustellen. Mein Promotions-thema betrifft die Repräsentation von Wolken im ICON-Modell. Vor allem die Mischphasenwolken sind aufgrund ihrer Komplexität von Interesse. Dabei fokussiere ich mich im Rahmen des (AC)³ Projektes auf Ny-Ålesund (Spitzbergen). Bereits bei der Planung meiner Reise war es mir aus diversen Gründen sinnvoll erschienen, nicht nur für eine Woche in die USA zu fliegen, sondern mehr aus dem Aufenthalt dort zu machen. So beschloss ich, Dr. Jennifer Kay (Jen), die ebenfalls im Bereich Polarmeteorologie arbeitet, zu fragen, ob ich ihre Arbeitsgruppe besuchen könnte. Ihre Arbeitsgruppe beschäftigt sich unter anderem mit Ensemble-Simulationen und betrachtet Zusammenhänge zwischen Meereis, Strahlung und Wolken in der Arktis. Für die notwendige finanzielle Unterstützung hatte ich mich auf das Reinhard-Süring-Reisestipendium beworben. Nach positiver Rückmeldung von beiden Seiten und mit der Unterstützung meiner Promotionsbetreuerin Vera Schemann konnte ich mich für einen zweiwöchigen Aufenthalt in Boulder im Institut für Atmosphärenphysik und Ozeanographie (ATOC) der Universität von Colorado vorbereiten.



Abb.: Im Rocky Mountain National Park konnte ich die Berge erkunden. Wir waren bis auf 4000 Meter über dem Meeresspiegel. So hoch war ich noch nie! (© Theresa Kizler).

Zu Beginn dieses zweiwöchigen Aufenthalts im ATOC gab mir ein Promotionsstudent eine Tour durch das Institut. Alle, die ich dort traf, waren sehr hilfreich und freundlich, so dass ich mich gleich wohl fühlte. Während des Mittagessens lernte ich weitere Promotionsstudierende und Post-Docs kennen. Tatsächlich hatte ich noch bis zum Schluss das Gefühl, jeden Mittag, während wir draußen vor dem Gebäude in der Sonne saßen, neue Leute kennenzulernen. Dadurch fand ich gut Anschluss und bekam einen Einblick in das Leben und die Forschungsthemen dort. Wenn es abends nicht mehr so heiß war, ergab sich oft noch die

Möglichkeit, die Umgebung zu erkunden, z. B. etwas in die Natur zu gehen, was für mich ein schöner Bonus war. Dabei nutzte ich die Gelegenheit, die NCAR- und NOAA- Gebäude zu besuchen. Allerdings konnte ich, unter anderem aufgrund der Corona-Pandemie, nicht hinein. Dennoch habe ich mich gefreut, sie zu sehen, da beide Institutionen sehr bekannt sind. Am Wochenende konnte ich weiter in die Rocky Mountains und so konnte ich erstmals die Größe und Pracht dieser Berge erleben! Dass ich ein vorheiges Waldbrandgebiet besuchen konnte, war ebenfalls sehr spannend, da mich dieses Thema interessiert und wir glücklicherweise in Deutschland (noch) nicht so viel davon betroffen sind.

Meine Arbeitstage waren recht produktiv, da ich außerhalb meines alltäglichen Umfeldes mich ganz dem Projekt widmen konnte, das ich mir vorgenommen hatte. Dieses Projekt bestand in der Implementierung einer Softwareanwendung, die es ermöglicht, eines der Mikrophysik-Modelle, die in ICON implementiert sind, unabhängig von ICON laufen zu lassen. Dies hilft unter anderem besser zu verstehen, welche Prozesse im Modell besonders wichtig sind. Von Jen und anderen bereits erfahreneren Forschenden

den konnte ich mir dazu Input einholen. Dabei sprachen wir auch über meine Ziele für meine Karriere und meine Ideen für meine Zukunft. Dies fand ich ebenfalls hilfreich und denke, dass es mich persönlich weitergebracht hat. Die Möglichkeit, meine Arbeit im Gruppentreffen vorzustellen und dann direkt mit Anderen darüber ins Gespräch zu kommen, war ebenfalls eine positive Erfahrung. Die Kommunikation fand im Allgemeinen auf Augenhöhe statt und ich hatte weniger das Empfinden von hierarchischen Strukturen, wie sie an deutschen Universitäten oft hochgehalten werden, was ich sehr angenehm fand. Insgesamt hatte ich eine tolle Kombination aus Zeit für meine Arbeit, Input zu vielen verschiedenen Themen, neue Perspektiven und Erlebnisse in der wunderschönen Natur dort. Das Wichtigste, das ich mitgenommen habe, ist das Empfinden, meinen Horizont erweitert zu haben und als Mensch ein bisschen mehr gewachsen zu sein. Es ist meiner Meinung nach sehr wichtig, aus der eigenen Blase und dem Alltag herauszukommen und verschiedene Denk- und Arbeitsweisen kennenzulernen. Daher möchte ich auch andere Promovierende ermutigen, solche Möglichkeiten zu nutzen.

Mitglieder

Verleihung des German Renewables Award an Daniela Jacob

Cluster Erneuerbare Energien Hamburg

Von emissionsfreien Wasserstoffschiffen über Nahwärme-konzepte in modernen Wohnquartieren bis hin zu weltweit führender Klimaforschung – die Gewinner*innen des dies-jährigen German Renewables Awards beeindrucken mit Innovationsstärke und Mut zu bahnbrechenden Ideen. Das Branchennetzwerk Erneuerbare Energien Hamburg vergab am 24. August 2022 im Altonaer Kaispeicher den German Renewables Award zum elften Mal in sechs Kategorien.

In der Rubrik Lebenswerk kürte die Jury Prof. Dr. Daniela Jacob mit dem German Renewables Award. Prof. Jacob ist Meteorologin und Direktorin des Hamburger Climate Service Center Germany (GERICS) sowie Gastprofessorin an der Leuphana Universität Lüneburg. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen sowohl auf regionaler Klimamodellierung, dem Wasserkreislauf, dem Klimaschutz als auch auf der Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels. Prof. Jacob verfasste als eine der Leitautorinnen den Fünften Sachstandsberichts des IPCC und koordinierte mit den 2018 erschienenen Sonderbericht 1,5 °C globale Erwärmung.

„Ich freue mich sehr, für mein Lebenswerk ausgezeichnet zu werden, und wünsche mir, dass das Vorsorgeprinzip wieder mehr in den Vordergrund gerückt wird. Die Klimaforschung hat die Aufmerksamkeit auf den immer spür-



Abb.: Laudator Prof. Dr. Helmut Grassl und Preisträgerin Prof. Dr. Daniela Jacob (© Cluster Erneuerbare Energien Hamburg).

baren Klimawandel gelegt. Klimaschutz muss aber nicht nur mit Verzicht einhergehen, sondern kann auch Spaß machen. Wir möchten den ‚Paris Life Style‘. Dabei könnte die Stadt Hamburg eine Vorreiterrolle einnehmen“, erhofft sich Preisträgerin Prof. Dr. Daniela Jacob, GERICS.

Quelle: Medieninformation des „Cluster Erneuerbare Energien Hamburg“ vom 25. August 2022.

RSS-Reisestipendium 2023

Ausschreibung

Die Reinhard-Süring Stiftung (RSS) (www.rs-stiftung.org) fördert Wissenschaft und Forschung auf dem Gebiet der Meteorologie / Klimatologie, im Mittelpunkt stehen dabei Maßnahmen zur Gewinnung, Erfassung, Auswertung und Interpretation meteorologisch-klimatologischer Daten. Insbesondere unterstützt werden Arbeiten des wissenschaftlichen Nachwuchses, sog. Early-Career-Scientists (ECS). Das Förderkonzept der Stiftung sieht dabei unter anderem die Vergabe von Reise-Stipendien im Rahmen meteorologischer Forschungs-Aktivitäten vor.

Für das Jahr 2023 werden hiermit
bis zu drei RSS-Reise-Stipendien in Höhe von jeweils 750 €
ausgeschrieben.

Bewerben können sich ECS in der Phase ihrer Master- oder Promotionsausbildung, deren wissenschaftlicher Abschluss als B.Sc. oder M.Sc. nicht länger als drei Jahre zurück liegt (Familien- oder Elternzeiten werden hierbei nicht angerechnet).

Ein Reisestipendium kann beantragt werden für

- den Besuch einer wissenschaftlichen Fachtagung im In- oder Ausland,
- die Teilnahme an einer wissenschaftlichen Fortbildungsveranstaltung (Workshop, Sommer-/Herbstschule),
- die Unterstützung eines Studien- oder Arbeitsaufenthaltes an einer wissenschaftlichen Forschungseinrichtung oder
- die Teilnahme an einem Feldexperiment / einer Messkampagne zur Gewinnung meteorologischer Daten.

Die Reise sollte im Zeitraum April 2023 bis Dezember 2023 stattfinden.

Ihren Antrag senden Sie bitte formlos elektronisch unter Beifügung nachfolgend genannter Unterlagen (bitte die Dokumente in einer PDF-Datei zusammenfassen) an **vorstand@rs-stiftung.org**

- Kurzlebenslauf (1-2 Seiten),
- Kurzdarstellung der beabsichtigten Verwendung des Reisestipendiums incl. Darlegung der Motivation für die Reise im Zusammenhang mit den eigenen Forschungsarbeiten (max. 1 Seite),
- Befürwortungsschreiben für die Durchführung der Reise durch die wissenschaftliche Betreuungsperson (max. 1 Seite) an Ihrer Institution.

Die Entscheidung über die Vergabe der Stipendien trifft der Vorstand der RSS auf der Basis der eingereichten Unterlagen.

Im Anschluss an die Reise erbittet die RSS einen Kurzbericht im Umfang von etwa einer Seite (incl. einer Abbildung) zur Veröffentlichung auf der Internetseite der Stiftung und ggf. in einem Mitteilungsblatt.

Bewerbungen werden erbeten bis zum **10.3.2023**. Erfolgreiche Antragsteller erhalten eine Zusage bis zum 31.3.2023.

Zum 100. Geburtstag von Friedrich Wippermann

Dieter Etling und Günter Groß

In diesem Jahr wäre Prof. Dr. Friedrich Wippermann 100 Jahre alt geworden. Dies sei zum Anlass genommen, um an eine der großen Persönlichkeiten in der deutschen Meteorologie zu erinnern.

Friedrich Wippermann wurde am 22. April 1922 in Stotzheim in der Eifel geboren. Schon als Kind war er von der Fliegerei fasziniert, eine Begeisterung, die ihn viele Jahrzehnte begleiten und seinen Lebensweg mitbestimmen sollte. So meldete er sich im 2. Weltkrieg zu den Marinefliegern und war zunächst in Heiligenhafen und später in Hoernum stationiert. Um der militärischen Routine zu entkommen, meldete er sich zur Ausbildung als Wetterdiensttechniker auf dem Flugplatz Warnemünde. 1941 bewarb sich F. Wippermann für eine vom Reichswetterdienst ausgeschriebene „2. Studienaktion“ zu einer zeitlich verkürzten Ausbildung von Diplom-Meteorologen und begann das Studium der Meteorologie in Prag. Nach dem Vordiplom wechselte er nach Leipzig, wo er 1944 als 21-jähriger seinen Abschluss als Diplom-Meteorologe machte. In Leipzig gehörten zu seinen Lehrern der spätere erste Präsident des DWD Ludwig Weickmann und sein späterer Doktorvater Fritz Möller. Der enge Kontakt der Beteiligten während dieser Studienjahre untereinander hat dazu geführt, dass der Kreis dieser sogenannten „Jungmeteorologen“ bis ins Pensionärsalter kameradschaftlich eng verbunden blieb (siehe auch: Schirmer, 1998).

Vom Wetterdiensttechniker zum Hochschullehrer

Nach dem Krieg arbeitete F. Wippermann zunächst als Techniker im Wetterdienst der damaligen „französischen Zone“ und war dabei beim Aufbau von Wetterstationen im Bereich von Rheinland-Pfalz tätig. In diese Zeit fällt auch seine Promotion im Jahr 1948 mit einem Thema zur Wirbel-dynamik als Externer am Frankfurter Institut für Geophysik und Meteorologie bei Dozent Dr. F. Möller.

Nach Auflösung des meteorologischen Dienstes im französischen Besatzungsgebiet erfolgte 1949 ein Wechsel zum Landeswetterdienst Rheinland-Pfalz mit seinem Zentralamt in Neustadt/Weinstraße. Hier übte er im Wesentlichen die Beschäftigung eines Zeichners aus, also die Eintragung der über Funk übermittelten Wettermeldungen mit dem Doppelfederhalter in die Kartenvordrucke. 1952 wurde F. Wippermann in die Forschungsabteilung des neu gegründeten Zentralamtes des Deutschen Wetterdienstes (DWD) in Bad Kissingen versetzt, wo er fast 6 Jahre mit seinen Kollegen K. Hinkelmann, G. Hollmann und W. Edelmann auf dem Gebiet der numerischen Wettervorhersage und der großräumigen Dynamik forschte. Auf diese Arbeiten wurde C.G. Rossby aufmerksam, worauf er F. Wippermann zu Forschungsaufenthalten nach Stockholm einlud.

Neben seiner hauptamtlichen Tätigkeit beim Wetterdienst, sowohl als Techniker beim Landeswetterdienst von Rheinland-Pfalz als auch als Wissenschaftler in der Forschungsabteilung des DWD in Bad Kissingen bzw. Frankfurt/Main, hielt er noch regelmäßig Vorlesungen als Lehrbeauftragter an der neu gegründeten Universität Mainz, zunächst über „Synoptische Meteorologie“ und später auch in „Theoretische Meteorologie“. Hier konnte er sich auch im

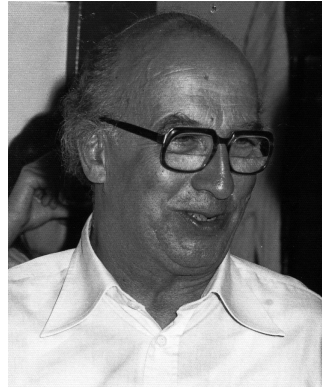


Abb.: Prof. Dr. Friedrich Wippermann (Foto: privat).

Jahre 1957 bei Professor Fritz Möller, inzwischen Lehrstuhlinhaber des Meteorologischen Instituts, habilitieren.

Sein Wirken am Institut für Meteorologie der TH Darmstadt

1958 wurde F. Wippermann Dozent am Institut für Meteorologie der Technischen Hochschule (TH) Darmstadt, an dem Prof. Harald Koschmieder die Leitung innehatte. Dieser war gerade als meteorologischer Sachverständiger in den von der Bundesregierung eingerichteten „Sonderausschuss Radioaktivität“ berufen worden, was eine Umorientierung des bisherigen Forschungsschwerpunktes „Flugmeteorologie“ hin zu meteorologischen Problemen der Luftreinhaltung mit sich brachte. Da F. Wippermann bereits beim DWD in Theorie und Praxis tätig war, fiel es ihm nicht schwer, sich mit diesem angewandten Themenbereich zu befassen. Seine Forschungsschwerpunkte verlagerten sich nun von der numerischen Wettervorhersage hin zu Problemen der turbulenten Diffusion von Luftbeimengungen in der Atmosphäre. Aus durchgeführten Feldexperimenten wurden die entsprechenden Ausbreitungsparameter für die dazugehörige Theorie abgeleitet. Diese Arbeiten brachte er in die VDI-Kommission Reinhaltung der Luft ein, wo sie in einer VDI-Richtlinie zur Schornsteinmindesthöhe ihren Eingang fanden, die auch heute noch in modernisierter Form zur Anwendung kommt. Daneben wurde von F. Wippermann der Studiengang Meteorologie in Darmstadt aufgebaut, wo er 1963 schließlich als Nachfolger von Prof. Koschmieder den Ruf auf den Lehrstuhl für Meteorologie erhielt.

Im Rahmen des Studiengangs Meteorologie an der TH Darmstadt vertrat F. Wippermann das Gebiet Theoretische Meteorologie. In den 60er Jahren wurde dies auch von seinen ehemaligen Wetterdienstkollegen Günther Hollmann (Uni München) und Karlheinz Hinkelmann (Uni Mainz) sowie von Heinz Fortak (FU Berlin) vertreten und jeder dieser Ordinarien bildete seine eigene „Schule“. Das Programm in Darmstadt erstreckte sich über 4 Semester mit jeweils 6 SWS (Vorlesung und Übung), wobei F. Wippermann unzählige Gleichungen mit präziser Schrift an die Tafel schrieb, die dazu gehörigen Kurven und Grafiken zeichnete er mit großer Präzision. Als Studierender hatte man damals sehr viel mitzuschreiben, aber dabei prägte sich auch vieles ein. Später hat er dieses „Tafelwerk“ in einem Skriptum verewigt, mit Schreibmaschine geschrieben und alle Glei-

chungen und Abbildungen per Hand eingefügt. Das insgesamt 5 Teile umfassende Skriptum hatte den stolzen Umfang von 580 Seiten, aber dafür brauchte man nicht mehr viel mitzuschreiben. Da es in der damaligen Zeit kaum Lehrbücher zur Theoretischen Meteorologie gab, fanden die Wippermann'schen Skripte auch Zuspruch bei Studierenden anderer Universitäten und so mancher hat seine Diplomprüfung im Fach Theoretische Meteorologie darauf aufgebaut.

Wirken in der deutschen Forschungslandschaft

Während seiner Zeit als Hochschullehrer hat F. Wippermann viele Dinge angestoßen und an führender Stelle entwickelt. Beispielhaft sei seine Mitwirkung in Forschungsprogrammen der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) aufgeführt. Im Schwerpunktprogramm „Energiehaushalt und Zirkulation der Atmosphäre“ der DFG (1970-1977), an dem zahlreiche Institutionen aus dem Bereich der Meteorologie in Westdeutschland und Berlin beteiligt waren, fanden sich die Theoretiker und Modellierer im Unterprogramm „Simulationsprojekt Allgemeine Atmosphärische Simulation (SPAAZ)“ mit dem Sprecher Heinz Fortak (Berlin) zusammen. Ziel dieser Arbeitsgruppe war die Entwicklung eines globalen Zirkulationsmodells, welches bis dahin in Deutschland noch nicht vorhanden war. Eine Untergruppe widmete sich den Vorgängen in der atmosphärischen Grenzschicht. Darin entwickelte F. Wippermann verschiedene Grenzschichtmodelle, deren Ergebnisse er in dem Buch „The Planetary Boundary Layer of the Atmosphere“ (1973) zusammenfasste. Die jährlichen Treffen der Arbeitsgruppe SPAAZ sind vielen Teilnehmerinnen und Teilnehmern in guter Erinnerung geblieben, fanden sie doch häufig im Alpenvorland statt. Beim abendlichen Zusammensein bei Bier oder Wein steuerte F. Wippermann (der den edlen Tropfen bevorzugte) manch lustige Anekdote aus dem Bereich der Meteorologie bei (ähnliches hört man auch von anderen „Nachsitzungen“ mit F. Wippermann).

Im daran anschließenden DFG-Schwerpunktprogramm „Physikalische Grundlagen des Klimas und Klimamodelle“ (1978-1985) übernahm F. Wippermann die Aufgabe des Gesamtkoordinators. Auch an diesem Forschungsprogramm, welches in die Unterprogramme „Globales Klima“ (Koordinator Joseph Egger, München) und „Mesoskaliges Klima“ (Koordinator Franz Fiedler, Karlsruhe) aufgeteilt wurde, waren eine Vielzahl meteorologischer Einrichtungen in Deutschland beteiligt. Darin hat F. Wippermann sein wissenschaftliches Interesse im Bereich „mesoskaliges Klima“ eingebracht. Früh hat er die Notwendigkeit der Entwicklung nichthydrostatischer mesoskaliger Modelle erkannt und mit seiner Arbeitsgruppe unter dem Namen FITNAH (Akronym für die etwas sperrige Bezeichnung „Flow over Irregular Terrain with Natural and Anthropogenic Heat sources“) die Grundlagen für ein sehr erfolgreiches Modell entwickelt, welches nicht nur für prinzipielle Studien mesoskaliger Phänomene in der Atmosphäre verwendet wurde, sondern auch bis heute – in einer ständig weiterentwickelten Form – für praktische Fragestellungen, wie z. B. zum Stadtklima, angewendet wird.

Seinen innovativen und unbändigen Forschergeist kann man am besten anhand eines Ereignisses aus dem Jahre 1983 beschreiben. Aufgrund von Kreislaufproblemen musste sich F. Wippermann einer Herzklappenoperation unterziehen. Noch im Krankenbett beschäftigte er sich mit einer

bis dahin nicht vorhandenen mathematischen Theorie zur Beschreibung des Öffnungs- und Schließungsvorganges von Herzklappen. Es gelang ihm eine solche Theorie zu entwickeln, die er unter dem Titel „On the fluid dynamics of the aortic valve“ im angesehenen „Journal of Fluid Mechanics“ veröffentlichte. Für diese Publikation hat er übrigens so viele Anforderungen für Sonderdrucke bekommen wie für keine Publikation meteorologischer Inhalte.

Neben diesen rein wissenschaftlichen Aktivitäten war F. Wippermann auch für Wissenschaftsorganisationen tätig wie z. B. als Obmann der Arbeitsgruppe „Ausbreitungsmodelle“ in der VDI Kommission Reinhaltung der Luft, als Fachgutachter für die Deutsche Forschungsgemeinschaft sowie als Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des DWD. Der im Jahr 1976 neu gegründeten „Senatskommission für atmosphärische Wissenschaften“ der DFG gehörte er von Beginn bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1987 an.

Einsatz für die Deutsche Meteorologische Gesellschaft

Für die Deutsche Meteorologische Gesellschaft, in die er 1944 eintrat, war F. Wippermann ebenfalls ein außergewöhnlicher Glücksfall.

Nach dem Krieg war die alte DMG zunächst nicht mehr existent. Es bildeten sich jedoch regionale Verbände, zunächst in Hamburg und Bad Kissingen bzw. Frankfurt und später auch in München und Bonn, die unter Namen wie z. B. „Deutsche Meteorologische Gesellschaft, Sektion Frankfurt“ zunächst ohne gemeinsame Verbindung fungierten. Im Jahr 1958 kam es dann zu einer formalen Vereinigung unter einem Dach, welches die Bezeichnung „Verband Deutscher Meteorologischer Gesellschaften“ (VDMG) trug (siehe Quenzel, 2008). F. Wippermann, der als Vorsitzender die Sektion Frankfurt 1968-1969 leitete, wurde 1972 zum Vorsitzenden des VDMG gewählt. In dieser Eigenschaft setzte er sogleich eine Kommission ein, welche eine Neugründung der DMG aus den Sektionen des bisherigen VDMG herbeiführen sollte. Nach längeren Verhandlungen zwischen den einzelnen Sektionen gelang dies schließlich im Jahr 1974 und F. Wippermann wurde zum ersten 1. Vorsitzenden der neu gegründeten DMG für die Amtsperiode 1974-1975 gewählt.

Auch an der Gründung des Fachausschusses Umweltmeteorologie (FA UMET) war F. Wippermann maßgeblich beteiligt. Im ersten Jahr als Vorsitzender der DMG schlug er vor, eine Arbeitsgruppe zu meteorologischen Fragen des Umweltschutzes zu gründen. Bereits ein Jahr später (1975) erfolgte dies unter dem Namen AKUMET (Arbeitskreis Umweltschutz und Meteorologie) und Walter Fett (Berlin) wurde zum Vorsitzenden dieses Arbeitskreises gewählt. Im Jahr 1983 wurde dieser dann in FA UMET umbenannt.

Im Zeitschriftenwesen war F. Wippermann ebenfalls aktiv tätig. Nach seiner Amtsübernahme als 1. Vorsitzender der DMG wurde die wissenschaftliche Zeitschrift „Contributions to Atmospheric Physics/Beiträge zur Physik der Atmosphäre“ als offizielle Fachzeitschrift der DMG übernommen und die Titelseite später durch den Zusatz „A publication of the Deutsche Meteorologische Gesellschaft“ ergänzt. Als weiteren Schritt führte er zusammen mit dem damaligen Hauptschriftleiter Hans Hinzpeter ein, dass statt bisher Beiträge in deutscher und englischer Sprache, nur noch englischsprachige Arbeiten in dieser Fachzeitschrift veröffentlicht wurden, um deren Akzeptanz in der internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaft zu erhöhen. Für die DMG

Mitglieder schuf er mit den „Mitteilungen DMG“ eine Plattform für die Verbreitung von Informationen durch den Vorstand und den Sektionen an die Mitglieder sowie für den Meinungsaustausch innerhalb der Mitgliederschaft. Schon am 1. Januar 1975 erschien Heft 1 mit einem Umfang von 15 Seiten.

Das Lebenswerk von F. Wippermann für die Meteorologie als Wissenschaft und für die DMG wurde 1986 durch die Verleihung der Alfred-Wegener-Medaille gewürdigt. In der Laudatio heißt es hierzu: „für seine hervorragenden Verdienste um die meteorologische Wissenschaft, insbesondere für die richtungsweisenden Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der numerischen Wettervorhersage sowie der turbulenten Diffusion. Seine Untersuchungen haben zu einem vertieften Verständnis der Ausbreitungsvorgänge in der Grenzschicht der Atmosphäre geführt. Gleichermaßen werden seine Verdienste um die Wiedergründung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft nach dem 2. Weltkrieg gewürdigt“.

Im Jahr 1991 wurde F. Wippermann für „seine Verdienste um die meteorologische Wissenschaft, insbesondere für seine hervorragenden Leistungen in den Bereichen numerische Meteorologie und atmosphärische Turbulenz, sowie für seine langjährige Mitarbeit in Gremien der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft und seine Verdienste um das meteorologische Zeitschriftenwesen in Deutschland“ zum Ehrenvorsitzenden der DMG ernannt.

Von meteo zu promet

Auch die vom DWD herausgegebene und allen DMG-Mitgliedern kostenfrei zur Verfügung gestellte Fortbildungszeitschrift *promet*, welche letztes Jahr ihr 50. Jubiläum feiern konnte (siehe *Mitteilungen DMG*, Heft 2/2021, S. 5/6), ist auf eine Initiative von F. Wippermann zurückzuführen. Seine Bemühungen zur Verknüpfung von Wissenschaft und Praxis in einer Fortbildungszeitschrift für Meteorologen auf einem leicht verständlichen Niveau führten während seiner Amtszeit als Vorsitzender des Zweigvereins Frankfurt der VDMG im Jahr 1969 zur Erstellung eines „Nullheftes“ einer Fortbildungszeitschrift unter dem Namen *meteo* durch den VDMG, welches dem Thema „Meteorologie und Luftreinhaltung“ gewidmet war. Dieses Heft fand einen großen Anklang, sodass die ständige Herausgabe dieser Zeitschrift durch den DWD unter dem Mitwirken von Wissenschaftlern aus Universitäten und Forschungseinrichtungen unter dem Namen *promet* vereinbart wurde. Das erste Heft dieser Reihe wurde von F. Wippermann als verantwortlichen Redakteur gestaltet und trug den Titel „Mikro- und Makroturbulenz“. Der Stoff der Beiträge war so umfangreich, dass diese Ausgabe als Doppelheft 1/2 Jahrgang 1971 erschien. Bis heute sind insgesamt 104 Hefte über die verschiedensten Themen aus dem Bereich der Atmosphärenwissenschaften erschienen, ein schöner Erfolg für die frühe Initiative von F. Wippermann (siehe auch F. FIEDLER, 2006)

Die Zeit nach der Emeritierung

1987 wurde Prof. Dr. F. Wippermann emeritiert. In der Folgezeit versuchte er noch mit der Meteorologie eng verbunden zu bleiben, was sich aber aufgrund der Schließung des Darmstädter Instituts und seines gesundheitlichen

Zustandes als immer schwieriger erwies. Trotzdem war der rege Geist von F. Wippermann nicht zu bremsen und so verfasste er nach der Emeritierung für die 8. Auflage des bekannten Standardwerkes „Führer durch die Strömungslehre“ (Prandtl/Oswatitsch/Wieghard) das Kapitel „Strömungen in der Atmosphäre“.

Nun fand er auch die Zeit, sich mit Themen zu beschäftigen, die ihm neben der Meteorologie wichtig waren. Dazu gehörte sein starkes Interesse an Geschichte, das er seit seiner Schulzeit an einem humanistischen Gymnasium hatte. Er bezeichnete sich selbst gelegentlich als „Hobbyhistoriker“ und versuchte, auf Reisen zu den klassischen Stätten der Antike in Griechenland und Italien, die damals geschehenen Ereignisse, welche er aus dem Geschichtsunterricht oder aus Geschichtsbüchern gut kannte, vor seinem geistigen Auge wieder lebendig werden zu lassen, wie er in seiner Autobiographie anmerkte. In den letzten Jahren schrieb er selbst Bücher über die Geschichte Roms von 130–1945 mit der Engelsburg im Mittelpunkt oder auch den historischen Roman „Ketura“ aus der Zeit des Exodus (1200 v. Chr.). Die neuere Geschichte verarbeitete er in einer Autobiographie mit dem Titel „Ja, ja das Wetter“. In dieser setzte er ein Zitat von J. W. v. Goethe an den Anfang:

„Ja ja, ihr jungen Leut, ihr glaubt uns nicht. Wenn ich aber so jung wäre wie Sie, da wüßte ich was ich täte: ich würfe mich ganz auf die Meteorologie, da wäre noch was zu erreichen“.

Diesen Ratschlag von Goethe hat F. Wippermann sehr erfolgreich in die Tat umgesetzt.

Am 22. Mai 2005 verstarb Prof. Dr. Friedrich Wippermann im Alter von 83 Jahren (siehe Nachrufe von GROSS und ETLING, 2005, sowie FIEDLER, 2006). Er war ein außergewöhnlicher Wissenschaftler und ein begnadeter Hochschullehrer und wird der meteorologischen Gemeinschaft in guter Erinnerung bleiben.

Literatur

- FIEDLER, F. (2006): Nachruf auf Friedrich Wippermann. *promet*, Jahrg. 32, Nr. 1/2, S. 96.
- GROSS, G. und D. ETLING (2005): Nachruf Prof. Dr. Friedrich Wippermann. *Mitteilungen DMG*, Heft 03/04 2005, S. 42-43.
- SCHIRMER, Hans [Hrsg.]: Die 1. Studienaktion des Reichswetterdienstes – eine Dokumentation. Ergänzte u. endgültige Fassung, Stand: 15.03.1998, Verlagsort Offenbach, Main, 93 Seiten.
- QUENZEL, H. (2008): Chronik der Meteorologischen Gesellschaften in Deutschland nach dem Zweiten Weltkrieg bis 1990. In: „125 Jahre Deutschen Meteorologische Gesellschaft“. *Annalen der Meteorologie*, 2008, S. 96-107.
- WIPPERMANN, F. (1973): The planetary boundary layer of the atmosphere. Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 346 S.
- WIPPERMANN, F.K. (1985): On the fluid dynamics of the aortic valve. *J. Fluid Mech* 159, 487-501.
- WIPPERMANN, F.K. (1994): Engelsburg – Ein Bauwerk erinnert sich. Selbstverlag, 266 S.
- WIPPERMANN, F. (1997): *Ketura*. Cornelia Goethe Literaturverlag, Frankfurt, 637 S.
- WIPPERMANN, F. (2000): *Ja, ja das Wetter*. Autobiographie. Selbstverlag, 244 S.

Geburtstage (Januar – März 2023)

75 Jahre

Dipl.-Met. Dieter von Bergen, 25.03.1948, DMG Nord
Dr. Wolfgang Mix, 21.02.1948, DMG BB

76 Jahre

Wolfgang Deilmann, 02.03.1947, DMG M
Klaus-Reiner Detring, 10.01.1947, DMG BB
Dr. Wilfried Niesen, 27.01.1947, DMG BB

77 Jahre

Klaus Baese, 28.03.1946, DMG Nord
Dr. Richard Volz, 27.02.1946, DMG M

78 Jahre

Prof. Dr. Burghard Brümmer, 25.01.1945, DMG Nord
Dr. Wolfgang Enke, 03.03.1945, DMG BB
Peter Friedrich, 15.03.1945, DMG SR
Dr. Thomas J. Müller, 26.03.1945, DMG Nord
Dr. Gerhard Peters, 17.03.1945, DMG Nord
Dr. Eberhard Reimer, 18.03.1945, DMG BB
Hubertus Schulze-Neuhoff, 11.01.1945, DMG SR
Prof. Dr. Ulrich Schumann, 16.03.1945, DMG M

79 Jahre

Dr. Christiane Haase, 23.02.1944, DMG BB
Dr. Peter Köpke, 31.01.1944, DMG M
Gerhard Scheithauer, 11.02.1944, DMG MD
Heiner Schmidt, 29.01.1944, DMG Nord

80 Jahre

Gertrud Litterscheid, 03.03.1943, DMG Nord
Prof. Olaf-Wulf Naatz, 22.01.1943, DMG Nord
Dr. Volker Renner, 05.02.1943, DMG FFM
Wolfgang Vitze, 09.01.1943, DMG FFM
Dr. Volker Wagner, 13.03.1943, DMG Nord
Dieter G. Walch, 30.04.1943, DMG FFM

81 Jahre

Dr. Hein Dieter Behr, 20.02.1942, DMG Nord
Matthias Eckardt, 21.03.1942, DMG BB
Dr. Ulrich Müller, 21.02.1942, DMG MD

82 Jahre

Dr. Dieter Hoppmann, 10.02.1941, DMG FFM
Andreas Kresling, 22.02.1941, DMG Nord
Peter-Claus Petermann, 20.03.1941, DMG MD
Dr. Eckart Schultz, 14.01.1941, DMG FFM

83 Jahre

Prof. Dr. Hartmut Graßl, 18.03.1940, DMG Nord
Prof. Dr. Ruprecht Jaenicke, 16.02.1940, DMG FFM
Dr. Tillmann Mohr, 03.01.1940, DMG FFM
Dieter Niketta, 07.01.1940, DMG BB
Hasso Vogt, 13.01.1940, DMG BB

84 Jahre

Manfred Ewert, 13.01.1939, DMG Nord
Werner Friedel, 07.01.1939, DMG MD
Ingrid Kühnel, 07.03.1939, DMG FFM
Prof. Dr. Klaus Künzi, 19.02.1939, DMG Nord
Prof. Dr. Eberhard Ruprecht, 12.01.1939, DMG Nord

85 Jahre

Hans-E. Deisenhofer, 27.02.1938, DMG M
Prof. Dr. Franz Fiedler, 07.01.1938, DMG FFM
Dr. Jürgen Kielmann, 08.01.1938, DMG Nord
Walter Sönning, 11.01.1938, DMG M
Prof. Dr. Jürgen Sündermann, 09.03.1938, DMG Nord
Dr. Christian Wamser, 28.02.1938, DMG Nord

86 Jahre

Günter Heise, 30.01.1937, DMG Nord
Wolfdieter Hoebbel, 13.03.1937, DMG BB
Dr. Kurt Knolle-Lorenzen, 10.01.1937, DMG Nord

87 Jahre

Renate Lenschow, 12.02.1936, DMG BB
Dr. Dietrich Spänkuch, 17.02.1936, DMG BB

88 Jahre

Dr. Gottfried H. Kruspe, 09.02.1935, DMG Nord
Annemarie Lencer, 28.01.1935, DMG Nord
Dr. Günter Olbrück, 04.03.1935, DMG Nord

89 Jahre

Dietrich Häntzsche, 06.03.1934, DMG FFM
Dr. Eberhard Müller, 19.03.1934, DMG FFM

90 Jahre

Prof. Dr. Peter Hupfer, 23.03.1933, DMG BB

93 Jahre

Christa Lenk, 20.03.1930, DMG MD

in Memoriam

Dr. Heinz Fechner, DMG Nord
*07.09.1927
†10.11.2022

Prof. Dr. Walter Fett, DMG BB
*24.07.1927
†17.11.2022

Reinhild Paulisch, DMG FFM
*27.01.1943
†18.10.2022

Prof. Harald Schultz, DMG Nord
*24.06.1941
†10.11.2022

Prof. Dr. Gerd Tetzlaff, DMG MD
*29.05.1943
†12.10.2022

Über den Tellerrand geschaut

In dieser Unterrubrik befassen wir uns mit Neuigkeiten aus den Nachbargebieten der Meteorologie. Im folgenden berichten wir über den Eifel-Vulkanismus, suchen Mini-Tornados in der Quantenphysik und tauchen im Ozean nach Mikroplastik.

Wie tief schläft der Eifel-Vulkanismus?

GFZ

Der Vulkanismus in der Eifel gilt nach dem letzten Ausbruch vor rund 13.000 Jahren als erloschen. Tieffrequente Beben, die dort gemessen wurden, deuten darauf hin, dass der Untergrund nicht gänzlich zur Ruhe gekommen ist. Wie das magmatische System unter der Eifel aussieht, ob der Vulkanismus dort doch nur schläft und wie tief – das wollen Forschende unter Federführung des Deutschen GeoForschungsZentrums GFZ mit einer bislang in Deutschland einzigartigen Messkampagne herausfinden. Daran beteiligt sind eine Reihe von Universitäten, internationalen Institutionen sowie Landesämtern. Im Projekt „Large-N“ in der Region derzeit 350 Geofone zur Messung unterirdischer Erschütterungen aufgestellt.

Der Vulkanismus der Eifel

Seit etwa 60 Millionen Jahren gibt es Vulkanismus in der Eifel. Seine Auswirkungen sind heute als Schlackenkegel, Maare oder Krater sichtbar. Die rund 800 Eifel-Vulkane bilden eine besondere Form des verteilten Vulkanismus, der der Wissenschaft immer noch Rätsel aufgibt. Da ist zum Beispiel der letzte große Vulkanausbruch vor rund 13.000 Jahren am Laacher See: In seiner Stärke vergleichbar dem Ausbruch des Pinatubo 1991, finden sich bis heute Spuren in den Sedimenten, die bis nach Südschweden und Norditalien reichen. Obwohl das Ereignis so groß war, ist es bislang nicht gelungen, die Magmakammer dieses Vulkans mit seismischen Verfahren abzubilden und zu untersuchen. Das ist eines der konkreten Ziele des nun startenden Large-N-Experiments.

Die Large-N-Messkampagne

Unter Federführung des Deutschen GeoForschungsZentrums GFZ wollen Forschende den Untergrund mit einer großangelegten Messkampagne sehr viel genauer als bisher möglich untersuchen. Dazu sind gegenwärtig Mitarbeitende der Universitäten Kiel, Mainz, Frankfurt und Köln, des GFZ sowie des Landeserdbebendienstes Rheinland-Pfalz gemeinsam in der Eifel im Einsatz. Der englische Titel „Large-N“ bedeutet „großes N“, wobei „N“ in den Naturwissenschaften für die Anzahl steht – in diesem Fall eine große Anzahl an Messinstrumenten: In den Landkreisen Mayen-Koblenz und Ahrweiler werden rund 350 Geofone aufgestellt.

Wie ein Mikrofon Schallwellen der Luft aufzeichnet, zeichnen die Geofone seismische Wellen im Untergrund auf. Das Experiment soll etwa ein Jahr dauern und sowohl Erdbeben als auch Hintergrundrauschen registrieren. Das

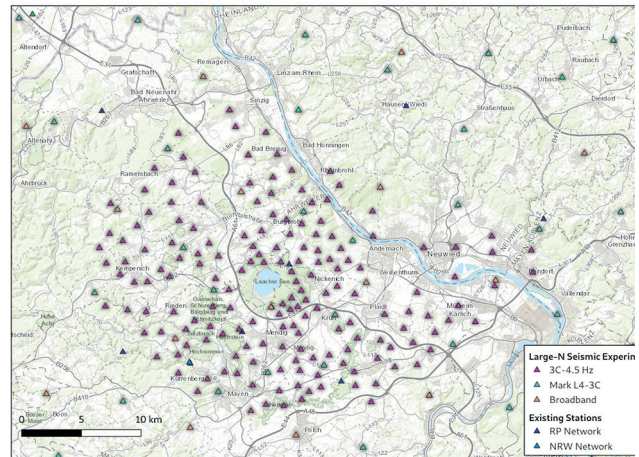


Abb. 1: Im Projekt „Large-N“ sind in der Region derzeit 350 Geofone zur Messung unterirdischer Erschütterungen aufgestellt (© GFZ-Sektion 2.1 Erdbeben- und Vulkanphysik).

dichte Messnetz ermöglicht eine höhere Auflösung in der Beobachtung, die Gesteinsstrukturen lassen sich also genauer als bisher erkennen. Da die Geofone die Messdaten kontinuierlich über ein Jahr lang aufzeichnen, können die vulkanischen Prozesse im Untergrund anhand der Lokalisation von seismischen Signalen besser charakterisiert und überwacht werden.

„Wir wollen mit diesem in Deutschland einzigartigen Experiment tief unter die Erdoberfläche blicken und herausfinden, wie der Untergrund beschaffen ist und was dort passiert, also die Dynamik beobachten. Vor allem geht es um vulkanische Aktivitäten“, erläutert Torsten Dahm, Direktor des GFZ-Departments „Geophysik“ und Leiter des Projektes. Neben Eruptionen gibt es eine Reihe von Phänomenen, die darauf schließen lassen, dass Vulkane noch nicht erloschen sind.

Anzeichen für anhaltende Aktivität: Hebungen des Rheinischen Schiefergebirges und niederfrequente Tiefenbeben.

So haben Forschende mit hochpräzisen globalen Navigationssatelliten-Messungen festgestellt, dass sich das Rheinische Schiefergebirge im Umfeld der Eifel hebt. Und es gibt eine besondere Art seismischer Effekte, die der Erdbebendienst Südwest gemeinsam mit dem GFZ und anderen Partnern unter dem Vulkanfeld der Osteifel detektieren konnte: „niederfrequente Tiefenbeben“. Sie wurden mit dem seit zehn Jahren systematisch erweiterten seismologischen Netzwerk erstmals 2013 und seither regelmäßig



Abb. 2: Die Einzelteile einer seismischen Station (© GFZ).

nachgewiesen. In der Fachsprache heißen sie DLF-Beben, von „deep low-frequency“. Studien an vielen anderen Vulkangebieten weltweit zeigen, dass DFL-Erdbeben durch Flüssigkeiten oder Gase im Festgestein verursacht werden. Diese Fluide können zum Beispiel Wasser, Magmen oder Kohlendioxid sein. Die tiefen Frequenzen werden dabei durch resonante Schwingungen in Gesteinsspalten erzeugt, ähnlich dem Ton einer Orgelpfeife.

Die DLF-Beben deuten darauf hin, dass Fluide in Bewegung sind, in diesem Fall aus einer Tiefe von rund 45 Kilometern bis in den Bereich der oberen Erdkruste. In diesem Bereich gibt es keine „normalen“, also tektonischen Erdbeben. Ob die DLF-Beben daher rühren, dass sich die in den

vergangenen Eruptionen entleerten Magmakammern wieder füllen, beispielsweise unter dem Laacher See, oder ob nur Gase oder Wasser ‚hochblubbern‘, das herauszufinden ist – unter anderem – Gegenstand des Experiments Large-N.

Begleitende Information der Bevölkerung vor Ort

Die 350 Messgeräte wurden möglichst auf Flächen aufgestellt, die der öffentlichen Hand gehören, Kommunen zum Beispiel. An manchen Orten sind auch Privatleute gefragt worden, ob für ein Jahr ein Geofon auf ihrem Grundstück stehen darf. Die Erfahrungen damit waren überaus positiv. „Die Menschen sind sehr interessiert und stehen unseren Forschungsarbeiten sehr aufgeschlossen gegenüber“, berichtet Christoph Sens-Schönfelder, der von Seiten des GFZ ebenfalls am Projekt beteiligt ist. „Es ist uns daher sehr wichtig die Bürger:innen vor Ort gut über unsere Forschungsaktivitäten zu informieren.“

Keine Anzeichen für drohenden Vulkanausbruch

Dazu gehört auch die beruhigende Einschätzung der Vulkanologen, dass die Menschen in der Eifel aktuell keine Angst vor einem drohenden Vulkanausbruch haben müssen: „Unsere Forschung dient in erste Linie dem besseren Verständnis der vulkanischen Systeme tief unter der Erdoberfläche der Eifel“, betont Projektleiter Torsten Dahm. „Wenn wir ein besseres Verständnis von den Vorgängen und Gegebenheiten im Untergrund haben, können wir die Daten mit denen von aktiven Vulkangebieten vergleichen. Dann können wir auch besser beurteilen, was das Rumoren im Untergrund bedeutet – wie tief der Vulkan schläft, wenn man so will.“

Quelle: Pressemitteilung des GFZ/Josef Zens vom 15.09.2022

Ultrakalte Mini-Tornados

Universität Innsbruck

Ein Team von Quantenphysikern um die dreifache ERC-Preisträgerin Francesca Ferlaino hat eine neue Methode entwickelt, mit der Wirbel in dipolaren Quantengasen beobachtet werden können. Diese Quanten-Wirbel gelten als eindeutiger Hinweis für Suprafluidität, das reibungsfreie Strömen eines Quantengases, und wurden nun erstmals an der Universität Innsbruck in dipolaren Gasen experimentell nachgewiesen.

Wirbel sind in der Natur allgegenwärtig: Durch Rühren lassen sich Wasserstrudel erzeugen. Wird die Atmosphäre aufgewühlt, können gewaltige Tornados entstehen. So verhält es sich auch in der Quantenwelt, nur dass dort viele identische Wirbel gleichzeitig entstehen – der Wirbel ist quantisiert. In vielen Quantengasen konnten solche quantisierten Wirbel bereits nachgewiesen werden. „Das ist deshalb interessant, weil solche Wirbel ein klarer Hinweis für das reibungsfreie Strömen eines Quantengases – die soge-

nannte Suprafluidität – sind“, sagt Francesca Ferlaino vom Institut für Experimentalphysik der Universität Innsbruck und dem Institut für Quantenoptik und Quanteninformatik der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

Neue Methode erzeugt Quantenwirbel

Ferlaino forscht mit ihrem Team an Quantengasen aus stark magnetischen Elementen. Für solche dipolaren Quantengase, in denen die Atome stark wechselwirken, konnten die Quanten-Wirbel bisher noch nicht nachgewiesen werden. Die Wissenschaftler haben nun eine neue Methode entwickelt: „Wir nutzen die Richtungsabhängigkeit unseres Quantengases aus Dysprosium, dessen Atome sich wie viele kleine Magneten verhalten, um das Gas umzurühren“, erklärt Manfred Mark aus dem Team von Francesca Ferlaino. Dazu legen die Wissenschaftler ein Magnetfeld so an ihr Quantengas an, dass dieses zunächst runde, pfannkuchenartig geformte Gas aufgrund von Magnetostriktion elliptisch verformt wird. Diese ebenso einfache wie wirkungs-

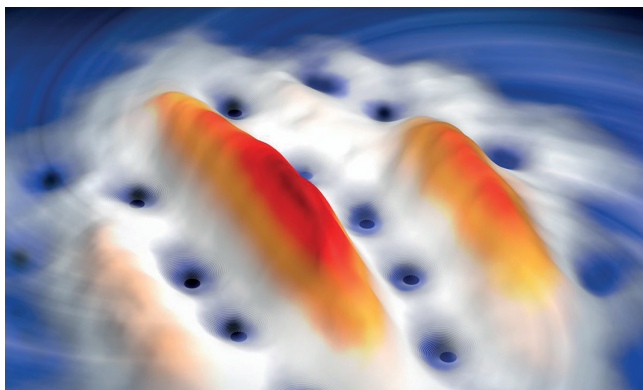


Abb.: Illustration der Dichteverteilung eines rotierenden dipolaren Bose-Einstein-Kondensats mit quantisierten Wirbeln auf Basis von Simulationsdaten aus der Arbeit (© Ella Maru Studio).

volle Idee geht auf einen theoretischen Vorschlag zurück, den ein Theorieteam der Universität Newcastle unter der Leitung von Nick Parker, dem auch Thomas Bland, der Mitautor der aktuellen Arbeit, angehörte, vor einigen Jahren gemacht hatte. „Indem wir das Magnetfeld drehen, können wir das Quantengas rotieren lassen“, erklärt Lauritz Klaus, Erstautor der Arbeit. „Wenn es sich schnell genug dreht, dann bilden sich im Quantengas kleine Wirbel aus. So versucht das Gas, den Drehimpuls auszugleichen.“ Bei ausreichend hoher Rotationsgeschwindigkeit bilden sich entlang des Magnetfelds auffällige Streifen mit Wirbeln. Diese sind ein besonderes Charakteristikum dipolarer Quantengase und wurden nun an der Universität Innsbruck zum ersten Mal beobachtet.

Per Anhalter auf dem Weg in die Tiefsee

GEOMAR

Erste In-situ-Messungen von Mikroplastikflüssen helfen bei der Beantwortung der Frage nach „fehlendem Plastik“

In-situ-Probennahmen während einer Expedition und anschließende Messungen werfen ein neues Licht auf das Absinken von Mikroplastik von der Meeresoberfläche in die Tiefsee. Sie zeigen, dass die Partikel – wie frühere Modellierungsansätze nahelegten – Teil des Meeresschnees werden, erklärt ein internationales Forschungsteam unter Leitung des GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel in einer heute in der Fachzeitschrift *Environmental Science and Technology* erschienenen Veröffentlichung. Die Erkenntnisse ermöglichen ein besseres Verständnis der vertikalen Transportdynamik und der damit verbundenen Risiken für das Nahrungsnetz. Außerdem illustrieren sie, dass menschenverursachtes Mikroplastik den marinen Kohlenstoff im natürlichen Kreislauf überlagert.

Plastik verschmutzt die Ozeane

150 Millionen Tonnen Plastik verschmutzen heute den Ozean – und weil der Kunststoff nur langsam zerfällt, nimmt die Menge weiter zu. Aktuelle Modellrechnungen zeigen, dass nur etwa ein Prozent des Plastiks an der Meeresober-

Nächste Ziel Suprasolidität

Die nun in der Fachzeitschrift *Nature Physics* präsentierte neue Methode soll in Zukunft zur Untersuchung der Suprafluidität in suprasoliden Zuständen eingesetzt werden, in denen Quantenmaterie gleichzeitig fest und flüssig ist. „Es ist immer noch eine große offene Frage, inwieweit die neu entdeckten suprasoliden Zustände tatsächlich supraflüssig sind, und diese Frage ist heute noch sehr wenig erforscht.“

Diese Arbeit entstand in Zusammenarbeit mit Giacomo Lamporesi von der Universität Trient und dem Theoretiker Russell Bisset von der Universität Innsbruck und wurde unter anderem vom Europäischen Forschungsrat ERC, dem österreichischen Wissenschaftsfonds FWF und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften ÖAW finanziell unterstützt.

Originalpublikation

Observation of vortices and vortex stripes in a dipolar condensate. Lauritz Klaus, Thomas Bland, Elena Poli, Claudia Politi, Giacomo Lamporesi, Eva Casotti, Russell N. Bisset, Manfred J. Mark, and Francesca Ferlaino. *Nature Physics* 2022. DOI: [10.1038/s41567-022-01793-8](https://doi.org/10.1038/s41567-022-01793-8) [arXiv: 2206.12265]

Quelle: Pressemitteilung der Universität Innsbruck (Dr. Christian Flatz Büro für Öffentlichkeitsarbeit) vom 01.10.2022.

fläche nachgewiesen werden kann, wo es aufgrund seines Auftriebs schwimmen sollte. Am Meeresboden findet sich etwa 10.000 Mal mehr. Doch wie genau kommt es dorthin? Ein besseres Verständnis der zugrundeliegenden Dynamik trägt dazu bei, den Ozean vor der Plastikverschmutzung und den damit verbundenen Risiken für das Leben im Meer, das Nahrungsnetz und den Stoffkreislauf zu schützen, einschließlich der Kohlenstoffpumpe, die für die Fähigkeit des Ozeans, Kohlendioxid aufzunehmen und den Klimawandel abzuschwächen, von entscheidender Bedeutung ist.

Wissenschaftler:innen aus Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika haben zum ersten Mal Daten über den Plastikexport von der Meeresoberfläche in die Tiefe des Nordatlantikwirbels vorgelegt, die auf In-situ-Messungen beruhen. Damit werfen sie neues Licht auf die vertikalen Mikroplastik-Flüsse. In der Fachzeitschrift *Environmental Science and Technology* erläutern sie, wie die Partikel in Meeresschnee eingeschlossen werden – organisches Material, das in der Wassersäule nach unten sinkt und als Nahrung für Plankton und größere Tiere dient. Die Beobachtungen bestätigen frühere Ergebnisse von Modellierungsansätzen und tragen dazu bei, die Frage nach dem „fehlenden Plastik“ an der Meeresoberfläche zu beantworten.

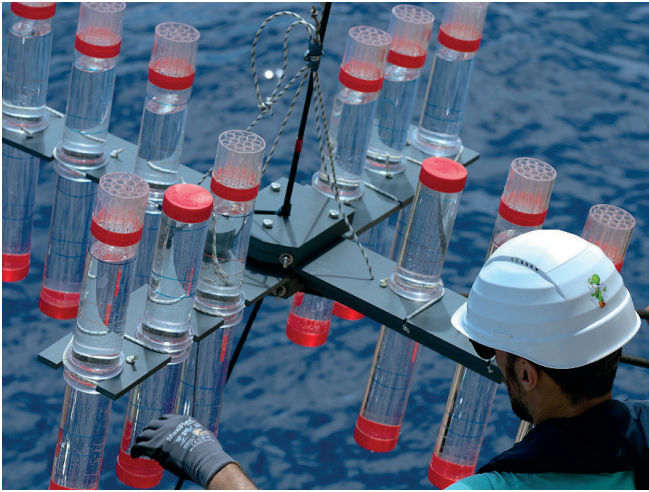


Abb. 1: Mit einer speziellen Sedimentfalle sammeln Forschende Mikroplastik in verschiedenen Wassertiefen (© Mark Lenz/GEOMAR).

„Die Probenahmen, die während einer Expedition mit dem deutschen Forschungsschiff POSEIDON vor den Azoren im Jahr 2019 durchgeführt wurden, ergänzen die auf Modellsimulationen beruhenden Abschätzungen um wichtige Details“, sagt Dr. Luisa Galgani. Die Marie Curie Global Fellow am GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel und dem Harbor Branch Oceanographic Institute der Florida Atlantic University (USA) ist Hauptautorin der aktuellen Veröffentlichung. „Winzige Plastikteilchen, die zwischen 0,01 und 0,1 Millimeter groß sind, verschwinden von der Meeresoberfläche, weil sie Teil des Meeresschnees werden. Größere Teile können den gleichen Weg nehmen, sinken aber aufgrund ihrer größeren Masse auch schneller.“

Spezielle Sedimentfallen und Analysemethoden

Mit Hilfe spezieller Sedimentfallen und verschiedener optischer und chemischer Analysen fanden Galgani und ihre Kolleg:innen die höchsten Konzentrationen von Plastikpolymeren in Tiefen zwischen 100 und 150 Metern. Eine hochempfindliche Analyseverfahren, die am Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM) der Universität Oldenburg entwickelt wurde, ermöglichte die Quantifizierung selbst kleinster Mengen von Mikroplastik. In den oberflächennahen Schichten wurden auch hohe Konzentrationen an organischem Material und marinen Gelen entdeckt – dem natürlichen Klebstoff, der zur Bildung größerer Aggregate beiträgt, der auch als Meeresschnee bezeichnet wird. Sie ermöglichen einen effektiven Abwärtstransport. In den sonnedurchschienenen oberen hundert Metern finden auch Plankton und andere Meereslebewesen ihre Nahrung. „Je mehr Plastikpartikel im Meeresschnee enthalten sind, desto größer ist das Risiko für Meerestiere, die sich davon ernähren“, stellt Dr. Galgani fest.

Darüber hinaus wird Mikroplastik durch seine Häufigkeit im Meerwasser zu einem neuen Bestandteil des marinen Kohlenstoffkreislaufs. In den Proben aus dem nordatlan-



Abb. 2: Mikroplastik-Funde aus dem Atlantik, gesammelt auf der POSEIDON-Expedition POS536. (© Mark Lenz/GEOMAR).

tischen Wirbel, einem Plastikmüll-Hotspot, konnten bis zu 3,8 Prozent des abwärts transportierten organischen Kohlenstoffs auf Plastik zurückgeführt werden. „Unsere Ergebnisse zeigen, dass Plastik nicht nur die Umwelt verschmutzt, sondern auch in den natürlichen Kohlenstoffkreislauf eindringt. Zukünftige Studien müssen berücksichtigen, dass ein vermutlich signifikanter, zunehmender Anteil des organischen Kohlenstoffs im Ozean nicht auf die Aufnahme von Kohlendioxid über die Photosynthese zurückzuführen ist, sondern aus Kunststoffen im menschlichen Abfall stammt“, resümiert Professorin Dr. Anja Engel, Leiterin des Forschungsbereichs Marine Biogeochemie am GEOMAR und Leiterin der Studie.

Publikation

GALGANI, L., GOSSMANN, I., SCHOLZ-BÖTTCHER, B., JIANG, X., LIU, Z., SCHEIDEMANN, L., SCHLUNDT C., ENGEL, A. (2022): Hitchhiking into the Deep: How Microplastic Particles are Exported through the Biological Carbon Pump in the North Atlantic Ocean. Environmental Science and Technology, doi: <https://doi.org/10.1021/acs.est.2c04712>

Projekt-Förderung

Die Arbeiten wurden durch das Forschungsprojekt FACTS (ID 03F0849B und 03F0849C) und das JPI-Oceans-Programm, die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, die US American National Science Foundation (#2033828) sowie das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union unter der Marie-Sklodowska-Curie-Fördervereinbarung Nr. 882682 gefördert.

Quelle: Pressemitteilung des GEOMAR vom 28.10.2022.

Antje Boetius und Markus Rex nehmen Arctic Circle Preis entgegen

AWI

Alfred-Wegener-Institut und MOSAiC-Expedition ausgezeichnet

Das Alfred-Wegener-Institut sowie die MOSAiC-Forschungsexpedition wurden am Samstag, den 15. Oktober 2022 in Reykjavik mit dem Arctic Circle Preis ausgezeichnet. Die internationale Organisation Arctic Circle würdigt mit dem Preis außerordentliche Beiträge zur Sicherung einer nachhaltigen und wohlhabenden Zukunft in der Arktis. Der Preis wird zum dritten Mal seit 2016 verliehen, vorherige Preisträger waren Ban Ki-moon (damaliger Generalsekretär der Vereinten Nationen) und John Kerry (ehemaliger US-Außenminister und US-Vorsitzender des Arktischen Rates).

Der Arctic Circle fördert den Dialog zwischen Politik und Wirtschaft, Umweltfachleuten, der Wissenschaft, indigenen Völkern und anderen internationalen Interessengruppen. Damit will die internationale Nichtregierungsorganisation die Probleme angehen, mit denen die Arktis aufgrund des Klimawandels und des schmelzenden Meereises konfrontiert ist. Die Jahresversammlung der gemeinnützigen Organisation findet seit ihrer Gründung im Jahr 2013 jeweils im Oktober im isländischen Reykjavik statt. Mit mehr als 2000 Teilnehmenden aus über 60 Ländern ist die Arctic Circle Assembly eine der größten jährlich stattfindenden internationalen Zusammenkünfte zum Thema Arktis. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) sind regelmäßig mit Fachvorträgen und in Diskussionsrunden dabei. Dass der ohnehin erst zum dritten Mal vergebene Arctic Circle Preis jetzt erstmalig an die Forschung geht, ist eine ganz besondere Auszeichnung.

Stimmen zur feierlichen Vergabe

H.E. Ólafur Ragnar Grímsson, Vorsitzender des Arctic Circle; Präsident von Island 1996-2016:

„Wir alle erleben die dramatischen Auswirkungen des Klimawandels in der Arktis. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler leisten eine sehr wichtige Arbeit, indem sie die Folgen der Erwärmung quantifizieren und Prognosen über zukünftige Entwicklungen ableiten. Die diesjährigen Preisträger gehen aber weit darüber hinaus: Das Alfred-Wegener-Institut in Deutschland ist ein Wegbereiter für die internationale Arktisforschung. Mit der MOSAiC-Expedition hat es ein bisher nie dagewesenes Projekt koordiniert und geleitet, das die Arktisforschung auf ein neues Niveau hebt. Es vereint exzellente Forschung damit, zielgerichtet Wissen für unser gesellschaftliches, politisches und wirtschaftliches Handeln zur Verfügung zu stellen.“



Abb.: (v. l. n. r.) Markus Rex, Antje Boetius und Mario Brandenburg (FDP) bei den Arctic Circle Awards in Reykjavik. (© Lydia Gustavs)

Prof. Dr. Antje Boetius, Direktorin Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung:

„Es ist uns eine große Ehre, in die Reihe der Preisträger des Arctic Circle Award aufgenommen zu werden. Wir alle stehen in der Verantwortung, vom Wissen zum Handeln zu kommen, wenn es um unsere gemeinsame Zukunft auf dem Planeten geht. Die schnelle Erwärmung der Arktis und der Veränderung dieses besonderen Lebensraums vieler Menschen und einer unvergleichlichen Natur hat mit uns allen zu tun. Der Preis ans AWI ist dabei gleichzeitig eine Auszeichnung für die internationale Polarforschung. Unsere Rolle ist aufzuzeigen, wie sehr wir in unserer Menschheitsgeschichte und unserer Zukunft mit der Arktischen Region vernetzt sind und wieviel zu gewinnen ist, auf dem Weg zum nachhaltigen Umgang mit unserem Planeten Erde.“

Prof. Dr. Markus Rex, Leiter von MOSAiC – Multidisciplinary drifting Observatory for the Study of Arctic Climate:

„Wir nehmen diesen Preis stellvertretend für viele hundert Teilnehmerinnen und Teilnehmer der MOSAiC-Expedition aus der ganzen Welt entgegen. Gemeinsam haben wir mit diesem gigantischen Projekt die Grenzen der Polarforschung verschoben. Wir haben heute ein besseres Verständnis der Arktis und ihrer Rolle im globalen Klimawandel als je zuvor. Unsere Gesellschaft steht vor Entscheidungen zum Klimaschutz, die tief in die Art wie wir leben und wirtschaften eingreifen werden. Wir brauchen dafür robuste und verlässliche wissenschaftliche Grundlagen. Und dies gilt besonders für die sich dramatisch erwärmende Arktis, welche unser Wetter und Klima mitbestimmt. Dieses Wissen zu schaffen treibt uns an. Wir sind stolz und dankbar, dass der Arctic Circle diese Leistungen würdigt.“

Quelle: Pressemitteilung des AWI vom 17. Oktober 2022.

Smoke on the Water – Rostocker und Prager Forschende verfolgen die Spur von Schiffsabgasen über und in der Ostsee

Universität Rostock und IOW

Schiffsabgase, die über der viel befahrenen Ostsee entstehen, belasten die Meeresumwelt und die menschliche Gesundheit. Im Rahmen des „PlumeBaSe“-Projekts untersuchen Forschende des Leibniz-Instituts für Ostseeforschung Warnemünde (IOW), der Universität Rostock und der Prager Karls-Universität, wie sich die freigesetzten Schadstoffe über und im Meer ausbreiten, wie sie sich in der Luft und im Wasser verändern und was sich daraus für eine verbesserte Abgasreinigung ableiten lässt. Auftakt des auf drei Jahre angelegten Forschungsvorhabens war Mitte September eine Ausfahrt mit dem IOW-Forschungsschiff „Elisabeth Mann Borgese“.

Schiffsabgase

Täglich lassen sich in Warnemünde die Ein- und Ausfahrten von Frachtern und Fähren, von kleinen Motorseglern und gewaltigen Kreuzfahrtschiffen beobachten. Was wichtig für den Wirtschafts- und Tourismusstandort Rostock und letztlich für den gesamten Wirtschaftsraum Ostsee ist, ist sowohl für die Baltischen Meeresökosysteme als auch für die küstennahe Bevölkerung ein großes Problem. Denn die Verbrennung von Schweröl oder Schiffsdieselölen durch die zum Teil enormen Schiffsmotoren setzen große Mengen schädlicher Substanzen frei. Neben gasförmigen Schadstoffen wie giftigen Stickoxiden (die obendrein klimaschädlich sind) werden auch flüssige oder feste Aerosole freigesetzt, die reich an Spurenmetallen und organischen Giftstoffen sind. Seit 2015 ist die Ostsee Kontrollzone für Schwefelemissionen und daher die Schwerölverbrennung ohne Rauchgasentschwefelung durch Nassabscheider – sogenannte Schwefel-Scrubber – erheblich eingeschränkt. Erste Studien der Universität Rostock, des Helmholtz Zentrums München und des IOW zeigen jedoch, dass ein Verzicht auf Schweröl in der küstennahen Schifffahrt weniger effektiv für den Gesundheitsschutz der Menschen in den Küstengebieten ist als erwartet und die Scrubber die Emissionen von gesundheitsschädlichen Partikeln wie Feinstaub kaum reduzieren.

Projekt „PlumeBaSe“

Ziel der Anfang September gestarteten Forschungskooperation „PlumeBaSe“, die auf den bisherigen Studien aufbaut, ist daher eine hochdetaillierte Analyse der bei der Verbrennung fossiler Treibstoffe durch Schiffe in Form von Aerosolen freigesetzten Schadstoffe, sowohl in Bezug auf deren Zusammensetzung als auch deren weiteren Weg in der marinen Umwelt. „Wir gehen davon aus, dass Schiffsemissionen signifikant zur Verschmutzung des Oberflächenwassers beitragen und der Eintrag entlang der Hauptschiffahrtsrouten besonders hoch ist. Unser Verständnis, wie die festen oder flüssigen Schwebeteilchen im Schiffsabgas während des atmosphärischen Transports sowie in der Wassersäule ‚altern‘ – sprich: sich durch UV-Einstrahlung oder reaktive Sauerstoffspezies wie Ozon verändern – ist jedoch äußerst lückenhaft“, konstatiert Helena Osterholz,



Abb.: Die erste 36-stündige Test-Expedition mit der „Elisabeth Mann Borgese“ startet von Rostock aus unter Leitung von IOW-Wissenschaftlerin Helena Osterholz (© IOW).

die „PlumeBaSe“-Koordinatorin auf Seiten des IOW. „Um zu erforschen, inwieweit Schiffsabgase für Meereslebewesen schädlich sind, müssen aber grade auch die Transformationsprodukte untersucht werden“, fügt Ralf Zimmermann, Projektleiter auf Seiten der Universität Rostock, an und ergänzt: „Mit ‚PlumeBaSe‘ schlagen wir daher eine neuartige Brücke zwischen Atmosphären- und Meeresforschung, um eine hochaufgelöste Beprobung der Aerosole und ihrer Transformationsprodukte vom Schiffsschornstein bis in die Ostsee zu realisieren.“

Zeppelin im Einsatz

Dies wird unter anderem durch den Einsatz eines schiffsbasierten, ferngesteuerten Zeppelins ermöglicht, der 2023 während der Hauptkampagne an verschiedenen Stellen über dem Wasser und im Höhenprofil Feldmessungen zur Ausbreitung der Aerosole direkt in der Schiffsabgasfahne ausführen kann. Entwickelt wurde dieses Verfahren, bei dem Proben genommen und gleichzeitig die Aerosolkonzentration und -größenverteilung sowie die meteorologischen Begleitdaten erfasst werden können, an der Prager Karls-Universität. Während der jetzt durchgeführten Gerätetestfahrt im September 2022 wird erstmals das an der Universität Rostock entwickelte Einzelteilchen-Aerosolmassenspektrometer, das individuelle Feinstaubteilchen aus der Luft direkt analysieren kann, auf See erprobt. Unterstützt wird das Projekt außerdem von der Universität der Bundeswehr München über das Projekt „LUKAS – Mobiles Warnsystem für Luftschadstoffe“, in dem Einzelteilchen-Aerosolmassenspektrometer gekoppelt eingesetzt (Prof. Thomas Adam) und über das landbasierte Messungen beigeleitet werden.

Die aktuelle 36-stündige Test-Expedition mit dem Forschungsschiff „Elisabeth Mann Borgese“, startete am 14. September von Rostock aus unter Leitung von IOW-Wissenschaftlerin Helena Osterholz. An Bord ist ein 10-köp-

figes deutsch-tschechisches Team mit Forschenden aller am Projekt beteiligten Institutionen. Die Testfahrt soll die Basis für detaillierte, längere Aerosolmessungen auf offener See im nächsten Jahr bereiten, bei der auch Schadstoffmessungen in der Wassersäule durchgeführt werden sollen. „Die Ostsee ist mit ihrer hohen Schiffsverkehrsdichte, guten Zugänglichkeit und klaren Regelungen in Bezug auf Schiffsemissionen ein ideales Untersuchungsgebiet. Wenn nun auch alle Messsysteme nach Plan funktionieren, rechnen wir damit, dass sich unsere Erkenntnisse auch als Modell zur Abschätzung des Einflusses von Schiffsverkehr auf küstennahe Ozeane weltweit eignen“, so die beiden Projektleiter abschließend.

**kurz für: Tracing of ship plumes and impact to seawater/ Charakterisierung von Schiffsemissionen und ihr Eintrag ins Meer; Projekt-Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG und die Tschechische Forschungstiftung (Czech Science Foundation, GACR)*

Quelle: Gemeinsame Pressemitteilung von Universität Rostock und Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde vom 13. September 2022.

Kafas Sicht der Dinge

Schlaflos, heißer Winter

Der sehr warme Herbst bringt Igel und Co. noch nicht so richtig nicht in Winterschlaflaune, obwohl die verkürzte Sonnenscheindauer auch einen ermüdenden Einfluss hat.

Quelle: aus dem Wetteticker von wetteronline, www.wetteronline.de/wetteticker/





Hans Volkert

Die nächste General Assembly der International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) findet von 11. bis 20. Juli 2023 in Berlin statt, genau 40 Jahre nach IUGG-1983 in Hamburg. Einzelheiten findet man auf www.iugg2023berlin.org. Die Registration ist geöffnet und das Einreichen von Zusammenfassungen von Beiträgen möglich bis 14. Februar 2023.

Die DMG bietet die nationale Verbindung zu den IUGG-Assoziationen für die Atmosphäre (IAMAS) und den Ozean (IAPSO). Zu meteorologischen Themen werden fünf Joint Inter-Association Symposia und 35 IAMAS-only Symposia (www.iugg2023berlin.org/919-2/) bei IUGG-2023 angeboten. Kolleginnen und Kollegen von deutschen Forschungseinrichtungen engagieren sich als (Co-)Convenors.

Tagungskalender

2023

23.04.-28.04.2023

EGU General Assembly 2023

www.egu23.eu/

Wien, Österreich

08.05.2023 – 12.05.2023

ECSS2023: 11th European Conference on Severe Storms

www.essl.org/cms/european-conferences-on-severe-storms/ecss-2023/

Bukarest, Rumänien

19.06.-23.06.2023

36th International Conference on Alpine Meteorology

<https://www.icam2023.ch/>

St. Gallen, Schweiz

03.09.-08.09.2023

EMS Annual Meeting

Bratislava, Slowakei

27.09.-29.09.2023

13. ExtremWetterKongress

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/anerknennungsverfahren-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>

www.hydrometeo.de

Klimagutachten zum Klimawandel

Luftqualitätsstudien

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dr. Bärbel Langmann

KlimaLab – Feinstaubbelastung und Klimawandel

Beratung & Begutachtung

Klinkerwisch 48, 24107 Kiel

Tel: 0179 2334305

<Langmann.Klima@gmail.com>

www.langmann-klimalab.de

Windenergie

Dr. Heinz-Theo Mengelkamp

anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH

Böhmsholzer Weg 3, 21391 Reppenstedt

Tel.: 0413 18308103

<mengelkamp@anemos.de>

www.anemos.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>

www.lohmeyer.de

Stadt und Regionalklima,

Ausbreitung von Luftbeimengungen

Dr. Jost Nielinger

iMA Richter & Röckle Niederlassung Stuttgart

Hauptstr. 54, 70839 Gerlingen

Tel.: 07156 438915

Fax: 07156 502618

<nielinger@ima-umwelt.de>

www.ima-umwelt.de

Umweltmeteorologie

Forensische Meteorologie

A.Univ.-Prof. Dr. Günther Schaubberger

Veterinärmedizinische Universität Wien

Veterinärplatz 1

1210 Wien

Österreich

Tel: +43 (1) 250 77 4574

Mobil: +43 (699) 8119 9157

<gunther.schaubberger@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>
www.meteoserv.de

Satellitenmeteorologie

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

Windenergie

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

Qualitätskreis Wetterberatung

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

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



www.scintec.com



www.leonardocompany.com

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



www.dwd.de



www.wetterkontor.de



Wetter Welt GmbH Meteorologische
Dienstleistungen
www.wetterwelt.de



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



Wettermanufaktur

www.wettermanufaktur.de



www.skywarn.de



www.wetteronline.de

GWU-Umwelttechnik GmbH



www.gwu-umwelttechnik.de



www.qmet.de



Meteorologische Messtechnik GmbH
www.metek.de



www.vaisala.de



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

Assoziierte Mitglieder

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

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

Zur Zeit bestehen mit folgenden Gesellschaften Assoziierungsabkommen:

DGG Deutsche Geophysikalische Gesellschaft

www.dgg-online.de



DPG Deutsche Physikalische Gesellschaft

www.dpg-physik.de



Impressum

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

Herausgeber

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

vertreten durch:

1. Vorsitz: Prof. Dr. Clemens Simmer, Bonn
 2. Vorsitz: Dipl.-Met. Inge Niedek, Berlin
- Schriftführung: Dipl.-Met. Gudrun Rosenhagen, Hamburg
Kassenverwaltung: Thomas Junghänel (M.Sc.) Offenbach
Beisitz: Dr. Insa Thiele-Eich, Bonn

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

Redaktion

Schriftleitung
Prof. Dr. Dieter Etling
redaktion@dmg-ev.de
Redaktionsteam
Prof. Christoph Jacobi, Christian Koch, Igor Kröner,
Dr. Birger Tinz, Claudia Hinz
redaktionelle Mitarbeit
Petra Gebauer, Andrea Oestreich
Layout
Marion Schnee
Druck
Fa. Flyer Alarm, klimaneutral durch CO₂Ausgleich

© Mitteilungen DMG

ISSN 0177-8501

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 1/2023: 01.02.2023

Klimarückblick EUROPA

mit Daten für Deutschland und die Welt

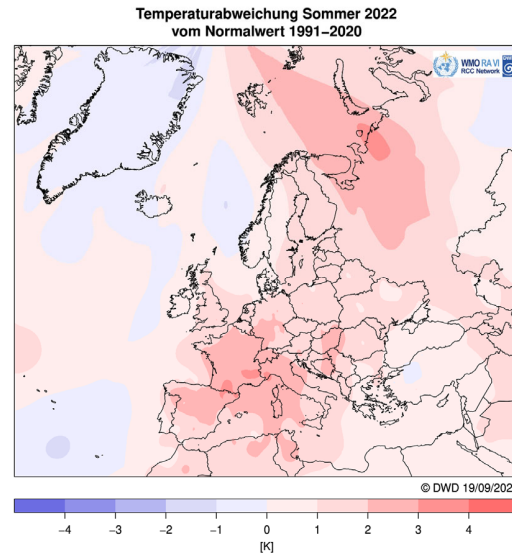
Sommer 2022

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

Temperaturabweichung Sommer (JJA) 2022 in K

Referenzperiode: 1991-2020

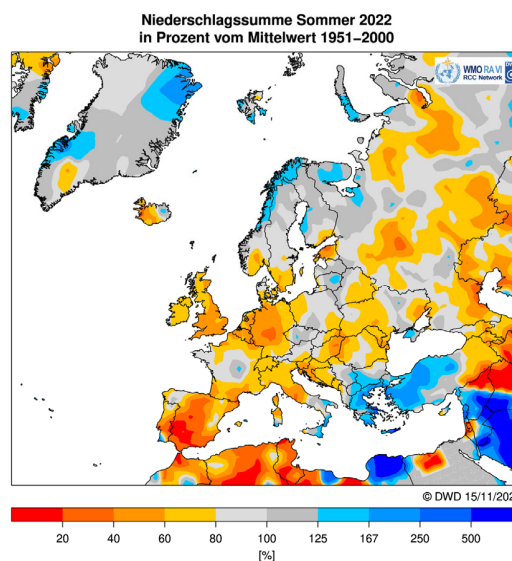
Datenbasis:
CLIMAT, Schiffsmeldungen,
vorläufige Werte.



Niederschlagshöhe Sommer (JJA) 2022 in Prozent des Mittelwertes

Referenzperiode: 1951-2000

Datenbasis:
Weltzentrum für
Niederschlagsklimatologie (WZN)
im DWD



Quelle: DWD, WMO RA VI Regional Climate Centre, Offenbach Node on Climate Monitoring, Stand: 15.11.2022, weitere Informationen und Karten unter: www.dwd.de/rcc-cm.

Gebietsmittelwerte Deutschland			Anomalien der globalen Mitteltemperatur in K			
Sommer (JJA) 2022	Mittel / Summe	Abweichung 1991-2020		Juni 2022	Juli 2022	August 2022
Lufttemperatur	19,2 °C	+1,7 K	HadCRUT5	0,86	0,78	0,85
Niederschlagshöhe	142,9 mm	-40,6 %	GISS/NASA	0,92	0,93	0,95
Sonnenscheindauer	817,3 Stunden	+25,0 %	NCEI/NOAA	0,88	0,88	0,90
<i>Quelle: DWD.</i>			<i>Quellen und Referenzperioden: HadCRUT5 1961-1990, GISS/NASA 1951-1980, NCEI/NOAA 1901-2000. Stand: 18.11.2022</i>			



Meteorologischer Kalender Meteorological Calendar

2023

Wandkalender: 13 Farbfotos 42 x 29 cm mit Motiven meteorologischer Phänomene und auf den Rückseiten Artikel in deutsch und englisch mit Abb. zum Schwerpunktthema

Mit dem Schwerpunktthema Agrarmeteorologie des Meteorologischen Kalenders 2023, wollen wir Ihnen verschiedene Aufgaben der Agrarmeteorologie vorstellen. Machen Sie mit uns einen Ausflug nach Finnland und lesen Sie, wie sich das boreale Klima auf die Landwirtschaft auswirkt. Auch der Amphibienschutz kann von agrarmeteorologischen Vorhersagen profitieren. Und da wir schon bei Tieren sind: Selbst die Nutztierhaltung ist nicht wetter- oder klimaunabhängig, also spielt die Agrarmeteorologie hier ebenfalls eine Rolle. Natürlich darf der Klimawandel nicht fehlen. In zwei Beiträgen werden seine Auswirkungen auf den Pflanzenbau allgemein sowie den Weinbau im Speziellen erläutert.

Postkarten-Kalender (16 cm x 16 cm) mit 12 farbigen Motiven meteorologischer Phänomene



www.meteorologischer-kalender.de