



11. Deutsche Klimatagung

05. bis 08. März 2018

Campus Westend Goethe-Universität Frankfurt



DMG

Deutsche Meteorologische Gesellschaft



Programmheft



(c) Elke Födisch, Goethe-Universität Frankfurt



Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand





Inhaltsverzeichnis	1
Wichtige Informationen	2
Grußwort	3
Programmübersicht	4
Eröffnungstag.....	5
Themenüberblick	6
Vortragsprogramm.....	8
Posterrundgänge.....	11
Rahmenprogramm	13
Abstracts	14
Programm- und Organisationskomitees	46
Autorenliste	47

Druck: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Rostock

Programm-Management: Copernicus Gesellschaft mbH, Göttingen

Veranstaltungsort

CampusWestend der Goethe-Universität Frankfurt

Hörsaalzentrum, 3. Stockwerk

Theodor-W.-Adorno-Platz 1

60323 Frankfurt am Main

Sämtliche Vorträge finden in Hörsaal 8 statt.

Die Poster werden während der gesamten Tagung im Seminarraum 15 ausgestellt.

Anmeldung

Der Informations- und Anmeldestand befindet sich am Eröffnungstag im Foyer, an den übrigen Tagen im dritten Obergeschoss des Hörsaalzentrums und ist während des wissenschaftlichen Programms der Tagung durchgehend besetzt.

E-Mail: dk11@dmg-ev.de

Telefon: 0176 773 707 63

Kaffee- und Mittagspausen

In den im Programm vorgesehenen Kaffeepausen werden kostenfrei Getränke und Kleingebäck bereitgestellt.

In den Mittagspausen und für den kleinen Hunger zwischendurch bieten verschiedene Cafeterias und Mensen auf dem Campus ein umfangreiches Speisen- und Getränkeangebot zu günstigen Preisen an.

Allgemeine Hinweise

- Im Gebäude der Goethe-Universität herrscht absolutes Rauchverbot.
- Während der Vorträge bitte Handys ausschalten!
- Das Abfotografieren von Präsentationen ist unzulässig.
- Parkplätze sind nur begrenzt vorhanden, Näheres an der Anmeldung.

Internet

Wi-Fi und eduroam sind frei verfügbar. Nähere Informationen hierzu sind an der Anmeldung erhältlich.

Weitere Informationen

www.dkt-11.de

Grußwort zur 11. Deutschen Klimatagung vom 5. bis 8. März 2018 an der Goethe-Universität Frankfurt

Eine herzliche Begrüßung an alle, die an der 11. Deutschen Klimatagung (DKT) teilnehmen. Dies ist die zweite Tagung, die unter der Regie der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft (DMG) zusammen mit einem lokalen Partner stattfindet, in diesem Jahr mit der Goethe Universität in Frankfurt am Main. Besondere Unterstützung bei der Organisation leisten zudem der Deutsche Wetterdienst und der Arbeitskreis Klima der Deutschen Gesellschaft für Geographie.

Das Thema Klima geht in der heutigen Zeit alle an und wird auch weiterhin die Herausforderungen unserer Gesellschaft mitbestimmen. Wir freuen uns, auf dieser Konferenz mit dem diesjährigen Schwerpunkt, Fernerkundung und Klima, ein besonders wichtiges wissenschaftliches Thema anbieten zu können. Am bekanntesten dürfte die Fernerkundung durch Satelliten sein, Wettersatelliten an erster Stelle. Sie begann mit dem Start des ersten Satelliten Tiros 1 1960. In vorherigen Versuchen hatten amerikanische Wissenschaftler den Kopf einer deutschen V2-Rakete mit Kameras ausgerüstet und so einen ersten einzigartigen und überwältigenden Blick auf Wolken- und Wettersysteme ermöglicht. Mit Tiros 1 begann ein neues Zeitalter der regelmäßigen und systematischen Erdbeobachtung, die heutzutage einher geht mit speziell entwickelten Messinstrumenten und –verfahren. Aber schon die Anfänge waren spektakulär. Kurz nach dem Start des ersten Wettersatelliten konnten im September 1961 durch die Beobachtung von Wettersystemen 350 000 Menschen an der amerikanischen Golfküste rechtzeitig vor einem Tropischen Sturm evakuiert werden.

Von den Anfängen hat sich die Wissenschaft der Fernerkundung zu einer hochspezialisierten Disziplin entwickelt, deren Messverfahren sowohl vom Boden und aus der Luft als auch vom Satelliten aus angewendet werden. Inzwischen verfügen wir über Fernerkundungsdaten aus mehr als einem halben Jahrhundert. Daraus können weitreichende Erkenntnisse über geophysikalische Zustandsparameter gewonnen werden, die zum Verständnis zentraler Prozesse im Klimasystem beitragen.

Mit dieser Konferenz wird ein Überblick gegeben über aktuelle Forschungsfelder im Bereich der Klimatologie, die von Fernerkundungsdaten profitieren. Die Konferenz bietet hierzu ein Forum für die wissenschaftliche Fach-Information und –Diskussion. Wir haben zusätzlich ein attraktives Begleitprogramm mit aktuellem Themenbezug für Sie organisiert.

Ein ganz besonderer Dank gilt unseren Sponsoren, die durch ihre Unterstützung wesentlich mit zum Gelingen der Konferenz beigetragen haben.

Im Namen des Organisations- und Programmkomitees wünsche ich Ihnen eine spannende Konferenz mit vielseitigen Anregungen.



Inge Niedek

1. Vorsitzende der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft

DKT-2018 Konferenzübersicht

Tag	Zeit	
05/03/2018	12:00–14:00	Registrierung (Foyer)
	14:00–14:30	Eröffnung, Grußworte
	14:30–15:30	Eingeladene Vorträge
	15:30–16:15	Kaffeepause
	16:15–17:45	Übersichtsvorträge
	18:00–20:00	Icebreaker
06/03/2018	09:00–09:30	Übersichtsvortrag
	09:30–10:30	Session 1
	10:30–11:15	Kaffeepause
	11:15–12:25	Session 1
	12:25–13:30	Mittagspause
	13:30–15:15	Postersession
	15:15–15:45	Übersichtsvortrag
	15:45–18:00	Session 2
	19:00–22:00	Konferenzdinner
07/03/2018	09:00–10:20	Session 3
	10:20–11:00	Kaffeepause
	11:00–12:50	Session 3
	12:50–14:00	Mittagspause
	14:00–18:00	Exkursionen/Workshop
	18:00–19:30	DMG-Mitgliederversammlung
08/03/2018	09:00–09:30	Übersichtsvortrag
	09:30–10:30	Session 4
	10:30–11:15	Kaffeepause
	11:15–12:25	Session 4
	12:25–13:00	Abschlussdiskussion

Eröffnung der 11. Deutschen Klimatagung

5. März 2018

Goethe-Universität Frankfurt am Main

14:00 Uhr **Eröffnung** der Tagung durch die 1. Vorsitzende der DMG I. Niedek

Grußworte von

P. Hinz (Hessische Ministerin für Umwelt, Klimaschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz)

E. Schleiff (Vizepräsident der Goethe-Universität Frankfurt)

Einführungsvorträge

A. Ratier (Director General EUMETSAT)
Climate@EUMETSAT – From Weather to Climate

P. Becker (Vizepräsident Deutscher Wetterdienst)
Fernerkundung des Klimas als Beitrag zu den nachhaltigen
Entwicklungszielen der Vereinten Nationen

15:30 Uhr **Kaffeepause**

Übersichtsvorträge

16:15 Uhr W. Rathgeber (ESA/ESRIN)
Das Erdbeobachtungsprogramm der ESA

16:45 Uhr DKT-11-53
A. von Barga, H. Staudenrausch, J. Hoffmann, T. Fuchs
Der europäische Copernicus Climate Change Service (C3S)

17:15 Uhr DKT-11-35
R. Stöckli, K.-J. Schreiber, F. Kaspar
Was braucht es, damit Satellitenklimatologien beim
Klimadienst Anwendung finden?

18:00 Uhr **Icebreaker** (auf Einladung des Deutschen Wetterdienstes)

Die Tagung mit dem Schwerpunkt „**Fernerkundung und Klimat**“ ist in fünf Themenfelder unterteilt:

Klimadatenreihen

Leitung: Stefan Bühler, Uni Hamburg | Bodo Ahrens, Goethe-Universität Frankfurt

In dieser Session werden Fernerkundungs-Klimadatensätze behandelt. Inzwischen verfügen wir über Fernerkundungsdaten aus mehr als einem halben Jahrhundert (beispielsweise wurde der erste Wettersatellit, TIROS 1, im Jahr 1960 gestartet) und je länger diese Ära andauert, desto interessanter werden die Daten für die Klimaforschung. Leider wurden die meisten Instrumente nicht für eine Klimaauswertung ausgelegt, so dass es zahlreiche Sprünge und Inkonsistenzen von Instrument zu Instrument gibt. Zurzeit haben einige Projekte die Herausforderung angenommen, diese Daten für die Klimaforschung nutzbar zu machen. Neben den verfügbaren Datensätzen soll es auch um Probleme und Lösungen bei deren Konstruktion gehen, zum Beispiel um Techniken zur Interkalibration von Instrumenten auf verschiedenen Satelliten oder auf anderen Fernerkundungsplattformen.

Modelle

Leitung: Peter Braesicke, KIT | Felix Ament, Uni Hamburg

Fernerkundungsdaten und ihre Verwendung in der Modellierung sind ein wachsender Zweig der Wetter- und Klimawissenschaften. Zentrale Themen sind hierbei die Datenassimilation von zur Initialisierung von Vorhersagemodellen und die Verwendung von geophysikalischen Parametern oder bereits assimilierten Datenprodukten zu Modellvalidierung längerer klimarelevanter Zeiträume. Wir freuen uns über Beiträge die diesen weiten Bereich abdecken und Beispiele illustrieren, in denen Fernerkundungsdaten und Modelle erfolgreich einander ergänzen um Prozesse und Zeitreihen besser zu verstehen.

Klimaprozesse

Leitung: Jan Cermak, KIT | Volker Lehmann, DWD

Fernerkundungsdaten und -produkte sind eine wichtige Grundlage für die Analyse atmosphärischer Prozesse und Systeme. Durch statistische Auswertung großer Datensätze sowie fokussierte Fallstudien wird das Verständnis von Aerosol- und Spurengasumsätzen, Wolken- und Niederschlagsprozessen, Austauschvorgängen an der Landoberfläche und anderen zentralen Prozessen im Klimasystem verbessert und weiterentwickelt. Willkommen sind Beiträge zu Klimaprozessen, bevorzugt unter Nutzung von Fernerkundungsmethoden oder -produkten aus allen Bereichen der Fernerkundung sowie der Arbeit mit Fernerkundungsprodukten, unter Verwendung aktiver und passiver Sensorik, bodengebunden wie satellitengetragen, aus bestehenden und geplanten Systemen. Besonders eingeladen sind Arbeiten, die den Mehrwert von Instrumenten- oder Perspektivenkombinationen sowie von Netzwerken zeigen.

Klimaanalyse, -interpretation und -attribution

Leitung: Andreas Macke, TROPOS | Andreas Becker, DWD

Der Zustand unseres Klimasystems wird maßgeblich durch die Zusammensetzung der Atmosphäre und den physikalischen Eigenschaften der Meeres- und Landoberfläche bestimmt. Diese drei Klimakomponenten lassen sich seit den 70er Jahren mit wachsender Genauigkeit durch satelliten- und landgestützte passive und aktive Fernerkundung (z. B. Radar, micro-links) erfassen. Gemeinsam mit der Abschätzung oder direkten Messung der Energiebilanz am Boden und am Oberrand der Atmosphäre lassen sich so die Klimawirksamkeit von Aerosolen, Wolken, Oberflächentemperaturen, Eisverteilung, Treibhausgasen und anderen Komponenten bestimmen. Schließlich ermöglicht Fernerkundung das Prozessverständnis der Wechselwirkungen zwischen Energie und Wasserkreislauf und ihr Änderungsverhalten im Zuge der globalen Erwärmung durch Beobachtungen zu belegen. Die Session lädt Beiträge ein, die sich mit der Fernerkundung und Bestimmung der Klimawirksamkeit insbesondere der atmosphärischen Parameter befassen. Von großem Interesse sind auch das Wechselspiel zwischen den Klimakomponenten Atmosphäre, Ozean, Kryosphäre und dessen Einfluss auf die Strömungsdynamik und das mittlere und extreme Niederschlagsverhalten sowie die Erfassung von Trends.

Klimadienste

Leitung: Martin Werscheck, DWD | Rainer Hollmann, DWD

Fernerkundungsdaten spielen eine zunehmend wichtige Rolle für die Entwicklung und Bereitstellung von Klimadiensten. Weltraumgestützte Fernerkundungsdaten, wie sie bspw. vom COPERNICUS-Programm der Europäischen Kommission geliefert werden, bilden eine wichtige Grundlage für darauf aufbauende Dienste, einschließlich eines europäischen Klimadienstes. Aber auch andere Fernerkundungsdaten, wie etwa RADAR-Daten und daraus abgeleitete Produkte finden zunehmend Verwendung in entsprechenden Diensten. Willkommen sind insbesondere Beiträge die aufzeigen, wie Fernerkundungsdaten in gegenwärtigen oder geplanten Klimadiensten Verwendung finden.

Montag, 05. März 2018

Eröffnungsveranstaltung

14:00–15:30

14:00–14:30: Eröffnung und Begrüßung
Redner: I. Niedeck (1. Vorsitzende Deutsche Meteorologische Gesellschaft),
P. Hinz (Hessische Ministerin für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz),
E. Schleiff (Vizepräsident der Goethe-Universität Frankfurt)

14:30–15:00: Climate@EUMETSAT – From Weather to Climate, A. Ratier (Director General EUMETSAT)

15:00–15:30: Fernerkundung des Klimas als Beitrag zu den nachhaltigen Entwicklungszielen der Vereinten Nationen, P. Becker (Vizepräsident DWD)

15:30 Kaffeepause

16:15–17:45

Convener: M. Werscheck

16:15–16:45: DKT-11-63
Das Erdbeobachtungsprogramm der ESA
Rathgeber W.

16:45–17:15: DKT-11-53
Der europäische Copernicus Climate Change Service (C3S)
von Barga A., Staudenrausch H., Hoffmann J., Fuchs T.

17:15–17:45: DKT-11-35
Was braucht es, damit Satellitenklimatologien beim Klimadienst Anwendung finden?
Stöckli R., Schreiber K.-J., Kaspar F.

Dienstag, 06. März 2018

Session 1

Convener: S. A. Buehler
Co-convener: B. Ahrens

09:00–10:30

09:00–09:30: DKT-11-59
Bodengestützte Sensoren und Plattformen Wolfgang Steinbrecht (DWD/MOHP)
Steinbrecht W.

09:30–09:50: DKT-11-11
Zur Berechnung einer deutschlandweiten Niederschlagsklimatologie in höchster raum-zeitlicher Auflösung
Ziese M., Lengfeld K., Junghänel T., Winterrath T., Becker A.

09:50–10:10: DKT-11-15

New (Fundamental) Climate Data Records From Microwave Sounders With FIDUCEO
Burgdorf M. J., Hans I., Buehler S. A.

10:10–10:30: DKT-11-26

A Fundamental Climate Data Record of SSM/I, SSMIS, and SMMR
Fennig K., Schröder M.

10:30 Kaffeepause

11:15–12:25

11:15–11:45: DKT-11-60

Wenn Messkampagnen sesshaft werden - neue lang-zeitliche Beobachtungsnetzwerke für die Klimavariablen der Zukunft
Ament F.

11:45–12:05: DKT-11-34

Satellite Data Records from EUMETSAT's Satellite Application Facilities (SAF) Network
Schüller L.

12:05–12:25: DKT-11-57

Global satellite retrievals of the greenhouse gases carbon dioxide (CO₂) and methane (CH₄)
Buchwitz M., Reuter M., Schneising O., Bovensmann H., Burrows J.P.

Session 2

Convener: P. Braesicke
Co-convener: F. Ament

15:15–18:00

15:15–15:45: DKT-11-58

Wie können die Daten und Dienste des Copernicus Programms zum Monitoring von Klimafolgen und Klimaanpassungsmaßnahmen beitragen?
Zebisch M.

15:45–16:05: DKT-11-30

GLORIA-Messungen und ECMWF IFS-Vorhersage einer Tropopausenfalte in Interaktion mit einer Schwerewelle
Woiwode W., Dörnbrack A., Bramberger M., Höpfner M., Johansson S., Oelhaf H., Preusse P., Krisch I., Ungermann J., Friedl-Vallon F., Haenel F., Heller R., Hoor P., Krause J., Kunkel D., Orphal J., Sinnhuber B.-M. and the GLORIA-Team

16:05–16:25: DKT-11-45

Grenzschichtprozesse dargestellt von den neuesten regionalen Reanalysen
Petrik R., Geyer B., Rockel B.

16:25–16:45: DKT-11-47

Die Entwicklung der Ozonschicht im Klimawandel
Dameris M., Jöckel P.

16:45–17:05: DKT-11-56

Evaluierung dekadischer Klimaprognosen unter Verwendung eines Satellitensimulators für SSM/I & SSMIS

Spangehl T., Schröder M., Hense A., Glowienka-Hense R., Hollmann R.

17:05–17:25: DKT-11-41

Evaluierung der Niederschläge in den CERA-20C- und ERA-20C-Reanalysen mittels Niederschlagsbeobachtungen
Rustemeier E., **Ziese M.**, Becker A., Meyer-Christoffer A., Schneider U., Finger P.

17:25–17:45: DKT-11-32

A survey on opinions about climate change, climate policy and the concept of science - among young scientists in Qingdao and Hamburg (2015 and 2017)
von Storch H., Chen X., Bray D., Ullmann A.

17:45–18:00: DKT-11-64

Documentary data in the study of past climate (Brückner-Preisträger 2018)
Brázdil R.

Mittwoch, 07. März 2018**Session 3**

Convener: J. Cermak

Co-convener: V. Lehmann

09:00–10:20**09:00–09:20: DKT-11-52**

Quantifizierung von Solarstrahlung und Photovoltaikpotential in den Alpen aus Satellitendaten und Strahlungsmodellen

Zebisch M., Wagner J., Monsorno R., Costa A., Stöckli R.

09:20–09:40: DKT-11-5

Long-term observations of Saharan Dust over Germany based on DWD's ceilometer network

Thomas W., Mattis I., Flentje H., Müller G., Wagner F., Pattantyus-Abraham M.

09:40–10:00: DKT-11-55

Das Regionale Klimazentrum der WMO - Klimadienstleister für die Wetterdienste

Rösner S., Bissolli P.

10:00–10:20: DKT-11-8

A hybrid approach for ground fog retrieval based on a combination of satellite and ground truth data

Egli S., Thies B., Bendix J.

10:20 Kaffeepause

11:00–12:50**11:00–11:30: DKT-11-61**

EUMETSAT Satellite Instruments for Climate Data Records

Schulz J.

11:30–11:50: DKT-11-14

Global Terrestrial Network for Glaciers - from a research-based collaboration network towards an operational glacier monitoring service

Zemp M., Raup B.H., Rastner P., Racoviteanu A., Paul F., Nussbaumer S.U., Machguth H., Le Bris R., Kargel J.S., Huber J., Hoelzle M., Gärtner-Roer I., Fetterer F., Bolch T., Berthier E., Armstrong R.

11:50–12:10: DKT-11-40

JOYCE-CF - Jülich Observatory for Cloud Evolution. A core facility for long-term cloud and precipitation observations

Pospichal B., Beer J., Trömel S., Löhnert U.

12:10–12:30: DKT-11-21

Identification and Climatology of Rainfall Types over Southern West Africa

Maranan M., Fink A. H., Knippertz P.

12:30–12:50: DKT-11-46

Remote sensing of greenhouse gases for source/sink quantification

Butz A.

Donnerstag, 08. März 2018**Session 4**

Convener: A. Macke

Co-convener: A. Becker

09:00–10:30**09:00–09:30: DKT-11-62**

Infrarot-Fernerkundung der Atmosphäre von fliegenden Plattformen

Orphal J.

09:30–09:50: DKT-11-50

OC_CCI - A 20-year merged global ocean colour time-series

Krasemann H.

09:50–10:10: DKT-11-18

Die Eignung von Sentinel-2-Aufnahmen für die Detektierung von Pinguinkolonien in der Antarktis

Pfeifer C., **Maercker J.**, Mustafa O.

10:10–10:30: DKT-11-19

Trends and variability of radiation and clouds based on CM SAF's satellite climate data records

Pfeifroth U., Bojanowski J., Clerbaux N., Hollmann R., Manara V., Sanchez-Lorenzo A., Trentmann J., Walawender J.

10:30 Kaffeepause**11:15–13:00****11:15–11:45:**

Satellite passive microwave observations of Earth's cryosphere with a focus on sea ice and climate - recent advances and future challenges

Kaleschke L.

11:45–12:05: DKT-11-23

Results of field experiment using a self-calibrating, ground-based multichannel radiometer and model data for the retrieval of water vapor and temperature profiles

Schröder M., Ilin G., Smolencev S. G., Troitsky A. V., Miller E. A., Ganshin E. V.

12:05–12:25: DKT-11-38

Cloud base height retrieval from multi-angle satellite observations and its application to assess cloud heights over the Southeast Pacific

Böhm C., Crewell S., Mülmenstädt J., Sourdeval O., Quaas J.

12:25–13:00: Abschlussdiskussion,

Moderation: I. Niedek

Posterrundgänge aller Sessions finden am Dienstag, 06. März 2018 von 13:30–15:15 Uhr statt

P1: DKT-11-1

Satellite-based climate data records of surface solar radiation from the CM SAF

Trentmann J., Cremer R., Kothe S., Müller R., Pfeifroth U.

P2: DKT-11-2

Erstellung und Analyse einer Satelliten-basierten Schneeklimatologie

Priemer V., Werth K., Pfeifroth U., Ahrens B., Schömer E., Trentmann J.

P3: DKT-11-4

Analyse von langen LST Zeitreihen - Jahresgang, Trends und Anwendungen

Bechtel B., Sismanidis P., Kaleschke L., Böhner J.

P4: DKT-11-9

Klimamonitoring der oberen Troposphäre und unteren Stratosphäre mit GPS-Radiokulturationen

Schmidt T., Heise S., Wickert J.

P5: DKT-11-13

Monsoon signatures in data of a German climate station - a predictability experiment

Carl P.

P6: DKT-11-27

Global Marine In Situ Observations for Validation and Calibration of Remote Sensing Data from the DWD Marine Climate Data Centre

Andersson A., Tinz B., Gates L.

P7: DKT-11-29

Interkalibrationsverfahren für Mikrowellensensoren zum Erstellen von Klimadatenreihen der Feuchte in der Troposphäre

Prange M., Buehler S. A., Burgdorf M. J.

P8: DKT-11-31

Satellite based climate data record HOAPS version 4.0 including uncertainty characterization

Graw K., Liman J., Fennig K., Schröder M., Hollmann R.

P9: DKT-11-36

Variationen des terrestrisch gespeicherten Wassers aus Beobachtungen der Satellitenschwerefeldmissionen GRACE und GRACE-FO

Dobslaw H., Flechtner F.

P10: DKT-11-42

HOMPRA Europa - Ein gerasteter Niederschlagsdatensatz aus europäischen homogenisierten Zeitreihen für Trendanalysen

Ziese M., Rustemeier E., Kapala A., Meyer-Christoffer A., Finger P., Schneider U., Venema V., Simmer C., Becker A.

P12: DKT-11-51

Long-term data records of Essential Climate Variables derived from AVHRR LAC - problems and solutions

Wunderle S., Hülser F., Sütterlin M., Lieberherr G., Neuhaus C., Albani M., Leone R.

P13: DKT-11-54

Two decades of homogenized satellite ozone measurements for climate services

Heue K.-P., Coldewey-Egbers M., Loyola D., Valks P., Delcloo A., Lerot C., v. Roozendaal M.

P14: DKT-11-3

The extraordinarily strong and cold polar vortex in the early northern winter 2015/2016

Matthias V., Dörnbrack A., Stober G.

P15: DKT-11-7

NOAHMP-GECCO:

Boden-Pflanze-Atmosphäre-Interaktionen am Beispiel Winterweizen und Silomais in Modellregionen Deutschlands vor dem Hintergrund des Klimawandels

Kremer P., Ingwersen J., Poyda A., Gayler S., Högy P., Streck T.

P16: DKT-11-12

Comparison of water fluxes in ERA-Interim Reanalysis, HOAPS, and COSMO-CLM data

Krug A., Liman J., Schröder M., Ahrens B.

P17: DKT-11-28

DAPAGLOCO - A global daily precipitation dataset from satellite and rain-gauge measurements

Danielczok A., **Dietzsch F.**, Andersson A., Schröder M., Fennig K., Ziese M., Becker A., Spangehl T., Bodas-Salcedo A., Hollmann R., Riley Dellaripa E., Schumacher C.

P18: DKT-11-33

Impact of the Reanalyses on Regional Climate over Europe.

Primo C., Akhtar N., Ahrens B.

P19: DKT-11-44

Evaluation anwendungsrelevanter Parameter in regionalen Reanalysen unter Verwendung von Stations- und Satellitendaten

Kaspar F., Borsche M., Kaiser-Weiss A. K., Niermann D., Team des Hans-Ertel-Zentrum für Wetterforschung: Teilbereich Klimamonitoring

P19a:

Nutzung von Satellitendaten in der Stadtklimamodellierung

Fuchs P., Heene V.

P20: DKT-11-48

Bewertung von CMIP Modellen mit ESA CCI Phase 2 Satellitendaten und dem ESMValTool

Lauer A., Eyring V.

P21: DKT-11-20

Advancing Satellite-Based Fog Retrievals for the Namib Desert

Andersen H., Cermak J.

P22: DKT-11-22

Analysis of spatial patterns and drivers of aerosol-cloud interactions based on satellite products

Fuchs J., Cermak J., Andersen H., Hollmann R., Schwarz K.

P23: DKT-11-25

Regional patterns of air quality derived from satellite Aerosol Optical Depth data

Stirnberg R.

P24: DKT-11-37

Representing lightning in a convection-permitting regional climate model

Brisson E., Blahak U., Purr C., Herzog S., Ahrens B.

P25: DKT-11-39

Klimatologie konvektiver Starkregenereignisse in Deutschland

Purr C., Brisson E., Junghänel T., Ahrens B.

P26: DKT-11-43

Investigation of Arctic mixed-phase clouds as seen with remote sensing equipment from polar research aircraft

Mech M., Crewell S., Erlich A., Wendisch M., Neuber R.

P27: DKT-11-49

OceanRAIN—the shipboard Ocean Rainfall and Ice-phase precipitation measurement Network

Klepp C., Michel S., Protat A., Albern N., Burdanowitz J., Louf V.

P28: DKT-11-6

Precipitation patterns, snow and glacier response in High Asia and their variability on sub- decadal time scales

Kolbe C., Thies B., Bendix J.

P29: DKT-11-17

UAV-gestützte Thermalbefliegung zur Ermittlung mikroklimatischer Effekte

Knopf D., **Maercker J.**, Pfeifer C.

P30: DKT-11-10

Nutzung von RADOLAN-Daten zur retrospektiven Analyse von Erosionsereignissen

Deumlich D., Niessner D.

P31: DKT-11-24

Ableitung der schlagspezifischen dynamischen Bodenbedeckung auf der Grundlage von phänologischen Flächendaten und Satellitenbildindex-Zeitreihen

Möller M., Gerstmann H., Dahms T.C., Krengel S., Golla B.

Rahmenprogramm

Tag	Zeit	Veranstaltung
Montag	14:00 – 18:00	Eröffnung
	18:00 – 20:00	Icebreaker
Dienstag	19:00 – 23:00	Konferenzdinner mit Preisverleihungen im Senckenberg Naturmuseum
Mittwoch	14:00 – 18:00	Exkursionen/Workshop
	18:00 – 19:30	Mitgliederversammlung der DMG (Hörsaal 8)

Exkursionen

Führung durch den Wetterpark Offenbach

Der 2005 eröffnete, öffentlich zugängliche Wetterpark ist ein Gemeinschaftsprojekt der Stadt Offenbach, des hier ansässigen Deutschen Wetterdienstes sowie des Planungsverbandes Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main. Der 20.000 Quadratmeter große Lehr- und Erlebnispfad vermittelt an verschiedenen Stationen das Zusammenspiel von Sonne, Luft und Wasser. Wetterphänomene werden allgemein verständlich wissenschaftlich erklärt und auch sinnlich erfahrbar gemacht. Der geführte Rundgang gibt einen Überblick über die Höhepunkte des Parks.

- Abfahrt Campus West: 15:00
- Führung Wetterpark: 15:30–17:30
- Rückkehr Campus West: 18:00

Exkursion zu EUMETSAT

EUMETSAT ist die europäische Agentur zur Beobachtung von Wetter, Klima und der Umwelt und betreibt dazu polarumlaufende und geostationäre Satelliten. Im Rahmen des Besuchs bei EUMETSAT werden die Aufgaben und Leistungen von EUMETSAT vorgestellt und ein Einblick in die tägliche Arbeit gewährt. So ist bspw. auch ein Besuch im Mission Control Centre vorgesehen.

- Abfahrt: 14:00 Campus West
- Besuch EUMETSAT: 15:00–17:00
- Rückkehr Campus West: ca. 18:00

Workshop

Satellitenbasierte Klimadatensätze des CM SAF – Von der Order zum Bild

Das CM SAF (Satellite Application Facility on Climate Monitoring) erstellt im Auftrag von EUMETSAT satellitenbasierte Klimadatensätze von essentiellen Klimavariablen des globalen Wasser- und Energiekreislaufs. Diese Datensätze werden kostenfrei über das „CM SAF Web User Interface“ im NetCDF Format zur Verfügung gestellt. In dem zweistündigen Workshop werden der Datenzugang sowie Funktionsweise und Potenzial der Software demonstriert. Die Teilnehmer haben die Möglichkeit ein eigenes einfaches Projekt zu bearbeiten.

- 15:30–17:30 im Seminarraum 15 des Hörsaalzentrums, 3.Stock

DKT-11-1

Satellite-based climate data records of surface solar radiation from the CM SAF

J. Trentmann, R. Cremer, S. Kothe, R. Müller, and U. Pfeifroth

Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach, Germany (joerg.trentmann@dwd.de)

The incoming surface solar radiation has been defined as an essential climate variable by GCOS. Long term monitoring of this part of the earth's energy budget is required to gain insights on the state and variability of the climate system. In addition, climate data sets of surface solar radiation have received increased attention over the recent years as an important source of information for solar energy assessments, for crop modeling, and for the validation of climate and weather models.

The EUMETSAT Satellite Application Facility on Climate Monitoring (CM SAF) is deriving climate data records (CDRs) from geostationary and polar-orbiting satellite instruments. Within the CM SAF these CDRs are accompanied by operational data at a short time latency to be used for climate monitoring. All data from the CM SAF is freely available via www.cmsaf.eu. Here we present the regional and the global climate data records of surface solar radiation from the CM SAF.

The regional climate data record SARA^H (Surface Solar Radiation Dataset – Heliosat, doi: 10.5676/EUM_SAF_CM/SARA^H/V002) is based on observations from the series of Meteosat satellites. SARA^H provides 30-min, daily- and monthly-averaged data of the effective cloud albedo, the solar irradiance (incl. spectral information), the direct solar radiation (horizontal and normal), and the sunshine duration from 1983 to 2015 for the full view of the Meteosat satellite (i.e. Europe, Africa, parts of South America, and the Atlantic ocean). The data sets are generated with a high spatial resolution of 0.05 ° allowing for detailed regional studies.

The global climate data record CLARA (CM SAF Clouds, Albedo and Radiation dataset from AVHRR data, doi: 10.5676/EUM_SAF_CM/CLARA_AVHRR/V002) is based on observations from the series of AVHRR satellite instruments. CLARA provides daily- and monthly-averaged global data of the solar irradiance (SIS) from 1982 to 2015 with a spatial resolution of 0.25 °. In addition to the solar surface radiation also the longwave surface radiation as well as surface albedo and numerous cloud properties are provided in CLARA.

Here we provide an overview of the climate data records of the surface solar radiation and present the results of the quality assessment of both climate data records against available surface reference observations, e.g., from the BSRN and the GEBA data archive.

DKT-11-2

Erstellung und Analyse einer Satelliten-basierten Schneeklimatologie

V. Priemer (1,3), K. Werth (2), U. Pfeifroth (1), B. Ahrens (3), E. Schömer (2), and J. Trentmann (1)

(1) Deutscher Wetterdienst, Offenbach (Vivien.Priemer@dwd.de), (3) Institut für Atmosphäre und Umwelt, Goethe-Universität Frankfurt, (2) Institut für Informatik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Schneebedeckung gehört zu den essentiellen Klimavariablen (ECV - engl.: Essential Climate Variables), die vom GCOS (Global Climate Observing System) definiert worden sind. Eine langzeitliche Überwachung der Schneebedeckung ist notwendig, um den Zustand und die Variabilität des Klimasystems der Erde zu dokumentieren, zu analysieren und zu verstehen.

Bislang existieren nur wenige Satelliten-basierte Produkte, die eine kontinuierliche und klimatologische Erfassung der Schneebedeckung erlauben. Eine Ursache dafür ist die Schwierigkeit, auf der Basis von Informationen von sichtbaren spektralen Kanälen zwischen Wolken und Schnee zu unterscheiden, da in beiden Fällen ein hohes Satellitensignal vorliegt. Zwar gibt es einige Ableitungsverfahren, die zur Differenzierung von schneebedecktem Boden und Wolken zusätzliche spektrale Satelliteninformationen verwenden, allerdings sind diese nicht von älteren Satelliteninstrumenten, wie beispielsweise aus der ersten Meteosat-Generationen erfasst worden.

Die "Satellite Application Facility on Climate Monitoring (CM SAF)" bildet einen Teil des EUMETSAT Netzwerks für Satellitenanwendungen. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Informatik der Universität Mainz hat das CM SAF ein neuartiges Verfahren „HelSnow“ entwickelt, welches anhand von Bewegungsvektoren von hell-erscheinenden Oberflächen zwischen Wolken und Schnee differenzieren kann.

Die Präsentation gibt einen Einblick über die Qualität dieses neuen Verfahrens zur Bestimmung von schneebedeckten Oberflächen aus geostationären Satellitendaten. Eine Analyse der Daten wird hinsichtlich der räumlichen und zeitlichen Variabilität der Schneebedeckung für Deutschland und Europa vorgestellt.

DKT-11-3

The extraordinarily strong and cold polar vortex in the early northern winter 2015/2016

V. Matthias (1), A. Dörnbrack (2), and G. Stober (1)

(1) Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik, Theorie und Modellierung, Kühlungsborn, Deutschland, (2) Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen, Deutschland

The Arctic polar vortex in the early winter 2015/2016 was the strongest and coldest of the last 68 years. Using global reanalysis data, satellite observations, and mesospheric radar wind measurements over northern Scandinavia we investigate the characteristics of the early stage polar vortex and relate them to previous winters. We found a correlation between the planetary wave (PW) activity and the strength and temperature of the northern polar vortex in the stratosphere and mesosphere. In November/December 2015, a reduced PW generation in the troposphere and a stronger PW filtering in the troposphere and stratosphere, caused by stronger zonal winds in midlatitudes, resulted in a stronger polar vortex. This effect was strengthened by the equatorward shift of PWs due to the strong zonal wind in polar latitudes resulting in a southward shift of the Eliassen-Palm flux divergence and hence inducing a decreased deceleration of the polar vortex by PWs.

DKT-11-4

Analyse von langen LST Zeitreihen – Jahresgang, Trends und Anwendungen

B. Bechtel (1), P. Sismanidis (2), L. Kaleschke (1), and J. Böhner (1)

(1) Universität Hamburg, Hamburg, Germany (benjamin.becht@uni-hamburg.de), (2) National Observatory of Athens, Athens, Greece

Die Landoberflächentemperatur (LST) ist ein wichtiger Parameter für Klimatologie, Hydrologie und Ökologie. Dem Vorteil einer flächenhaften Verfügbarkeit stehen allerdings nach wie vor methodische Herausforderungen wie Atmosphärenkorrektur, Anisotropie, unbekannte Emissivität, und Wolkenbedeckung gegenüber. Weiterhin ist der Parameter sehr variabel in Raum und Zeit und erfordert daher ein hochauflösendes Monitoring.

Der Temperaturjahresgang (ATC) ist ein vielversprechender Ansatz, um einige dieser Schwierigkeiten zu überwinden. Dabei wird ein einfaches Modell der saisonalen Variation an eine lange Zeitreihe von LST Beobachtungen angepasst, um die kurzfristige Variation vom klimatologischen Mittel zu trennen. Dies ermöglicht es, LST Muster unter weitgehend wolkenfreien Bedingungen für jeden Tag des Jahres zu schätzen und liefert darüber hinaus Maße für die Variabilität und die Häufigkeit von Wolken-Vorkommen. Exemplarisch wurde dies für die MODIS Terra/Aqua Zeitreihen in 1 km Auflösung durchgeführt (Bechtel 2015).

In diesem Beitrag werden die Methode sowie jüngere Entwicklungen präsentiert. Dazu gehören der Transfer auf MODIS collection 6, verfeinerte Jahresgangmodelle, andere Sensoren wie SEVIRI sowie die Analyse von Trends. Weiterhin werden exemplarisch Anwendungen mit Schwerpunkt Gelände und Stadtklimatologie vorgestellt.

Referenz

Bechtel B (2015) A New Global Climatology of Annual Land Surface Temperature. *Remote Sens* 7:2850–2870

DKT-11-5

Long-term observations of Saharan Dust over Germany based on DWD's ceilometer network

W. Thomas (1), I. Mattis (1), H. Flentje (1), G. Müller (1), F. Wagner (2), and M. Pattantyus-Abraham (3)

(1) Deutscher Wetterdienst, Meteorologisches Observatorium Hohenpeissenberg, 82383 Hohenpeissenberg, Germany (werner.thomas@dwd.de), (2) Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen, (3) Federal Office for Radiation Protection, Ingolstädter Landstrasse 1, 85764 Oberschleissheim

Triggered by the eruptions of Eyjafjallajökull/Iceland in spring 2010, European Meteorological and Hydrological Services started to establish a European network for aerosol profiling based on Lidars and ceilometers. Nowadays ceilometers allow for the detection of aerosol layers in the atmosphere up to the tropopause region (Wiegner et al (2014)). Harmonization of national networks with respect to routine operations, data exchange and data formats was mainly driven in the past by the COST action EG-CLIMET (ES0702) and the EUMETNET project E-PROFILE (<http://www.eumetnet.eu/e-profile>) whereas harmonization of aerosol profile retrievals was supported by EARLINET, the European Aerosol Research Lidar Network, and COST action TO-PROF (ES1303, <http://www.toprof.ima.cnr.it/>). Such combined networks of ceilometers and advanced lidar systems have already shown their value for providing the four-dimensional aerosol distribution over larger areas (Pappalardo et al (2014)).

The Deutscher Wetterdienst (DWD) contributes to this European ceilometer network with its currently 113 CHM15K Nimbus instruments (as of September 2017), which are all connected to the Internet. The DWD instruments provide freely available quick looks of the attenuated backscatter coefficient which can be accessed through the ceilomap web site hosted by DWD under www.dwd.de/ceilomap.

Ceilometer observations were analyzed manually for Saharan dust episodes from August 2013 until August 2017. Evidence for dust episodes originates from a combination of texture analysis of time-height cross-sections of the backscattered radiation, sun photometer measurements of AERONET stations in Germany, depolarization measurements of DWD's aerosol lidar RALPH at the Hohenpeissenberg Meteorological Observatory, trajectory analyses and satellite imagery. A comparison with in-situ aerosol observations including particle size, mass and number concentration and chemical analysis of filter probes shows that a large number of events does not reach the atmospheric layers close to the ground.

Pappalardo, G. et al. (2014) *Atmos. Meas. Tech.* 7, 2389–2409, doi:10.5194/amt-7-2389-2014.

Wiegner, M. et al. (2014) *Atmos. Meas. Tech.* 7, 1979–2014, doi:10.5194/amt-7-1979-2014.

DKT-11-6

Precipitation patterns, snow and glacier response in High Asia and their variability on sub-decadal time scales

C. Kolbe, B. Thies, and J. Bendix

Phillips-University Marburg, Faculty of Geography, Germany (christine.kolbe@geo.uni-marburg.de)

The Tibetan Plateau (TP) is known as the 'Asian water tower' highlighting the unique features of this area with its large amount of glaciers and being the main source of Asian rivers. One fifth of the world's population depends on the water supply of these rivers. The impact of climate change on the precipitation distribution on the TP is not well understood due to its heterogeneous terrain and the complex interaction of various circulation patterns. Transient precipitation events like mid-latitudinal fronts and locally orographic lifting of air masses also affect precipitation amounts in this area.

However, data scarcity and the lack of high elevated station observation data challenge the compilation of high resolution gridded precipitation datasets that would allow to analyze the

precipitation processes and the influencing circulation patterns over the TP in more detail.

Satellite-based precipitation retrievals can provide area-wide information about the precipitation processes and circulation patterns in a high spatiotemporal resolution. The second generation of GEO VIS/IR systems enhanced the spatial, temporal and spectral resolution of data available for precipitation retrieval. Based on this gain of information, the aim of this project is to understand precipitation variability on the TP by compiling an enhanced precipitation retrieval product in a high spatiotemporal resolution on the TP using GEO data of second generation data. A central aspect is the differentiation between precipitation and snow since snow is an important parameter for glacier mass balances and the hydrological cycle on the TP. The new precipitation retrieval will provide information about the precipitation processes in High Asia and their links to the atmospheric circulation. The precipitation is retrieved using a machine learning approach like random forest which combines the different GEO channels, a cloud mask and GPM (Global Precipitation Measurement Mission) data. The validation of the new precipitation retrieval is performed against independent GPM data.

The poster presents first results of the random forest model output, the first precipitation retrieval and further steps to improve the retrieval.

DKT-11-7

NOAHMP-GECROS: Boden-Pflanze-Atmosphäre-Interaktionen am Beispiel Winterweizen und Silomais in Modellregionen Deutschlands vor dem Hintergrund des Klimawandels

P. Kremer (1), J. Ingwersen (1), A. Poyda (1), S. Gayler (1), P. Högy (2), and T. Streck ()

(1) Universität Hohenheim, Institut für Bodenkunde und Standortslehre, Fg. Biogeophysik, (2) Universität Hohenheim, Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie, Fg. Pflanzenökologie und Ökotoxikologie

Zuverlässige Wetter- und Klimasimulationen hängen maßgeblich davon ab, wie gut Wechselwirkungen im Boden-Pflanze-Atmosphäre-System auf regionaler Skala abgebildet werden können. Die im Rahmen der DFG-Forschergruppe 'Regionaler Klimawandel' (FOR 1695) an der Universität Hohenheim entwickelte Modellkopplung aus dem Landoberflächenmodell NOAHMP (NIU et al. 2011) und dem Pflanzenwachstumsmodell GECROS (YIN & VAN LAAR 2005) ermöglicht es, vergangene und zukünftige Auswirkungen des Klimawandels auf den Bodenwasserhaushalt, das Pflanzenwachstum sowie den Landoberflächenaustausch auf regionaler Skala unter Berücksichtigung des Jahreswitterungsverlaufs abzuschätzen und so belastbare, praxisrelevante Aussagen zur Resilienz von Agrarökosystemen gegenüber dem Klimawandel abzuleiten.

In den klimatisch und pedologisch sehr unterschiedlichen Modellregionen Kraichgau und Schwäbische Alb werden seit 2009 Eddy-Kovarianz- und Bodenwassermessnetze betrieben. Messdaten zu Energie- und Wasserflüssen, Bodenwasserhaushalt sowie Pflanzenwachstum und -ertrag wurden zur Kalibrierung und Validierung von NOAHMP-GECROS verwendet. Es wurde eine zufriedenstellende, robuste Modellparametrisierung für den früh schließenden Winterweizen und den spät schließenden Silomais gefunden, die klimatopübergreifend gute Ergebnisse liefert. Die Validität der Winterweizen-Simulationen war im Vergleich zu Mais etwas höher. So betrug die Modelleffizienz für die morphologischen Pflanzenentwicklungsstadien bzw. die generative Biomasse in den Validierungsläufen für Winterweizen 0,98 bzw. 0,52, für Silomais 0,93 bzw. 0,77 (INGWERSEN et al. 2017). Für die Anwendung der Modellkopplung zur Klimafolgenabschätzung ergeben sich durch Klima-Pflanzen-Rückkopplungen vor allem während der Seneszenzphase Vorteile aufgrund der realistischeren Modellierung der Energieflüsse.

Im Rahmen des Vortrags werden zudem Ergebnisse einer NOAHMP-GECROS-Validierung für Deutschland unter Verwendung von TERENO und ICOS Daten dargestellt. Anhand einer Ensemble-Projektion werden abschließend die Möglichkeiten und Grenzen des gekoppelten Modells zur Klimafolgenabschätzung kritisch diskutiert.

Literatur:

INGWERSEN, J., P. HÖGY, H. D. WIZEMANN und T. STRECK (2017): Coupling the land surface model NOAHMP with the generic crop growth model GECROS: Model description, calibration and validation. Submitted.

NIU, G.-Y., Z.-L. YANG, K. E. MITCHELL, F. CHEN, M. B. EK, M. BARLAGE, A. KUMAR, K. MANNING, D. NIYOGI, E. ROSERO, M. TEWARI und Y. XIA (2011): The community Noah land

surface model with multiparameterization options (Noah-MP): 1. Model description and evaluation with local-scale measurements. In: Journal of Geophysical Research 116.

YIN, X. und H.H. VAN LAAR (2005): Crop systems dynamics - An ecophysiological simulation model for genotype-by-environment interactions. Wageningen: Wageningen Academic Publishers.

DKT-11-8

A hybrid approach for ground fog retrieval based on a combination of satellite and ground truth data

S. Egli, B. Thies, and J. Bendix

Philipps-University Marburg, Faculty of Geography, Germany (eglis@staff.uni-marburg.de)

Fog has a substantial influence on many ecosystems and it impacts economy, traffic systems and human life in many ways. In order to be able to deal with the large number of influence factors, a spatially explicit highly resolved data set of ground fog (GF) frequency distribution is needed. In this study a hybrid approach for GF retrieval based on Meteosat Second Generation (MSG) data and ground truth data is presented. The method consists of a triangular irregular network (TIN) interpolation of cloud base altitude (CBA) observations from Meteorological Aviation Routine Weather Reports (METAR) as well as synoptic weather observations (SYNOP) and a subsequent merge with random forest (RF) machine learning predictions. GF is assumed where interpolated and predicted CBA values decrease below a dynamic threshold above the terrain elevation. Cross validation results show good accordance with observation data with a mean absolute error of 228m in CBA values and a Heidke Skill Score of 0.49 for GF occurrence. Using this technique, a 10 year GF baseline climatology was derived for Europe for the period from 2006 to 2015. Spatial and temporal variations in GF frequency are analyzed. Mountain ranges show higher GF occurrence in summer and during cyclonic weather conditions whereas plains and lowlands show higher GF occurrence in winter and during stable anticyclonic conditions. Possible reasons for these distributions are discussed.

DKT-11-9

Klimamonitoring der oberen Troposphäre und unteren Stratosphäre mit GPS-Radiookkultationen

T. Schmidt, S. Heise, and J. Wickert

Deutsches GeoForschungsZentrum Potsdam, Germany (tschmidt@gfz-potsdam.de)

In der letzten Dekade hat sich die satellitengestützte GPS-Radiookkultationstechnik als Verfahren zur Atmosphärensondierung etabliert. Damit ist eine präzise Vertikalsondierung der Erdatmosphäre im globalen Maßstab möglich: Refraktivitäts- und Temperaturprofile in der oberen Troposphäre und unteren Stratosphäre mit hoher vertikaler Auflösung können abgeleitet werden. Das Verfahren ist langzeitstabil, unabhängig von Wolken und Niederschlag und somit hervorragend geeignet die Temperaturstruktur in diesem wichtigen atmosphärischen Höhenbereich zwischen 5 km und 40 km, einschliesslich der Tropopausendynamik, im globalen Maßstab zu erfassen. Kontinuierliche Radiookkultationsmessungen existieren seit 2001. In diesem Beitrag werden Radiookkultationsdaten für den Zeitraum 2001 bis 2017 verwendet, um die Variabilität der Tropopause zu untersuchen: Es wird ein globaler Anstieg der Tropopausenhöhe beobachtet, der mit einer Erwärmung der oberen Troposphäre und einer überwiegenden Abkühlung der unteren Stratosphäre gekoppelt ist. Der Anteil natürlicher atmosphärischer Variabilität (ENSO, QBO, Solaraktivität) wird quantifiziert. Weiterhin wird an exemplarischen Beispielen gezeigt, wie Radiookkultationsdaten zur Analyse von Schwerewellen in der unteren Stratosphäre genutzt werden können.

DKT-11-10

Nutzung von RADOLAN-Daten zur retrospektiven Analyse von Erosionsereignissen**D. Deumlich** and D. Niessner

Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF), Institute of Soil Landscape Research, Müncheberg, Germany (ddeumlich@zalf.de)

Immer wieder führen Starkregen auch in Regionen Brandenburgs mit geringer Reliefenergie zu großen Erosionsschäden. Die Landoberfläche wird dadurch verändert, neue Ausgangsbedingungen für darauf folgende Ereignisse entstehen. Die Veränderungen sind aus Luftbildern oder durch den Vergleich von Geländeoberflächen unter Nutzung der digitalen Höhenmodelle (DEM) vor/nach Ereignis ersichtlich. Die technischen Entwicklungen eröffnen sich stetig verbessernde Identifikations- und Reaktionsmöglichkeiten seitens der Akteure.

Retrospektiv wird nach den Ursachen der Schäden geforscht. Anbau- und Bodendaten sind relativ gut recherchierbar. Das Relief kann durch Erfassung mit Airborne Laserscanning hochgenau ermittelt werden, allerdings wird nur der eingetretene Ist-Zustand repräsentiert. Der Ausgangszustand ist meist ereignisbezogen nicht mehr recherchierbar bzw. oft nur aufwändig rekonstruierbar.

Ähnlich verhält es sich mit dem Auslöser der Ereignisse, dem Niederschlag und seinem Verlauf. Nicht immer stehen die Daten einer meteorologischen Messstation in direkter Nachbarschaft zum Schadensareal zur Verfügung. Dazu bieten seit einigen Jahren die „Radargestützten Analysen zu Niederschlagshöhen im Echtzeitbetrieb für Deutschland (RADOLAN)“ des DWD flächendeckend beste Möglichkeiten der Unterstützung auch zur Einschätzung der Wassererosion auf Agrarflächen.

Solch, zu wissenschaftlichen Zwecken vom DWD zur Verfügung gestellte, bodenangeeichte quantitative Daten der Produkte RW, RY und RZ wurden verwandt, um den Ursachen mehrerer Erosionsfälle im Einzugsgebiet des Quillow in der Uckermark bzw. am Beetzsee im Bundesland Brandenburg auf die Spur zu kommen.

Die eingetretenen Erosionsschäden wurden modellgestützt nachsimuliert, um daraus Erkenntnisse über Ursachen, Wiederkehrwahrscheinlichkeiten sowie Nutzungsalternativen zu gewinnen.

Zur Abschätzung der Erosion und dadurch verursachter Sedimentfrachten wurde EROSION-3D, ein im Freistaat Sachsen in der landwirtschaftlichen Beratung eingesetztes Modell, ausgewählt.

DKT-11-11

Zur Berechnung einer deutschlandweiten Niederschlagsklimatologie in höchster raum-zeitlicher Auflösung**M. Ziese**, K. Lengfeld, T. Junghänel, T. Winterrath, and A. Becker

Deutscher Wetterdienst, Hydrometeorology, Germany (katharina.lengfeld@dwd.de)

Niederschlag ist eine der wichtigsten Komponenten in unserem Klimasystems. Durch seine hohe räumliche und zeitliche Variabilität ist Niederschlag gleichzeitig eine sehr schwer zu messende Größe. Die Messungen des deutschlandweiten Netzwerks aus Niederschlagsstationen werden für die Berechnung einer 60 jährlichen Klimatologie (KOSTRA2010R) verwendet, die Auskunft über die Stärke, Dauerstufen und Wiederkehrzeiten von Niederschlagsereignissen liefert. Die Messstationen können zwar die zeitliche Variabilität des Niederschlags erfassen, stellen aber nur Punktmessungen mit entsprechend limitierter räumlicher Repräsentativität dar. Um eine deutschlandweite flächendeckende Klimatologie zu erhalten, müssen die Stationsdaten interpoliert werden. Das führt zur Glättung der räumlichen Variabilität, insbesondere für starke, konvektive Ereignisse.

Wetterradare haben die Kapazität zur flächendeckenden Niederschlagserfassung. Der Radarverbund des Deutschen Wetterdienstes liefert seit 2001 deutschlandweite Analysen des Niederschlags die nach ihrer Quantifizierung durch Aneichung an die direkten Messungen automatischer Ombrometer eine raumzeitliche Auflösung von 1qkm und 1h haben. Aus diesem Datensatz wurde eine Radarklimatologie über die vergangenen 16 Jahre erstellt. Im Vergleich zu KOSTRA zeigt sich insbesondere bei kurzen Dauerstufen eine deutlich stärker ausgeprägte räumliche Variabilität des Niederschlags. Bei langen Dauerstufen spielt die Orographie eine entscheidende Rolle und die räumlichen Muster beider Klimatologien sind vergleichbar. Dennoch sind die Bemessungsniederschläge in der Radarklimatologie niedriger als bei der stationsbasierten Klimatologie.

Dieser Beitrag liefert einen direkten Vergleich der Radarklimatologie mit den Niederschlagsstationsdaten des 16 und des 60 jährlichen Zeitraums. Vor- und Nachteile beider Messprinzipien, deren Auswirkung auf die berechneten Niederschlagsklimatologien werden untersucht und der Einfluss der Länge der Zeitreihe thematisiert.

DKT-11-12

Comparison of water fluxes in ERA-Interim Reanalysis, HOAPS, and COSMO-CLM data**A. Krug** (1), J. Liman (2), M. Schröder (2), and B. Ahrens (1)

(1) Institute for Atmospheric and Environmental Sciences, Goethe University Frankfurt,

(2) Satellite-Based Climate Monitoring, Deutscher Wetterdienst

The Mediterranean Sea is an important source of atmospheric water vapour and the local water budget changes the amount of moisture in North Africa and Europe. Evaporation and water vapour transport are relevant drivers of precipitation. For example, during Vb-events the water vapour transport from the Mediterranean to the eastern part of Central Europe causes extreme precipitation there. To simulate heavy precipitation events, the necessary transport processes have to be well represented in model simulations. Therefore, the water vapour transport and precipitation in ERA-Interim and HOAPS data are compared with COSMO-CLM data over Europe. This gives insight in the simulation of the water vapour sources and sinks, as well as precipitation with the coupled regional climate model COSMO-CLM.

DKT-11-13

Monsoon signatures in data of a German climate station – a predictability experiment**P. Carl**

ASWEX - Applied Water Research, Climate Dynamics & Signal Analysis Project, Berlin, Germany (pcarl@wias-berlin.de)

Aimed at offering a view on, and qualitative understanding of, regional climate dynamics at the (intra-) seasonal timescale which is useful and tractable to both farmers and public authorities, climate data of station Lindenberg (Germany) have been analyzed. Here the focus is on the daily surface air temperature (SAT) series, and notably on two exceptional years, namely 2013 and 2016. Method of analysis is the Matching Pursuit (MP) procedure of data decomposition (Mallat and Zhang, 1993), equipped with a very flexible, frequency-modulated (FM) test signal as 'analyzing wavelet' (Carl, 2015). Of primary interest are leading 'slow' MP-FM components.

Intraseasonal dynamic modes of the 30-60 days band, corresponding to the major activity cycle of the planetary monsoon system, are often seen in these Central European midlatitude SAT data. In 2013, the summer of severe flooding across the German Elbe river basin, this sort of monsoon signature occupies utmost ranks in the hierarchy of local temperature modes. Details confirm in an unexpectedly clear manner the dynamics as seen in a low-resolution, yet temporally and physically resolved, General Circulation Model (GCM) that simulates the boreal summer monsoon – a notoriously difficult matter – in a qualitatively correct way (Carl, 2013).

Another case of predictable subseasonal dynamics happened in 2016, where the 30-60 days SAT mode at station Lindenberg developed later the season and ran into a late summer dynamics to which the early seasonal transition in autumn 2016 was borne. Premature termination of the season and transition into the winter circulation was recognizable by mid-August. Data experiments are presented that addressed the predictability issue also for the 2017 season (Carl, 2017) with a view on information that might have been given in advance to farmers and other stakeholders. The approach is portable to the monsoon region, of course, and close to the very heart of the dynamics at issue the signals to which it has recourse for prediction should be more prominent – and thus even better predictable.

DKT-11-14

Global Terrestrial Network for Glaciers – from a research-based collaboration network towards an operational glacier monitoring service

M. Zemp (1), B.H. Raup (3,4), P. Rastner (1), A. Racoviteanu (4), F. Paul (1,4), S.U. Nussbaumer (1), H. Machguth (1), R. Le Bris (1), J.S. Kargel (4), J. Huber (1), M. Hoelzle (1,2), I. Gärtner-Roer (1), F. Fetterer (3), T. Bolch (4), E. Berthier (4), and R. Armstrong (3)

(1) World Glacier Monitoring Service, University of Zurich, Switzerland (wgms@geo.uzh.ch), (3) US National Snow and Ice Data Center (NSIDC), Boulder, USA, (4) Global Land Ice Measurements from Space (GLIMS) initiative, (2) World Glacier Monitoring Service, University of Fribourg, Switzerland

Glaciers have been internationally recognized as an Essential Climate Variable. Their decline over the past century is not only a high-confidence indicator for climate changes but directly impacts on the local hazard situation, the regional water cycle, and global sea-level rise. The international coordination of glacier observations was initiated in 1894 and has resulted in unprecedented datasets of glacier distribution and changes (cf. <http://www.gtn-g.org>). Today, the Global Terrestrial Network for Glaciers (GTN-G) is the framework for the coordinated glacier monitoring in support of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Within GTN-G, the responsible data repositories and analysing services actively compile standardized glacier data based on a worldwide scientific collaboration network and through a series of research projects using NASA and ESA sensors. In this presentation, we provide a brief overview on the multi-level monitoring strategy, available datasets, and related web-interfaces. In view of the new Copernicus Climate Change Service (<https://climate.copernicus.eu/>), we present recent progress in assessing global glacier distribution and changes, disclose remaining observational gaps in both in-situ and remote sensing datasets, and discuss challenges to be tackled on the way towards a truly operational glacier monitoring service.

DKT-11-15

New (Fundamental) Climate Data Records From Microwave Sounders With FIDUCEO

M. J. Burgdorf, I. Hans, and S. A. Buehler

Meteorological Institute, Universität Hamburg, Hamburg, Germany (martin.burgdorf@uni-hamburg.de)

FIDUCEO (FIDelity and Uncertainty in Climate data records from Earth Observations) is a project within the EU Framework Program for Research and Innovation. It creates new climate datasets from Earth observations with defensible uncertainty and stability information. An estimate of the uncertainties is largely missing in existing FCDRs (Fundamental Climate Data Records) and is obtained by means of a thorough metrological analysis for each instrument and a harmonization procedure that brings all instruments in agreement with a common reference.

The FCDRs will cover a period of more than twenty years, i.e. long enough to make them relevant for studies of climate change. They form the basis for the generation of the further processed CDRs. These products can be used for direct comparison with models of the Earth's atmosphere and will illustrate the particular benefits and capabilities of the new data records. The Meteorological Institute of the Universität Hamburg contributes in particular to the generation of the microwave humidity sounder FCDRs and the corresponding highly processed geophysical datasets, i. e. CDRs of the upper tropospheric humidity. We have identified 16 distinct physical effects that influence the brightness temperatures measured with microwave sounders. Starting with the measurement equation, which yields the calibrated radiances from counts and calibration parameters, we have determined the magnitude and correlation structures of those effects.

All data, software tools, and methods will be freely and openly accessible for general users.

DKT-11-17

UAV-gestützte Thermalbefliegung zur Ermittlung mikroklimatischer Effekte

D. Knopf, J. Maercker, and C. Pfeifer

Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz, Stadtklima/Klimaanpassung, Germany
(daniel.knopf@think-jena.de)

Für zahlreiche deutsche Großstädte wurden in den letzten 20 Jahren flugzeuggestützte Thermalbefliegungen der Morgen- und Abendsituation für autochthone Wetterlagen durchgeführt. Aus den Oberflächenstrahlungstemperaturen konnten mikro- bis mesoskalige Informationen des Aufwärmungs- und Abkühlungsverhältnisses für die verschiedenen Landnutzungen in den Städten gewonnen werden.

ThINK setzt ein UAV, welches gleichzeitig mit Thermal- und RGB-Kamera bestückt ist, bei sommerlichen Strahlungswetterlagen zeitnah zum Sonnenhöchststand ein, um die Oberflächenstrahlungstemperaturen gezielt bei maximalem Energieeintrag durch die Sonne zu ermitteln. Die gewonnenen Thermal-Daten im Spektralbereich von 7,5 bis 13 μm werden unter Berücksichtigung des stark abweichenden Reflexionsverhaltens ausgewertet. Durch die kleinräumige Betrachtung können Daten der Oberflächenstrahlungstemperaturen mit einer räumlichen Bodenauflösung von 10 bis 20 cm für ein mehrere Hektar großes Gebiet durch eine ca. 10-minütige Befliegung in 50 bis 100 m über Grund aufgenommen werden. Parallel werden hochaufgelöste RGB-Bilder gewonnen, um die Zuordnung der Oberflächenstrahlungstemperaturen zu vereinfachen und zu veranschaulichen. Der „Blick von oben“ gewährleistet eine vollständige Abdeckung aller Oberflächen im Untersuchungsgebiet, insbesondere der Dachflächen, welche im städtisch geprägten Gebiet einen signifikant hohen Flächenanteil aufweisen.

ThINK berechnet aus den gewonnenen Einzelaufnahmen Mosaike, welche das gesamte Untersuchungsgebiet jeweils als ein georeferenziertes, hochaufgelöstes Thermal- und RGB-Bild abbilden. Teils erhebliche Differenzen der Strahlungstemperatur verschiedener Oberflächen von bis zu 40 K in den urbanen Gebieten lassen Rückschlüsse auf das unterschiedliche Aufwärmverhalten der bodennahen Luftschicht und den daraus resultierenden mikroklimatischen Effekten zu. Das wesentliche Augenmerk liegt dabei auf einer möglichen Wärmebelastung im Untersuchungsgebiet, insbesondere in der Ermittlung von Hotspots mit besonders hohen Oberflächenstrahlungstemperaturen. Daneben können auch spezielle Fragestellungen wie das mikroklimatische Verhalten von bewässerten und nicht bewässerten Gründächern begutachtet werden, welches durch bodengestützte Thermografie nicht möglich ist.

DKT-11-18

Die Eignung von Sentinel-2-Aufnahmen für die Detektierung von Pinguinkolonien in der Antarktis

C. Pfeifer, J. Maercker, and O. Mustafa

Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz, Stadtklima/Klimaanpassung, Germany
(daniel.knopf@think-jena.de)

Die Auswirkungen des Klimawandels sind auch in der Antarktis unverkennbar. Der Trend zu steigenden globalen Lufttemperaturen hat weitreichende Effekte auf das marine Ökosystem des Südozeans. Satellitenbilder aus den letzten Jahrzehnten zeigen beispielsweise, dass sich die jährliche Meereisausdehnung lokal differenziert verändert. Zählraten aus Pinguinkolonien indizieren Veränderungen bei den Populationsgrößen, der räumlichen Verbreitung und der Artenzusammensetzung. Ein antarktisches Monitoringprogramm könnte langfristig wichtige Informationen über die Veränderung in der Verbreitung und Häufigkeit von Pinguinpopulationen liefern, die wiederum als Indikator für mögliche klimabedingte Veränderungen der polaren Ökosysteme dienen können. Aufgrund der großen Zahl der Kolonien und ihrer Unzugänglichkeit ist ein räumlich und zeitlich konsistentes Monitoringprogramm nur unter Einsatz von satellitenbasierten Fernerkundungstechniken durchführbar.

In diesem Zusammenhang wurde die Eignung von Sentinel-2-Aufnahmen für die Detektierung von

Pinguinkolonien der Gattung *Pygoscelis* in der Antarktis untersucht. Die ursprüngliche Konfiguration von Sentinel-2 sah hingegen nur Aufnahmen bis 56 ° S vor. Die Autoren initiierten daher, als Bestandteil der Arbeitsgruppe Fernerkundung, eine Anfrage des Wissenschaftlichen Komitees der Antarktisvertragsstaaten (SCAR) zur Erweiterung der Abdeckung auf die Antarktis. Dieser Anfrage wurde seitens der ESA entsprochen. Die erste antarktisweite Sentinel-2-Aufnahmekampagne wurde während des Südsommers 2016/17 durchgeführt.

Die Untersuchung fand an Testgebieten bei King George Island, Cape Bird und dem Géologie Archipelago statt. So konnte erstmalig gezeigt werden, dass Pinguinkolonien anhand von Sentinel-2-Aufnahmen detektiert werden können. Die Ergebnisse wurden mit hochau aufgelösten Satellitenaufnahmen und mit mittelaufgelösten Landsat-8-Aufnahmen verglichen. Betrachtet wurden dabei die räumliche und spektrale Auflösung der Daten der jeweiligen Satellitenplattformen sowie deren Verfügbarkeit hinsichtlich ihrer zeitlichen und räumlichen Abdeckung und des Kostenaufwands.

DKT-11-19

Trends and variability of radiation and clouds based on CM SAF's satellite climate data records

U. Pfeifroth (1), J. Bojanowski (2), N. Clerbaux (3), R. Hollmann (1), V. Manara (4), A. Sanchez-Lorenzo (5), J. Trentmann (1), and J. Walawender (1)

(1) Deutscher Wetterdienst, Climate Monitoring, Offenbach, Germany (uwe.pfeifroth@dwd.de), (2) Remote Sensing Centre, Institute of Geodesy and Cartography, Warsaw, Poland, (3) Royal Meteorological Institute of Belgium, Remote Sensing from Space, Brussels, Belgium, (4) Institute of Atmospheric Sciences and Climate, ISAC-CNR, Bologna, Italy, (5) Pyrenean Institute of Ecology, Spanish National Research Council, Zaragoza, Spain

The EUMETSAT Satellite Application Facility on Climate Monitoring (CM SAF) generates satellite-based, high-quality climate data records, with a focus on the energy balance and water cycle. Here, multiple of these data records are used to assess their consistency in trends and variability. This multi-parameter analysis focuses on Europe and covers a time period of at least 25 years.

The climate data records of surface solar radiation, top-of-atmosphere radiation and cloud fraction are analyzed in a common framework to check the consistency of spatial trends among different data records and parameters.

Various statistics are presented and trends are also compared against ground-based measurements. It will be shown that there is a good agreement between trends in surface solar and top-of-atmosphere radiation. Positive trends in surface solar radiation are accompanied by negative trends in cloud fractional cover. However the observed trends show remarkable seasonal and spatial variability.

This contribution will not only give new insights on the quality and consistency of CM SAF's climate data records, but will also contribute to the ongoing research on possible reasons for the observed brightening in Europe during the last 3 decades.

DKT-11-20

Advancing Satellite-Based Fog Retrievals for the Namib Desert

H. Andersen (1,2) and J. Cermak (1,2)

(1) Institute of Meteorology and Climate Research, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Germany, (2) Institute of Photogrammetry and Remote Sensing, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Germany (hendrik.andersen@kit.edu)

This contribution presents novel extensions of classical - spectral-test-based - satellite fog retrievals using a combination of automated image segmentation and machine learning techniques to study the temporal and spatial patterns of fog development in the coastal Namib desert.

In the hyperarid Namib desert, fog is an important source of water and thus a key component of this desert ecosystem. Despite its ecological importance, spatial and temporal patterns, as well as the main drivers of Namib-region fog are still largely unknown. In order to better understand the drivers of spatial and temporal fog occurrence, as well as its susceptibility to changes in climate, spatially and temporally complete observations of Namib-region fog are needed, and satellite imagery has the

potential to meet these requirements.

Typically, satellite-based fog retrieval techniques feature two main weaknesses:

1. Retrieval techniques often lack appropriate spatial or temporal context.
2. Retrieval techniques using passive sensors need assumptions on vertical water distribution to detect cloud base height to discriminate between low clouds and fog.

This contribution presents novel attempts to improve existing retrievals using the Spinning Enhanced Visible and InfraRed Imager (SEVIRI) instrument by using automated image segmentation and machine learning techniques to explicitly consider the outlined weaknesses. Automated image segmentation is applied for its potential to use spatial context for the detection and distinction of coherent pixel regions. Cloud base height is estimated by combining ground- and space-based lidars with the passive SEVIRI imagery in a machine learning system. While the results of the new approaches are presented for the Namib region, the applied techniques may also be transferred and applied to other regions.

DKT-11-21

Identification and Climatology of Rainfall Types over Southern West Africa

M. Maranan, A. H. Fink, and P. Knippertz

Institute of Meteorology and Climate Research, Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany (marlon.maranan@kit.edu)

Different rainfall types over southern West Africa (SWA) are identified using three-dimensional rainfall reflectivity data from the Tropical Rainfall Measuring Mission Precipitation Radar (TRMM-PR) during its active period 1998–2013 and are analyzed with respect to their contribution to total rainfall, their preferred environmental conditions and their association with infrared (IR) satellite data. The contribution of highly organized convective systems to total rainfall decreases southward, from around 71% percent in the Sudan region to 56% in the coastal strip, while it increases for less-intense convective elements. Irrespective of type, rainfall occurs in conjunction with midlevel anomalies of relative vorticity which alter the vertical structure of horizontal wind and thus, low-level windshear. The preferred location for organized convection is a highly sheared environment, i.e. the region of midlevel northeasterlies, while intense rainfall types are suppressed in a deep westerly regime with weaker windshear. The magnitude of the thermodynamical factors convective available potential energy (CAPE), convective inhibition (CIN) and downdraft CAPE (DCAPE) play an inferior role in the organisation of convective systems. Combining TRMM-PR rainfall elements with IR-based cloud tracking reveals that organized convection is almost always long-lived ($>9\text{h}$) but varies significantly with respect to propagation speed (5–15 m/s). Less intense rainfall types tend to be short-lived, diurnal phenomena.

The novel approach of a merged radar-IR analysis for the understudied SWA stresses the importance of midlevel (wave) disturbances on type and lifetime of convective systems and thus, the rainfall amount in this region. This study suggests that further investigations on the character of the disturbances and their implications on the development of both rainfall type and environmental controls are necessary to improve future operational forecasting of quantitative rainfall over SWA.

DKT-11-22

Analysis of spatial patterns and drivers of aerosol-cloud interactions based on satellite products

J. Fuchs (1), J. Cermak (1), H. Andersen (1), R. Hollmann (2), and K. Schwarz (3)

(1) Institute of Meteorology and Climate Research, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Germany (julia.fuchs@kit.edu), (2) Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach, Germany, (3) Department of Geography, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Germany

The study's focus is the investigation of spatial patterns of aerosol-cloud interactions and their drivers in the South-East Atlantic based on satellite remote sensing.

Observing aerosol-cloud interactions based on satellite products is an important method for advancing our understanding of the climate system. It is a challenging task, as most aerosol and cloud retrievals are not detected at the same time. Further, aerosols and clouds are influenced by the same

atmospheric conditions making it difficult to separate the sole aerosol effect from the influence of meteorological parameters on cloud properties. The first goal of the study is to map the global occurrence frequency of potential aerosol-cloud interactions using CALIPSO's Cloud-Aerosol-Discrimination Score of the Level-2 Layer products. Results point to the South-East Atlantic region, which is marked by a semi-permanent stratocumulus cloud cover frequently overlaid by biomass-burning aerosols. The second goal is to analyze this thermodynamically stable region considering the influence of air-mass type on cloud properties using the HYSPLIT-model and the CMSAF CLAAS product. As a third goal the role of drivers for cloud properties is investigated based on a machine learning technique, gradient boosting regression trees, using a combination of MODIS data and ERA-Interim reanalysis data.

Results show that the application of different satellite products combined with reanalysis data sets is capable to analyze various aspects of the aerosol-cloud-meteorology system.

DKT-11-23

Results of field experiment using a self-calibrating, ground-based multichannel radiometer and model data for the retrieval of water vapor and temperature profiles

M. Schröder (1), G. Ilin (2), S. G. Smolencev (2), A. V. Troitsky (3), E. A. Miller (4), and E. V. Ganshin (4)

(1) IfU GmbH Privates Institut für Umweltanalysen, Gottfried-Schenker-Str. 18, 09244 Lichtenau, Germany (phone +49 (37208) 88912, phone +49 (37208) 88929), (2) Federal State Budget Institution "Institute of Applied Astronomy of Russian Academy of Sciences" (FSBI "IAA RAS"), Russian Federation, (3) The Radiophysical Research Institute (NIRFI), 25/12a B.Pecherskaya st, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation phone +7 (831) 436-72-94, fax +7(831) 436-99-02, (4) Research-and-production organization "Atmospheric Technologies" Limited (R.P.O. ATTEX Ltd.) (rpo.attex@gmail.com)

During the 2017-2018 winter season, the new ground-based multichannel microwave complex has been tested to improve the abilities in retrieval of the temperature and humidity profiles up to 10 km height. This radiometric complex for remote sensing of troposphere meteorological parameters consists of three microwave radiometric receivers operating at the frequencies: 20.7, 31.4 and 56.7 GHz. Three receivers are combined in one device – classic water vapor radiometer (WVR) designed by the Institute of Applied Astronomy (RAS, www.aopaspb.com) and an additional temperature profiler channel (RPO ATTEX, www.attex.net).

The main advantages of this system are: temperature profile, water vapor content, liquid water content, humidity profile, self-calibration and all-weather conditions unmanned operation. For retrieval procedures, data from direct measurements and numerical model data is used. The presentation shows the intercomparisons results of temperature and humidity profiles retrieval. The multichannel radiometers measurements of water vapor and temperature profiles techniques were compared with radiosounding data.

DKT-11-24

Ableitung der schlagspezifischen dynamischen Bodenbedeckung auf der Grundlage von phänologischen Flächendaten und Satellitenbildindex-Zeitreihen

M. Möller (1), H. Gerstmann (2), T.C. Dahms (3), S. Krenzel (1), and B. Golla (1)

(1) Julius Kühn-Institut - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow, Germany (markus.moeller@julius-kuehn.de), (2) Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Geowissenschaften und Geographie, Halle (Saale) (henning.gerstmann@geo.uni-halle.de), (3) Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Lehrstuhl für Fernerkundung, Würzburg, Germany (thorsten.dahms@uni-wuerzburg.de)

Flächeninformationen zur Bodenbedeckung dienen als Eingangsdaten für Modelle, die Landschaftsprozesse (z.B. Bodenerosion) oder das Pflanzenwachstum von Kulturarten charakterisieren. Der Bodenbedeckungsgrad von Ackerfrüchten ist kulturartenspezifisch und abhängig vom jeweiligen phänologischen Entwicklungsstadium der Kulturart. Die Lokalisierung der

Wirkungen von Maßnahmen des Pflanzen- und Bodenschutzes erfordert hochaufgelöste Flächendatensätze, die die räumlich-zeitliche Dynamik der Bodenbedeckung abbilden.

Der Beitrag zeigt am Beispiel zweier Untersuchungsgebiete in Nordost- und Mitteldeutschland, wie Zeitreihen von räumlich hoch aufgelösten Satellitenbildindizes und Flächendatensätze phänologischer Entwicklungsstadien generiert und gekoppelt werden können. Die Ableitung der Satellitenbildindizes basiert einerseits auf Sentinel-2-Datensätzen, andererseits auf der Fusion von Landsat- und MODIS-Datensätzen mit dem Modell STARFM (Gao et al., 2017). Phänologische Flächendatensätze werden mit dem Vegetationsentwicklungsmodell PHASE erzeugt, das eine automatische deutschlandweite Interpolation von Eintrittsterminen phänologischer Phasen ermöglicht (Gerstmann et al., 2016). Als Eingangsdaten dienen beobachtete Eintrittstermine phänologischer Ereignisse einer Fruchtart und tägliche Messungen der Tagesmitteltemperatur des Deutschen Wetterdienstes sowie ein auf eine Rasterweite von 1 x 1 km transformiertes SRTM-Höhenmodell. Beide Zeitserien werden über spezifische Bezugseinheiten (hier: Ackerschläge) in Beziehung gesetzt (Möller et al., 2017). Die resultierenden phasen- und schlagspezifischen Indexwerte sind die Grundlage für die Anwendung von Modellen zur Prognose der phasen- und ereignisbezogenen Bodenbedeckung.

Die Studie ist Bestandteil des Projektes EMRA, das die Entwicklung von Instrumenten zum Extremwettermonitoring und zur Risikoabschätzung als Entscheidungshilfen im Extremwettermanagement in der Landwirtschaft zum Ziel hat.

Referenzen

- Gao, F., Anderson, M. C., Zhang, X., Yang, Z., Alfieri, J. G., Kustas, W. P., Mueller, R., Johnson, D. M., Prueger, J. H., 2017. Toward mapping crop progress at field scales through fusion of landsat and MODIS imagery. *Remote Sensing of Environment* 188, 9-25.
- Gerstmann, H., Doktor, D., Gläßer, C., Möller, M., 2016. PHASE: A geostatistical model for the kriging-based spatial prediction of crop phenology using public phenological and climatological observations. *Computers and Electronics in Agriculture* 127, 726-738.
- Möller, M., Gerstmann, H., Gao, F., Dahms, T. C., Förster, M., 2017. Coupling of phenological information and simulated vegetation index time series: Limitations and potentials for the assessment and monitoring of soil erosion risk. *CATENA* 150, 192-205

DKT-11-25

Regional patterns of air quality derived from satellite Aerosol Optical Depth data

R. Stirnberg

Karlsruhe Institute of Technology, Institute of Meteorology, Atmospheric Trace Gases and Remote Sensing, Germany (roland.wastlhuber@kit.edu)

With continuing urbanization, attaining and maintaining adequate air quality in cities is a major challenge for urban governance. Numerous measures have been taken to address this issue and to reduce the negative effects of air pollution on the human cardiovascular and respiratory system. Air pollution is a spatial phenomenon: airborne transport of substances yields a multi-source mixture of pollutants in any given location, inside and outside cities. Satellite data provides information on the distribution of pollutants relative to geophysical parameters pertaining to surface and atmospheric states.

We develop a method that can be used to represent spatial patterns of street-level air pollution based on satellite retrieved aerosol optical depth (AOD). AOD and ground-based particulate matter (PM) measurements are correlated with respect to further geophysical parameters such as atmospheric stability, humidity, wind, temperature and land surface cover. Consideration of these surrounding conditions is necessary, as links between vertically integrated AOD and PM at street level suffer from variability in the geophysical conditions that modulate their relationship. Hence, a special focus lies on the detection of sets of conditions that allow a reliable analysis of street level air pollution based on satellite derived AOD. AOD data is obtained from the recently developed Multi-Angle Implementation of Atmospheric Correction (MAIAC) algorithm, based on data from the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) instrument. We aim for a better understanding of pollution event patterns regarding their development in time and space, relative to urban topography and surface cover. First results we found for the cities Stuttgart, Hamburg and Berlin indicate that the prediction of PM is most reliable when high-pressure weather systems prevail, the air is dry and wind speeds are low. This pattern is similar for all three investigated cities.

DKT-11-26

A Fundamental Climate Data Record of SSM/I, SSMIS, and SMMR**K. Fennig** and M. Schröder

Deutscher Wetterdienst, Germany (karsten.fennig@dwd.de)

The satellite based HOAPS (Hamburg Ocean Atmosphere Parameters and Fluxes from Satellite Data; <http://www.hoaps.org/>) climatology provides climate data records of precipitation, evaporation and the resulting freshwater flux over the global ice-free ocean between 1987 and 2008. The latest version of HOAPS has been released by CM SAF and is available from the CM SAFs web user interface (<http://wui.cmsaf.eu/>).

The HOAPS climate data records are primarily based on passive microwave measurements from the SSM/I (Special Sensor Microwave/Imager) sensor family. In order to derive reliable long term trend estimates of the global water and energy cycle parameters it is strictly necessary to carefully correct for all known problems and deficiencies of the SSM/I radiometers as well as to inter-calibrate and homogenise the different instruments. Moreover, all applied corrections need to be clearly documented to provide a complete calibration traceability for a Fundamental Climate Data Record (FCDR). Following these recommendations, CM SAF released in 2013 a FCDR of SSM/I brightness temperatures (DOI:10.5676/EUM_SAF_CM/FCDR_SSMI/V001), freely available from the web user interface (<http://wui.cmsaf.eu/>). This FCDR has already been used in the ESA CCI Sea ice project and will also be used in the upcoming reanalysis ERA5.

In order to further extend the HOAPS dataset in time, the SSM/I successor instrument SSMIS (Special Sensor Microwave Imager Sounder) has to be used from 2009 onwards. CM SAF also reprocessed the SSMIS sensors onboard F16, F17, and F18 to the same standards as the SSM/I data record for the time period 2006 - 2013 and the combined FCDR was released in 2015 (DOI:10.5676/EUM_SAF_CM/FCDR_MWI/V002). Amongst others, known instrument issues like sunlight intrusions, moonlight intrusions, and reflector emissivity have been accounted for and the brightness temperatures have been inter-calibrated to the SSM/I instrument series to allow a seamless continuation of existing TCDRs.

In order to extend the available FCDR to the time period before the SSM/I epoch, CM SAF has now reprocessed available brightness temperatures from the SMMR (Scanning Multichannel Microwave Radiometer) on board Nimbus-7 with the main focus on the inter-calibration of the brightness temperatures to the SSM/I series, using ERA20c as a transfer target. The re-processed data record will be available in the same user friendly data format as the existing FCDR. The new FCDR release will also extend the SSMIS data record with two additional years. Altogether, the FCDR will now span the time period from 1978 to 2015 combining observations from SMMR, SSM/I and SSMIS.

This presentation will focus on the inter-calibration of the SMMR and the evaluation of the combined FCDR over the complete time period. A validation of the brightness temperatures is a challenging task as there are no ground-truth reference measurements available for the microwave band. Hence, the homogeneity of the FCDR is evaluated by an analysis of the relative biases between the different instruments before and after the inter-calibration offsets are applied.

DKT-11-27

Global Marine In Situ Observations for Validation and Calibration of Remote Sensing Data from the DWD Marine Climate Data Centre**A. Andersson**, B. Tinz, and L. Gates

Deutscher Wetterdienst, Hamburg, Germany (axel.andersson@dwd.de)

The Marine Climate Data Centre of Deutscher Wetterdienst (DWD) in Hamburg maintains an extensive climatological data base of more than 400 million individual observations of global oceanic surface and near surface atmospheric parameters. Apart from recent data, the archive consists of a large amount of historic data ranging back to the mid-19th century. Several data streams are combined into a consolidated data archive with regular additions of new data. Real-time data from

ships, buoys and other marine measurement platforms are automatically retrieved from the Global Telecommunications System (GTS), and are consolidated in near real-time for the data base. Additional important data sources are Voluntary Observing Ships (VOS) that are collected offline and redistributed in delayed mode. Data from stationary measurements, such as from the research platforms in the North and Baltic Sea (FINO 1,2,3) complement the available data base.

In order to be applicable for climatological applications and validation purposes, the data undergoes a thorough quality control. To ensure the maximum degree of reliability, all observations are flagged based on several quality checks. These procedures do not only check the individual observation for formal errors and or climatological limits, but also implement cross-consistency, time sequence and neighbourhood checks for the specific measurement platform in order to identify data errors.

The presentation will give an overview of the available in situ data from the DWD Marine Climate Data Centre with a specific focus on SST and near surface atmospheric variables. Application examples will be given highlighting benefits and also caveats when using in situ marine observations for the validation and calibration of remote sensing data.

DKT-11-28

DAPAGLOCO - A global daily precipitation dataset from satellite and rain-gauge measurements

A. Danielczok (1), **F. Dietzsch** (1), A. Andersson (1), M. Schröder (1), K. Fennig (1), M. Ziese (1), A. Becker (1), T. Spangehl (1), A. Bodas-Salcedo (2), R. Hollmann (1), E. Riley Dellaripa (3), and C. Schumacher (4)

(1) Deutscher Wetterdienst, Frankfurter Str. 135, 63067 Offenbach am Main, Germany, (2) Met Office Hadley Centre, FitzRoy Road, Exeter, Devon, EX1 3PB, United Kingdom, (3) Colorado State University, 1371 Campus Delivery, Fort Collins, CO, 80523, USA, (4) Texas A&M University, Department of Atmospheric Sciences, MS 3150, College Station, Texas, 77843, USA

Climate model simulations have to be compared against observation based datasets in order to assess their skill in representing precipitation characteristics. The BMBF funded project framework MiKlip (Mittelfristige Klimaprognosen) develops a global climate forecast system on decadal time scales for operational applications. Herein, the DAPAGLOCO project (Daily Precipitation Analysis for the validation of Global medium-range Climate predictions Operationalized) provides a global precipitation dataset as a combination of microwave-based satellite measurements over ocean and rain gauge measurements over land on daily scale. The DAPAGLOCO dataset is created for the evaluation of the MiKlip forecast system in the first place. Also a satellite simulator for TRMM PR is used for evaluation purposes.

The HOAPS dataset (Hamburg Ocean Atmosphere Parameter and Fluxes from Satellite data) is used for the derivation of precipitation rates over ocean and is extended by the use of measurements from TMI, GMI, and AMSR-E, in addition to measurements from SSM/land SSMIS. A 1D-Var retrieval scheme is developed to retrieve rain rates from microwave imager data, which also allows for the determination of uncertainty estimates. Over land, the GPCC (Global Precipitation Climatology Center) Full Data Daily product is used. It consists of rain gauge measurements that are interpolated on a regular grid by ordinary Kriging. The currently available dataset is based on a neuronal network approach, consists of 21 years of data from 1988 to 2008 and is currently extended until 2015 using the 1D-Var scheme and with improved sampling. Three different spatial resolved dataset versions are available.

The evaluation of the MiKlip forecast system by DAPAGLOCO is based on ETCCDI (Expert Team on Climate Change and Detection Indices). Hindcasts are used for the index-based comparison between model and observations. Besides, an ETCCDI-based climatology of the DAPAGLOCO precipitation dataset has been derived.

DKT-11-29

Interkalibrationsverfahren für Mikrowellensensoren zum Erstellen von Klimadatenreihen der Feuchte in der Troposphäre**M. Prange**, S. A. Buehler, and M. J. Burgdorf

University of Hamburg, Meteorological Institute, Department of Earth Sciences, Germany (marc.prange@studium.uni-hamburg.de)

Seit etwa 20 Jahren betriebene Mikrowellensensoren verschiedener Generationen, wie etwa Microwave Humidity Sounder (MHS) an Bord zahlreicher Wettersatelliten liefern wertvolle Daten zur Konstruktion von Klimadatenreihen des Wasserdampfgehalts in verschiedenen Schichten der Troposphäre. Untereinander weisen die Messreihen der Instrumente verschiedener Satelliten zum Teil Inkonsistenzen, wie Sprünge und Trends auf. Diese gilt es vor der Konstruktion von Klimadatenreihen zu identifizieren und durch eine rückführbare Unsicherheitsangabe in den Klimadatenreihen zu quantifizieren. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Interkalibrationsverfahren entwickelt, die sich verschiedene Eigenschaften der Satellitenorbits und der Instrumente zunutze machen und hier vorgestellt werden. Eine häufig angewandte Methode ist die Verwendung von „Simultaneous Nadir Overpasses“. Dabei erfolgt der Vergleich zweier Instrumente durch deren Messungen während gleichzeitiger Überflüge von Orten, die überwiegend in hoher geographischer Breite liegen. Die Limitierung auf hohe Breiten folgt aus den polaren Umlaufbahnen der Satelliten. Sie kann umgangen werden durch die Verwendung von monatlichen zonalen Mittelwerten als alternative Methode zum Vergleich der verschiedenen Instrumente. Allerdings führen die satellitenspezifischen Tageszeiten der Äquatorüberquerungen zu einer Unsicherheit in dieser Methode, weil der Tagesgang der Messgrößen bislang nicht hinreichend erforscht ist. Eine Verfeinerung dieser Methode stellt die Verwendung bestimmter geographischer Gebiete dar, welche sich durch einen schwachen Tagesgang in der Messgröße der Mikrowellensensoren auszeichnen. Es werden verschiedene Ansätze zur Bestimmung solcher Kalibrationsziele vorgestellt und erste Auswertungen dargelegt.

DKT-11-30

GLORIA-Messungen und ECMWF IFS-Vorhersage einer Tropopausenfalte in Interaktion mit einer Schwerewelle**W. Woiwode** (1), A. Dörnbrack (2), M. Bramberger (2), M. Höpfner (1), S. Johansson (1), H. Oelhaf (1), P. Preusse (3), I. Krisch (3), J. Ungermann (3), F. Friedl-Vallon (1), F. Haenel (1), R. Heller (2), P. Hoor (4), J. Krause (4), D. Kunkel (4), J. Orphal (1), and B.-M. Sinnhuber (1)

(1) Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Karlsruhe, Deutschland, (2) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen, Deutschland, (3) Forschungszentrum Jülich GmbH, IEK-7, Jülich, Deutschland, (4) Institut für Physik der Atmosphäre, Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Tropopausenfalten spielen eine wichtige Rolle für den Austausch von Spurengasen zwischen der Stratosphäre und der Troposphäre. Die neueste Generation von meteorologischen Vorhersagemodellen ist in der Lage, Tropopausenfalten und damit verbundene Prozesse relativ realistisch und mit hoher räumlicher Auflösung zu simulieren. In diesem Beitrag wird eine Vorhersage des ECMWF IFS (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Integrated Forecasting System) mit Messungen von Temperatur und Wasserdampf im Bereich einer Tropopausenfalte durch das hochauflösende abbildende GLORIA-Spektrometer (Gimballed Limb Observer for Radiance Imaging of the Atmosphere) auf dem hochfliegenden Forschungsflugzeug HALO (High Altitude and Long range research aircraft) am 12. Januar 2016 verglichen. Bei den Vergleichen werden bei der Interpolation der Modelldaten die charakteristischen Eigenschaften der GLORIA-Fernerkundungsmessungen mittels Verwendung von repräsentativen Averaging Kernels bezüglich einer 2D Atmosphäre berücksichtigt. Das Tropopausenfalten-Szenario im Zusammenhang mit dem Polarfront-Jet über Italien wird von Messung und Vorhersage mit bemerkenswerter Übereinstimmung wiedergegeben. Weiterhin werden Leewellen-Störungen im Temperaturfeld im Bereich der Tropopausenfalte ebenfalls grundsätzlich gut durch die Vorhersage wiedergegeben. Es zeigen sich aber auch Unterschiede im Muster und in den Amplituden der Temperaturmodulationen, welche möglicherweise Auswirkungen auf Mischungsprozesse im Zusammenhang mit der Tropopausenfalte haben.

DKT-11-31

Satellite based climate data record HOAPS version 4.0 including uncertainty characterization**K. Graw**, J. Liman, K. Fennig, M. Schröder, and R. Hollmann

Deutscher Wetterdienst, Offenbach, Germany (kathrin.graw@dwd.de)

Reliable and high-quality long term climate data records (CDRs) are of fundamental importance for the analysis of climate variability and change. To enhance the availability of high-quality long term CDRs the EUMETSAT Satellite Application Facility on Climate Monitoring (CM SAF) provides satellite-derived geophysical parameter data records of currently nearly 30 years suitable for climate monitoring. Parameters based on remote sensing offer global scale and continuous coverage. To analyze climate variability and change the measured satellite data need to be homogeneous over several decades and should not contain artificial heterogeneities masking natural trends.

The recent fundamental climate data record (FCDR) provided by CM SAF contains carefully inter-calibrated brightness temperatures (TBs) from the instruments SMMR, SSM/I and SSMIS aboard various satellites of the Defense Meteorological Satellite Program (DMSP). This FCDR facilitates the derivation of essential climate variables (ECVs) eligible for the analysis of climate variability in a homogeneous way (see abstract of K. Fennig for more details).

The Hamburg Ocean Atmosphere Parameters and Fluxes from Satellite Data (HOAPS) set is a thematic climate data record (TCDR) providing global ocean surface fluxes and atmospheric water cycle parameters with the utilization of the fore mentioned FCDR. The global water cycle is a key component of the global climate system as it describes and links many important processes such as evaporation, convection, cloud formation and precipitation. Through latent heat release, it is also closely connected to the global energy cycle and its changes. The difference between precipitation and evaporation yields the freshwater flux, which indicates if a particular region of the earth receives more water through precipitation than it loses through evaporation or vice versa. On global scale and long time periods, however, the amounts of evaporation and precipitation are balanced. A profound understanding of the water cycle is therefore a key prerequisite for successful climate modelling.

HOAPS is a fully satellite based climatology of precipitation, evaporation and freshwater flux as well as related turbulent heat fluxes and atmospheric state variables over the global ice free oceans. Originally HOAPS was developed at the Max-Planck-Institute for Meteorology (MPI-M) and the University of Hamburg (UHH), with a first release of the HOAPS 1 in 1998. HOAPS has been successfully transferred into the operational environment at CM SAF. With the release of HOAPS 3.1 in 2009 the processing is carried out at CM SAF while scientific improvements are developed jointly at MPI-M, UHH and CM SAF. A subset of the HOAPS parameters is released by CM SAF HOAPS version 4.0 (https://doi.org/10.5676/EUM_SAF_CM/HOAPS/V002). The HOAPS data products are available as monthly averages and 6-hourly composites on a regular latitude/longitude grid with a spatial resolution of $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ from July 1987 to December 2014.

The presentation will cover details on the latest HOAPS 4.0 release as well as future plans for further developments of HOAPS. Currently the vertically integrated water vapour and the near surface wind speed have been inferred with a 1D-Var retrieval. For future releases the 1D-Var retrieval is being developed for additional parameters, in particular for the precipitation and the liquid water path. A second focus in this presentation will be on the uncertainty characterization of HOAPS 4.0 latent heat fluxes and related parameters.

DKT-11-32

A survey on opinions about climate change, climate policy and the concept of science - among young scientists in Qingdao and Hamburg (2015 and 2017)**H. von Storch** (1,2,3), X. Chen (2), D. Bray (1), and A. Ullmann (3)

(1) Institut für Küstenforschung, Helmholtz Zentrum Geesthacht, Geesthacht, Germany,, (2) Ocean University of China, Qingdao, China, (3) Exzellenzzentrum CLISAP, Universität Hamburg, Germany

We have run surveys among Qingdao and Hamburg students, featuring a set of identical questions, which have also been used in a series of five „Bray and von Storch" surveys among climate researchers since 1996.

We do not claim that your results would be representative for Chinese or German students; however, we propose a number of hypotheses, which need independent confirmation.

- o There is high confidence among Hamburg that climate change is real, and that the driving case is anthropogenic; this confidence is considerably smaller in Qingdao. in Qingdao the dominant task of science is disentangling causes and effects, while inHamburg it is „the motivation of people to act".

- o The simulation of clouds and precipitation is not considered good, but hydrodynamics and radiation are considered much better. Hamburg students have more confidence in models than in the other two samples.

- o The norms of D. Layton about the "nature of science" are generally accepted to some extent, and are suggested to be more important, in particular so among the Hamburg students. According to these norms, science is objective, not constrained by social and institutional commitments and a yardstick the validity of everyday thinking."

- o Chinese scholars seem to be considerably less willing to share information than Hamburg students.

DKT-11-33

Impact of the Reanalyses on Regional Climate over Europe.**C. Primo** (1), N. Akhtar (2), and B. Ahrens (1)

(1) Goethe-Frankfurt University, Frankfurt am Main, Germany (primoram@iau.uni-frankfurt.de), (2) HZG Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH, Geesthacht, Germany

Satellite observations are considered into the data assimilation process to update the atmospheric state provided by the numerical models. The outcome of this data assimilation process, the so-call reanalysis, is then used to force the atmospheric state of the regional models. The leading meteorological centres have put their effort in improving the reanalyses since this would lead to an improvement of their forecasts. As a result, different reanalyses datasets, such as the ERA-Interim provided by the ECMWF or the 20th Century Reanalyses from NCEP, can be used as an input of our regional models. Due to the coarse grid of these datasets, they need to be downscaled for regional purposes.

In the SPATE project, we aim to better understand the atmospheric drivers of extreme floods in Europe. Therefore, we have to better understand the air-sea interactions and feedbacks between the atmosphere and the European Marginal Sea (Mediterranean and North- and Baltic Sea). With this aim, we have run an atmospheric-ocean coupled model during the last decades, using different reanalyses. The regional climate COSMO-CLM model is coupled with the NEMO ocean model via the OASIS3-MCT coupler for the so-called EURO-CORDEX domain. We investigate the performance due to the increase of resolution, as well as a comparison in terms of the reanalyses used.

DKT-11-34

Satellite Data Records from EUMETSAT's Satellite Application Facilities (SAF) Network**L. Schüller**

EUMETSAT, Darmstadt, Germany (lothar.schueller@eumetsat.int)

The SAF Network is an integral part of the EUMETSAT Ground Segment. Currently, eight SAFs are generating hundreds of satellite products for specific areas of applications and services. The network includes the Climate Monitoring SAF (CM SAF) with its suite of long-term satellite data records related to the radiation budget and water cycle. Also in other SAFs, several climate relevant data records could have been released, due the availability of carefully corrected and reprocessed basic satellite observations (Fundamental Climate Data Record) and the application of mature and tested retrieval methods and algorithms.

The SAFs are ensuring the evolution of its data services through the development of new products and data records. These new products take into account new satellite data available, developing needs and requirements of the user communities as well as the progress in science and technology.

The current development activities of the SAFs are focussed on providing new products of increased coverage (space and time) and quality as well as on the preparation for the next generation of EUMETSAT's satellites, namely the Meteosat Third Generation (MTG) and the EPS Second Generation. These new developments are essential for the continuity of climate observations from space.

This presentation is intended to provide as well an overview of the programmatic evolution of the SAF Network for the next 15 years, in particular the planned data records committed to be generated within the current Continuous Development and Operations Phase (CDOP 3).

DKT-11-35

Was braucht es, damit Satellitenklimatologien beim Klimadienst Anwendung finden?**R. Stöckli** (1), K.-J. Schreiber (2), and F. Kaspar (2)

(1) Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz, Zürich Flughafen, Schweiz (reto.stoeckli@meteoswiss.ch), (2) Deutscher Wetterdienst DWD, Offenbach, Deutschland

Das Satellite Application Facility on Climate Monitoring (CM SAF) Projekt ist beim DWD und der MeteoSchweiz wie auch bei sieben weiteren europäischen Wetterdiensten seit mehr als 15 Jahren etabliert und liefert wertvolle Beiträge zum besseren Verständnis von regionalem und globalen Klimasystem. CM SAF stellt langjährige satelliten-basierte Datensätze des atmosphärischen Energie- und Wasserkreislaufs bereit. Die Datensätze finden unter anderem Anwendung in der Reanalyse-Tätigkeit am Europäischen Zentrum für Mittelfristvorhersagen (ECMWF) und als Grundlage zur Entwicklung und Verbesserung von Klimamodellen erzeugt.

Wieso aber werden diese Datensätze nur selten direkt beim jeweiligen Klimadienst angewandt? Die Klimadienste des DWD und der MeteoSchweiz haben es sich zum Ziel gesetzt, mittels Interviews bei ihren Klimatologen nachzufragen. Wir werden die daraus gewonnenen Erkenntnisse mit gutgewählten Beispielen unterstützen und zeigen, unter welchen Voraussetzungen eine Anwendung von CM SAF Daten beim Klimadienst erwünscht und auch gerechtfertigt ist und welche Schritte dazu notwendig wären.

DKT-11-36

Variationen des terrestrisch gespeicherten Wassers aus Beobachtungen der Satellitenschwerefeldmissionen GRACE und GRACE-FO**H. Dobsław** and F. Flechtner

GFZ Potsdam, Department 1: Geodesy, Potsdam, Germany (dobsław@gfz-potsdam.de)

Die deutsch-amerikanische Satellitenmission GRACE (www.gfz-potsdam.de/grace) hat im Zeitraum 2002 – 2017 die zeitliche Variationen des Erdschwerefeldes aufgezeichnet. Hochgenaue Abstandsmessungen zwischen zwei baugleichen Satelliten in einem sehr erdnahen polaren Orbit erlauben die Berechnung unabhängiger globaler Schwerefeldmodelle aus Daten von nur 30 Tagen, so dass Änderungen der globalen Massenverteilungen von Monat zu Monat bestimmt werden können.

Über den Kontinenten werden zeitliche Variationen des Erdschwerefeldes in erster Linie von Veränderungen des terrestrisch gespeicherten Wassers verursacht, wobei je nach Region unterschiedliche Speicher wie Schnee, Oberflächengewässer, Bodenfeuchte in der Wurzelzone oder auch tieferliegende Grundwasserleiter dominieren, deren zeitliche Änderungen in engem kausalen Zusammenhang mit den atmosphärischen Feuchteflüssen stehen. GRACE ist somit einzigartig unter den gegenwärtig verfügbaren Fernerkundungsverfahren, da Phänomene im Klimasystem nicht nur anhand von Oberflächenmerkmalen charakterisiert werden können, sondern erstmals direkt eine Quantifizierung von Massenverschiebungen auch im Untergrund möglich ist.

Mit Blick auf die über einen Zeitraum von 15 Jahren gesammelten Daten der GRACE-Mission und den für März 2018 geplanten Start von GRACE Follow-On ist es nun an der Zeit, die Nutzung von Schwerefeld-basierten Indikatoren für hydrometeorologische Reanalyse-Projekte in Erwägung zu ziehen. Der geplante Beitrag gibt einen Überblick über die gegenwärtige Genauigkeit der GRACE-Daten und wird anhand von ausgewählten Beispielen den Mehrwert der Satellitengravimetrie im Vergleich zu anderen derzeit verfügbaren Beobachtungsdaten des kontinentalen Wasserkreislaufs erläutern.

DKT-11-37

Representing lightning in a convection-permitting regional climate model**E. Brisson** (1), U. Blahak (2), C. Purr (1), S. Herzog (1), and B. Ahrens (1)

(1) Goethe University Frankfurt, Frankfurt am Main, Germany, (2) Deutscher Wetterdienst, Offenbach, Germany

Lightning plays a crucial role in the climate system. Not only may its energy impact the production of diverse atmospheric chemicals, but it is also a source of aerosol through the triggering of wildfires. While most theoretical frameworks agree on the main mechanism leading to lightning (i.e., charge separation during the mixed-phase cloud formation), it occurs on scales too small to be explicitly represented in current climate models.

The climate projections of lightning activity performed with these models are, therefore, based on parameterizations. While their implementations can differ significantly from each other, they all rely on theoretical or empirical relationships between the observed lightning activity and the modeled properties of the convective clouds. The calibration of these relationships often results in good agreement with the observational datasets. However, when applied to climate projections, they result in a large spread (Clark et al. 2017) which can notably be explained by the large uncertainty inherent to convection parameterizations.

The use of convection permitting models (CPMs) can circumvent this issue by representing more realistically updraft, cloud growth, and microphysical processes. While parameterizations are still needed to represent the electrification processes, their implementations can get closer to the theoretical framework. For example, the improved distribution of solid hydrometeors in convection permitting simulations compared to coarser simulations allows parameterizations to be mixed-phase-dependent. Still, the question remains, are CPMs able of modeling the electrification

processes realistically and are they a potential source of added value for climate projections?

To answer these questions, the lightning potential index (LPI) was ported to the COSMO-CLM regional climate model at convection-permitting scales. For the present-day climate the LPI provides a close-to-observed representation of flash rates in central Germany for all temporal scales. In addition, the relevance of different physical processes on the representation of lightning in an altered climate is assessed based on climate projections.

Clark SK, Ward DS, Mahowald NM (2017) Parameterization-based uncertainty in future lightning flash density. *Geophys Res Lett* 44:2893–2901. doi: 10.1002/2017GL073017

DKT-11-38

Cloud base height retrieval from multi-angle satellite observations and its application to assess cloud heights over the Southeast Pacific

C. Böhm (1), S. Crewell (1), J. Mülmenstädt (2), O. Sourdeval (2), and J. Quaas (2)

(1) Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln, Köln, Germany (c.boehm@uni-koeln.de), (2) Leipziger Institut für Meteorologie, Universität Leipzig, Leipzig, Germany

The representation of clouds in climate models is still subject to large uncertainties. In particular this holds true for marine boundary layer clouds. As the Earth's radiation budget is strongly influenced by clouds, these uncertainties introduce a wide spread among simulations of future temperature increase. Important parameters which affect the net radiative effect of clouds are cloud cover along with cloud top (CTH) and cloud base height (CBH). While the CTH is operationally retrieved with global coverage only a few methods have been proposed to determine CBH from satellite measurements with varying strengths and weaknesses.

This study presents a new approach to retrieve cloud base heights which uses the Multi-angle Imaging SpectroRadiometer (MISR) on the Terra satellite. For a circular area with a radius of 20 km the CTH retrievals of MISR which are available at a 1.1 km horizontal resolution, are bundled and the CBH is retrieved by evaluating the distribution of the enclosed CTH retrievals. The method is validated against ceilometer data spanning one year over the continental United States of America.

Furthermore, an application of this new retrieval algorithm is presented with a focus on the Southeast Pacific which hosts the largest subtropical stratocumulus deck on Earth. The associated stratocumulus clouds represent a critical but poorly understood component of the coupled climate system of the region that is characterized by strong coastal upwelling and one of the driest regions on Earth land inwards, i.e. the Atacama desert. Within the German Science Foundation funded Collaborative Research Center "Earth at its dry limit" our overarching goal is to understand the moisture supply to the Atacama desert and its variability which is to a large degree affected by stratocumulus clouds moving inland. Cloud heights are retrieved with a horizontal resolution of $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ over a time period of 16 years between 2001 and 2016. Regional and seasonal variabilities are investigated.

DKT-11-39

Klimatologie konvektiver Starkregenereignisse in Deutschland

C. Purr (1), E. Brisson (1), T. Junghänel (2), and B. Ahrens (1)

(1) Institut für Atmosphäre und Umwelt, Goethe Universität, Frankfurt, Germany (purr@iau.uni-frankfurt.de), (2) Deutscher Wetterdienst

Konvektive Ereignisse sind aufgrund ihrer geringen räumlichen Ausdehnung ($O(10-100 \text{ km})$) flächendeckend nur mithilfe von Fernerkundungsmethoden erfassbar.

Im Rahmen des Projekts „Radarklimatologie“ wurde vom Deutschen Wetterdienst (DWD) eine radargestützte Niederschlagsklimatologie für Deutschland im Zeitraum 2001-2016 entwickelt. Diese basiert auf qualitätsgeprüften Radardaten, welche an Stationsmessungen angeeicht wurden und hat eine räumliche Auflösung von $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ sowie eine zeitliche Auflösung von 1 h. Zusätzlich wurde in einem weiteren Schritt mithilfe einer Quasi-Aneichung ein Produkt mit einer zeitlichen Auflösung von

5 min generiert. Diese hohe Auflösung ermöglicht es einzelne konvektive Ereignisse mithilfe eines Zellverfolgungsalgorithmus zu erfassen. Auf diese Weise kann der Zelllebenszyklus anhand von Eigenschaften wie Größe und Intensität der Zellen untersucht werden. Der Algorithmus ist in der Lage das Verschmelzen und Aufteilen von Zellen zu erfassen. Als weiterer Fernerkundungsdatensatz werden Blitzdaten verwendet. Aus diesen werden mithilfe eines Clustering Algorithmus ebenfalls Gebiete mit hoher konvektiver Aktivität abgeleitet.

Wir untersuchen den Zusammenhang zwischen den Eigenschaften konvektiver Zellen und der vorherrschenden Großwetterlage mithilfe der objektiven Wetterlagenklassifikation von Bisolli und Dittmann. Außerdem untersuchen wir den Zusammenhang zwischen Selbstorganisation der Konvektion und abgeleiteten Größen aus Radiosondendaten wie CAPE und Windscherung. Des Weiteren wird untersucht, ob die mittlere Niederschlagsintensität und Größe der Zellen in Abhängigkeit von der Temperatur in Übereinstimmung mit der Clausius-Clapeyron Beziehung exponentiell ansteigen.

DKT-11-40

JOYCE-CF – Jülich Observatory for Cloud Evolution. A core facility for long-term cloud and precipitation observations

B. Pospichal (1), J. Beer (2), S. Trömel (2), and U. Löhnert (1)

(1) University of Cologne, Institute for Geophysics and Meteorology, Köln, Germany (bernhard.pospichal@uni-koeln.de), (2) University of Bonn, Institute for Meteorology, Bonn, Germany

The synchronous observation of atmospheric parameters using different observation systems has led to the installation of several so-called „supersites“, both around the globe and within Germany. At JOYCE-CF (Jülich Observatory for Cloud Evolution – Core Facility) a suite of ground-based remote sensing instruments has been installed in the last decade for the detailed observation of cloud and precipitation processes.

JOYCE-CF is a cooperation of the Universities of Bonn and Cologne and the Research Center Jülich and has recently been promoted as a Core Facility by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). The unique capacities of JOYCE-CF lie in multi-frequency radar observations, both scanning and vertically pointing. Two scanning polarimetric X-Band radars are operated at Bonn (BoXPoI) and Sophienhöhe near Jülich (JuXPoI) and a suite of cloud radars (Ka, W-Band) is located at the Research Center Jülich (JuCoI), where all the instruments are installed which perform mostly vertically pointing observations.

Another focus of JOYCE-CF is to serve as a best practice center for the operation of ground-based passive microwave radiometers within networks on a European scale. This center is foreseen to serve the international community via the European research infrastructure project ACTRIS.

With the instrumentation installed at JOYCE-CF, it is not only possible to study cloud and precipitation processes in detail on both macro- and microphysical scales, but also the general development of the atmosphere in terms of wind profiles, boundary layer structure and surface energy balance. The continuous, long-term observations allow to perform climatic studies on the structure of clouds and precipitation and in future probably also to detect climate trends. In addition to these standard observations, targeted measurement campaigns are regularly performed at JOYCE-CF.

We will present the instrumentation of JOYCE-CF as well as some long-term data series and observation highlights.

DKT-11-41

Evaluierung der Niederschläge in den CERA-20C- und ERA-20C-Reanalysen mittels Niederschlagsbeobachtungen

E Rustemeier, **M Ziese**, A Becker, A Meyer-Christoffer, U Schneider, and P Finger

Deutscher Wetterdienst, Hydrometeorology, Offenbach, Germany (elke.rustemeier@dwd.de)

Die Niederschlagsmenge ist ein schwieriger Parameter für Reanalysemodelle, hat aber auch einen starken Einfluss auf unser tägliches Leben. Da die Niederschläge jedoch nicht in die Reanalyseläufe assimiliert wurden, ist es möglich den vorhergesagten Niederschlag mit unabhängigen Beobachtung

zu validieren.

Die Reanalysen ERA-20C Deterministic (Poli et al., 2015) und CERA-20C (ECMWF, 2017; ein Ensemble mit 10 Mitgliedern) wurden in den Projekten ERA-Clim und ERA-Clim2 erstellt, decken mit dem Beginn in 1900 und Ende in 2010 mehr als ein Jahrhundert ab und haben eine räumliche Auflösung von etwa 125 km. Die Reanalysen werden durch das IFS-Vorhersagemodell des ECMWF produziert, wobei für die CERA-20C Reanalyse das IFS-Atmosphärenmodell zusätzlich mit dem NEMO-Modell für den Ozean und dem LIM2-Modell für Meereis gekoppelt ist.

Für die Auswertung wurden folgende in-situ-Produkte des Weltzentrums für Niederschlagsklimatologie (WZN) mit globalen Landoberflächenniederschlägen als Referenz verwendet:

Zum Einen die Daten des Full Data Monthly Version 7 (FDM) Produktes (Schneider et al., 2015) von 1901 bis 2013 mit monatlicher Auflösung, zum Anderen das Full Data Daily (FDD) Produkt (Schamm et al., 2014) mit täglicher Auflösung. ERA-20C und CERA-20C wurden in täglicher Auflösung für einen Zeitraum von 23 Jahren (1988-2010) gegen FDD und für Monatssummen für einen Zeitraum von 110 Jahren (1901-2010) gegen FDM mit 1 ° räumlicher Auflösung verglichen.

Durch jährliche und saisonale Summen ergibt sich ein guter globaler Überblick über die Konsistenz und die Qualität des modellierten Niederschlags mittels Korrelations- und Kontingenztabellen. Indices der Extremereignisse (ETCCDI) für Niederschläge wurden berechnet, um Extremwerte und deren zeitliche Veränderung zu bestimmen (Peterson et al., 2001, Anhang A). Als Niederschlagstage werden Tage mit mehr als 1 mm Niederschlag für die Auswertungen definiert. Hier wurden nur Gitterpunkte mit mehr als 250 Ereignissen als statistisch ausreichend angesehen, was sehr trockene Gebiete wie Sahara für feuchte Ereignisse oder sehr feuchte Gebiete wie Indonesien für trockene Ereignisse ausschließt.

Es zeigt sich, dass die Regionen mit den stärksten Unterschieden auch diejenigen mit der geringsten Datenbelegung, Bergregionen mit ihren Luv- und Lee-Effekten oder Monsungebiete sind. Sie alle zeigen eine starke systematische Differenz und Brüche innerhalb der Zeitreihen. Insbesondere in Regionen mit großen Niederschlagsmengen, insbesondere in Afrika im ITCZ-Gebiet und in Indonesien, wurden auf ETCCDI-Diagnosen basierende Unterschiede festgestellt.

Der Gesamtvergleich zeigt räumlich heterogene Ergebnisse mit Gebieten mit guter Übereinstimmung der Datensätze, aber auch Regionen, die noch große Unterschiede zwischen den Datensätzen aufweisen. Zusätzlich zeigen Bereiche mit übereinstimmenden Niederschlagssummen nicht notwendigerweise übereinstimmende Extremwertindizes, auch die Indizes zeigen je nach Region inkonsistente Ergebnisse.

- ECMWF (2017): CERA-20C. <http://www.ecmwf.int/en/research/climate-reanalysis/cera-20c>, last checked 12.5.2017.

- Peterson, T., Folland, C., Gruza, G., Hogg, W., Mokssit, A. and Plummer, N. (2001): Report on the activities of the working group on climate change detection and related rapporteurs. Geneva: World Meteorological Organization.

- Poli, P., H. Hersbach, P. Berrisford, D. Dee, A. Simmons, and P. Laloyaux. ERA-20C Deterministic. ERA report series, 20, 2015, <http://www.ecmwf.int/en/research/publications>.

- Schamm, K., M. Ziese, K. Raykova, A. Becker, P. Finger, A. Meyer-Christoffer, and U. Schneider (2015): GPCC Full Data Daily Version 1.0 at 1.0°: Daily Land-Surface Precipitation from Rain-Gauges built on GTS-based and Historic Data. DOI: 10.5676/DWD_GPCC/FD_D_V1_100.

- Schneider, U., A. Becker, P. Finger, A. Meyer-Christoffer, B. Rudolf und M. (2015): GPCC Full Data Reanalysis Version 7.0 at 1.0°: Monthly Land-Surface Precipitation from Rain-Gauges built on GTS-based and Historic Data. DOI: 10.5676/DWD_GPCC/FD_M_V7_100.

DKT-11-42

HOMPRA Europa – Ein gerasteter Niederschlagsdatensatz aus europäischen homogenisierten Zeitreihen für Trendanalysen**M. Ziese** (1), E. Rustemeier (2), A. Kapala (1), A. Meyer-Christoffer (1), P. Finger (1), U. Schneider (1), V. Venema (2), C. Simmer (2), and A. Becker (1)

(1) Deutscher Wetterdienst, Hydrometeorologie, Offenbach, Deutschland (elke.rustemeier@dwd.de),

(2) Universität Bonn, Meteorologisches Institut, Bonn, Deutschland

Zuverlässige Beobachtungsdaten sind unerlässlich für eine robuste Analyse der Klimavariabilität und insbesondere der langjährigen Trends. In diesem Zusammenhang wird hier ein gerasteter, homogenisierter Datensatz der Niederschlagsmonatssummen für Europa - HOMogenized PRecipitation Analysis of European in-situ data (HOMPRA Europe, Rustemeier et al. 2017) - vorgestellt.

Die Datengrundlage besteht aus 5373 homogenisierten monatlichen Zeitreihen, einer sorgfältig ausgewählten Teilmenge der Niederschlagsreihen des Weltzentrums für Niederschlagsklimatologie (WZN), welche den Zeitraum 1951-2005 abdecken und weniger als 10% Fehlwerte enthalten.

Aufgrund der Vielzahl von Stationen musste zur Homogenisierung der Niederschlagsreihen ein optimierter, automatischer Algorithmus entwickelt werden. Dieser besteht aus drei Schritten:

- * Auswahl von sich überschneidenden Stationsnetzwerken im gleichen Niederschlagsregime, basierend auf Rangkorrelation und Wards Methode der minimalen Varianz. Da die zugrunde liegenden Zeitreihen möglichst homogen sein sollten, wird die Stationsselektion mittels der deterministischen ersten Ableitung durchgeführt, um künstliche Einflüsse abzuschwächen.

- * Künstliche Sprungpunkte werden in den Jahressummen detektiert. Hoch korrelierte Nachbarzeitreihen werden verwendet um vorübergehend natürliche Variabilität und Trends zu entfernen. Dies stellt sicher, dass nur künstliche Veränderungen erkannt werden können. Das Verfahren beruht auf der Methode von Caussinus und Mestre (2004).

- * Im letzten Schritt werden die erkannten Sprünge monatsweise mit Hilfe einer multiplen linearen Regression (Mestre, 2003) korrigiert.

Aufgrund der automatischen Homogenisierung erhält die Validierung des korrespondierenden Algorithmus eine wesentliche Bedeutung. Daher wurde das Verfahren an künstlichen Datensätzen getestet und anhand von Sensitivitätsstudien der Einfluss der Nachbarzeitreihen auf die Homogenisierung identifiziert. Sofern in digitalisierter Form vorhanden, wurde außerdem die Stationshistorie verwendet, um nach systematischen Fehlern in der Sprungdetektion zu suchen.

Schließlich entstand das eigentliche HOMPRA Europe Rasterprodukt durch Interpolation der homogenisierten Reihen auf ein 0,5°, 1°, 2,5° Gitter unter Verwendung der vom WZN modifizierten SPHEREMAP-Methode (Willmott et al., 1985 und Becker et al., 2013).

Der resultierende HOMPRA Europe Datensatz ist verfügbar unter doi: 10.5676/DWD_GPCC/HOMPRA_EU_M_V1_050.

-Becker, A., P. Finger, A. Meyer-Christoffer, B. Rudolf, K. Schamm, U. Schneider und M. Ziese (2013): A description of the global land-surface precipitation data products of the Global Precipitation Climatology Centre with sample applications including centennial (trend) analysis from 1901-present Earth System Science Data, 5, 71-99

-Caussinus, H. und O. Mestre (2004): Detection and correction of artificial shifts in climate series, Journal of the Royal, Statistical Society. Series C (Applied Statistics), 53(3), 405–425.

-Mestre, O. (2003): Correcting climate series using ANOVA technique, In Proceedings of the Fourth Seminar for Homogenization and Quality Control in Climatological Databases, Budapest, Hungary, 93-96.

- Rustemeier, E., A. Meyer-Christoffer, A. Becker, P. Finger, U. Schneider und M. Ziese (2017): GPCC Homogenized Precipitation Analysis HOMPRA for Europe Version 1.0 at 0.5° : Homogenized Monthly Land-Surface Precipitation and Precipitation Normals from Rain-Gauges built on GTS-based and Historic Data. DOI: 10.5676/DWD_GPCC/HOMPRA_EU_M_V1_050 , 10.5676/DWD_GPCC/HOMPRA_NORMALS_EU_M_V1_050
- Willmott, C., C. Rowe, und W. Philpot (1985): Small-scale climate maps: A sensitivity analysis of some common assumptions associated with grid-point interpolation and contouring The American Cartographer, 12, 5-16

DKT-11-43

Investigation of Arctic mixed-phase clouds as seen with remote sensing equipment from polar research aircraft

M. Mech (1), S. Crewell (1), A. Erlich (2), M. Wendisch (2), and R. Neuber (3)

(1) Universität zu Köln, Institut für Geophysik und Meteorologie, Köln, Germany (mario.mech@uni-koeln.de), (2) Universität Leipzig, Leipzig Institut für Meteorologie, Leipzig, Germany, (3) Alfred-Wegener-Institute für Polar- und Meeresforschung, Potsdam, Germany

The contribution of Arctic mixed-phase clouds to the Arctic Amplification is still not clear as there are major deficits in their representation in regional and climate models. The Transregional Collaborative Research Center (TR 172) "Arctic Amplification: Climate Relevant Atmospheric and Surface Processes, and Feedback Mechanisms (AC)³" tries to increase the understanding of these clouds in the climate system. A major contribution to the aims of (AC)³ will be made by the field campaign "Arctic Cloud Observations Using airborne measurements during polar Day" (ACLOUD) conducted in summer 2017, where the Polar research aircraft Polar 5 & 6 from the Alfred-Wegener-Institute equipped with remote sensing and in-situ instrumentation are operated from Longyearbyen, Svalbard. The general goal of ACLOUD is to obtain a comprehensive data set of a diversity of atmospheric parameters that will be used to understand and quantify specific physical processes in, above, and below Arctic mixed-phase clouds and thereby to assess their contribution to the amplified warming observed in the Arctic.

Within this presentation we will introduce the ACLOUD campaign, the instrumentation employed on the aircraft, and a first analyses of the measurements taken by the remote sensing instrumentation on Polar 5. ACLOUD included satellite underflights, i.e. the A-Train and polar orbiters carrying microwave radiometers (AMSU-B/MHS) and infrared spectrometers (IASI) as well as overflights of vertical profiling sites from the research vessel Polarstern and Ny-Ålesund, Spitsbergen. The synergy of the instrumentation in the microwave, infrared, and visible spectral region, together with the dropsondes, and the in-situ observations on the Polar 6 aircraft supplemented by satellite data will be used to gain more insights into Arctic mixed-phase clouds and the feedback processes related to these clouds and further to evaluate their representation in regional climate models.

DKT-11-44

Evaluation anwendungsrelevanter Parameter in regionalen Reanalysen unter Verwendung von Stations- und Satellitendaten

F. Kaspar (1), M. Borsche (1), A. K. Kaiser-Weiss (1), D. Niermann (1), and d. Team des Hans-Ertel-Zentrum für Wetterforschung: Teilbereich Klimamonitoring (2)

(1) Deutscher Wetterdienst, Nationale Klimaüberwachung, Offenbach, Germany (frank.kaspar@dwd.de), (2) Universität Bonn/Universität Köln

Innerhalb des Hans-Ertel-Zentrums für Wetterforschung wurden auf Basis des COSMO-Modells regionale atmosphärische Reanalysen für Europa und Deutschland entwickelt. COSMO-REA6 deckt in einer Auflösung von ca. 6 km das Gebiet von Europa (EURO-CORDEX) ab und derzeit den Zeitraum 1995-2015. Die Produktion des Datensatzes wird durch den Deutschen Wetterdienst fortgeführt. Auch andere Wetterdienste in Europa (SMHI, UK, MeteoFrance) haben ebenfalls regionale Reanalysen produziert. Im EU-FP7-Projekt UERRA (Uncertainties in Ensembles of

Regional ReAnalysis) wurde die Qualität dieser europäischen Reanalysen unter Verwendung unterschiedlicher Datensätze evaluiert. Ein Schwerpunkt lag dabei auf der Evaluierung von Parametern, die für Anwendungen im Bereich der erneuerbaren Energie von Interesse sind: Wind und Strahlung. In der Präsentation werden Ergebnisse des Vergleichs mit bodennahen Windmessungen der DWD-Wetterstationen (DWD Climate Data Center), Messungen von Windmasten in Nord- und Ostsee (FINO), sowie langjährigen satellitenbasierten Strahlungsdatensätzen (CM SAF: SARA-2) gezeigt. Um den Zusatznutzen der regionalen Reanalysen zu zeigen, wurde in den Vergleich auch die globale Reanalyse ERA-Interim des ECWMF einbezogen.

DKT-11-45

Grenzschichtprozesse dargestellt von den neuesten regionalen Reanalysen

R. Petrik, B. Geyer, and B. Rockel

(ronny.petrik@hzg.de)

Energiesystemmodelle ermöglichen, die Einspeisung von Energie innerhalb komplexer Stromnetze zu simulieren. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise Strategien zur Implementierung von Stromspeichern entwickeln.

Als Eingangsdaten für Energiesystemmodelle werden insbesondere die Einspeisezeitreihen der regenerativen Kraftwerke benötigt. Eine Möglichkeit besteht darin, die Zeitreihen aus regionalen Hindcasts zu extrahieren, um ein detailliertes Bild der atmosphärischen Prozesse über einen längeren Zeitraum zu erhalten. Im Rahmen des UERRA-Projekts sind Reanalysen für das Gebiet Europa durchgeführt worden, wobei sich verschiedene europäische Wetterdienstzentralen beteiligt haben (z. B. der DWD mit dem Produkt COSMO-REA6).

In unserem Beitrag wollen wir hinterfragen, wie geeignet eigentlich die regionalen Hindcasts für die Anwendung in der Energiesystemmodellierung sind. Der Schwerpunkt liegt in der Einspeisung von Solarenergie und Windenergie. In einem ersten Schritt untersuchen wir die Performance verschiedener Hindcasts bezüglich der Darstellung der planetaren Grenzschicht (PBL), d. h. wie gut wird der thermo- und hydrodynamische Zustand der PBL erfasst. Die Studie beinhaltet nicht nur regionale Reanalysen mit aufwendiger Datenassimilation, sondern bezieht auch solche Hindcasts mit ein, welche 'large scale constraints' oder lediglich 'perfect boundaries' verwenden. Inwieweit letztere den aufwendigen Reanalyseprodukten unterlegen sind, soll in unserem Beitrag geklärt werden.

Die Auswertungen konzentrieren sich u.a. auf den Tagesgang der PBL, die Einstrahlungsverhältnisse sowie das Timing verschiedener troposphärischer Wetterereignisse. Des Weiteren wird in der Präsentation das Problem bezüglich unabhängiger Referenzdaten für datenassimilationsbasierte Hindcasts diskutiert.

DKT-11-46

Remote sensing of greenhouse gases for source/sink quantification

A. Butz

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen, und Meteorologisches Institut, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

Spectroscopic remote sensing of the greenhouse gases carbon dioxide and methane is a promising tool to gain insight into their sources and sinks at the Earth's surface. These sources and sinks are key to our understanding of climate and climate change. For, it is the anthropogenic greenhouse gas emissions that drive climate change and it is the climate feedbacks of the natural carbon cycle that induce major uncertainties for projecting future climate. Remote sensing, however, faces the challenge that atmospheric concentration gradients of CO₂ and CH₄ are small fluctuations on top of a large background. Thus, advanced spectroscopic instruments and radiative transfer tools have to be developed to meet the accuracy requirement which typically amounts to discriminating gradients

that are as small as one permille of the background. Here, I showcase some examples in satellite and ground-based remote sensing which illustrate the potential of the technique. These examples include space-borne detection of the carbon cycle response to heat waves and anomalous precipitation events. For ground-based remote sensing, I will focus on quantification of emissions from point sources such as volcanoes and coal mines.

DKT-11-47

Die Entwicklung der Ozonschicht im Klimawandel**M. Dameris** and P. Jöckel

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen

Mittels verschiedener Simulationen mit Klima-Chemie-Modellen wird die Entwicklung der Ozonschicht untersucht. Ergebnisse von Modellrechnungen der Vergangenheit werden mit Beobachtungsdaten überprüft. Hierzu stehen zum einen die klassischen Bodengestützten Messungen zur Verfügung, aber vor allem auch die globale Beobachtung durch Satelliteninstrumente. Diese Untersuchungen stellen die Basis dar für Abschätzungen in die Zukunft. Es werden verschiedene Modellsimulationen hinsichtlich verschiedener Klimaszenarien (RCPs) vorgestellt und bewertet. Die gezeigten Ergebnisse sind unter anderem Grundlage für das in Kürze erscheinende WMO-Ozonassessment, welches im Herbst 2018 veröffentlicht wird.

DKT-11-48

Bewertung von CMIP Modellen mit ESA CCI Phase 2 Satellitendaten und dem ESMValTool**A. Lauer** and V. Eyring

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen, Germany

Ein wichtiges Ziel in der nun anlaufenden 6. Phase des Coupled Model Intercomparison Project (CMIP6) ist es, die in der Vergangenheit benötigte lange Zeitdauer zwischen der Verfügbarkeit der ersten Modellergebnisse und Auswertungen der Daten drastisch zu reduzieren. Langfristig soll hierbei mittels eines verbesserten Prozessverständnisses zu in Zukunft robusteren und belastbareren Klimaprognosen beigetragen werden. Eine effizientere und routinemäßigere Modellevaluierung wird durch das in internationaler Zusammenarbeit entwickelte Erdsystemmodellevaluierungstools (ESMValTool) erreicht. Ziel ist es, das ESMValTool routinemäßig auf CMIP6 Simulationen anzuwenden sobald der Modelloutput über das Earth System Grid Federation (ESGF) verfügbar ist. In dieser Studie wird ein neu in das ESMValTool implementierter Satellitendatensatz aus der Climate Change Initiative (CCI) der Europäischen Weltraumorganisation ESA verwendet, um den Nutzen und Mehrwert dieser Daten für die Evaluierung von Klimamodellen zu demonstrieren. Der ESA CCI Datensatz besteht aus konsistenten, neu prozessierten, langen Zeitreihen verschiedener klimarelevanter Variablen wie zum Beispiel Meeresoberflächentemperatur, Meereis, Wolkenbedeckungsgrad, Bodenfeuchte, Bodenbedeckungsklasse, aerosoloptische Dicke, Ozon und CO₂ Konzentration. Damit sind die ESA CCI Datensätze prädestiniert für die Evaluierung von globalen Klimamodellen und erlauben darüber hinaus eine komponentenübergreifende Auswertung von Erdsystemmodellen. Vorhandene erste Ergebnisse von CMIP6 werden hierbei im Vergleich zu CMIP5 ausgewertet und mit ESA CCI Satellitendaten bewertet.

DKT-11-49

OceanRAIN—the shipboard Ocean Rainfall and Ice-phase precipitation measurement Network**C. Klepp** (1,2), S. Michel (2), A. Protat (4), N. Albern (2,3), J. Burdanowitz (2,3), V. Louf (4,5)

(1) CliSAP/CEN, Initiative Pro Klima, Universität Hamburg, Germany (christian.klepp@uni-hamburg.de), (2) Meteorologisches Institut/CEN, Universität Hamburg, Germany, (4) Bureau of Meteorology, Melbourne, Australia, (3) Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg, Germany, (5) Monash University, Melbourne, Australia

OceanRAIN—the Ocean Rainfall And Ice-phase precipitation measurement Network—provides in-situ along-track shipboard data of precipitation, evaporation and the resulting freshwater flux in 1-min resolution over the global oceans. All routinely measured atmospheric and oceanographic state variables along with those required to derive the turbulent heat fluxes are included.

The precipitation parameter is based on measurements from the optical disdrometer ODM470 that is specifically designed for all-weather shipboard operation. The rain, snow and mixed-phase precipitation occurrence, intensity and accumulation are derived from particle size distributions (PSD). Additionally, microphysical parameters and radar-related parameters are provided.

The products are available as water cycle components (OceanRAIN-W) continuous in time, precipitation microphysical (OceanRAIN-M) and disdrometer raw data (OceanRAIN-R) both discontinuous in time. OceanRAIN Version 1.0 contains 73 parameters plus PSD data in 128 size bins. The time period from 06/2010 to 04/2017 comprises more than 6.83 million minutes of data from eight ships with precipitation observed in about 10% of the time. The research vessels sail the global oceans during all seasons, avoiding the fair-weather bias and thus covering the entire spectrum of weather events.

OceanRAIN provides in-situ water cycle surface reference data for satellite product validation and retrieval calibration of the GPM (Global Precipitation Measurement) era, to analyze the point-to-area representativeness of precipitation and to improve our understanding of water cycle processes over the global oceans. Moreover, the data can be applied to evaluate re-analysis and climate model data. This presentation provides an overview on the OceanRAIN project, including instrumentation, data ingest and the processing chain and shows results of oceanic precipitation and ancillary meteorological measurements for oceanic basins in all climatic regions and seasons.

More information can be found via www.oceanrain.org

DKT-11-50

OC_CCI - A 20-year merged global ocean colour time-series**H. Krasemann**

Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH, Max-Planck-Straße 1, 21502 Geesthacht, Germany (hajo.krasemann@hzg.de)

Ocean Colour CCI generates ocean colour products specifically designed for climate studies. The project is part of the European Space Agency's (ESA's) CCI programme (Climate Change Initiative <http://www.esa-cci.org/>) to quantify Essential Climate Variables (ECVs), key environmental variables that are economically and technically feasible to measure, and are useful for monitoring various components of the Earth system.

The Ocean Colour CCI project targets to produce a long-term multi-sensor time-series of satellite ocean-colour data with specific information on errors and uncertainties. It is the only marine ECV targeting the biological field.

Ocean colour is influenced by many factors, the optical properties of water and both suspended and dissolved components. However, it is largely determined by phytoplankton abundance, which can be indexed as chlorophyll concentration, and is a key factor in the ocean carbon cycle and hence important in all discussions dealing with pathways of carbon in the Earth System. Also, since

phytoplankton are at the base of the pelagic food web, they are fundamental to understanding how the marine ecosystem responds to climate variability and climate change. Nevertheless, the role of phytoplankton and ocean colour in climate studies is still not fully understood, not least because other factors such as sediment load often complicate the picture.

At the end of Phase 2, the project's activity had resulted in a 20-year merged ocean colour time-series of a quality that could reliably be used in climate change research: The OC-CCI dataset v3.1 was released summer 2017 and can be accessed via <http://www.esa-oceancolour-cci.org>

DKT-11-51

Long-term data records of Essential Climate Variables derived from AVHRR LAC – problems and solutions

S. Wunderle (1), F. Hülser (1), M. Sütterlin (2), G. Lieberherr (1), C. Neuhaus (3), M. Albani (3), and R. Leone (3)

(1) Oeschger Center for Climate Change Research (OCCR), Department of Geography, University of Bern, Switzerland., (2) Department of Geography, University of Bern, Switzerland, (3) ESA-ESRIN, Frascati, Italy

Changing climate is influencing our environment with increasing pace. Systematic observations to monitor its impact on many essential climate variables (ECVs) are therefore strongly required. Complementary to ground measurements and climate models, satellite remote sensing represents a valuable tool to get comprehensive information that can not only be used for time series analysis on its own, but also serves as an independent reference to evaluate results from climate models. One sensor with high potential for long term monitoring is the Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) onboard NOAA- and MetOp-satellites. Dating back to 1980 it offers an unprecedented data set for global monitoring with a daily resolution. The University of Bern receives and archives AVHRR data over Europe since 1981 and has meanwhile established a unique AVHRR-archive with the potential to serve as a fundamental climate data record (FCDR). This record will be made publicly accessible in the framework of ESA's long-term data preservation (LTDP) activity. The data record covers more than the last 30 years and has been used for the retrieval of a set of ECVs such as snow, albedo, aerosols, or lake surface water temperature. Major drawbacks of the sensor suite are the missing on-board calibration of the channels 1, 2 and 3, and the orbit drift of the earlier NOAA-satellites. Hence, appropriate pre-processing including state-of-the-art calibration and sophisticated geocoding is the critical step on the way to generate reliable information of our environment.

The talk will show some details of our AVHRR-archive, the importance of pre-processing, validation, and the product retrieval including time series of snow extent, albedo and lake surface water temperature. Finally, some recommendations will be given on the usage of AVHRR for climate applications and the next steps to make our archive accessible via ESA web site will be presented.

DKT-11-52

Quantifizierung von Solarstrahlung und Photovoltaikpotential in den Alpen aus Satellitendaten und Strahlungsmodellen

M. Zebisch (1), J. Wagner (2), R. Monsorno (1), A. Costa (1), and R. Stöckli ()

(1) Eurac Research - Institute für Erdbeobachtung, Bozen, Italien (marc.zebisch@eurac.edu),
(2) Sektion für Biomedizinische Physik, Medizinische Universität Innsbruck, Österreich

Die auf der Erdoberfläche eintreffende Solarstrahlung ist die Energiequelle die alle wesentlichen Prozesse der Atmosphäre und Biosphäre antreibt. Im Zuge des Ausbaus erneuerbarer Energien hat sie auch als Energiequelle für die Strom- und Warmwassererzeugung an Bedeutung gewonnen. Für die Planung und Steuerung solcher Anlagen sind hochauflösende Abschätzungen des Solarpotenzials notwendig. Für Europa liegen solche Abschätzungen großskalig vor. Für die Alpen lassen sich solche Abschätzungen allerdings nur bedingt verwenden. Zwei Effekte beeinflussen in Berggebieten das Solarpotenzial kleinräumig: (a) Das Gelände mit Beschattungseffekten von Bergen und kleinräumigen Expositionsunterschieden und (b) die kleinräumigen Bewölkungsmuster mit

häufigerer Bewölkung in Berglagen und bestimmten Tälern sowie Trübung der Atmosphäre durch Inversionseffekten in den Tälern im Winter.

In diesem Beitrag stellen wir Ergebnisse eines Projektes vor in den räumlich und zeitlich hochauflösenden Beobachtungen zur Bewölkung aus Satellitendaten (Cloud Index von MeteoSwiss) mit einer räumlich sehr hochauflösenden (0,5m) Modellierung der potentiell einfallenden Strahlung unter Berücksichtigung von Verschattungseffekten kombiniert wurden. Die Daten wurden mit Messungen validiert und zeigen eine sehr gute Übereinstimmung mit einem durchschnittlichen Fehler von 10W/m^2 für monatliche Werte und 20W/m^2 für tägliche Werte.

Die Ergebnisse sind über ein öffentlich zugängliches WebGis für die Bevölkerung und Fachplaner gebäudescharf verfügbar. Die Studie wurde im Rahmen des Intrerreg Projektes „Solar Tirol“ durchgeführt und finanziert.

DKT-11-53

Der europäische Copernicus Climate Change Service (C3S)

A. von Bargaen (1), **H. Staudenrausch** (1), J. Hoffmann (1), and T. Fuchs (2)

(1) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Bonn-Oberkassel, Germany, (2) Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach, Germany

Ziel des C3S ist die Bereitstellung von Klimainformationsdiensten für globale, europäische und nationale Entscheidungsträger. Die Erfassung des Klimawandels und seiner Folgen dient dabei der Entwicklung von Strategien und Maßnahmen zur Emissionsreduzierung klimarelevanter Spurengase und zur Anpassung an den Klimawandel. Der C3S wird vom Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) umgesetzt und befindet sich im Aufbau. Die Informationsprodukte des C3S fußen auf der Integration von Daten aus satelliten- und bodengestützter Erdbeobachtung, Re-Analysen numerischer Wettervorhersagemodelle und globaler und regionaler Klimasimulationen. Sie umfassen Zeitreihen der von GCOS definierten „Essential Climate Variables“ (ECV) der Erdbeobachtung einschließlich deren Qualitätskontrolle und Bewertung, Bereitstellung von relevanten Klimavorhersagen/-projektionen, sektorale Klimainformationen sowie Softwaretools und ein Datenportal (Climate Data Store)."

DKT-11-54

Two decades of homogenized satellite ozone measurements for climate services

K.-P. Heue, M. Coldewey-Egbers, D. Loyola, P. Valks, A. Delcloo, C. Lerot, and M. v. Roozendael

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Oberpfaffenhofen, Germany (klaus-peter.heue@dlr.de)

Since the launch of GOME onboard ERS-2 in 1995 total and tropospheric ozone have been derived from European satellite instruments. In the framework of the ESA CCI and the EU ECMWF C3S projects, BIRA generates total ozone products from the satellite sensors GOME, SCIAMACHY, OMI, and GOME-2 using the GODFIT algorithm and DLR is responsible for harmonizing the total column data from all these sensors and generating a merged product, which encompasses more than two decades of global total ozone observations.

Additionally, tropospheric ozone columns from the European sensors are generated by DLR using the convective cloud differential algorithm. Total and tropospheric ozone from GOME-2 onboard MetOp-A and -B are operational products from the EUMETSAT AC-SAF and within the ESA CCI project the tropical tropospheric ozone products from GOME, SCIAMACHY, OMI, and GOME-2 were harmonized and a merged data product was delivered and has been updated regularly.

On a global scale a slight increase in total ozone columns is observed over the years since 1995 until today indicating that the total ozone starts to emerge into the expected recovery phase. Tropospheric data from the last 22 years show a slightly increasing trend with strong regional variations especially in the tropical eastern Pacific and Atlantic Ocean.

These unique ozone datasets will be extended during the next two decades with measurements from the EU Copernicus missions Sentinel-5 Precursors (successfully launched in October 2017) and the future Sentinel-4 and Sentinel-5 missions.

DKT-11-55

Das Regionale Klimazentrum der WMO – Klimadienstleister für die Wetterdienste

S. Rösner and P. Bissolli

Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach, Germany (stefan.roesner@dwd.de)

Klimadienstleistungen werden in vielen Ländern, insbesondere im Kontext der Anpassung der Entwicklungsplanungen an den Klimawandel, benötigt. Nicht alle Länder verfügen über die Ressourcen, alle Aspekte dieser Dienstleistungen selbst zu erstellen.

Das Regionale Klimazentrum der WMO für Europa (WMO RA VI Regional Climate Centre, RCC) soll diese Länder unterstützen, indem den jeweiligen nationalen Wetterdiensten standardisierte Produkte zur Verfügung gestellt werden. Das RCC der WMO RA VI wurde als ein Netzwerk von drei Knoten mit unterschiedlichen Funktionen mit einem Koordinator eingerichtet.

In dem Vortrag soll die Rolle des DWD dargestellt werden sowie die Position des RCCs im internationalen Kontext des GFCS. Dabei werden Klimamonitoringprodukte des RCCs vorgestellt, darunter auch auf Satellitendaten basierende Produkte. Ferner soll auf die Entwicklung des DKD und die Umsetzung des GFCS in Deutschland hingewiesen werden.

DKT-11-56

Evaluierung dekadischer Klimaprognosen unter Verwendung eines Satellitensimulators für SSM/I & SSMIS

T. Spanghel (1), M. Schröder (1), A. Hense (2), R. Glowienka-Hense (2), and R. Hollmann (1)

(1) Deutscher Wetterdienst (DWD), Offenbach, Germany (thomas.spanghel@dwd.de), (2) Universität Bonn, Germany

Im Rahmen des vom BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) geförderten Forschungsprogramms Mittelfristige Klimaprognosen (<http://fona-miklip.de>) wird ein System zur Vorhersage dekadischer Klimatrends entwickelt. Der hier vorgestellte Beitrag evaluiert die Vorhersagegüte hinsichtlich von Parametern des globalen Wasserkreislaufs. Dazu werden für zurückliegende Zeiträume erstellte Vorhersagen mit von SSM/I (Special Sensor Microwave Imager) und SSMIS (Special Sensor Microwave Imager and Sounder) gemessenen Satellitendaten verglichen.

Unter Verwendung eines Satellitensimulators werden aus den Modellsimulationen Radianzen (dargestellt als Helligkeitstemperaturen) für verschiedene, vom Satelliten gemessene Spektralbereiche abgeleitet. Die Auswertung findet somit in dem Parameterraum des Satellitensensors statt, wodurch gegenüber klassischen Evaluierungsansätzen die Unsicherheiten auf Seiten der Beobachtungen eingeschränkt werden können.

Es wird der von CM SAF (Satellite Application Facility on Climate Monitoring) herausgegebene SSM/I & SSMIS Fundamental Climate Data Record (FCDR) (DOI: 10.5676/EUM_SAF_CM/FCDR_MW/V003) verwendet. Dieser stellt einen qualitätskontrollierten, re- und interkalibrierten Datensatz der vom Satelliten gemessenen Helligkeitstemperaturen für den Zeitraum von 1978 bis 2015 dar.

Ergebnisse der probabilistischen Evaluierung der dekadischen Vorhersagegüte werden für ausgewählte Kanäle gezeigt, welche sensitiv gegenüber dem Wasserdampfgehalt (22 GHz) sowie dem Hydrometeorgehalt (85 GHz) sind.

DKT-11-57

Global satellite retrievals of the greenhouse gases carbon dioxide (CO₂) and methane (CH₄)**M. Buchwitz**, M. Reuter, O. Schneising, H. Bovensmann, and J.P. Burrows

Institute of Environmental Physics (IUP), University of Bremen, Bremen, Germany

Carbon dioxide (CO₂) and methane (CH₄) are the two most important anthropogenic greenhouse gases (GHG). Increasing atmospheric concentrations result in global warming. Despite their importance, our current knowledge with respect to their various natural and anthropogenic sources and sinks has significant gaps. This limits the reliability of climate predictions. The University of Bremen is leading two European projects aiming at the generation of high-quality satellite-derived atmospheric CO₂ and CH₄ data products. One is the GHG-CCI project of the European Space Agency (ESA) Climate Change Initiative (CCI, <http://www.esa-ghg-cci.org/>) and the other is a sub-project of the Copernicus Climate Change Service (C3S, <https://climate.copernicus.eu/>). The resulting satellite data sets start in 2003 with the SCIAMACHY instrument onboard ESA's ENVISAT satellite and they are available free of charge for all interested users. In this presentation and overview about these activities and the data products will be given focusing on CO₂ and on selected scientific achievements based on the use of these data products.

DKT-11-58

Wie können die Daten und Dienste des Copernicus Programms zum Monitoring von Klimafolgen und Klimaanpassungsmaßnahmen beitragen?**M. Zebisch**Eurac Research - Institut für Erdbeobachtung, Bozen, Italien (marc.zebisich@eurac.edu)

Das Erdbeobachtung Programm COPERNICUS der Europäischen Kommission bietet eine ganze Reihe neuer Möglichkeiten für das Umweltmonitoring an. Durch die Sentinel Satelliten stehen in bisher nicht vorhandenem Maße kostenfreie, aktuelle, räumlich und zeitlich hochauflösende Beobachtungen der Land- und Meeresoberfläche zur Verfügung. Mit den COPERNICUS Diensten liegen ebenfalls kostenfreie abgeleitete Informationen zu Landbedeckung und deren Dynamik sowie zur Eigenschaften der Meere und der Atmosphäre vor. Der Copernicus Climate Change Dienst liefert zudem konsistente Information zu Klima und Klimaentwicklungen.

Für das Monitoring von Klimafolgen in Deutschland hat das Umweltbundesamt im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) ein Indikatorensystem etabliert, das Grundlage der regelmäßigen Berichterstattung zur Umsetzung der DAS ist. Dieses Indikatorensystem umfasst derzeit 102 Indikatoren zu Klimafolgen und Klimaanpassung dass alle Handlungsfeldern und Querschnittsthemen der DAS abdeckt.

Im folgenden Beitrag soll diskutiert werden, inwiefern Daten und Dienste des COPERNICUS Programms zum Monitoring von Klimafolgen und Klimaanpassung innerhalb dieses Indikatorensystems beitragen können. Unter anderem wird festgestellt, dass trotz des hohen Potenziales von COPERNICUS Diensten die unmittelbare Verwendbarkeit für ein operationelles Monitoring noch stark eingeschränkt ist. Wege für eine stärkere Einbindung in operationelle Monitoringaufgaben werden aufgezeigt.

Die Erkenntnisse sind Ergebnis einer Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes, die im Februar 2017 veröffentlicht wurden.

Programmkomitee

Ahrens, Bodo (Goethe-Universität Frankfurt)
Ament, Felix (Universität Hamburg)
Becker, Andreas (Deutscher Wetterdienst)
Braesicke, Peter (Karlsruher Institut für Technologie)
Bühler, Stefan (Uni Hamburg)
Cermak, Jan (Karlsruher Institut für Technologie)
Hollmann, Rainer (Deutscher Wetterdienst)
Lehmann, Volker (Deutscher Wetterdienst)
Macke, Andreas (Leibniz-Institut für Troposphärenforschung)
Schulz, Jörg (EUMETSAT)
Schönwiese, Christian-D. (Goethe-Universität Frankfurt)
Schüller, Lothar (EUMETSAT)
Stöckli, Reto (MeteoSchweiz)
Wagner, Wolfgang (Technische Universität Wien)
Werscheck, Martin (Deutscher Wetterdienst)

Organisationskomitee

Ahrens, Bodo (Goethe-Universität Frankfurt)
Cermak, Jan (Karlsruher Institut für Technologie)
Niedek, Inge (Deutsche Meteorologische Gesellschaft)
Rosenhagen, Gudrun (Deutsche Meteorologische Gesellschaft)
Werscheck, Martin (Deutscher Wetterdienst)
Willing, Patricia (Deutscher Wetterdienst)

- Ahrens B., 11, 12
Akhtar N., 11
Albani M., 11
Albern N., 12
Ament F., 8
Andersen H., 12
Andersson A., 11
Armstrong R., 9
Bechtel B., 11
Becker A., 8, 9, 11
Beer J., 9
Bendix J., 9, 12
Berthier E., 9
Bissolli P., 9
Blahak U., 12
Bodas-Salcedo A., 11
Böhm C., 10
Böhner J., 11
Bojanowski J., 10
Bolch T., 9
Borsche M., 11
Bovensmann H., 8
Bramberger M., 8
Bray D., 9
Brázdil R., 9
Brisson E., 12
Buchwitz M., 8
Buehler S. A., 8, 11
Burdanowitz J., 12
Burgdorf M. J., 8, 11
Burrows J.P., 8
Butz A., 9
Carl P., 11
Cermak J., 12
Chen X., 9
Clerbaux N., 10
Coldewey-Egbers M., 11
Costa A., 9
Cremer R., 11
Crewell S., 10, 12
Dahms T.C., 12
Dameris M., 8
Danielczok A., 11
Delcloo A., 11
Deumlich D., 12
Dietzsch F., 11
Dobslaw H., 11
Dörnbrack A., 8, 11
Egli S., 9
Erlach A., 12
Eyring V., 12
Fennig K., 8, 11
Fetterer F., 9
Finger P., 9, 11
Fink A. H., 9
Flechtner F., 11
Flentje H., 9
Friedl-Vallon F., 8
Fuchs J., 12
Fuchs T., 8
Ganshin E. V., 10
Gärtner-Roer I., 9
Gates L., 11
Gayler S., 11
Gerstmann H., 12
Geyer B., 8
Glowienka-Hense R., 9
Golla B., 12
Graw K., 11
Haenel F., 8
Hans I., 8
Heise S., 11
Heller R., 8
Hense A., 9
Herzog S., 12
Heue K.-P., 11
Hoelzle M., 9
Hoffmann J., 8
Högy P., 11
Hollmann R., 9, 10, 11, 12
Hoor P., 8
Höpfner M., 8
Huber J., 9
Hülser F., 11
Ilin G., 10
Ingwersen J., 11
Jöckel P., 8
Johansson S., 8
Jungbänel T., 8, 12
Kaiser-Weiss A. K., 11
Kaleschke L., 10, 11
Kapala A., 11
Kargel J.S., 9
Kaspar F., 8, 11
Klepp C., 12
Knippertz P., 9
Knopf D., 12
Kolbe C., 12
Kothe S., 11
Krasemann H., 9
Krause J., 8
Kremer P., 11
Krengel S., 12
Krisch I., 8
Krug A., 11
Kunkel D., 8
Lauer A., 12
Le Bris R., 9
Lengfeld K., 8
Leone R., 11
Lerot C., 11
Lieberherr G., 11
Liman J., 11
Löhnert U., 9
Louf V., 12
Loyola D., 11
Machguth H., 9
Maercker J., 9, 12
Manara V., 10
Maranan M., 9
Matthias V., 11
Mattis I., 9
Mech M., 12
Meyer-Christoffer A., 9, 11
Michel S., 12
Miller E. A., 10
Möller M., 12
Monsorno R., 9
Müller G., 9
Müller R., 11
Mülmenstädt J., 10
Mustafa O., 9
Neuber R., 12
Neuhaus C., 11
Niermann D., 11
Niessner D., 12
Nussbaumer S.U., 9
Oelhaf H., 8
Orphal J., 8, 9
Pattantyus-Abraham M., 9
Paul F., 9
Petrik R., 8
Pfeifer C., 9, 12
Pfeifroth U., 10, 11
Pospichal B., 9
Poyda A., 11
Prange M., 11
Preusse P., 8
Priemer V., 11
Primo C., 11
Protat A., 12
Purr C., 12
Quaas J., 10
Racoviteanu A., 9
Rastner P., 9
Rathgeber W., 8
Raup B.H., 9
Reuter M., 8
Riley Dellaripa E., 11
Rockel B., 8
Rösner S., 9
Rustemeier E., 9, 11
Sanchez-Lorenzo A., 10
Schmidt T., 11
Schneider U., 9, 11
Schneising O., 8
Schömer E., 11
Schreiber K.-J., 8
Schröder M., 8, 9, 10, 11
Schüller L., 8
Schulz J., 9
Schumacher C., 11
Schwarz K., 12
Simmer C., 11
Sinnhuber B.-M., 8
Sismanidis P., 11
Smolencev S. G., 10
Sourdeval O., 10
Spangehl T., 9, 11
Staudenrausch H., 8
Steinbrecht W., 8
Stirnberg R., 12
Stober G., 11
Stöckli R., 8, 9
Streck T., 11
Sütterlin M., 11
Thies B., 9, 12
Thomas W., 9
Tinz B., 11
Trentmann J., 10, 11
Troitsky A. V., 10
Trömel S., 9
Ullmann A., 9
Ungermann J., 8
v. Roozendaal M., 11
Valks P., 11
Venema V., 11
von Barga A., 8
von Storch H., 9
Wagner F., 9
Wagner J., 9
Walawender J., 10
Wendisch M., 12
Werth K., 11
Wickert J., 11
Winterrath T., 8
Woiwode W., 8
Wunderle S., 11
Zebisch M., 8, 9
Zemp M., 9
Ziese M., 8, 9, 11

MTP-5

Meteorological Temperature Profiler

VERTICAL AIR TEMPERATURE PROFILES BY MICROWAVE RADIOMETER TECHNOLOGY

Applications

*designed for
temperature inversions*

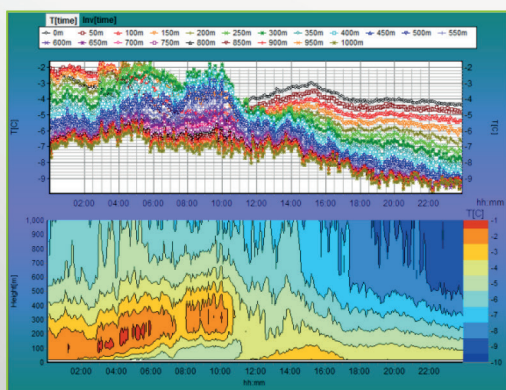
- urban air quality monitoring
- investigation of urban heat islands
- monitoring of atmospheric stability at airports (e.g. wind shear, icing and fog)
- regional and mesoscale forecasting
- atmospheric research



Profiles up to 1.000 m

Advantages

- real-time data every 5 min
- reliable for all weather conditions
- no calibration / operator needed
- quick and simple setup
- easy network implementation
- low operational costs
- maintenance-free



Live Data Examples: www.mtp5.ru



IFU GMBH

Privates Institut für Umweltanalysen

Gottfried-Schenker-Str. 18
09244 Lichtenau, Germany

Tel. +49 (0) 37208 889 0
Email: info@ifu.de
www.ifu.de



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE



Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



 **Helmholtz-Zentrum
Geesthacht**

Zentrum für Material- und Küstenforschung

GWU-Umwelttechnik



IFU GMBH

Privates Institut für Umweltanalysen

