



Tagungsband

**27. Jahrestreffen des AK Klima
in Aachen
31.10. - 02.11.2008**

Foto Aachen

Mit freundlicher Unterstützung von:



Impressum:

Tagungsband zur 27. Sitzung des Arbeitskreises Klima
vom 31.10. bis zum 02.11.2008
in Aachen

Tagungsort:

Kurpark-Terrassen
Dammstr. 40
52066 Aachen
Telefon: (02 41) 6 60 22
Telefax: (02 41) 6 60 23
<http://www.kurpark-terrassen.de/>
info@kurpark-terrassen.de

Ausrichter:

Prof. Dr. Christoph Schneider
Dr. Gunnar Ketzler
Hendrik Merbitz M.A.
Dominik Gronen
Elke Bruer-Plastrotmann

Lehr- und Forschungsgebiet Physische Geographie und Klimatologie
Geographisches Institut
RWTH Aachen
Wüllnerstraße 5b
52056 Aachen
eMail: klimageo@geo.rwth-aachen.de

Die 27. Arbeitskreissitzung des AK Klima wird freundlicherweise unterstützt von:

METEK GmbH, Fritz-Straßmann-Straße 4, 25337 Elmshorn www.metek.de

ecoTech Umweltsysteme GmbH, Nikolausstr. 7, 53129 Bonn www.ecotech-bonn.de

TSI GmbH, Neuköllner Strasse 4, 52068 Aachen www.tsiinc.de

Inhaltsverzeichnis

Tagungsprogramm	S.
Posterprogramm	S.
Vortragsabstracts	S.
Posterabstracts	S.
Teilnehmerliste	S.
Geographische Artikel über Aachen	
Havlik, D. (2002): Das Klima von Aachen	S.
Erdmann, C. (1983): Das Aachener Kurviertel während der französischen Zeit - ein Beitrag zur historischen Stadtgeographie	S.
Küpper, B. (1987): Das Bad-Aachen Kur- und Badewesen	S.

Tagungsprogramm

Freitag, 31.10.2008

Ab 12:30 Anmeldung im Tagungsbüro

Themenblock I: Stadt- und Geländeklimatologie

Sitzungsleitung: W. Kuttler

14:00-14:40	Eberhard Parlow	Basel	Untersuchungen zum Stadtklima von Kairo
14:40-15:20	Ani Melkonyan	Essen	Analysis of predominantly non-meteorological influences on air pollution in North Rhine-Westphalia, Germany
15:20-16:00	Katrin Burkart	Berlin	Conceptual framework for assessing the impacts of climate, climate change and air pollution on public health in the megacity of Dhaka, Bangladesh

16:00-16:30 Kaffeepause

16:30-18:30 Postersession

Sitzungsleitung: W. Endlicher

16:30-17:10 Posterpräsentationen I

17:15-17:50 Posterpräsentationen II

17:50-18:30 Postersession an den Postern

18:30 Abendessen

20:15 AK Klima Organisationssitzung

Samstag, 01.11.2008**Themenblock II: Klimatologische Fragen der Tropen und Subtropen****Sitzungsleitung: D. Scherer**

08:30-09:10	Elke Hertig	Augsburg	Vorhersagepotential ozeanischer Regime für saisonale Klimaprognosen im Mittelmeerraum
09:10-09:50	Stefan Klotz	Tübingen	Die klimatische und hydrographische Entwicklung am Aralsee in den letzten 2000 Jahren
09:50-10:30	André Obregón	Marburg	Klimatologische Charakterisierung des tropischen Tieflandnebelwaldes in Französisch-Guyana

10:30-11:00 Kaffeepause

Themenblock III: Spezielle Themen der Klimatologie**Sitzungsleitung: C.-D. Schönwiese**

11:00-11:40	Christoph Beck	Augsburg	Zirkulationsklassifikationen für den nordatlantisch-europäischen Sektor - Überblick und Vergleich verschiedener Klassifikationsmethoden
11:40-12:20	Katja Trachte	Marburg	Modellierung katabatischer Flüsse als Auslöser konvektiver Wolkensysteme

12:30-14:00 Mittagspause

14:00-15:30 Social Event: Stadtführungen

- 1) Aachen Burtscheid mit Schwerpunkt Kurbetrieb und voraussichtl. Quellbesichtigung
- 2) Aachen Innenstadt mit Schwerpunkt Kurbetrieb
- 3) Aachen Innenstadt allgemein

Themenblock III: Spezielle Themen der Klimatologie (Fortsetzung)**Sitzungsleitung: C.-D. Schönwiese**

16:00-16:40	Ferdinand Beck	Stuttgart	Identifizierung von Trends in der 1h-Regenintensität in Süddeutschland mittels einer Fuzzy-Regel-basierten Wetterlagenklassifikation
-------------	----------------	-----------	--

Themenblock IV: Fragen der Gelände- und Regionalklimatologie**Sitzungsleitung: J. Bendix**

16:40-17:20	Andre Ringeler & Helge Dietrich	Hamburg	SAGA-REKLIM: Entwicklung und Integration von Modellen und Methoden zur operationellen Modellierung geländeklimatischer Kenngrößen
17:20-18:00	Alexander Podesser	Graz	Klima atlas Steiermark 1971-2000 – eine anwendungsorientierte Klimatographie

Projektkurzvorstellungen

18:00-18:10	Jucundus Jacobeit	Augsburg	Klimawandel und Extremereignisse im mediterranen Großraum
18:10-18:20	Dieter Scherer	Berlin	Dynamic Response of Glaciers on the Tibetan Plateau to Climate Change (DynRG-TiP)
18:20-18:25	Wilfried Endlicher	Berlin	BMBF Klimzug

20:15 Abendvortrag: Glaciers and climate change (Johannes Oerlemans, IMAU, Utrecht University)

Sonntag, 02.11.2008

Themenblock V: Klimatologie mit Bezug zu Eis und Schnee I

Sitzungsleitung: E. Parlow

09:00-09:40	Georg Stauch	Aachen	Quartäre Vergletscherungen als Indikator für trockene Klimabedingungen in NE Sibirien
09:40-10:20	Samuel Nussbaumer	Bern	Glacier length fluctuations during the Little Ice Age: asynchronies between the Alps and Scandinavia?
10:20-11:00	Roman Finkelnburg	Berlin	Felduntersuchungen am Vestfonna (Nordaustlandet, Svalbard) während der Ablationsperiode 2008 - Erste Ergebnisse und regionaler klimatischer Kontext

11:00-11:30 Kaffeepause

Themenblock VI: Klimatologie mit Bezug zu Eis und Schnee II

Sitzungsleitung: E. Parlow

11:30-12:10	Ute Maier	Marburg	Mittlere Schneeverhältnisse in Europa und dem Nahen Osten – SnowClim
12:10-12:50	Tobias Sauter	Aachen	Raumzeitliche Vorhersagen zur Schneebedeckung in deutschen Mittelgebirgen mithilfe eines Autoregressiven Neuronalen Netzwerk, Fernerkundungs- und GIS-Methoden

12:50 Verabschiedung Christoph Schneider

Posterprogramm

Jörg Bendix	Marburg	folgt
Rebeca Böhner	Aachen	Überwachung und Prognose der Feinstaubbelastung durch Tagebaue
Markus Brüne	Bochum	Organisationsübergreifende Gefahrenabwehr zum Schutz von Menschen und kritischen Infrastrukturen durch optimierte Prävention und Reaktion (OrGaMIR)
Mareike Buttstädt	Aachen	Kalibrierung eines Gradtag-Modells für den Gletscher Martial Este, Feuerland, Argentinien und Abschätzung der Massenbilanz bis ins Jahr 2100
Alexander Graf	Jülich	Zusammenhänge zwischen turbulenter Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion und Vertikalprofil von Skalaren während FLUXPAT
Barbara Grasse	Bayreuth	Verhalten von Luftschadstoffen im Zuge des Klimawandels
Florian Hogewind	Karlsruhe	GIS-gestützte Temperaturkarten für Europa und den Nahen Osten (WMO-Region VI)
Eva Huintjes	Aachen	Gradtagmodellierung der Oberflächenmassenbilanz des „Glacier No.1“, Tian Shan, China
Gunnar Ketzler	Aachen	Auswirkungen der Tagesgangform auf die Vergleichbarkeit von Temperaturdaten
Klaus Kordowski	Essen	Anwendung künstlicher neuronaler Netze zur Schließung von Lücken in urbanen CO ₂ -Fluss-Datensätzen
Reinhold Lazar	Graz	Neue Ergebnisse aus dem Dolinenmessprogramm im Gebiet des Dachsteinplateaus
Reinhold Lazar	Graz	Stadtklima und Lufthygiene von La Paz und El Alto / Bolivien
Cornelia Merk	Marburg	Untersuchung der Eigenschaften von niedriger Stratusbewölkung in der Nacht - eine Sensitivitätsstudie für die Bodennebelerkennung mittels Meteosat Second Generation SEVIRI Daten
Marco Möller	Aachen	Analyse der Schneeschmelze auf den Eiskappen Vestfonna und De Geerfonna (Nordaustlandet, Spitzbergen) im Sommer 2008
Thomas Nauss	Marburg	Effects of land-use change on local climate - a SVAT-model sensitivity study in a tropical mountain forest ecosystem
Katja Petzoldt	Aachen	Application of Self-organizing maps to define weather types for the analysis of trace gas distribution over the eastern United States
Saskia Pietzsch	Mainz	Raum-zeitliche Analyse von Dürreperioden in der WMO-Region VI (Europa und Naher Osten)
Jörg Rapp	Offenbach	Das aktuelle Online-Angebot des Deutschen Wetterdienstes für Lehre und Forschung
Rütger Rollenbeck	Marburg	Climatic variability and impact of landuse change in south ecuador
Timo Sachsen	Aachen	Zum Einfluss von geänderter Bebauung auf das Lokalklima Aachens – Ein Vergleich innerstädtischer (Reihstraße) und randstädtischer Standorte (Soers)
Anke Schickling	Jülich	Quantifizierung von pflanzenbedingten CO ₂ und H ₂ O Austauschprozessen- nicht-invasive und optische Methoden vom Blatt zum Bestand
Hubertus Schulze-Neuhoff	Starkenburg	40 Jahre Klimaforschung

Jochen Seidel	Stuttgart	Hydrometeorologische Rekonstruktion des Weihnachtshochwassers 1882 am Neckar
Stefanie Seubert	Augsburg	Telekonnektionsmuster-Sequenzen im Luftdruckfeld im Zusammenhang mit der Niederschlagsvariabilität im Mittelmeerraum
Brenner Silva	Marburg	Some aspects of climate and radiation into a grassland competition model
Boris Thies	Marburg	Untersuchung des Zusammenhangs der Wolkenoberflächentemperaturen nahe der Tropopause und des Niederschlags anhand Meteosat Second Generation
Stephan Weber	Essen	Räumliche Variabilität von Partikelkonzentrationen und Umgebungslärm in einem städtischen Wohngebiet
Julius Werner	Münster	Pflanzenwachstum und Klimaänderung – Befunde einer phänogeographischen Bewertung „repräsentativer Naturraumgruppen“ Westfalens 1936-1944 und 1995-2004

Vortragsabstracts

Untersuchungen zum Stadtklima von Kairo

E. PARLOW (1), C. FREY (1), R. VOGT (1) & M. HAHASH (2)

(1) Universität Basel, Institut f. Meteorologie, Klimatologie und Fernerkundung

(2) Universität Kairo, Institut für Meteorologie und Astronomie

Während der letzten zwei Jahre sind in Kooperation mit der Universität Kairo und dem Ägyptischen Wetterdienst EMA umfangreiche Arbeiten zu Aspekten des Stadtklimas der Mega-City Kairo durchgeführt worden. Kairo hat zwischen 16 und 20 Millionen Einwohner und wächst jährlich um 250.000 bis 500.000 Menschen. Damit verbunden sind erhebliche Probleme der Luftqualität und des Flächenverbrauchs. Letzterer vollzieht sich entweder durch eine Ausdehnung der Stadt in die westlich und östlich angrenzenden Wüstengebiete oder in das nördlich und südlich gelegene, agrarisch intensiv genutzte Niltal.

Von Anfang November 2007 bis Ende Februar 2008 fand eine erste Messkampagne in Kairo statt, die an drei Standorten den gesamten Strahlungs- und Wärmehaushalt mit Eddy-Correlation-Stationen erfasst hat. Die Stationen waren an folgenden Standorten eingerichtet:

1. Innenstadt – Campus der Universität in Gizeh,
2. bewässerte, landwirtschaftliche Fläche – EMA-Station Bahtim und
3. Wüstenstation – EMA-Station 10th Ramadan.

Neben den Messungen zur Energiebilanz wurden CO₂ und Feinstaub mit Passiv- und Aktivsammlern gemessen. Während der Messkampagne konnten 8 Satellitenaufnahmen des Systems ASTER durch die NASA aufgenommen werden, die bezüglich der räumlich verteilten Energiebilanz und der Schadstoffverteilung in Kairo untersucht werden. Neben diesen ASTER-Szenen aus der Zeit der Messkampagne stehen weitere 8 ASTER- und zahlreiche LANDSAT-Szenen aus früheren Jahren zur Verfügung, mit denen die rasante Stadtentwicklung von Kairo dokumentiert wird.

Mit Hilfe eines SPOT-Stereo-Bildpaares mit 2.5 m räumlicher Gitterweite konnte ein 3D-Oberflächenmodell der Stadt Kairo berechnet werden, mit dem die durch die 3D-Geometrie der Gebäude beeinflussten Strahlungsbedingungen im Stadtgebiet genauer berechnet werden können.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die laufenden Teilarbeiten, methodischen Ansätze und erste Ergebnisse des Projektes.

Analysis of predominantly non-meteorological influences on air pollution in North Rhine-Westphalia, Germany

A. MELKONYAN & W. KUTTLER

Dept. of Applied Climatology, University Duisburg-Essen, Germany

In this work study on the influences of predominantly non-meteorological effects, i.e. emission cycles, economic procedure and traffic, on different air pollutants is carried out. The investigation on weekly cycles of air pollution ('Sunday Effect') has been studied taking into account the fact that weekend-weekday concentration differences are not caused by meteorological, but non-meteorological influences. Within the frames of the given work the data (1981 – 2007) on NO, NO₂ and O₃ (half hourly means) of three representative stations (industrial, traffic and forest) provided by Environmental Agency of the State of North Rhine-Westphalia, NRW, Germany, have been used. The studies on: (I) differences between weekdays (WY) and weekends (WD), (II) weekly cycles on diurnal basis and (III) time trends on WY and WD separately have been researched on statistical basis.

In regard to (I), NO and NO₂ exhibit higher values on WY compared to those on WD, which is not the case for O₃. The differences were significantly higher for industrial and traffic stations but not for the forest station. As to (II) diurnal variations (all three stations) show that peak concentrations of NO occur in the early morning period of traffic build-up and the start of the working day. In contrast to NO, NO₂ concentration curves exhibit morning and evening peaks. After 10 h in the morning the high NO₂ levels allow photo-dissociation to O and hence rapid increase of O₃ to a peak at noon. Later on these diurnal cycles of the pollutants have been integrated per each day of the week showing daily different patterns. All these processes are well observed in the industrial and traffic station, which is not the case in the forest station. Here only NO₂ and O₃ exhibit smooth curves with clearly expressed peaks, which is not observed for NO.

Concerning (III), all the stations showed clear decrease on WY and WD separately for NO and NO₂, in contrast to O₃ the increase of which could be foreseen. Time trends on WY – WD differences were not clearly identified.

In the first step three stations were investigated further on extending the dataset up to 16 stations.

Conceptual framework for assessing the impacts of climate, climate change and air pollution on public health in the megacity of Dhaka, Bangladesh

K. BURKART & W. ENDLICHER

Institute of Geography, Climatological Section , Humboldt University of Berlin

Corresponding Author: *katrin.burkart@geo.hu-berlin.de*

Climate and air pollution have major impacts on human health and well being. The nature and magnitude of the association between temperature and human health have been increasingly recognized. Furthermore, epidemiological studies have demonstrated an increased risk for human health in relation to exposure to elevated levels of air pollution. Particularly, periods of extreme thermal stress (heat waves) and smog events are often associated with high levels of morbidity and mortality. The human body is affected by a complex system of different meteorological and air quality parameters, whereby additive and synergetic effects are very likely. However, the role of air pollution is often ignored in assessing the health effects of temperature variability, except in a few recent studies which consider air pollution as a confounder. Moreover, the heat/mortality and morbidity relationship varies across time periods, regions, and population. The underlying reasons for these differences remain only partially understood. There is scientific evidence that socio-economic and cultural factors play an important role for the impacts of heat stress and that certain population groups are opposed to a higher risk.

Our study is investigating health hazards arising from a distorted atmospheric environment in the Megacity of Dhaka, Bangladesh. The predicted increase of temperature and heat waves combined with increased urban ambient temperatures (urban heat island) might aggravate the public health situation for city dwellers in particular. (Mega)cities in developing countries may be affected worst, due to their severe socio-economic conditions and high levels of pollution.

Our research approach is attempting to correlate information about atmospheric conditions including meteorological parameters and levels of air pollution with information about human morbidity. Thereby we are aiming to identify major risk factors aggravating the public health situation for urban dwellers, as well as major risk groups. Considering a changing climate we are focusing on how increased ambient temperatures and heat waves change the morbidity pattern, thus allowing sensible actions and interventions.

Keywords: public health, (bio-) climate, climate change, air pollution

Vorhersagepotential ozeanischer Regime für saisonale Klimaprognosen im Mittelmeerraum

E. HERTIG & J. JACOBET

Institut für Geographie, Universität Augsburg

Aus dem von Österle et al. (2003) überarbeiteten globalen CRU05- Datensatz, der in einer räumlichen Auflösung von 0.5° für die Landflächen vorliegt, werden Gitterboxen im Mittelmeerraum nach einem in Hertig (2004) beschriebenen Verfahren selektiert. Die selektierten Gitterboxwerte der Jahre 1950 bis 2003 finden Eingang in s-modale Hauptkomponentenanalysen der Temperatur bzw. des Niederschlags, um die Vielfalt der Einzelvariabilität räumlich zu strukturieren und somit eine Regionalisierung der Temperatur- bzw. Niederschlagsvariabilität vorzunehmen.

Zur Beschreibung der ozeanischen Variabilität wird der Datensatz der Meeresoberflächentemperaturen ERSST, Version 2 (Extended Reconstruction Sea Surface Temperatures, Smith und Reynolds 2003), der global in einer räumlichen Auflösung von 2° vorliegt, herangezogen. Bei den SSTs werden die hohen geographischen Breiten nördlich 60° und die südhemisphärischen SSTs südlich 20° Breite aufgrund ihrer relativ schlechten Datenqualität und -dichte ausgeschlossen. Die SST- Felder von 20°S bis 60°N im Zeitraum 1950 bis 2003 werden getrennt für die Einzelmonate, Zweimonats- und Saisonkombinationen in s-modale Hauptkomponentenanalysen gegeben, um spezifische Muster der SST- Variationen zu erhalten. Anschließend werden die Ladungsmuster der Hauptkomponenten zwischen den einzelnen Monaten und Monatskombinationen miteinander verglichen, um Muster zu identifizieren, die über mehrere Monate auftreten, also für bestimmte Abschnitte des Jahres oder über das gesamte Jahr hinweg von Bedeutung sind. Dies geschieht mit dem Hintergrund, spezifische SST- Regime zu bestimmen. Der Regimebegriff wird also für solche großskaligen Variabilitätsmuster verwendet, die kein einzelmonatliches Phänomen darstellen, sondern zumindest für eine Jahreszeit typisch sind. Um zeitverzögerte Zusammenhänge zwischen den SST- Regimen und dem regionalen Niederschlag bzw. der regionalen Temperatur aufzuzeigen, werden bivariate Korrelationsanalysen aller monatlichen/mehrmonatlichen Zeitreihen der Ladungsmuster eines Regimes mit den monatlichen Zeitreihen der Niederschlags- bzw. Temperaturregionen durchgeführt. Die Zeitreihen der Ladungsmuster, die signifikant mit dem Niederschlag bzw. der Temperatur im Mittelmeerraum korrelieren, werden anschließend verwendet, um saisonale Klimaprognosen für den Mittelmeerraum zu erstellen.

Als ein Ergebnis für die Temperatur im Mittelmeerraum zeigt sich, dass sich fast ausschließlich für die Regionen im südlichen und westlichen Teil des Untersuchungsgebietes stabile Zusammenhänge mit ozeanischen Regimen erkennen lassen.

Für den Niederschlag kann nur für einzelne Regionen in bestimmten Monaten ein statistischer Zusammenhang mit SST- Regimen festgestellt werden. Dabei fallen die Monate von April bis Juli gänzlich weg, es werden vorwiegend für das Winterhalbjahr Verbindungen zwischen SST- Regimen und Niederschlag sichtbar. In dieser Zeit sind die Niederschläge des Mittelmeerraums stark an die großskalige atmosphärische Zirkulation der Mittelbreiten gebunden, so dass telekonnektive Einflüsse der Ozeantemperaturen über die Modulation der atmosphärischen Dynamik in den Mittelmeerraum transportiert werden können.

Es zeigt sich, dass im Wesentlichen einige wenige SST- Regime eine Rolle für das saisonale Klima im Mittelmeerraum spielen, vor allem die nordatlantischen Regime. Aber auch die pazifische Temperaturvariabilität spielt eine Rolle, vor allem des tropischen Westpazifiks.

Dank gilt der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Förderung des Projektes „Saisonale Klimaprognose für den Mittelmeerraum auf der Basis statistischer Modellierungen“.

Literatur:

Hertig E. 2004. Niederschlags- und Temperaturabschätzungen für den Mittelmeerraum unter anthropogen verstärktem Treibhauseffekt. PhD thesis published online at <http://www.opus-bayern.de/uni-wuerzburg/volltexte/2004/874>

Oesterle H, Gerstengarbe FW, Werner PC. 2003. Homogenisierung und Aktualisierung des Klimadatensatzes der Climate Research Unit der Universitaet of East Anglia, Norwich. Terra Nostra 2003/6, Alfred- Wegener- Stiftung, Berlin, 326-329

Smith TM, Reynolds RW. 2003. Extended Reconstruction of Global Sea Surface Temperatures Based on COADS Data (1854-1997). J. Climate 16, 1495-1510.

Die klimatische und hydrographische Entwicklung am Aralsee in den letzten 2000 Jahren

S. KLOTZ & P. SORREL

Geographisches Institut, Universität Tübingen

Laboratoire PaléoEnvironnements et PaléobioSphère, Université Lyon I

Der Aralsee stellt als intrakontinental gelegenes endorheisches Gewässer ein exzellentes sedimentäres Archiv für Paläoklimastudien in Zentralasien dar. Zur Rekonstruktion der klimatischen und hydrographischen Bedingungen während der letzten 2000 Jahre wurden verschiedene palynologische und geochemische Proxies in Bohrkernen aus der Chernyshov-Bucht im NW des heutigen Großen Aralsees analysiert und mit Hilfe von mathematisch-statistischen Methoden quantifiziert.

Die Auswertung von Pollensequenzen im Hinblick auf verschiedene Klimaparameter liefert erstmals Daten für die Klimaentwicklung im dem westlichen zentralasiatischen Raum. Demnach können kalte und aride von warmen und weniger ariden Perioden unterschieden werden, die Jahrestemperaturschwankungen von bis zu 10°C und Jahresniederschlagsänderungen bis zu 300mm mit sich bringen. Die Ursache der Veränderungen des Niederschlagsmusters scheint hauptsächlich im zyklonalen Geschehen im östlichen Mittelmeergebiet zu liegen, welches wiederum maßgeblich von Luftdruckänderungen der Nordatlantischen Oszillation (NAO) während seiner negativen Phase reguliert wird.

Die Analyse von geochemischen Parametern belegt außerdem sich verändernde winddynamische Prozesse in Zentralasien, die hauptsächlich von der Intensität und der Position des Sibirienhochs im Frühjahr abhängen. Während den Perioden 450–700 AD, 1210–1265 AD, 1350-1750 AD und 1800-1975 AD zeigt sich ein ausgeprägtes meridional gerichtetes Zirkulationsmuster das in Verbindung mit einem stärkeren und weiter nach Westen ausgedehnten Sibirienhoch in Verbindung steht.

Die Hydrographie des Aralsees wird wesentlich von Schmelzwassereinträgen der tributären Gebirgszuflüsse Syr Darya und Amu Darya gesteuert, die Veränderungen im Seespiegel und Salinität zur Folge haben. Schwankungen dieser Faktoren stehen daher in direktem Zusammenhang mit klimatischen Änderungen in den entfernt liegenden Einzugsgebieten der beiden Flüsse, den Gebirgen Tien Shan und Pamir im Südosten des Aralsees. Die Untersuchung von Dinoflagellatenzysten belegt besonders niedrige Seestände und hypersaline Bedingungen während der Perioden 0–425 AD, 920–1230 AD, 1500 AD, 1600 AD, 1800 AD und seit 1960, wohingegen oligohaline Bedingungen und höhere Seestände zwischen diesen Phasen dokumentiert sind. In geringerem Maße kann in den letzten 2000 Jahren auch von anthropogenen Einflüssen ausgegangen werden die zu Änderungen des Seespiegels des Aralsees beigetragen haben. Darüber hinaus zeigen die Seespiegel eine hohe Korrelation mit der Sonnenaktivität im letzten Jahrtausend.

Klimatologische Charakterisierung des tropischen Tieflandnebelwaldes in Französisch-Guyana

A. OBREGÓN & J. BENDIX

Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Geographie, Laboratory for Climatology and Remote Sensing (LCRS)
Deutschhausstr 12, 35032 Marburg

*e-mail: obregon@staff.uni-marburg.de

Untersuchungen im zentralen Hügelland von Französisch-Guyana (< 400 m) weisen auf die Existenz eines neuen Waldtyps hin: der „tropische Tieflandnebelwald“ (tropical lowland cloud forest, TLCF). Dieser unterscheidet sich vom weit verbreiteten tropischen Tieflandregenwald (tropical lowland rain forest, TLRF) hinsichtlich einer höheren Epiphytendiversität (v.a. Farne, Lebermoose) sowie einem häufigen Auftreten von Nebel. Die Auswirkung der Nebelbildung auf die Vegetation der tropischen Tieflandwälder wird in einem dreijährigen, interdisziplinären Projekt von Botanikern der Universität Göttingen und Klimatologen der Universität Marburg untersucht (gefördert von der DFG).

Im Sommer 2007 wurde eine automatische Klimastation auf einer Plattform des COPAS Turmsystems zur Klimamessung oberhalb der Baumkronen installiert (45 m über Grund).

Das Instrumentarium umfasst einen Sichtweitemesser zur Nebeldetektierung, ein 3DUltraschallanemometer, einen Strahlungsbilanzmesser sowie ein Psychrometer und einen Blattfeuchtesensor. In mehreren Kampagnen wurden zudem parallele Messungen von Standardparametern in Baumkronen an potentiellen Standorten des TLCF (Flusstäler) und TLRF (Hochlagen) durchgeführt.

Die bisherigen Ergebnisse erlauben eine erste Einordnung des tropischen Tieflandnebelwaldes. Nebel ist ein häufig auftretendes Phänomen in der Nacht, mit einem Maximum der Häufigkeit kurz vor Sonnenaufgang (Strahlungsnebel). Die relative Feuchtigkeit steht in hohem Zusammenhang zur Nebelfrequenz und zeigt Werte nahe dem Sättigungspunkt während der Nebelphasen. Mittlere Tagesgänge der relativen Feuchte an verschiedenen Standorten zeigen große Unterschiede zwischen TLCF und TLRF. Die Tallagen weisen hohe Werte in der Nacht auf, während höher gelegene Standorte signifikant niedrigere Werte zeigen. Analysen des Windfeldes legen das Vorkommen nächtlicher Kaltluftabflüsse nahe, die zusätzlich die Bildung von Nebel begünstigen, induziert durch ein generell stark welliges Relief. Neben der Nebelbildung scheint zudem Taubildung eine Rolle bei der Feuchteversorgung der epiphytischen Vegetation zu spielen.

Zirkulationsklassifikationen für den nordatlantisch-europäischen Sektor - Überblick und Vergleich verschiedener Klassifikationsmethoden

C. BECK & A. PHILIPP

Institut für Geographie, Universität Augsburg
Universitätsstr. 10, 86135 Augsburg

Im Rahmen der EU-COST Aktion 733 "Harmonisation and Applications of Weather Type Classifications for European Regions" werden verschiedene Methoden zur automatischen Zirkulationsklassifikation auf tägliche nordatlantisch-europäische Bodenluftdruckfelder angewendet und verglichen.

Die Verwendung einer einheitlichen Datengrundlage (ERA40-Reanalysedaten des Bodenluftdrucks für den Zeitraum 09/1957 – 08/2002) für insgesamt 12, unterschiedlich dimensionierte Regionen und die Bereitstellung aller Klassifikationen für die vorgegebenen Klassenanzahlen 9, 18 und 27 ermöglicht den Vergleich aller Klassifikationen hinsichtlich methodenspezifischer Unterschiede, unter weitestgehender Ausschaltung methodenunabhängiger Einflüsse.

Der aktuelle Datensatz der verfügbaren Klassifikationen beinhaltet die Klassifikationsergebnisse von insgesamt 73 Klassifikationsvarianten, basierend auf 16 verschiedenen automatischen Klassifikationsverfahren und 6 manuellen Klassifikationsansätzen.

Systematische Vergleichs- und Evaluierungsstudien auf der Grundlage dieses Datensatzes beinhalten die Analyse der Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen den Klassifikationen mittels verschiedener Diversitätsindices sowie die Quantifizierung der Trennschärfe und der typinternen Variabilität der Klassifikationen, hinsichtlich verschiedener Variablen (Bodenluftdruck, Lufttemperatur, Niederschlag).

Neben klassifikationsübergreifenden Übereinstimmungen bezüglich einiger Zirkulationstypen zeigen sich ausgeprägte Unterschiede zwischen den Klassifikationsergebnissen, sowohl bei Vergleich konzeptionell unterschiedlicher als auch methodisch verwandter Klassifikationsansätze. Mit Blick auf die angestrebte Optimierung der Trennschärfe der Zirkulationsklassifikationen bezüglich verschiedener Klimavariablen lassen sich aus den Evaluierungsergebnissen keine eindeutigen Schlussfolgerungen hinsichtlich einer generell zu favorisierenden Klassifikationsmethodik ableiten.

Vor diesem Hintergrund wird diskutiert, inwieweit die verfügbaren Evaluierungsergebnisse zu einer umfassenden Bewertung verschiedener Klassifikationsmethoden dienen können und in welcher Weise die innerhalb der COST Aktion angestrebte Optimierung und Harmonisierung von Zirkulationsklassifikationen realisiert werden kann.

Modellierung katabatischer Flüsse als Auslöser konvektiver Wolkensysteme

K. TRACHTE, R. ROLLENBECK, T. NAUSS & J. BENDIX

Laboratory for Climatology and Remote Sensing, Universität Marburg

trachte@lcrs.de

Studien zur Wolken- und Niederschlagsdynamik, die im Rahmen des DFG Forschungsprojekts 816 in Südecuador durchgeführt werden, haben ein wiederkehrendes Niederschlagsmaximum in den frühen Morgenstunden entdeckt. Auf Basis von Satelliten-Daten (GOES) konnten Mesoskalig Konvektive Systeme (MCS) identifiziert werden, die sich süd-östlich im peruanischen Amazonas am Fuß der Anden entwickeln und mit den Südost-Passaten westwärts ins Untersuchungsgebiet transportiert werden. Die Entstehung der MCS wird auf eine Interaktion zwischen lokalen Strömungssystemen und der stationären warmen Amazonasluft zurückgeführt. Nächtliche Kaltluftabflüsse aus den Anden konvergieren mit dieser feucht-warmen Luft und generieren eine lokale Kaltfront mit hochreichender Konvektion. Durch die konkave Struktur der Andenkette süd-östlich von Ecuador konfluieren die katabatischen Flüsse, was den Entstehungsprozess der MCS begünstigt.

Mit dem numerischen Gitterboxmodell ARPS (Advanced Regional Prediction System) wird der Zusammenhang zwischen dem niedertroposphärischen Strömungssystem, der Form der Anden und der Bildung des MCS untersucht. Eine Studie zu idealisierten katabatischen Flüssen mit unterschiedlichen orographischen Eigenschaften zeigt, neben der Entwicklung des Abflusses, seine Beeinflussung durch das Gelände. Im Vordergrund stehen dabei die Konfluenz der Strömung aufgrund eines konkaven Beckens sowie der Kaltluftabfluss in das Becken durch ein drainierendes Tal. Im Weiteren wird die Entstehung eines Wolkenclusters unter idealen Bedingungen infolge konvergierender katabatischer Flüsse mit stationärer Warmluft in einer solchen orographischen Ausprägung vorgestellt.

Identifizierung von Trends in der 1h-Regenintensität in Süddeutschland mittels einer Fuzzy-Regel-basierten Wetterlagenklassifikation

F. BECK

Institut für Wasserbau der Universität Stuttgart

Die hydrologischen Bedingungen in Mitteleuropa verändern sich. Statistische Trendanalysen zeigen, dass sich die jährliche Gesamtniederschlagshöhe in den letzten Jahrzehnten signifikant erhöht hat. Gleichzeitig gab es eine Verschiebung im Jahresgang des Niederschlags. Die Winter scheinen immer feuchter, die Sommer immer trockener zu werden. Die Ergebnisse Globaler Zirkulationsmodelle (GCM), wie sie für Klimaprognosen verwendet werden, lassen darauf schließen, dass diese Trends sich in Zukunft noch verstärken könnten.

Die Auflösung der GCM ist jedoch sehr begrenzt - räumlich auf etwa 2.5° mal 2.5° , zeitlich auf 24h, im besten Fall 6h – und damit für viele hydrologische Anwendungen nicht ausreichend, wie für die Dimensionierung von Kanalnetzen beispielsweise. Da Kanalsysteme sehr schnell auf Regenereignisse reagieren, ist die lokale maximale Regenintensität meist entscheidender für ein mögliches Systemversagen als die regionale Gesamtregenmenge des Ereignisses. Daher ist es wichtig, Prognosen für die 1h-Regenintensität im lokalen Maßstab liefern zu können.

Augenscheinlich besteht eine Lücke zwischen der niedrigen Auflösung der GCM und der hohen Auflösung, wie sie z.B. von einem Kanalnetzmodell benötigt wird. Um sie zu schließen, ist ein sogenanntes „Downscaling-Verfahren“ notwendig. Das Downscaling wird realisiert, in dem die Verteilung der 1h-Regenintensitäten im lokalen Maßstab in Abhängigkeit von der Wetterlage über Mitteleuropa betrachtet wird. Ziel ist dabei, Zirkulationsmuster – sogenannte „Circulation Pattern“, im folgenden CPs – zu identifizieren, die für hohe 1h-Regenintensitäten verantwortlich sind.

Das „Downscaling-Verfahren“ wurde in einer Fallstudie mit 30 Niederschlagsstationen in Baden-Württemberg entwickelt, deren Aufzeichnung von 1991 bis 2003 reichen. Als Repräsentierung der atmosphärischen Zirkulation wurden die Luftdruckfelder der 6-stündigen NCEP/NCAR-Reanalysen herangezogen. Es wurden Fuzzy-Regeln definiert, die die einzelnen Wetterlagen beschreiben. Jede Fuzzy-Regel besteht aus der Angabe einiger Punkte über Mitteleuropa und dem Nordatlantik mit einem zugehörigen Luftdruckwert („sehr niedrig“, „niedrig“, „mittel“, „hoch“, „sehr hoch“). Jede Fuzzy-Regel repräsentiert dabei eine CP. Bestehen an einem Tag beispielsweise die Luftdruckverhältnisse, die von Fuzzy-Regel 1 gefordert werden, wird dem Tag die CP1 zugewiesen.

Das Set an Fuzzy Regeln wurde automatisiert erstellt und von einem Optimierungsalgorithmus so lange variiert, bis die Aussagekraft in Bezug auf die 1h-Intensität an den 30 Messstationen möglichst hoch war.

Beim Vergleich der 1h-Intensitäten der mittels optimierten Fuzzy-Regeln identifizierten CPs zeigt sich, dass hohe Niederschlagsintensitäten immer mit den gleichen CPs assoziiert sind,

während andere CPs zu stabilem und trockenem Wetter führen. Darüber hinaus zeigt sich, dass die nassen CPs sehr temperatursensitiv sind. - und somit sehr empfindlich auf eine globale Temperaturerhöhung reagieren können, wie sie ja von den GCMs vorausgesagt wird.

Für die meisten CPs ist die Niederschlagswahrscheinlichkeit maximal, wenn die CP an einem kühlen Tag auftritt. Gleichzeitig werden in diesem Fall aber eher niedrige Niederschlagsintensitäten beobachtet. An einem heißen Tag hingegen, ist die Niederschlagswahrscheinlichkeit in der Regel geringer, das Risiko extremer 1h-Intensitäten aber gleichzeitig 4-5 mal höher.

In einem nächsten Schritt wurde die gefundene Wetterlagenklassifikation auf den gesamten Zeitraum der NCEP/NCAR Reanalysen von 1958 bis 2003 angewandt. Es konnte gezeigt werden, dass sich die Wetterlagenabfolge in dieser Zeit sehr stark verändert hat, vor allem im Sommer. Trockene CPs sind viel häufiger geworden, nasse CPs seltener.

Es existieren also zwei gegenläufige Trends, die erst mittels Downscaling voneinander isoliert werden konnten: Bei steigenden Temperaturen sind für die mitteleuropäischen Sommer stärkere Niederschlagsintensitäten zu erwarten, obwohl die Gesamtniederschlagshöhe zurückgehen wird.

In meiner Präsentation werde ich die Methode zur Wetterlagenklassifikation kurz vorstellen und anschließend eine detaillierte Analyse der Trends in den 1h-Niederschlagsintensitäten Baden-Württembergs geben.

SAGA-REKLIM: Entwicklung und Integration von Modellen und Methoden zur operationellen Modellierung geländeklimatischer Kenngrößen

J. BÖHNER, O. CONRAD, H. DIETRICH & A. RINGELER

Institut für Geographie der Universität Hamburg – Abteilung Physische Geographie
Bundesstr. 55 – 20146 Hamburg

boehner@geowiss.uni-hamburg.de

Der Klimawandel und damit verbundene regionale Risiken möglicher Veränderungen der naturräumlichen Ressourcenausstattung und Prozessdynamik machen Modelle zur numerischen Simulation geländeklimatischer Kenngrößen heute zu einem wichtigen Instrument im Ressourcenmanagement und Umweltschutz. Mit dem Ziel einer Unterstützung und Optimierung kurz-, mittel- und langfristiger Managemententscheidungen in der Agrar-, Forst- und Wasserwirtschaft wurden im Rahmen von Forschungsk Kooperationen mit Bundes- und Landesfachbehörden (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe – BGR, Niedersächsische Landesanstalt für Bergbau, Energie und Geologie – LBEG, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden Württemberg – FVA-BW, u.a.) Klimamodelle und Regionalisierungsverfahren auf Basis der SAGA Plattform (System for Automated Geoscientific Analyses) entwickelt resp. integriert, die eine zeitlich dynamische Regionalisierung von Klimavariablen in hoher räumlicher Auflösung ermöglichen.

Die Modellierung geländeklimatischer Flächendaten erfolgt in einem hierarchischen, statistisch-dynamischen Downscaling Ansatz unter Assimilation bzw. Integration der folgenden Daten, Klimamodellkomponenten und Regionalisierungsmethoden:

- **Externer Antrieb** durch GFS (Global Forecast System) Zirkulationsdaten, GCM (General Circulation Model) oder Reanalyse Daten (NCEP/NCAR Reanalysis Series)
- **Dynamisches Downscaling** in 2 oder 3 Nestingstufen mit dem WRF Modell (Weather Research and Forecasting) zur Abbildung mesoskaliger Prozesse
- **Statistisches Downscaling** unter direkter Parametrisierung relief- und oberflächenabhängiger Prozesse auf Basis verfügbarer Klimastationsdaten (u.a. Zeitreihen des DWD KL-Kollektives), DGM (Digitales Geländemodelle), Landnutzungs- und Fernerkundungsdaten
- **Geostatistische Residual-Korrektur** (Optional) zur Matrixkorrektur bzw. Optimierung der Regionalisierungsergebnisse

Am Beispiel ausgewählter Modellanwendungen in verschiedenen Regionen der Bundesrepublik wird im Rahmen des Vortrages über den Stand der Implementierung sowie über Anwendungspotenziale, Defizite und notwendige weitere Entwicklungen des Ansatzes informiert.

Klimaatlas Steiermark 1971-2000 – eine anwendungsorientierte Klimatographie

A. PODESSER & H. RIEDER

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Regionalstelle Steiermark, Graz

Für das Projekt standen von Anfang an der Praxisbezug und der interdisziplinäre Ansatz im Vordergrund.

Bereits in der Anbotsphase erfolgte für alle Kartenthemen die Herausarbeitung des praktischen Nutzens. Neben den für eine Klimatologie üblichen Kartendarstellungen wurden sehr viele neue Themen im Hinblick auf die kommerzielle Verwertbarkeit bearbeitet. Bei der Themenwahl gab es daher eine intensive Zusammenarbeit mit unterschiedlichsten Bedarfsträgern. Alle Themenwünsche wurden bezüglich der Datenverfügbarkeit und technischen Durchführbarkeit bewertet. Dabei wurden viele Karten überhaupt erst durch Daten automatischer Messstationen mit hoher zeitlicher Auflösung möglich, welche in dieser Form noch nicht publiziert worden waren. In einem Katalog der 169 hergestellten Karten wurden für jede einzelne Karte der anwenderspezifische Nutzen definiert. Dabei erfolgte auch eine Anführung aller Institutionen, die von diesen Daten profitieren können.

Für dieses Projekt wurden anfangs alle meteorologischen Stationen unterschiedlichster Betreiber in und um die Steiermark recherchiert, welche im Zeitraum 1971-2000 in Betrieb waren. Von diesen insgesamt 665 Stationen erfolgte eine weitere Auswahl hinsichtlich der Datenverfügbarkeit (durchgehender Messzeitraum) und Datengüte. Nach entsprechender Sichtung wurden Daten von 233 Stationen in das Projekt Klimaatlas Steiermark einbezogen, wobei nicht alle einen durchgehenden 30-jährigen Zeitraum aufwiesen. Kürzere Reihen interessanter Standorte wurden beispielsweise als Referenzstationen für Sonderlagen, etwa im Hinblick auf die Temperatursprägung als extreme Gunst- oder Ungunststandorte ausgewählt. Insgesamt gingen Daten von 15 Betreibern in dieses Projekt ein, wobei sich die Datenanforderung zum Teil äußerst schwierig darstellte.

Die Kartendarstellung erfolgte über unterschiedliche Modellansätze. Neben mehrschichtigen Regressionsansätzen kamen Reduktionsverfahren mit Krigging zum Einsatz. Mehrfachverschneidungen unterschiedlicher Klimaelemente und Geländeeigenschaften erlaubten die Darstellung komplexer Größen.

Während der ganzen Projektphase wurde eine intensive Zusammenarbeit mit unterschiedlichsten Fachleuten auf dem Gebiet der Meteorologie, Geographie und Hydrologie usw. gepflegt. Die Kontakte reichten von den Klimaspezialisten im eigenen Haus bis zu Fachleuten im universitären Bereich. Besonderer Wert wurde dabei auch auf das Einfließen von Wissen der lokalen Klimasituation in der Steiermark gelegt.

Alle Karten wurden auf die Umweltplattform des Landes Steiermark gestellt und sind dort im Digitalen Atlas unter <http://www.umwelt.steiermark.at/> abrufbar. Über die digitalen Karten können per Mausclick die dargestellten Mittelwerte direkt abgerufen werden. Ebenso ist eine Kombination mit anderen Attributslayern möglich. Für jede Karte gibt es außerdem eine ausführliche Erklärung mit entsprechenden Diagrammen und Tabellen.

Projektkurzvorstellung

Klimawandel und Extremereignisse im mediterranen Großraum

Kurzvorstellung eines DFG-Gemeinschaftsprojekts
an den Universitäten Augsburg und Würzburg

J. JACOBET (1) & H. PAETH (2)

(1) Institut für Geographie, Universität Augsburg

(2) Institut für Geographie, Universität Würzburg

Nach Einschätzungen des *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC 2007) gehört der Mittelmeerraum zu den *Hot Spots* des mutmaßlichen anthropogenen Klimawandels. In einem 2008 bewilligten DFG-Forschungsprojekt werden an den Geographischen Instituten der Universitäten Augsburg und Würzburg die regionalen Ausprägungen des Klimawandels in diesem sensitiven Großraum detailliert untersucht und dabei auch die Unsicherheiten der projizierten Änderungen quantifiziert. Dazu stehen Ensemblesimulationen mit verschiedenen globalen Klimamodellen und einem hoch auflösenden regionalen Klimamodell zur Verfügung, welches neben der Emission von Treibhausgasen auch die Landnutzungsänderungen durch den Menschen mit berücksichtigt. Im Zentrum des Forschungsvorhabens stehen Extremereignisse wie Starkniederschläge, Stürme, Hitzewellen und Dürreperioden. Die Erfassung von Extremereignissen und ihren Veränderungen in einem wärmeren Erdklima ist nicht einfach zu bewerkstelligen, da Beobachtungsdaten nur punktuelle und oft lückenhafte Informationen liefern und Klimamodelle häufig Defizite bei der Simulation von Extremereignissen aufweisen. Deshalb werden verschiedene Wege beschritten, künftige Veränderungen von Extremereignissen abzuschätzen: zum ersten direkt aus den globalen und regionalen Klimamodellsimulationen, zum zweiten indirekt über statistische Transferfunktionen, die auf dem Zusammenhang mit großskaligen Zirkulationsmustern und Wetterlagen basieren, und zum dritten indirekt über einen Wettergenerator, der auf der Grundlage physikalischer und stochastischer Gesetzmäßigkeiten aus den Klimamodellen lokale Extremereignisse ableitet. Diese verschiedenen Ansätze werden im räumlichen und saisonalen Kontext verglichen und liefern ein aussagekräftigeres Bild als bisher zu künftigen Extremereignissen im mediterranen Großraum.

Projektkurzvorstellung

Dynamic Response of Glaciers on the Tibetan Plateau to Climate Change (DynRG-TiP)

D. SCHERER (Koordinator), Institut für Ökologie, Technische Universität Berlin

C. SCHNEIDER, Geographisches Institut, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
Aachen

M. BUCHROITHNER, Institut für Kartographie, Technische Universität Dresden

Gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Schwerpunktprogramm 1372:
"Tibetan Plateau: Formation, Climate Ecosystems (TiP)"

Laufzeit: 3 x 2 Jahre, bewilligt für die ersten beiden Jahre mit Beginn im Juni 2008

Die Gletscher auf dem Tibet-Plateau (TiP) stellen charakteristische Elemente des Naturraums dar und dienen als wichtige Wasserressource sowohl für Ökosysteme als auch für die lokale Bevölkerung. In den letzten Jahrzehnten wurden in diesem Raum starke Klimatrends und damit einhergehende Änderungen in glazialen Systemen beobachtet. Trotz der Vielzahl durchgeführter glaziologischer Studien ist aber nahezu nichts über dynamische Reaktionen der Gletscher auf dem TiP auf den Klimawandel bekannt. Das zentrale Ziel des Forschungsprojekts besteht darin, einen Beitrag zur Erweiterung unseres Wissens über die Wechselwirkungen an der Schnittstelle Atmosphäre-Kryosphäre zu leisten, indem neue Daten über die kurz- und langfristige Variabilität von Energie- und Massenbilanzkomponenten bereitgestellt und mit innovativen Methoden hinsichtlich des Antriebs durch großräumige atmosphärische Prozesse analysiert werden. Dies schließt auch dynamische Änderungen der Gletscher infolge des Klimawandels mit ein.

Feldstudien und Analysen auf der Basis unterschiedlichster Fernerkundungsdaten werden sich auf die Gletscher in der Region der Nyainqentanglha Mountains nahe des Nam Co konzentrieren, wo das Institute of Tibetan Plateau Research (ITP) der Chinese Academy of Science (CAS) eine Forschungsstation betreibt. Die bereits laufenden Feldmessungen des ITP werden durch eigene Messungen und Fernerkundungsdatenanalysen ergänzt. Auf der Basis dieser Daten wird ein numerisches Modellsystem zur Berechnung der Energie- und Massenbilanzkomponenten an der Oberfläche ausgewählter Gletscher entwickelt, getestet und optimiert. Mit diesem Modellsystem soll ermittelt werden, welche dynamischen Reaktionen die untersuchten Gletscher auf den Klimawandel zeigen werden.

Abendvortrag

Glaciers and climate change

J. OERLEMANS

IMAU, Utrecht University

A model describing the response of a glacier to climate change has two distinct components: (i) a mass-balance module, generating the surface balance rate from meteorological input data, and (ii) a glacier flow module, describing how glacier geometry changes in time as a response to mass balance forcing. In the context of dynamical systems theory, most glaciers are strongly damped systems with a large mass throughput. Therefore, the response of glaciers to climate change is first of all dictated by conservation of mass. Glacier mechanics determine the response time and the feedback on the surface mass balance (because the balance rate is to a large extent determined by the mean surface elevation).

In this lecture I will introduce basic concepts about the dynamics of glaciers, look at data from weather stations operated on glaciers, and present a global picture of what glaciers have done in the past few centuries. I will discuss how a climate signal can be extracted from glacier fluctuations, and how the contribution of glaciers to sea-level rise over the past few centuries can be estimated.

Quartäre Vergletscherungen als Indikator für trockene Klimabedingungen in NE Sibirien

G. STAUCH

Geographisches Institut der RWTH Aachen, Templergraben 55, 52056 Aachen

gstauch@geo.rwth-aachen.de

Kurzfassung:

Spätquartäre Vergletscherungen in Nordsibirien zeigen für den letzten Glazialzyklus (MIS 5d bis MIS 2) einen Trend zu einer stärkeren Niederschlagsreduktion während verschiedener Vergletscherungsphasen. Im Werchojansker Gebirge im östlichen Sibirien (123°E) sind bis 120ka vor heute vier große Gletschervorstöße dokumentiert (Stauch et al., 2007). Die maximale Ausdehnung erreichten die Gebirgsgletscher in der Frühphase des letzten Glazial (100-120ka) mit großen Piedmontgletschern im Vorland. Die letzte große Vergletscherung ist älter als 50ka. Hierbei haben die Eismassen das Gebirge aber nicht mehr verlassen. Im globalen letztglazialen Maximum (MIS 2) fand hingegen keine nennenswerte Vergletscherung in dem Raum statt. Eine ähnliche Entwicklung ist auch für die Gebirge westlich beschrieben. Für das Putorana Plateau (95°E) gehen Astakhov & Mangerud (2007) von einer letzten großen Vergletscherung ebenfalls vor 50ka aus. Im nördlichen Ural (66°E) waren die Gletscher während des MIS2 nur minimal größer als die heutigen. Eine größere Vergletscherung fand hingegen zwischen 50 und 60ka statt (Mangerud et al., 2008).

Diese drei Gebirgsverglletscherungen deuten auf sehr trockene Bedingungen im nördlichen Sibirien hin. Am deutlichsten war diese wahrscheinlich im Bereich des Werchojansker Gebirges am östlichen Rand der Region ausgeprägt. Hierauf deuten auch die Entwicklungen im westlichen und östlichen Teil des Eurasischen Eisschildes hin. Während dieses im Westen (Skandinavisches Eisschild) im Verlauf des letzten Glazial immer größer wurde, ist für den östlichen Sektor (Barents und Kara Eisschild) eine gegenläufige Entwicklung zu verzeichnen (Svendsen et al., 2008). Die Zufuhr feuchter Luftmassen vom Atlantik, die heute noch die Niederschläge im Werchojansker Gebirge dominieren, wurden durch das Skandinavische Eisschild erst reduziert und dann blockiert. Somit konnten sich im östlichen Sibirien trotz vermutlich extrem kalter Klimabedingungen keine Gletscher ausbilden. Östlich des Werchojansker Gebirges zeigen die Vergletscherungen hingegen ein anderes Muster. Im Pekulney (170°E) und im Koryaken Gebirge (175°E) sind die Gletscher aus den Gebirgen während des MIS 2 vorgestoßen (Stauch & Gualtieri, 2008). Hier zeigt sich der Einfluss pazifischer Luftmassen, die ausreichend Feuchtigkeit für die Entwicklung der Gletscher lieferten.

Literatur:

- Astakhov, V., Mangerud, J., 2007. The geochronometric age of Late Pleistocene terraces on the Lower Yenisei. *Doklady Earth Sciences* 416, 1022-1026.
- Mangerud, J., Gosse, J., Matiouchkov, A., Dolvik, T., 2008. Glaciers in the Polar Urals, Russia, were not much larger during the Last Global Glacial Maximum than today. *Quaternary Science Reviews* 27, 1047–1057.

- Stauch, G., Gualtieri, L., 2008. Late Quaternary glaciations in North-Eastern Russia. *Journal of Quaternary Science* 23, 545-558.
- Stauch, G., Lehmkuhl, F., Frechen, M., 2007. Luminescence chronology from the Verkhojansk Mountains (North-Eastern Siberia). *Quaternary Geochronology* 2, 255-259.
- Svendsen J.I., Alexanderson, H., Astakhov, V.I., Demidov, I., Dowdeswell, J.A., Funder, S., Gataullin, V., Henriksen, M., Hjort, C., Houmark-Nielsen, M., Hubberten, H.-W., Ingólfsson, Ó., Jakobsson, M., Kjær, K.H., Larsen, E., Lokrantz, H., Pekka, J., Lunkka Lyså, A., Mangerud, J., Matiouchkov, A., Murray, A., Möller, P., Niessen, F., Nikolskaya, O., Polyak, L., Saarnisto, M., Siegert, C., Siegert, M. J., Spielhagen, R. F., Stein, R., 2004. Late Quaternary ice sheet history of northern Eurasia. *Quaternary Science Reviews* 23, 1229-1271.

Glacier length fluctuations during the Little Ice Age: asynchronies between the Alps and Scandinavia?

S. U. NUSSBAUMER (1, 2), J. LUTERBACHER (1, 2), A. NESJE (3, 4),
D. STEINER (1), H. WANNER (1, 2) & H. J. ZUMBÜHL (1)

(1) Institute of Geography, University of Bern, Switzerland

(2) Oeschger Centre for Climate Change Research, University of Bern, Switzerland

(3) Bjerknes Centre for Climate Research, Bergen, Norway

(4) Department of Earth Science, University of Bergen, Norway

The understanding of past and present glacier variations is a key task for evaluating current climate change. Historical and proxy-records have documented that there is a substantial asynchronous development in temperature, precipitation and glacial variations between European regions during the Little Ice Age (LIA), and the causes of these temporal anomalies are yet poorly understood.

Here we present temporally high-resolved glacier reconstructions based on historical data for the central and western European Alps and for southern Norway. Length changes were determined by the interpretation of several hundreds of historical pictorial documents such as drawings, paintings, prints, photographs and maps, as well as written sources. A rigorous selection and critical assessment of the quality of the documentary data was necessary in order to get reliable information on past glacier extents. Besides, other evidence such as moraine findings, fossil trees in the glacier forefield and archaeological findings were also considered.

The glacier record presented includes glaciers in the central and western Swiss Alps (Lower and Upper Grindelwald, Rosenloui, Unteraar, Rhône, Glacier de la Plaine Morte) and in the French Mont Blanc area (Mer de Glace, Glacier des Bossons). The compilation shows main glacier advances around 1850, 1820, 1780 and in the first half of the 17th century. However, glaciers in southern Norway (Folgefonna, Jostedalbreen) show a highly different evolution, which is historically well-documented e.g. at Nigardsbreen (LIA maximum extent in the mid 18th century, vs. maxima in the Alps in the 17th and 19th century). This allows assessing the spatial distribution of glacier fluctuations in the studied areas during the last few centuries.

In combination with climate reconstructions for the European Alps and for Scandinavia, this can give a better understanding of the influence of European climate dynamics on glaciers during the last half millennium. The comparison between these two areas is very promising because of their different behaviour related to the North Atlantic Oscillation (NAO). Annual net mass balances on glaciers in the Alps show rather complex relations to the NAO dynamics. On the other hand, annual mass balances on maritime (coastal) glaciers in southern Norway are mainly in phase with the winter NAO index. This implies that the cause for the different timing of the LIA glacier maxima in Scandinavia and in the Alps may be related to differences in regionally, seasonally resolved temperature and precipitation distribution which themselves are determined by changes in the large-scale atmospheric

circulation over the northern North Atlantic/European area. However, the circulation and hence the circulation-driven distribution of precipitation and temperature and glacier dynamics is more complex than can be explained from simple circulation indices such as the NAO index alone, and the influence of climate modes may also be non-stationary during time.

Felduntersuchungen am Vestfonna (Nordaustlandet, Svalbard) während der Ablationsperiode 2008 - Erste Ergebnisse und regionaler klimatischer Kontext

R. FINKELNBURG (1), M. MÖLLER (2), F. MEIER (1), M. BRAUN (3),
D. SCHERER (1) & C. SCHNEIDER (2)

(1) Institut für Ökologie, TU Berlin

(2) Geographisches Institut, RWTH Aachen

(3) ZFL, Universität Bonn

Im Rahmen des Internationalen Polarjahres (IPY) 2007/2008 findet ein Verbundprojekt der TU Berlin, RWTH Aachen und Universität Bonn zur Erforschung der Reaktion arktischer Gletscher auf Klimaänderungen statt („Dynamic Response of Surface Energy and Mass Balance of Vest- and Austfonna (Nordaustlandet, Svalbard) on Climate Change“).

Primäres Untersuchungsobjekt im Projekt ist die Vestfonna Eiskappe. Sie befindet sich auf Nordaustlandet, einer Insel des Svalbard Archipels (Spitzbergen). Auf 80°N erstreckt sie sich in Höhenlagen zwischen 0 und 630 m NN über eine Fläche von 2500 km² und gehört somit zu den größten Eismassen der europäischen Arktis.

Seit Ende Mai 2008 werden Feldmessungen mit automatischen Wetterstationen und einem Netz von Ablationsstangen auf der Vestfonna Eiskappe und ihrer Umgebung durchgeführt. Die erhobenen Felddaten sollen zusammen mit Fernerkundungsdaten, GFS- und NCEP/NCAR-Reanalysedaten zur späteren Modellierung der Variabilität bzw. von Trends der Energie- und -massenbilanz an der Gletscheroberfläche und der Klimasensitivität der Gletscher herangezogen werden.

Die während der Ablationsperiode 2008 erhobenen Daten bieten jedoch auch jetzt schon interessante Einblicke in die Dynamik eines kaum erforschten Gebiets und führen zu Fragestellungen in wie weit die gletscherdynamischen Prozesse am Vestfonna autochton bzw. alochton geprägt sind.

In diesem Jahr ist erneut ein Rekordrückgang der Meereisbedeckung in der gesamten Arktis zu beobachten. Die Meereissituation um Svalbard unterscheidet sich jedoch grundlegend. Hier ist in diesem Sommer ungewöhnlich viel Meereis vorhanden, was in sehr südliche Bereiche des Archipels vorgedrungen ist. Parallel dazu weist der Vestfonna eine äußerst geringe Ablation auf. In einigen Bereichen ist sogar eine Akkumulation über den Sommer zu erkennen.

Der Beitrag versucht die Unterschiede bzw. Zusammenhänge zwischen diesen Beobachtungen darzustellen und sich daraus ergebene Fragestellungen zu diskutieren.

Mittlere Schneesverhältnisse in Europa und dem Nahen Osten – SnowClim

U. MAIER

Rudolf-Klapp-Str. 17, 35039 Marburg

ute_maier@gmx.de

Der DWD betreibt in internationaler Kooperation ein WebPortal für Klimamonitoringprodukte mit dem Ziel, den Wetterdiensten – und je nach Datenpolitik auch der Allgemeinheit - einen umfassenden Blick auf den Zustand des Klimas zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang ist der Parameter Schnee für Tourismus, Wasserwirtschaft und Verkehr zunehmend von Interesse. Basis für eine quasi-operationelle Anwendung ist die Einschätzung der mittleren Schneesverhältnisse (Absolutwerte, vieljährige Mittel oder Summen, Anomaliewerte) in den geographischen Grenzen 30°N - 80°(75°)N und 70°(10°)W – 50°E, die hier zusammen mit Produkten für die monatliche Routine vorgestellt werden.

Zugrunde gelegt sind die synoptischen Meldungen zum 6 Uhr-Termin ab 1981 aus der o.g. Region, da in weiter zurückliegenden Jahren kaum synoptische Schneemeldungen im DWD-Archiv vorliegen. Die Daten werden vorerst nur einer groben Plausibilitätskontrolle unterzogen, unrealistische Schneehöhen sind in Abhängigkeit von geographischen Grenzen und Höhenstufen herausgefiltert. Die zur Auffindung der Grenzwerte durchgeführten Datenanalysen werden in Form von Häufigkeitsverteilungen und Streudiagrammen für sechs zusammengefasste Datenblöcke (Nordeuropa, West- u. Mitteleuropa, östl. Mitteleuropa u. Südosteuropa, Südeuropa, Osteuropa/Russland/GUS und Naher Osten) präsentiert.

Da sich für 1103 Stationen keine einheitlichen vollständigen Auswertungszeiträume als Basis für die Klimatologie ergaben, wurde eine Mindestlänge von 20 Datenjahren festgesetzt. Aus den Mittelwerten für die in der Auswahl verbliebenen 531 Stationen werden durch räumliche Interpolation in einer Auflösung von 0,1° x 0,1° (ARCGIS) monatliche Schneekarten für die mittlere Schneehöhe (MMSH) und die Anzahl der Schneetage (ATMS) erstellt. Außerdem werden monatsweise Zeitreihen für diese Größen ausgegeben, die für die Veröffentlichung im WebPortal jeweils am Monatsende eine Aktualisierung erfahren.

Analog zur Berechnung der statistischen Größen für die Stationen liegen Ergebnisse zusammengefasst für 7 Untergebiete und jeweils 2 Höhenstufen als Gebietsmittelwerte vor.

Gebiet	Höhenstufe	Anzahl Stationen	Mittlere monatliche Schneehöhe in cm											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Fennoskandinavien	0 - 500 m	98	23	29	31	21	7	3	2	1	2	2	6	13
	> 500 m	12	51	66	72	55	18	8	10	11	3	3	14	30
Deutschland	500 - 1000 m	14	9	11	8	2	0	0	0	0	0	0	2	5
	> 1000 m	3	118	154	183	173	119	95	90	35	17	17	40	79
Westalpen	500 - 1500 m	6	17	23	15	3	0	0	0	0	1	0	3	7
	> 1500 m	1	127	175	195	203	180	48	2	1	1	6	28	72
Ostalpen	500 - 1500 m	25	17	20	13	2	0	0	0	0	0	0	4	9
	> 1500 m	11	114	147	172	183	144	122	81	40	20	13	39	77
Pyrenäen	500 - 1500 m	2	0	0	1	0				0	0	0	1	0
	> 1500 m	0	keine Werte											
Riesengebirge / Karpaten / Tatra / Balkan	500 - 1000 m	19	13	15	11	2	0	0	0	0	0	0	3	7
	> 1000 m	15	53	71	78	65	27	8	0	0	2	3	14	32
Kaukasus	500 - 1500 m	0	keine Werte											
	> 1500 m	0	keine Werte											

Um präzisere Aussagen über die Gebietsmittel zu erhalten, sollen diese aus der Analyse der monatlichen Rasterkarten im Fortgang des Projekts neu berechnet werden.

Raumzeitliche Vorhersagen zur Schneebedeckung in deutschen Mittelgebirgen mithilfe eines Autoregressiven Neuronalen Netzwerks, Fernerkundungs- und GIS-Methoden

T. SAUTER (1), B. WEITZENKAMP (1), B. ORLOWSKY (2), P.C. WERNER (2), F.-W. GERSTENGARBE (2) & C. SCHNEIDER (1)

(1) Geographisches Institut der RWTH Aachen

(2) Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

Der Wintertourismus stellt in den deutschen Mittelgebirgsregionen traditionell den wichtigsten Wirtschaftsfaktor dar, welcher maßgeblich die wirtschaftliche Prosperität und die Entwicklung dieser Gebirgsräume beeinflusst. Die Adaption an die zu erwartenden klimatischen Veränderungen im Schneesport ist zukünftig zwingend in raumbezogenen Entwicklungskonzepten und Planungsaufgaben zu berücksichtigen. Ziel des GIS-KliSchee Projektes ist es, flächenscharfe, räumliche Szenarien der Schneebedeckung mit Hilfe statistischer Downscaling-Methoden in deutschen Mittelgebirgsregionen zu generieren.

Erste Ergebnisse werden für den Schwarzwald (7,5 – 8,5°E; 47,5 – 49,0°N) präsentiert. Als Datengrundlage dienen neben MODIS-Satellitendaten (500 m Auflösung) auch Klimadaten (Deutscher Wetterdienst), ein DGM (SRTM 3), eine Landnutzungsklassifikation (CORINE) und zukünftige Klimadaten (A1B Szenario basierend auf dem Regionalmodell STAR II, angetrieben durch ECHAM5, bereitgestellt vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung PIK).

In einem ersten Schritt wurden die Schneehöhen an verschiedenen Wetterstationen mithilfe eines Nichtlinearen AutoRegressiven Netzwerks mit exogenen Inputvariablen (NARX) modelliert. Danach wurden die modellierten Schneehöhen mittels einer Schneemaske, die den durchschnittlichen Schneebedeckungsgrad in Prozent repräsentiert, interpoliert. Die Schneemaske wurde durch einen Cube Processing Algorithmus auf Monatsbasis sowie für die Skisaison von Anfang November bis Ende April aus den MODIS-Daten des National Snow and Ice Data Center (NSIDC) generiert.

Für die Interpolation musste an jeder Station der Schneebedeckungsgrad mit der Anzahl an Schneetagen (Tage mit einer Schneehöhe ≥ 10 cm) in Verbindung gesetzt werden. Dies wurde mithilfe einer Power Transfer Funktion durchgeführt. Dadurch kann für jede Station die mittlere Anzahl der Schneetage berechnet werden. Die Ergebnisse liefern gute Ergebnisse. So beträgt der mittlere quadratische Fehler im Mittel etwa 2-3 Tage.

In einem letzten Schritt wurden schließlich verschiedene Zukunftsszenarien für die Zeiträume 2021–30 sowie 2041–50 für die Monate November bis April mit dem trainierten RNN simuliert.



Posterabstracts

Posterabstract folgt

J. Bendix

Marburg

Überwachung und Prognose der Feinstaubbelastung durch Tagebaue

R. BÖHNER & A. HENNIG

Institut für Bergbaukunde III - Rohstoffgewinnung über Tage und Bohrtechnik der RWTH-Aachen

Seit dem 1. Januar 2005 gelten für die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union strenge Grenzwerte für Feinstaub in der Außenluft. Als Feinstaub werden Partikel bezeichnet, deren aerodynamischer Durchmesser unter 10 μm liegt, die internationale Bezeichnung lautet daher Particulate Matter 10, kurz PM_{10} . Partikel dieser Größe sind in der Lage, tief in die Lunge vorzudringen und können aufgrund dessen schwere gesundheitliche Schäden verursachen.

Die übertägige rohstoffgewinnende Industrie trägt prozessbedingt und aufgrund der flächenhaften Ausdehnung ihrer Gewinnungsbetriebe zu erhöhten Feinstaubkonzentrationen bei. Emissionen entstehen hier aus vielfältigen Quellen. Der Staubaustrag erfolgt zum Teil diffus aus den offen liegenden Gewinnungsflächen durch Erosion und durch die prozessbedingte mechanische Beanspruchung aus definierten Einzelquellen. Zu nennen sind hier stationäre Betriebsvorgänge wie das Gewinnen oder das Verkippen. Sämtliche Fahrzeuge, die sich im Tagebau bewegen, stellen mobile Quellen dar. Fahrwege und Bandanlagen innerhalb eines Tagebaus stellen ebenfalls bedeutende Staubquellen dar, hierbei handelt es sich um Linienquellen.

Laut EU-Recht ist jeder Feinstaub-Verursacher verpflichtet, seine Emissionen zu verringern und wenn nötig Minderungsmaßnahmen zur Staubreduzierung einzuleiten. Die Maßnahmen umfassen überwiegend technische Mittel wie den Einsatz von Beregnungs-, Bedüsung- und Reinigungsanlagen oder der Zwischenbegrünung offen liegender Flächen und setzen direkt am Entstehungsort des Staubes an. Vorwiegend für die Vermeidung von Grobstaub konzipiert, ist die Wirkung des Einsatzes solcher Maßnahmen bezüglich Feinstaub noch nicht sichergestellt.

Die Voraussetzung für die Entwicklung und den sinnvollen Einsatz von Staubminderungsverfahren ist die vorherige Identifizierung von Staubquellen im Tagebau und eine möglichst genaue Vorhersage über ihren Wirkungsbereich. Um die Feinstaubbelastung zu überwachen, sind in Deutschland über 400 Messstellen des Umweltamtes eingerichtet. Zusätzlich betreiben einige Unternehmen auch eigene Messgeräte.

Um die Feinstaubentstehung quantitativ und qualitativ zu untersuchen, kommen neben Messungen numerische Ausbreitungsrechnungen zum Einsatz. Sie sind ein wichtiges Instrument für die Berechnung des Wirkungsbereiches einer oder mehrerer Staubquellen und können eine flächendeckende Prognose der Staubkonzentration in einem beliebig großen Gebiet und für einen beliebig langen Zeitraum simulieren. Dadurch stellen sie ein wichtiges Überwachungs- und Prognoseverfahren dar.

Das Lagrange'sche Partikelmodell ist ein numerisches Modell, mit dem man die Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre simulieren und ihre Konzentration berechnen kann. Simuliert werden die Trajektorien einer großen Anzahl von Partikeln die einen Spurenstoff repräsentieren, welche unabhängig voneinander in der turbulenten Luftströmung verlagert werden. Die Partikel werden also auf ihrem Weg durch die Atmosphäre verfolgt. Das

Rechenergebnis ist das Konzentrationsfeld für Feinstaub und die Verteilung der Deposition für den Gesamtstaub. Man kann es im Zusammenhang mit aktuellen, diagnostischen oder planerischen, prognostischen Fragestellungen verwenden. Typische Einsatzgebiete sind beispielsweise Ausbreitungsrechnungen für genehmigungsbedürftige Anlagen oder Umweltverträglichkeitsprüfungen.

Ungenauigkeiten ergeben sich allerdings aufgrund der Tatsache, dass die Berechnungen ausschließlich auf Wind- und Turbulenzdaten beruhen. So können Wettererscheinungen, die sich staubmindernd auswirken, wie Regenfälle und solche, die staubfördernd wirken, wie etwa längere Perioden von Trockenheit, keine Berücksichtigung finden. Sehr gut nachweisbar sind mit dieser Methode aber beispielsweise die Auswirkungen austauscharmer Hochdruckwetterlagen. Charakteristisch sind hier stabile Luftschichtungen, die eine Durchmischung und damit eine Konzentrationsverdünnung von Luftverschmutzungen nahezu verhindern. Während solcher Witterungserscheinungen sind grundsätzlich verstärkte staubmindernde Maßnahmen erforderlich.

Kalibrierung eines Gradtag-Modells für den Gletscher Martial Este, Feuerland, Argentinien

M. BUTTSTÄDT (1), R. ITURRASPE (2), M. MÖLLER (1) & C. SCHNEIDER (1)

(1) Geographisches Institut der RWTH Aachen

(2) Water Resources Agency of Tierra del Fuego & University of Patagonia San Juan Bosco, Argentinien

Der Gletscher Martial Este liegt im südlichsten Teil Südamerikas nördlich von Ushuaia. Um dessen Massenhaushalt zu bestimmen und dessen Massenbilanz für den Zeitraum 1960-2100 abzuschätzen, wurde ein Gradtag-Modell kalibriert. Hierzu wurden Temperatur- und Niederschlagsdaten der Wetterstation Ushuaia (20 m ü. d. M.) sowie Temperatureinzzeichnungen der automatischen Wetterstation Martial Este (990 m ü. d. M.) herangezogen. Um denjenigen Gradtag-Faktor (DDF) bestimmen zu können, der das Gletscherverhalten am besten repräsentiert, wurden direkte glaziologische Messungen an Ablationsstangen zur Kalibrierung einbezogen.

Das Kalibrationsmodell wurde mit einem vertikalen Temperaturgradienten von 0,69 K/100 m, verschiedenen DDF und verschiedenen Niederschlagsgradienten angetrieben. Bei dem Vergleich der modellierten Ergebnisse mit der gemessenen Akkumulation und Ablation ergaben sich ein DDF_{Schnee} von 4,7 mm/K*Tag und ein DDF_{Eis} von 9,2 mm/K*Tag.

Um im weiteren Schritt die Oberflächenmassenbilanz des Gletschers für den Zeitraum 1960-2006 zu bestimmen, wurde zum einen der Temperaturgradient, der in das Modell einfließt, durch einen Wintertemperaturgradient von 0,57 K/100 m und einen Sommertemperaturgradient von 0,71 K/100 m ersetzt. Zum anderen wurde ein digitales Geländemodell für die räumliche Bilanzierung der Gletschermassenbilanz in das Modell integriert.

Die Modellsimulation ergab eine negative Massenbilanz von im Mittel -772 mm weq/Jahr. Dieser starke Eismassenverlust – bezogen auf die gesamte Zeitspanne – resultiert im Wesentlichen aus einer erheblichen Temperaturzunahme und einer Niederschlagsabnahme seit dem Ende der 1970er Jahre. Der jährliche Massenverlust in den letzten sechs Jahren (2000-2006) betrug -533 mm weq/Jahr. Insgesamt zeigt sich eine stärkere Reaktion des Gletschers auf Temperatur- als auf Niederschlagsveränderungen. Der berechnete Sensitivitätsindex (SI) für den Martial Este liegt bei 0,57 bei einem mittleren Jahresniederschlag von 1.590 mm. Dieser hohe SI wird durch ein relativ trockenes Klimaregime hervorgerufen, bei dem sich die Sensitivität vor allem auf die Sommermonate bezieht.

Im Weiteren kann die Massenbilanz für die Jahre 2007-2100 abgeschätzt werden. Für den Modelllauf werden die Daten des globalen Klimamodells HadCM3 zur Anpassung an die lokalen Bedingungen, basierend auf dem SRES A2-Szenario, einem statistischen downscaling-Verfahren unterzogen. Anschließend werden die daraus gewonnenen Temperatur- und Niederschlagsreihen in Form von Monatsmitteln bzw. Monatssummen, in ein Modell integriert, das von OERLEMANS & REICHERT (2000) erstmalig eingesetzt wurde und auf der sogenannten Sensitivitätscharakteristik des Gletschers beruht.

Diese Arbeit wurde in Zusammenarbeit mit dem GEF-UNEP Projekt "Glaciological Studies for the Planning of Water Uses in Climate Change Scenarios" durchgeführt.

Zusammenhänge zwischen turbulenter Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion und Vertikalprofil von Skalaren während FLUXPAT

A. GRAF, M. HERBST, L. WEIHERMÜLLER, S. HUISMAN, H. GEIß, U. RASCHER, A. SCHICKLING., A. KNAPS, M. MÖLLMANN-COERS, TH. PÜTZ & H. VERECKEN

Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich

T. EL-MADANY, Institut für Landschaftsökologie, Universität Münster, 48149 Münster

S. CREWELL, J. SCHWEEN, Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln, 50937 Köln

M. SCHMIDT, K. SCHNEIDER, Geographisches Institut der Universität zu Köln, 50674 Köln

D. SCHÜTTEMEYER, Meteorologisches Institut der Universität Bonn, 53121 Bonn

B. NEININGER, Met-Air AG, Sonnenberg 27, 6313 Menzingen, Schweiz

Im Rahmen des Sonderforschungsbereichs TR32 wurde im Frühjahr und Sommer 2008 die Messkampagne FLUXPAT durchgeführt, die auf der im letzten Jahr vorgestellten COCA-IV-Kampagne aufbaut. Mit angepasstem und erweitertem Methodenspektrum wurden auf zwei Feldstandorten mit je einem Weizen- und einem Zuckerrübenfeld bodengebundene Messungen der Gesamtflüsse von fühlbarer Wärme, CO₂ und Wasserdampf (4 Eddy-Kovarianz-Stationen), der Bodenrespiration (2 Kammersysteme), der pflanzlichen Photosynthese (Gaswechsellküvetten und Chlorophyllfluoreszenz) und spektraler Eigenschaften der Pflanzendecke durchgeführt. Zugleich wurden diese Flüsse und die entsprechenden Skalare von einem in unterschiedlichen Höhen fliegenden Motorsegler (MetAir-Dimona) erfasst.

Das vorliegende Poster befasst sich schwerpunktmäßig mit dem Vergleich der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der turbulenten Fluktuationen der Skalare Temperatur, CO₂ und Wasserdampf in Bodennähe (Eddy-Kovarianz-Stationen) mit den Vertikalprofilen dieser Skalare, die an Flugtagen im Rahmen von Auf- und Abstiegen jeweils bis in Höhen von 1.000-2.500 m ü.NN. erfasst wurden.

Für die Temperatur zeigt sich unter günstigen Bedingungen ein ausgeprägter Schwelleneffekt am gestauchten Ende der (tagsüber positiv schiefen) Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion. Dieser Schwellenwert stimmt etwa mit dem Minimum der potentiellen Temperatur in der Mischungsschicht (i.d.R. an deren Oberrand) überein.

Ähnliche Zusammenhänge für CO₂ und Wasserdampf werden nach einer abschließenden Kalibrierung der beteiligten Sensoren ebenfalls untersucht und vorgestellt.

Verhalten von Luftschadstoffen im Zuge des Klimawandels

B. GRASSE & J. LÜERS



Abteilung Mikrometeorologie der Universität Bayreuth
Kontakt: Dr. Johannes Lüers

johannes.lueers@uni-bayreuth.de

In den kontinental liegenden Mittelgebirgen Frankens, Thüringens und Sachsens zeigen sich die Auswirkungen des deutlich positiven Temperatursignals und der veränderten Verteilung der Niederschläge im Jahr anhand vermehrt auftretender Unwetterereignisse (Starkregen, Starkschnee, Sturm) und längerer Trockenperioden bei erhöhter Sonneneinstrahlung. Im Zuge dieser Entwicklung stellt sich die Frage, inwieweit sich das Verhalten bodennaher Luftschadstoffe im Zusammenspiel der sich verändernden ökologischen Parameter wandelt. Hierfür wurden Routinemessungen der Spurengase O_3 , NO , NO_2 und SO_2 und die zugehörigen meteorologischen Standardmessungen der höchstgelegenen Messstation (756 m ü. NN) mit entsprechender luftchemischer Ausrüstung in Nordbayern herangezogen. Der verkehrferne, forstlich geprägte Standort auf der internationalen Forschungsfläche Waldstein/Pflanzgarten ($50^{\circ}08'35''N$, $11^{\circ}51'49''E$) der Universität Bayreuth im oberfränkischen Fichtelgebirge eignet sich durch seine geographische Lage inmitten der von Nordwest nach Südost streichenden Gebirgskette (Thüringer Wald - Bayerischer Wald) zur Untersuchung von Transport und Genese der Luftschadstoffe hinsichtlich der zu erwartenden klimatischen Veränderungen. Die Messungen erfolgen seit 1994 auf einer ca. 100 m x 200 m großen Wiesenfläche umgeben von einem 50 bis 150 jährigen Fichtenforst.

BISHERIGE ARBEITEN

Der erste Schritt war die aufwendige Rekonstruktion der Zeitreihen seit 1994. Eine umfangreiche Korrektur der erfassten Messwerte, das Aufspüren fehlerhafter Abschnitte, deren Eliminierung und Homogenisierung und die Überführung in die druck- und temperaturunabhängige Einheit ppb (parts per billion) wurde durchgeführt.

Zur weiteren Qualitätskontrolle wurden die Daten der Station Waldstein/Pflanzgarten mit der ca. 25 km entfernten, vom Charakter her ähnlichsten, jedoch durch Straßenverkehr beeinflussten Messstation des Bayerischen Landesamtes für Umwelt LfU in Naila (534 m ü. NN) verglichen. Es zeigte sich in Verlauf und Variation der vier Spurengase quantitativ eine gute Übereinstimmung aber auch typische Unterschiede quellferner und quellnaher Messstandorte.

Als zweiter Schritt wurden zur Studie kürzer- bzw. längerwelliger Prozessabläufe die Zeitreihen durch verschiedene Glättungsmethoden gefiltert, um gezielt Signale kürzerer Dauer wie Starkregenereignisse oder Luftmassenwechsel oder längerer Dauer wie Witterungsgänge zu detektieren.

ANGEDACHTTE ANALYSEN

Die zeitliche Entwicklung von Hintergrund und Dauer- und Extrembelastungen durch O_3 , NO , NO_2 und SO_2 soll hinsichtlich Trend und Jahresgang charakterisiert werden. Für alle

genannten Spurengase werden die Abhängigkeit untereinander und der Einfluss meteorologischer Größen und lokal wirksam werdender Zirkulationsformen und bodennaher atmosphärischer Austauschbedingungen untersucht, zur Findung charakteristischer Variationsmuster die uns Aufschluss über das Luftschadstoffverhalten unter künftigen klimatischen Verhältnissen geben könnten.

Von Interesse könnte sowohl der Zusammenhang der Signale im Verlauf der Gaskonzentration und dem Auftreten von Extremereignissen (Starkregen, Kälteeinbrüche, Hitze- oder Strahlungsperioden) sein, als auch Muster in Verbindung typischer Witterungsfälle (Nebel, Inversion, Frontdurchgänge).

Speziell für O_3 soll die jährliche Variation der Eintrittstermine einer dauerhaften Über- bzw. Unterschreitung von Schwellwerten (z.B. AOT40) im Jahresverlauf und die Struktur des Konzentrationsverlaufs von Episoden mit besonders hohen O_3 -Konzentrationen und deren Ursachen analysiert werden.

GIS-gestützte Temperaturkarten für Europa und den Nahen Osten (WMO-Region VI)

F. HOGEWIND

Universität Karlsruhe (TH), Institut für Geographie und Geoökologie
Reinhard-Baumeister-Platz 1
76128 Karlsruhe

Email: florian.hogewind@ifgg.uni-karlsruhe.de

Im Rahmen einer Doktorarbeit an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz werden hochaufgelöste, interpolierte Temperaturkarten für das Gebiet Europa und Naher Osten (WMO-Region VI) für die fünf Dekaden von 1951-2000 für die jeweils 12 Monate, 4 Jahreszeiten und das gesamte Jahr erstellt. Dabei werden die Temperaturdaten mit einer 5-dimensionalen Regression auf einen einheitlichen Wert reduziert, anschließend interpoliert und schließlich auf das ursprüngliche Niveau wieder hochgerechnet. Die vier Faktoren, die bei der Reduzierung einbezogen werden, sind die geographische Breite, die Höhe über dem Meeresspiegel, die Jahresamplitude und ein selbst weiterentwickelter Kontinentalitätsindex. Durch die Berücksichtigung der vier genannten Faktoren und der hohen Auflösung (30 Gradsekunden-Raster) wird den großräumigen geographischen Einflüssen auf die Lufttemperatur bzw. der Topographie Rechnung getragen.

In die Karten gehen sowohl Daten von Landstationen als auch Schiffsdaten ein. Die Stationen auf dem Festland sind unregelmäßig verteilt, die Schiffsdaten hingegen in einem regelmäßigen 2,5° x 2,5°-Gitter angeordnet.

Ziel der Arbeit ist es die Grundlage für ein routinemäßiges Verfahren zur Erstellung von Klimakarten für den Deutschen Wetterdienst (DWD) zu entwickeln und zu institutionalisieren. Dabei werden auch verschiedene Interpolationsverfahren (verschiedene Kriging-Varianten, Radial Basis Functions, Inverse Distance Weighted etc.) untersucht und miteinander verglichen.

Gradtagmodellierung der Oberflächenmassenbilanz des „Glacier No.1“, Tian Shan, China

E. HUINTJES¹, L. HUILIN², T. SAUTER¹, L. ZHONGQIN² & C. SCHNEIDER¹

¹Geographisches Institut der RWTH Aachen

²Tianshan Glaciological Station, CAREERI, CAS

Das Gebiet des Glacier No.1 im Nordwesten Chinas ist eine der am weitesten vom Meer entfernten Regionen der Erde. Das extrem aride Klima bedingt die Lage des Gletschers zwischen 3.742 und 4.486 m a.s.l. und führt zu Niederschlagsmengen ähnlich derer in Polarregionen (426 mm/a). Hohe Jahres- und Tagesamplituden führen bei einer Jahresmitteltemperatur von $-5,3^{\circ}\text{C}$ (3.540 m a.s.l.) im Zusammenspiel mit monsunal bedingt dominierenden Sommerniederschlägen zum Massenbilanzregime des ‚summer-accumulation type‘. Die Existenz des Glacier No.1 wäre bei derart geringen Niederschlägen trotz einer kurzen Ablationsperiode von vier Monaten in anderen Klimaregionen jedoch nicht möglich. Erst der durch häufige Konvektionsbewölkung abgesenkte Strahlungseintrag und die große Bedeutung der Sublimation als Energiesenke sichern sein Überleben. Der subpolare Gletscher besteht aus zwei Ästen, einem Östlichen (East Branch) und einem Westlichen (West Branch), die sich im Jahr 1993 aufgrund anhaltend negativer Massenbilanzen trennten.

Im Juli 2007 wurden tägliche Messungen der Massenbilanz und ausgewählter Klimaelemente an verschiedenen Punkten auf dem East Branch durchgeführt. Diese Daten bilden neben Temperatur- und Niederschlagsaufzeichnungen zweier automatischer Wetterstationen (Daxigou MS (3.540 m a.s.l.), AWS Glacier (4.048 m a.s.l.)) die Eingangsparameter zur Kalibrierung eines erweiterten Gradtagmodells (*DDM*). Die Eingliederung eines Terms der potentiellen Solarstrahlung ermöglicht die Erfassung der räumlichen und zeitlichen Dynamik des Schmelzprozesses an der Gletscheroberfläche, da das Zusammenspiel von Geländeeinflüssen wie Gefälle, Orientierung und topographische Abschattung berücksichtigt wird. Das verwendete Strahlungsmodul berechnet auf Basis eines *DGMs* über Standardalgorithmen für Insolationsgeometrie, atmosphärische Transmissivität und Topographie die potentiell einfallende Solarstrahlung für jeden Tag des Jahres. Die Wahl einer linearen Funktion zur Integration der modellierten Strahlung ermöglicht über die Faktoren *a* und *b* neben einer räumlichen Verteilung auch eine Gewichtung der auf die Gletscherfläche treffenden Strahlung und somit eine bessere Kalibrierungsmöglichkeit.

Die Modellierung der Jahresbilanzen von 1987/88 bis 2004/05 erfolgte auf Grundlage täglicher Temperatur- und Niederschlagswerte aus Reanalysedaten des NCEP/NCAR-Projektes, auf die ein statistisches downscaling-Verfahren angewendet wurde. Die mittlere modellierte Massenbilanz des Gesamtzeitraumes liegt bei -374 mm w.e./a ($r = 0,96$, $R^2 = 0,92$, $rmse = 135$ mm w.e.). Seit 1997 ist vor allem aufgrund steigender Sommertemperaturen ein erhöhter Massenverlust von 575 mm w.e./a festzustellen. Der Einfluss des Strahlungsterms im *DDM* führt zu einem Muster höherer Schmelzraten auf der Westseite und geringerer Massenverluste auf der Ostseite der Gletscherzunge, hervorgerufen durch Hangneigung, Exposition und Abschattung.

Untersuchungen zu Temperatur- und Niederschlagssensitivität des Glacier No.1 erlauben Aussagen zu seiner zukünftigen Entwicklung. Mit einem zusätzlichen Massenverlust von

381 mm w.e./a bei 1 K und 826 mm w.e./a bei 2 K Temperaturerhöhung reagiert der Gletscher stärker auf Temperatur- als auf Niederschlagsvariationen (+20%: +133 mm w.e.). Im Vergleich zu Gletschern anderer Klimate zeigt er jedoch nur eine geringe Antwort der Massenbilanz auf das zusätzliche ‚forcing‘, was charakteristisch für kontinentale Gletscher in trocken-kaltem Klima mit kurzer Ablationsperiode ist.

Auswirkungen der Tagesgangform auf die Vergleichbarkeit von Temperaturdaten

G. KETZLER, M. MÖLLER, O. KÄSMACHER, B. WEITZENKAMP, T. SAUTER & C. SCHNEIDER

Arbeitsgruppe Klimatologie, Geographisches Institut, RWTH Aachen

Bei temporären Messungen mit automatischen Stationen werden Temperaturdaten überwiegend in zeitlich hoher Auflösung erfasst (Stundenwerte bzw. höhere zeitliche Auflösung) und dann ggf. in Form des „Wahren Mittels“ (arithmetisches Mittel) weiter verarbeitet. Daneben existieren andere Mittelwertbildungen oder verwandte Werte (z.B. Terminmittel, Extremmittel, Gradtagszahlen), die eine Bedeutung in bestimmten Messnetzen, bei historischen Daten oder für spezielle Fragestellungen haben; diese werden meist nach speziellen Regeln berechnet.

Eine Vergleichbarkeit dieser unterschiedlichen Datengrundlagen wird üblicherweise unterstellt, ist aber nicht immer gegeben. Sofern nämlich eine Abweichung der Form eines Temperaturtagesgangs von typischen Tagesgängen vorliegt, beeinflusst dies die Differenz der verschiedenen Mittelungsarten. Abweichungen können dabei in einer Größenordnung von bis zu mehreren Zehntel Grad im Jahresmittel liegen und bei kürzeren Perioden deutlicher ausfallen. Dieses Problem wird dann relevant, wenn Vergleiche z.B. von historischen Daten (Terminmittel aus Ablesungen) mit aktuellen (wahres Mittel aus automatischer Station) oder von historischen mit simulierten Daten vorgenommen werden.

Die Form von Temperaturtagesgängen variiert nicht nur zufällig, sondern wird durch die Umgebungsbedingungen systematisch beeinflusst. Für Stadt-Land-Unterschiede in Mitteleuropa liegen bereits einige Ergebnisse vor. Für andere, stärker von Standardbedingungen abweichende Standorte liegt bislang keine systematische Erfassung vor.

Anhand von Daten aus verschiedenen Projekten mit Standorten in sehr stark unterschiedlichem Milieu werden die beeinflussenden Faktoren und Modellierungsansätze diskutiert.

Anwendung künstlicher neuronaler Netze zur Schließung von Lücken in urbanen CO₂-Fluss-Datensätzen

K. KORDOWSKI¹ & W. KUTTLER

Universität Duisburg-Essen
Institut für Geographie
Abteilung Angewandte Klimatologie und Landschaftsökologie

¹ *klaus.kordowski@uni-due.de*

Die direkte Bestimmung des vertikalen Austausches von CO₂ mittels Eddy-Kovarianz führt aus methodischen und/oder systembedingten Gründen zu einem z.T. erheblichen Anteil von Datenlücken. Zur Budgetierung des CO₂-Austausches über längere Zeiträume müssen jedoch lückenlose Datensätze vorliegen. Insbesondere über städtischen Flächen ist der CO₂-Fluss von einer Vielzahl an Faktoren gesteuert; seine Modellierung über konventionelle nicht-lineare Parametrisierungen, die biosphärische Vorgänge abbilden, ist nur stark eingeschränkt möglich. Künstliche neuronale Netze können ein Weg sein, Werte für Datenlücken auf empirischem Weg aus verschiedenen Eingangsdaten (Meteorologie, Zeit) zu gewinnen. Entscheidend sind dabei neben der verwendeten Netz-Typologie die Auswahl der Eingangsparameter sowie die Wahl des Datensatzes zum Training des Netzes.

Der Posterbeitrag soll eine solche Anwendung am Beispiel einer urbanen Messkampagne in Essen darstellen und diskutieren. Insbesondere die Grenzen bei der Nachbildung von hoher Streuung sowie der Einfluss nicht-meteorologischer Größen sollen erörtert werden.

Neue Ergebnisse aus dem Dolinenmessprogramm im Gebiet des Dachsteinplateaus

R. LAZAR (1), D. ECKART (1) & M. DORNINGER (2)

(1) Institut für Geographie und Raumforschung, Karl-Franzens-Universität Graz

(2) Institut für Meteorologie, Universität Wien

reinhold.lazar@uni-graz.at

Der Winter 2007/08 verlief zwar im Vergleich mit dem vorangegangenen Winter, in welchem unser Messprogramm gestartet wurde, wesentlich schneereicher, aber insgesamt nicht viel kälter. Vor allem fehlten ausgesprochene markante Kaltlufteinbrüche mit der Advektion von Arktikluft. Glücklicherweise kam es trotz der Winterstürme (Paula, Emma) zu keinen Schäden oder Datenausfällen und nur im Fall der höchst gelegenen Station Scheichenspitzenkar auf 2380 m kam es im Verlauf des Spätwinters zu einem Einschneien der Station und damit zu einem Datenverlust. Diese Station ist zudem nur bedingt erreichbar (Lawinengefahr). Ansonsten hat sich die vertikale Anordnung der Stationen gut bewährt – Augstwiesenalm (1320 m), Miesboden (1410 m), Grafenbergalm (1740 m) und Scheichenspitzenkar (2380 m) sowie die Vergleichsstation am Gipfel des Stoderzinken (2140m).

Die herausragende Periode war Anfang Januar mit einem Polarlufteinbruch (xP – Luftmasse mit östlicher Anströmung), als am 2.1. die tiefsten Werte des Winters in unseren Dolinen gemessen wurden. An erster Stelle lag die Station Speichenspitzenkar mit $-48,4\text{ °C}$ bei einer Ausgangstemperatur von „nur“ -14 °C . Es folgten die Stationen Grafenbergalm mit $-42,9\text{ °C}$ und Augstwiesenalm ($-38,7\text{ °C}$), wobei dies auch der Tag mit einer der stärksten Inversionen war, denn zur gleichen Zeit wurden am Stoderzinken -13 °C gemessen, was einer Inversion von fast 35 K entspricht, bezogen auf die beiden Stationen in der Grafenbergalm mit einer Vertikaldistanz von 50 m (-43 °C am Dolinengrund und -16 °C auf einer Kuppe) immerhin noch 27 K. Ähnliche Inversionen gab es auch während Hochdruckwetterlagen im Februar 2008 bzw. im Dezember 2007, wo sogar Inversionen über 30 K registriert wurden (27.12.).

Als bisherige Ergebnisse können abgeleitet werden, dass zum einen die tiefsten Temperaturen zwar in der höchstgelegenen Doline gemessen werden, die andererseits wegen ihrer Windoffenheit insgesamt nicht die kälteste ist. Zum anderen ist auch die Augstwiesenalm trotz des größten Einzugsgebietes und ihrer beachtlichen Tiefe von 170 m – damit einer der tiefsten Dolinen der Alpen – nicht die Station mit den tiefsten Werten, da sie zuviel Gegenstrahlung von den Hängen erhält. Im Mittel verzeichnet die Station Grafenbergalm die tiefsten Werte (mittleres tägliches Minimum in der Periode 01.01.-10.02.2008: Grafenbergalm $-18,2\text{ °C}$, Augstwiesenalm $-16,2\text{ °C}$, Scheichenspitzenkar $-14,2\text{ °C}$).

Stadtklima und Lufthygiene von La Paz und El Alto / Bolivien

R. LAZAR, H. SCHMID, F. COTELJ & M. PETSCHAR

Institut für Geographie und Raumforschung, Karl-Franzens-Universität Graz

reinhold.lazar@uni-graz.at

Seit dem Abkommen unseres Institutes mit dem Instituto de Ecologia der UMSA (Universidad Mayor de San Andres in La Paz) im Jahre 1998 wurden einige Studien über das Stadtklima und Lufthygiene in ausgewählten Städten Boliviens durchgeführt.

Im Jahre 2007 wurde mit der Errichtung eines Sondernetzes mit Klimastationen in Form eines Vertikalprofiles vom Süden der Stadt La Paz (Calacoto, 3300 m) bis nach El Alto (Epsas, 4210 m) begonnen, wobei auf Daten einer älteren Pilotstudie (1999) zurückgegriffen werden konnte. Der Schwerpunkt der Erhebungen lag eindeutig auf der Trockenzeit – also von Juni bis September. Während dieser Monate wurden von den oben erwähnten Diplomanden zusätzlich Messfahrten mit einem Thermistorfühler durchgeführt, um eine weitere Datenverdichtung speziell zur Erfassung der Wärmeinsel zu gewinnen. Ziel der Studie war es, mit der auf das besondere Relief der Stadt La Paz (bis ca. 1000 m Höhenunterschied) abgestimmten Messmethodik eine ausreichende Datengrundlage zu erhalten, um eine Karte der planerischen Hinweise zu erstellen, die im Anschluss den Raumplanern der Stadt bereitgestellt werden kann.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Wärmeinsel sowohl in La Paz auch der Stadt El Alto trotz der großem Einwohnerzahl sehr bescheiden ausfällt. In La Paz ist es wohl die enge Tallage mit einem nächtlichem Kaltluftabfluss entlang des Zentrums und den Effekten der Gegenstrahlung von den Hängen, sodass Überwärmungseffekte über 3 K kaum mehr vorkommen. In El Alto ist es vor allem die Baukörperstruktur mit geringer Geschosshöhe und Bebauungsdichte, die ebenfalls nur geringe Wärmeinselintensitäten erlaubt. Die Durchlüftung ist speziell tagsüber in El Alto recht gut, wodurch kaum erhöhte Immissionen – auch beim Ozon – nachmittags vorkommen.

In La Paz bleiben die Windgeschwindigkeiten am Vormittag auf einem niedrigen Niveau; die Immissionsmaxima für die meisten Luftschadstoffe treten daher am späten Vormittag auf. Nachmittags bleiben die Immissionen bei guter Durchlüftung unter den Grenzwerten. Im Vergleich mit anderen Städten in Bolivien schneiden beide Städte bezüglich der Immissionsbelastung relativ günstig ab, sowohl bei den Ozonwerten, als auch bei den Stickoxiden. Die Staubimmissionen dürften speziell in El Alto zu hoch sein, nicht zuletzt wegen der teils nicht asphaltierten Straßen. Extrem hohe Werte scheinen jedes Jahr zu San Juan auf, wenn viele Feuer entfacht und Feuerwerkskörper entzündet werden.

Mit der Erarbeitung der Karte der planerischen Hinweise soll den Verantwortlichen und Planern eine Grundlage gegeben werden, die ihnen zur Ausweisung von Wohn- und Gewerbeflächen dient und letztlich zur Verbesserung der Luftgüte in beiden Städten führen wird.

Untersuchung der Eigenschaften von niedriger Stratusbewölkung in der Nacht - eine Sensitivitätsstudie für die Bodennebelerkennung mittels Meteosat Second Generation SEVIRI Daten

C. MERK (1), J. CERMAK (2) & J. BENDIX (1)

(1) Universität Marburg, FB Geographie

(2) Institut für Atmosphäre und Klimawissenschaft, ETH Zürich

In Anlehnung an die Erkennung von Nebel und niedriger Stratusbewölkung am Tage von Cermak (2006), welche auf Meteosat SEVIRI Daten basiert, wird ein Algorithmus entwickelt, um nachts Boden- von Hochnebel unterscheiden zu können.

Ein wesentlicher Bestandteil dieser Arbeit ist die Ableitung von mikrophysikalischen Eigenschaften von Stratusbewölkung. Dazu werden mittels des Strahlungstransportmodells Streamer optische und mikrophysikalische Eigenschaften (optische Dicke, effektiver Tropfenradius und Flüssigwasserpfad) dieses Wolkentyps bei Nacht modelliert. Dabei werden alle verfügbaren Kanäle im thermalen Bereich mit Ausnahme der Wasserdampfkanäle verwendet. Außerdem werden Variationen des Satellitenzenitwinkels (und damit der geographischen Breite) berücksichtigt.

Diese Daten finden in Lookup-Tabellen (LUT) Verwendung, um die größte Übereinstimmung zwischen den MSG- und den Modellergebnissen mittels eines X^2 -Tests zu ermitteln. Dadurch erhält man den Flüssigwasserpfad, der als Eingangsvariable in der Nebeldickenmodellierung wie bei Cermak 2006 dient, von dem das mikrophysikalische Wolkenmodell übernommen wird.

Cermak, J. (2006) SOFOS – A New Satellite-based Operational Fog Observation Scheme. Dissertation zur Erlangung des Dokortitels der Naturwissenschaften, Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Geographie

Analyse der Schneeschmelze auf den Eiskappen Vestfonna und De Geerfonna (Nordaustlandet, Spitzbergen) im Sommer 2008

M. MÖLLER (1), R. FINKELNBURG (2), F. MEIER (2), M. BRAUN (3),
D. SCHERER (2) & C. SCHNEIDER (1)

(1) Geographisches Institut, RWTH Aachen

(2) Institut für Ökologie, TU Berlin

(3) Zentrum für Fernerkundung der Landoberfläche, Universität Bonn

Die Vestfonna Eiskappe auf der zum Svalbard Archipel (Spitzbergen) gehörenden Insel Nordaustlandet ist eine der größten Eismassen der europäischen Arktis. Sie erstreckt sich auf 80°N in Höhenlagen zwischen 0 und 630 m NN über eine Fläche von 2500 km². Ihr auf einer Halbinsel nach Norden vorgelagert liegt in einer südexponierten Hügelflanke auf ~250 m NN der kaum 3 km² große Gletscher De Geerfonna.

Der Beitrag präsentiert ein vorläufiges Ergebnis der Auswertung erster, im Sommer 2008 im Rahmen des Forschungsprojektes „Dynamic Response of Surface Energy and Mass Balance of Vest- and Austfonna (Nordaustlandet, Svalbard) on Climate Change“ gewonnener Felddaten. Das Projekt soll im Rahmen des Internationalen Polarjahres (IPY) als Teil des IPY Kernprojektes "IPY Kinnvika" einen Beitrag zur Erforschung der Reaktion arktischer Gletscher auf Klimaänderungen leisten.

Daten von vier Automatischen Wetterstationen (AWS), die seit Ende Mai im Untersuchungsgebiet betrieben werden (zwei auf der Vestfonna Eiskappe, eine auf dem De Geerfonna und eine über Permafrost an der Kinnvika Forschungsstation rund 30 km vom Eisrand entfernt) sowie Messungen an einem Netzwerk von 19 Ablationsstangen, die ebenfalls Ende Mai installiert wurden, bilden die Basis für die vorgestellte Analyse der Schneeschmelzdynamik auf Nordaustlandet im ungewöhnlich schneereichen Sommer 2008. Abgeleitet aus diesen Daten wird der erste Ansatz einer räumlich differenzierten Betrachtung der Schneeschmelzraten anhand von Gradtagfaktoren präsentiert.

Ende Mai wies die Vestfonna Eiskappe über ihrer letztjährigen Sommeroberfläche eine Schneebedeckung zwischen 60 und 220 cm Mächtigkeit auf. Diese verringerte sich bis Anfang August in den tiefsten Lagen des Meßtransektes (~200 m NN) um maximal 50 cm. Oberhalb von ~450 m NN fand sogar über den Sommer hinweg ein Zuwachs von bis zu 30 cm statt. Ähnlich verhielt es sich auf dem De Geerfonna. Hier war die Gletscheroberfläche Ende Mai von einem 90-160 cm mächtigen Schneepaket bedeckt, das bis Anfang August im Mittel rund 30 cm verloren hat. Damit ist weder am Vest- noch am De Geerfonna im Verlaufe des Sommers 2008 aperes Gletschereis zutage getreten. Da Satellitenbilder der letzten Jahre jedoch eindeutig zeigen, daß sich die Gleichgewichtslinie der Vestfonna Eiskappe im Mittel auf ~350 m NN befindet und der De Geerfonna im Sommer gewöhnlich sogar komplett aper ist, weisen diese ersten Meßergebnisse eindeutig auf einen außergewöhnlich schneereichen Sommer 2008 hin. Inwieweit dies in Zusammenhang mit der außergewöhnlich hohen Meereisbedeckung um NE-Spitzbergen in diesem Sommer steht, bedarf noch weiterer Auswertungen.

Eine erste Analyse der an den AWS gemessenen Schneeschmelzbeträge und Lufttemperaturen ergab deutliche Unterschiede in den aufgetretenen Schmelzraten. Während für den De Geerfonna ein Gradtagfaktor von knapp $5 \text{ mm K}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ermittelt wurde ergab die Analyse für alle übrigen Lokationen Gradtagfaktoren von $\sim 10 \text{ mm K}^{-1} \text{ d}^{-1}$. Zur Erklärung dieser erheblichen räumlichen Variation sind noch weitere Untersuchungen sowie längere Meßreihen erforderlich.

Effects of land-use change on local climate - a SVAT-model sensitivity study in a tropical mountain forest ecosystem

T. NAUSS (1), D. GÖTTLICHER (1), J. BENDIX (1), F. VON WALTER (2), S. EICHHORN (2)
& J. BARKMANN (2)

(1) Philipps-Universität Marburg

(2) Georg-August-Universität Göttingen (Germany)

Decisions in land-use planning and land-use management generally imply not only primary but also secondary effects which can be crucial for local climate characteristics and biodiversity / ecosystem functions. In order to investigate such consequences, impacts of a hypothesized road opening on local climate conditions are studied by a combined approach using remote sensing datasets, field observations, and a SVAT-model.

The study is part of the DFG research unit 816 dealing with biodiversity and sustainable management in a mountain ecosystem of Ecuador. The poster will show the results of a sensitivity study of the SVAT-model with respect to local site conditions and plant physiological parameterizations and preliminary estimates of the local climate effects caused by a gradual land-use change from forest to pasture areas along a newly opened road.

Organisationsübergreifende Gefahrenabwehr zum Schutz von Menschen und kritischen Infrastrukturen durch optimierte Prävention und Reaktion (OrGaMIR)

A. PFLITSCH, J. RINGEIS, M. BRÜNE & M. KILLING

AG U-Bahn- und Höhlenklimatologie, Geographisches Institut, Ruhr-Universität Bochum

Millionen von Menschen nutzen regelmäßig U-Bahnen. Die große Anzahl von Personen auf beschränktem Raum, insbesondere in der Hauptverkehrszeit, macht U-Bahn Systeme zu einem potentiellen Ziel für terroristische Angriffe.

Bei der Gefahrenabwehr in der U-Bahn gilt der eingeschränkte Zugang zum Einsatzort als größtes Hindernis für Rettungsoperationen. Heutzutage kann aber keine Aussage zu nutzbaren, nicht kontaminierten Rettungswegen bzw. nicht in Mitleidenschaft gezogenen Nachbarbahnhöfen getroffen werden.

Im vom BMBF geförderten OrGaMIR-Projekt wird ein Sicherheitssystem entwickelt, das die Beurteilung der vorherrschenden und voraussichtlichen Kontamination des U-Bahn Systems mit gefährlichen Stoffen ermöglichen und entsprechende Informationen für Betreiber, Rettungskräfte und Passagiere bereitstellen soll. Ziel ist eine effizientere, der konkreten Gefährdungssituation angepasste Planung und Durchführung der Rettungsoperation sowie eine optimale Nutzung der Selbstrettungsphase durch die Ausweisung sicherer Fluchtwege für die Passagiere anhand von Durchsagen und optischen Signalen. Teil des Projekts ist eine prototypische Realisierung dieses Sicherheitssystems in einer deutschen Großstadt.

Um den unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden, wurde ein Projektkonsortium aus verschiedenen Bereichen des Ingenieurwesens, der Informationstechnologie, Psychologie und Klimatologie gebildet.

Ziel und Aufgabe des Teilprojekts Tunnelklimatologie ist es, zuverlässige Informationen über die gegenwärtigen und zu erwartenden Strömungs- und Ausbreitungsbedingungen innerhalb eines U-Bahn Systems (Stationen und Tunnel) zu ermitteln und bereitzustellen. Dazu wird zunächst ein umfangreiches Messsystem zur Erfassung der aktuellen Strömungsbedingungen in drei komplexen U-Bahn Stationen, den angrenzenden Tunneln sowie an relevanten Tunnelportalen aufgebaut. Dadurch werden sowohl unterschiedliche Stationsarchitekturen im Einzelnen als auch Zusammenhänge im Strömungsgeschehen des Gesamtsystems untersucht. Im weiteren Verlauf wird ein „Klimamodell“ zur kurzfristigen Prognose der Stabilität der vorherrschenden Strömungs- und Ausbreitungsbedingungen entwickelt.

Ausgangspunkt hierfür sind die durch bisherige Untersuchungen gewonnenen Informationen über das systemspezifische Strömungsgeschehen, das sich in jedem U-Bahn System unabhängig vom Verkehrsgeschehen ausbildet und im Falle einer Freisetzung von Schadgasen deren Ausbreitung steuert.

Kontakt:

andreas.pflitsch@rub.de

www.ubahn-klimatologie.de

www.orgamir.de

Raum-zeitliche Analyse von Dürreperioden in der WMO-Region VI (Europa und Naher Osten)

S. PIETZSCH

Geographisches Institut, Universität Mainz

Im Rahmen der Diplomarbeit sollen, in Zusammenarbeit mit dem Referat für Regionale Klimaüberwachung der Abteilung für Klima und Umwelt der Zentrale des Deutschen Wetterdienstes in Offenbach am Main, Dürreperioden in der WMO Region VI untersucht werden. Die Grenzen dieser Region, die Europa und den Nahen Osten umfasst, wurden von der Weltorganisation für Meteorologie festgelegt. Bis jetzt liegen für diese Region noch keine Dürrearten vor. Daher wären diese für ein international abgestimmtes Dürremonitoring von Interesse.

Als Untersuchungszeitraum wurden die Jahre 2002 bis 2006 ausgewählt, da in diesen Jahren einige prägnante Klimaereignisse, wie das Elbehochwasser 2002, der Jahrhundertsommer 2003 und der heiße Sommer 2006 stattfanden, was auch in den Ergebnissen zum Ausdruck kommen soll.

Da Dürre nicht direkt messbar ist, soll sie abstrakt, in Form von Dürreindices, für jeden der 60 Monate des Untersuchungszeitraumes dargestellt werden.

Zu diesem Zweck wurden anhand von Literatur drei verschiedene Dürreindices ausgewählt: Der Trockenheitsindex nach de Martonne, wobei es sich um den Quotient von Niederschlag und Temperatur handelt; die klimatische Wasserbilanz, die durch die Differenz von Niederschlag und Verdunstung, in diesem Falle der Grasreferenzverdunstung nach Wendling, gebildet wird und der Standardized Precipitation Index (SPI), wobei es sich um die Darstellung der Niederschlagsanomalie in Vielfachen der Standardabweichung einer angepassten theoretischen Verteilung, der Gammaverteilung, handelt.

Diese Indices sollen mit Hilfe des Programms ArcGIS berechnet werden und kartographisch in einer Auflösung von $0,5^\circ$ dargestellt werden.

Die Ergebniskarten sollen später mit bestehenden nationalen Dürrearten und mit in der Literatur beschriebenen Dürreereignissen verglichen werden.

Die zentrale Fragestellung der Arbeit ist, ob mit einer solchen relativ groben Darstellung eine sinnvolle räumliche Verteilung der großräumigen Dürreverhältnisse und deren Variabilität von Jahr zu Jahr wiedergegeben werden kann.

Als Datenbasis dienen Temperaturdaten aus den CLIMATS vom DWD, wobei es sich um gemeldete Monatswerte einzelner Klimastationen der WMO Region VI handelt, außerdem wurden gerasterte Niederschlagsdaten des Weltzentrums für Niederschlagsklimatologie (WZN) verwendet, sowie gerasterte Globalstrahlungssatellitendaten, die von der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg bereitgestellt wurden. Da die Globalstrahlungsdaten nicht für das gesamte Gebiet vorlagen mussten sie teilweise, anhand der Sonnenscheindauer aus den CLIMATS, selbst berechnet werden.

Alle nicht als Raster vorliegenden Daten wurden mit ihren zugehörigen Stationskoordinaten verknüpft, um die Parameter Länge, Breite und Höhe reduziert, im GIS auf die Fläche interpoliert, als Raster ausgelesen und anschließend mit bestehenden Längen-, Breiten- und Höhenrastern wieder hochgerechnet.

Der Martonne Index und die Klimatische Wasserbilanz konnten im GIS mit dem Rasterkalkulator berechnet werden. Der SPI wird mittels eines Online Programms des National Drought Mitigation Centers (NDMC) berechnet. Die drei Indices sind, zwecks einer anschaulichen kartographischen Darstellung, in sinnvolle Klassen einzuteilen und sollen miteinander verglichen werden.

Das aktuelle Online-Angebot des Deutschen Wetterdienstes für Lehre und Forschung

J. RAPP & C. STEIN

DWD Offenbach

Zusammenfassung

Seit etwa einem Jahr präsentiert sich der Deutsche Wetterdienst im Internet mit einer neuen, innovativen Homepage (www.dwd.de). Durch die sogenannte „Portlet-Technik“ ist es möglich geworden, geeignete Einstiegstore für spezielle Nutzer der überaus vielfältigen Informationen, die der DWD bereit hält, zu definieren. Speziell für Lehre und Forschung werden so zahlreiche Informationsquellen eröffnet, die bisher leider nicht selten im „Dickicht“ der Internetseiten „versteckt“ waren.

Unter der leicht einprägsamen Adresse www.dwd.de/forschung bzw. www.dwd.de/modellierung stehen beispielsweise ausführliche Beschreibungen der numerischen Wettervorhersagemodelle des DWD (GME, COSMO-EU, COSMO-DE; HRM), speziell der Datenassimilation, der Benutzung bestimmter numerischer Methoden und physikalischer Parametrisierungen zur Verfügung. Für die Forschungslandschaft ist die detaillierte Dokumentation der verschiedenen Anschlussmodelle sowie die Darstellung der immer wichtiger werdenden Ensemblevorhersagen von Bedeutung. Hinzu kommen die Darstellung der umfangreichen Leistungen der beiden meteorologischen Observatorien Hohenpeißenberg und Lindenberg und Erläuterungen zur Radar- und Satellitenmeteorologie, die auch aktuelle Bildprodukte mit ein schließen.

Die Kurzadresse www.dwd.de/klimadaten wiederum führt neben einer Reihe von Klimaanalysen, die der DWD regelmäßig online herausgibt (wie der objektiven Wetterlagenklassifikation), hin zur Möglichkeit, sich entweder Daten frei vom Netz herunterzuladen oder sie beim Datenservice des DWD zu bestellen. Beispielsweise bietet „WebWerdis“ (Web Weather Request and Distribution System) einen Online-Zugang zu ausgewählten weltweiten Daten im XML-Format und zu einer Reihe von Produkten. „WebWerdis“ steht insbesondere Behörden und Forschungseinrichtungen zur Verfügung.

Schließlich verweist www.dwd.de/bibliothek auf die Dienstleistungen der Bibliothek, etwa auf das Literaturrechercheprogramm METLIS oder die Internetpräsenz der meteorologischen Fortbildungszeitschrift *promet* (www.dwd.de/promet).

Climatic variability and impact of landuse change in south ecuador

R. ROLLENBECK, P. FABIAN & J. BENDIX

Universität Marburg

Long and short term climatic oscillations like El Niño and the ongoing global change attributed mainly to human activity have a potentially high impact on natural and anthropogenic ecosystems.

The interaction between land cover changes and climate may lead to a permanent and irreversible alteration of these ecosystems, impairing their capacity of ecosystem services and causing a permanent loss of natural richness, especially biodiversity.

The long-term investigations of the mountain ecosystem of south-ecuador shows indicators for these type of tendencies.

The combination of remote sensing data and point observations enabled a deep insight into atmospheric processes of the study site. There are drastic variations in rain fall from year to year, which can not be explained by the well known ENSO-cycle, but are controlled by interaction of local topography and mesoscale processes, which are especially prone to changes in land cover characteristics. Furthermore longterm observations of atmospheric nutrient input show, that biomass-burning activities in the amazon basin may have an impact on the local nutrient balance, which consequently may lead to changes in species composition.

These observed processes and trends are now examined with advanced tools of Soil-vegetation-atmosphere transfer models and associated climate models, forming a nested cascade of different simulation tools, to understand current observations and simulate potential scenarios of future changes.

Zum Einfluss von geänderter Bebauung auf das Lokalklima Aachens Ein Vergleich innerstädtischer (Reihstraße) und randstädtischer Standorte (Soers)

T. SACHSEN

Geographisches Institut, RWTH Aachen

Eingriffe in den Bebauungszustand einer Fläche haben stets Auswirkungen auf die Klimaelemente vor Ort. In der Regel steht jedoch keine ausreichende Zeitspanne vor Baubeginn für die Datenerhebung zur Verfügung, so dass die Beeinflussung der Klimaelemente nur selten anhand von Messdaten belegt werden kann.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnte die Beeinflussung des Lokalklimas durch Bebauungsänderungen an zwei unterschiedlichen Messstandorten erfasst werden. Dies wurde durch mehrere klimatologische Voruntersuchungen im Stadtbiet Aachens möglich, z.B. dem Gesamtstädtischen Klimagutachten Aachen (Havlik, Ketzler, 2000). In unmittelbarer Nähe zweier Messstandorte, an denen in früheren Untersuchungen Daten erhoben wurden, erfolgten in jüngster Zeit größere Bebauungsänderungen. Die Messstandorte konnten in beiden Fällen beibehalten werden. So wurden je Messstandort zwei gut vergleichbare Datensätze gewonnen. Einer der Messstandorte lag im urbanen Raum, einer im städtischen Umfeld Aachens.

Ziel der Arbeit war es, die Intensität der Veränderung des Windfeldes, der Temperatur und der Feuchte in Abhängigkeit zur Bebauungsänderung und dem geographischen Standort zu erfassen und auszuwerten. Die mit Hilfe stationärer Wetterstationen gewonnenen Daten bildeten in der Untersuchung die Grundlage des Vergleichs beider Standorte.

Die Ergebnisse der Arbeit zeigen deutlich die Veränderung der untersuchten Klimaelemente durch geänderte Bebauungszustände. Sowohl im städtischen Raum, als auch im ländlichen Umfeld, haben sich Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Lufttemperatur und Relative Feuchte zum Teil erheblich verändert. Dabei unterliegen die beiden Standorte nicht ausschließlich übereinstimmenden Veränderungen, sondern weisen charakteristische Abweichungen auf. Veränderungen der Windrichtung und Windgeschwindigkeit ließen sich so anhand der neu entstandenen Baukörper gut nachvollziehen, Veränderungen von Temperatur und Feuchte konnten u.a. mit Hilfe versiegelter oder begrünter Fläche erklärt werden.

Ein weiterer Untersuchungsinhalt der Arbeit war der durch die Bebauungsänderung hervorgerufene, veränderte Aufenthaltskomfort für den Menschen im Bereich der Bebauung. Erfasst und ausgewertet wurde die Veränderung der Windgeschwindigkeit, im Bezug auf den Menschen der Windkomfort. Dabei zeigte sich, dass durch eine Bebauungsänderung, in deren Vorfeld planerisch die Veränderung von Klimaelementen berücksichtigt wird, durchaus positive Einflüsse für den Menschen entstehen können.

Application of Self-organizing maps to define weather types for the analysis of trace gas distribution over the eastern United States

T. SAUTER (1), K. PETZOLDT (1), H.-W. PÄTZ (2), K. THOMAS (2), M. VRAC (3), A. VOLZ-THOMAS (2), A. WAHNER (2) & C. SCHNEIDER (1)

(1) Department of Geography, RWTH Aachen University, Templergraben 55, D52056 Aachen, Germany,

email: tobias.sauter@geo.rwth-aachen.de, tel. +49(0)2418096458, fax. +49(0)2418092157

(2) Institute of Chemistry and Dynamics of the Geosphere, II Troposphere, Forschungszentrum Jülich, Germany

(3) Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL/CNRS) Centre d'etude de Saclay Orme des Merisiers, Bat. 701, 91191 Gif-sur-Yvette, France

Approaches of generalizing and categorizing synoptic-scale circulation patterns are mostly dealing with multi-dimensional input domains. Recognizing groups of similar patterns within this input domain is still a challenging task and requires a suitable method to identify similar features. In this study self-organizing maps (SOM) were used in order to detect and classify regularities and correlations in the data. SOMs reduce the input vector domain to a low-dimensional grid which displays the essential features of the high-dimensional data. Since no assumptions regarding the underlying data are required, SOMs present an objective unsupervised clustering procedure which is able to map any arbitrary linear or non-linear data distribution.

The proposed technique was applied to classify the synoptic-scale weather patterns for the eastern United States covering the region from 26°-65°N and 67°-110°W. Input data were daily resolved NCEP/NCAR Reanalysis pressure data for different altitude levels covering the time period from august 1994 until august 2005. For this time period an extensive set of trace gas data* is available obtained from the MOZAIC-project (Measurements of ozone, water vapour, carbon monoxide and nitrogen oxides aboard Airbus in-service aircraft). Within the scope of this EU-funded project, measurements made since 1994 aboard five A-340 long range aircraft on scheduled flights around the globe provide useful information on air quality in the environment of many cities. The time series of six significantly different weather types for the region was assigned to the chronologically corresponding trace gas data, especially ozone and its precursors carbon monoxide and nitrogen oxides. The influence of weather types on trace gas distribution compared to tempered zone seasonal classification is investigated at different airports in the region. The geographical influence of orographic effects and the location of industrial areas are considered. It was found that there is a connection between weather types and trace gas concentrations. Carbon monoxide concentrations depend more on the wind flow direction, ozone concentrations are rather influenced by the pressure system. Statistical tests prove the difference in trace gas concentrations with different weather types especially in case of ozone.

*MOZAIC data of trace gases ozone and carbon monoxide kindly provided by Valerie Thouret, Jean-Pierre Cammas and Philipp Nédélec, Laboratoire d'Aerologie, Toulouse, France.

Quantifizierung von pflanzenbedingten CO₂ und H₂O Austauschprozessen- nicht-invasive und optische Methoden vom Blatt zum Bestand

A. SCHICKLING, S. CREWELL, J. SCHWEEN

Institut für Geophysik und Meteorologie der Uni Köln, 50674 Köln

K. ERNETOK, C. PLÜCKERS, H. GEIß, U. RASCHER, A. GRAF

Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre

Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich

D. SCHÜTTEMEYER

Meteorologisches Institut der Universität Bonn, 53121 Bonn

M. SCHMIDT, K. SCHNEIDER

Arbeitsgruppe Hydrogeographie und Klimatologie

Geographisches Institut der Universität zu Köln, 50674 Köln

A. NEININGER

Met-Air AG, Sonnenberg 27, 6313 Menzingen, Schweiz

Bis zu 90% der CO₂- und H₂O-Flüsse zwischen terrestrischer Geosphäre und Atmosphäre sind durch Pflanzenaustauschprozesse bedingt. Die direkte Kopplung von photosynthetischer CO₂-Fixierung und Wasserdampfabgabe, legt die Bestimmung der photosynthetischen Aktivität zur Abschätzung der Austauschprozesse nahe. Hierzu wurden im Rahmen des Sonderforschungsbereichs TR32 im Frühjahr und Sommer 2008 Untersuchungen während der Messkampagne FLUXPAT durchgeführt.

Auf Blattebene wurde mit Hilfe der PAM-Fluorometrie durch unterschiedliche Prozessparameter, wie z. B. der Elektronentransportrate, auf die Pflanzenaktivität geschlossen. Gleichzeitige Gaswechsellmessungen bestimmen unmittelbar den CO₂- und H₂O-Stoffaustausch zwischen Pflanzenblättern und Atmosphäre. Eddy-Kovarianzmessungen von CO₂- und H₂O-Flüssen auf Bestandesebene sowie großflächige Flußmessungen vom Flugzeug aus vervollständigten die lokalen Messungen und erlauben eine quantitative Skalierung vom Blatt bis zur Region.

Als aussichtsreiche fernerkundliche Methode, um direkt auf die Photosyntheserate von Pflanzen und damit auf die Pflanzenaktivität zu schließen, gilt die Bestimmung ihrer Fluoreszenzemission, die sowohl durch aktive Verfahren auf Blattebene, als auch passiv (sonneninduziert) in den Sauerstoffabsorptionslinien aus Hyperspektraldaten, abgeleitet werden kann. Sowohl auf Blatt- als auch auf Bestandesebene wurde dieses Verfahren genutzt, um den pflanzenphysiologischen Zustand sowie die Photosyntheserate zu bestimmen und Rückschlüsse auf die Rate der CO₂-Fixierung der photosynthetischen Vegetation von der Skala des Blattes bis zum Feld zu erhalten.

In diesem Poster werden sowohl die verschiedenen nicht-invasiven und fernerkundlichen Verfahren sowie das Konzept der integrierten Messkampagne vorgestellt. Weiterhin werden erste Ergebnisse ausgewählter Messreihen und repräsentativer Messtage vorgestellt.

40 Jahre Klimaforschung

H. SCHULZE-NEUHOFF

Traben-Trarbach (Starkenburger Land)

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Im 40. Jahr meiner Klimaforschung (die Probejahre als "Vollblut-Synoptiker" nicht mitgezählt) präsentiere ich Ihnen:

- die 5-wöchige Trockenphase in Abbildung 1 vom April 2007
 - die 5-wöchige Trockenphase im Mai 2008 (im Nordosten Deutschlands, Abb. 2)
 - je 56 Warm- und Eiszeiten seit 3.4 Millionen Jahren (Abbildung 3)
 - die drei Interglaziale: die aktuelle Warmzeit, EEM I+II+III und Holstein I-III (Abb. 4)
 - die Warmzeiten W1 um 1520ff, W2 ab 1717 ff, W3 ab 1796 ff, W4 ab 1916 ff und W5 ab 1988 - heute (Abbildung 5)
 - die CET = Central England Temperature (Januar) mit W2 - W5 im Detail (Abb. 6)
 - Tabelle der Starkschneefälle und Kälteperioden ab 1936 – 2008
 - Tabelle der Großwetterlagen ab März - Juli 2008:
 - + Schneefall- / Nord-Lagen am 03. März (siehe Heft 2/2008 der DMG) und 22. März, sowie am 06. April 2008
 - + die 5-wöchigen Hochdruck-Lagen über dem Nordmeer mit Keil bis Mitteleuropa im Mai (Ende April bis 08. Juni) durch die Hochs MARCO - PEER
 - + die pünktliche "Schafskälte" durch Hoch westl. Island und Tief Skandinavien am 11. Juni
 - + die Siebenschläferperiode ab 25. Juni bis 17. Juli mit
 - Phase 1 (nördliche Westlage mit Patrizia und Queenie)
 - Phase 2 (südl. Westphase auf Südseite von Tief Renate mit Sabine bis Viola)
 - Phase 3 (nördliche Westphase)
 - Hoch VOLKER (22. - 24. Juli, nach Skandinavien und Island ziehend)
 - Phase 4 (ab 26. Juli schwül und gewittrig, vorderseitig des Atlantiktiefs)
- Redaktionsschluß: 31. Juli 2008

Hydrometeorologische Rekonstruktion des Weihnachtshochwassers 1882 am Neckar

J. SEIDEL (1), F. IMBERY (2), P. DOSTAL (3) & K. BÜRGER (4)

(1) Institut für Wasserbau, Lehrstuhl für Hydrologie und Geohydrologie, Universität Stuttgart

(2) Meteorologisches Institut, Universität Freiburg

(3) Institut für Informatik, Environmental Modeling Group, Universität Mainz

(4) Dostal UmweltConsulting, Freiburg

Im BMBF Projekt „Analyse historischer Hochwasser für ein integratives Konzept zum vorbeugenden Hochwasserschutz“ (Xfloods) wurden die Abflüsse extremer Hochwasser im 19. Jahrhundert im Neckareinzugsgebiet anhand historischer meteorologischer und hydrologischer Daten rekonstruiert. Ziel war es, die Gebietsniederschläge der extremen Hochwasserereignisse zu ermitteln und anhand dieser die Hochwasserabflüsse zu simulieren. Die Abflüsse wurden einerseits anhand der simulierten Gebietsniederschläge mit einer Niederschlag-Abfluss-Modellierung mittels LARSIM, andererseits auf der Grundlage historischer Flussprofile mit HEC-RAS berechnet.

Ursache für das Hochwasserereignis im Dezember 1882 waren starke Schneefälle vom 23.-25. Dezember, auf die ein Temperaturanstieg und Niederschläge folgten und ab dem 26.12. zum Hochwasser führten. Als Eingangsdaten für die N/A-Modellierung wurden Temperatur und Niederschlag für das Jahr 1882 aus den historischen Messdaten regionalisiert. Der Jahresgang der Lufttemperatur wurde über eine lineare Regression über den Höhengradienten regionalisiert. Da die Stationsdichte für die Rekonstruktion des eigentlichen hochwasserauslösenden Niederschlagsereignisses nicht ausreichend war, wurde für den Zeitraum 25.-27. 12. 1882 mit Hilfe eines Kendall-Tests eine vergleichbare rezente Niederschlagsverteilung ermittelt. Über eine Regressionsanalyse wurde aus den historischen Niederschlagsdaten und der rezenten Niederschlagsverteilung ein räumlich hochaufgelöster Datensatz für die N/A-Modellierung erstellt. Die mit LARSIM berechneten Abflüsse zeigen eine sehr gute Übereinstimmung mit den Abflüssen auf Basis der historischen Angaben und den hydraulischen Simulationen.

Telekonnektionsmuster-Sequenzen im Luftdruckfeld im Zusammenhang mit der Niederschlagsvariabilität im Mittelmeerraum

S. SEUBERT, J. JACOBET

Universität Augsburg

Ziel der hier vorgestellten Analysen ist es, Fernkopplungsmuster im Luftdruckfeld zu identifizieren, die mit der Variabilität sowohl des Indischen Sommermonsuns (ISM) als auch des mediterranen Niederschlags in Verbindung stehen. Zur Zeit der Hauptaktivität des indischen Monsunsystems im Nordsommer ist der Mittelmeerraum von der sommerlichen Trockenperiode betroffen. Daher werden hier übergreifende Sequenzen im Luftdruckfeld betrachtet, die neben dem Sommer ebenfalls die Übergangsjahreszeiten Frühjahr und Herbst einschließen.

Eine sequentielle s-modale Hauptkomponentenanalyse über die Anomalien des 250 hPa-Geopotentialniveaus für den Großraum 70°N bis 20°S und 90°W bis 150°O liefert 8 Sequenz-Hauptkomponenten (PCs). Die Ladungsmuster spiegeln die charakteristische saisonale räumliche Variabilität der zugehörigen dominanten Telekonnektionszentren wider. Die Scorerreihen geben Aufschluss über die zeitliche Variabilität dieser Mustersequenz.

In den Ladungsmustern der zwei hier vorgestellten Hauptkomponenten sind über die gesamte Sequenz räumlich variierende Fernkopplungszentren ausgeprägt. Darüberhinaus ist in beiden Sequenzen im Bereich der sommerlichen Tibethöhenantizyklone ab dem Mai-Juli-Saisonabschnitt ein Kopplungszentrum ausgebildet, das in eine übergeordnete, wellenzugartig angeordnete Konfiguration mehrerer Zentren eingebunden ist, die sich auch in den östlichen Mittelmeerraum hinein erstreckt.

Bivariate Korrelationen zwischen den Zeitreihen dieser zwei Mustersequenzen und dem All-India-Rainfall-Index (AIRI) einerseits und regionalen mediterranen Niederschlagsindizes andererseits unterstreichen Zusammenhänge mit dem indischen Sommermonsun und der Niederschlagsvariabilität im Mittelmeerraum. Eine der Sequenzen, die gemeinsame Schwankungsanteile mit dem Niederschlag im westlichen/südwestlichen bzw. östlichen Mittelmeerraum im Sommer und Herbst aufweist, korreliert darüberhinaus negativ (bzw. stark positiv mit einem time-lag von einem Jahr) mit mehreren El Niño-/Southern Oscillation-Indizes, wie z.B. NINO1+2, NINO3, NINO3.4. Es wird davon ausgegangen, dass diese Mustersequenz den gekoppelten ENSO-/ISM-Einfluss widerspiegelt.

Die Scores der zweiten vorgestellten Hauptkomponente korrelieren nicht mit den genannten ENSO-Indizes. Die (simultane) gemeinsame Varianz mit dem August-Oktobermittel des indischen Sommerniederschlags liegt bei 40% (negativer Korrelationskoeffizient) und bei annähernd 40% mit dem gleichen Saisonabschnitt des Niederschlags im zentralen nördlichen Mittelmeerraum. Weiterhin gleichen die Muster der herbstlichen Saisonabschnitte dieser Sequenz dem East-Atlantic/West-Russia-Pattern (EA-WR). Die Korrelation zwischen den Sequenz-Scores und dem September-November-Mittel des CPC-EA-WR-Index liegt bei -0.69.

Die letztgenannte Sequenz-Hauptkomponente stellt möglicherweise eine Verbindung zwischen der Variabilität höertroposphärischer Aktionszentren der indischen Monsunzirkulation im Sommer (Tibethöhenantizyklone) und dem Schwankungsverhalten von nordhemispärischen Telekonnektionsmustern wie des EA-WR bzw. des mediterranen Niederschlags im Herbst dar.

Some aspects of climate and radiation into a grassland competition model

B. SILVA

Universität Marburg

Grasslands cover circa 22% of global land and are generally related to a broad range of annual mean temperature and annual precipitation. Grasslands occur naturally following surface adaptation to extreme climates, like those of high elevations. From a biophysical point of view this process involves the energy balance and solar radiation storage into thermal or biochemical energy. On extreme weather environments plants toughly compete by controlling water and heat losses. This process arises gradually and not constant and involves an intricate system. Such investigation can be applied not only to the natural occurrence but also to understand grasslands as a direct resource or as a secondary succession after land use. In this work we present a vegetation-atmosphere model under construction. At the current stage responses to atmospheric inputs are being investigated. Developing the model, we make use of concepts and procedures from dynamic global vegetation models to calculate solar radiation absorption under different conditions. Absorption of solar radiation involves its transfer and scattering within the canopy. As assumptions we used the two-stream approximation, considering single scattering, uniform leaf orientation and shaded and sunlit leaves (two-big-leaf approach). Like for a larger scale purposes vegetation cover is summarized into averaged traits or plant functional types. A non-spatial approach was firstly considered to depict competitive potentials from two grassland species: the grass *Setaria* (*Setaria sphacelata*), a widespread advantageous pasture species, and the southern Bracken fern (*Pteridium arachnoideum*, a high competitive weed. These species represent pastorization issues on mountainous regions. Supporting this theme, investigations have been carried out at the ecological research station (Estacion ecologica de San Francisco, ECSF) on the eastern Andes of south Ecuador, where a perhumid climate dominates. A meteorological station was mounted near experimental plots at an altitude of 2120 m a.s.l. and data are logged each five minutes since November 2007. A first set of radiation data used as input in the model is summarized here. Vegetation traits were obtained by recurrent field surveys. Leaf Area Index of 2.40 and 2.94 (m^2/m^2) and Leaf Angle Distribution of -0.37 and 0.48 (-1, vertical to 1, horizontal) are set to *Setaria* and Bracken. It means a slightly larger leaf area with predominantly horizontal leaves from Bracken. *Setaria* has more vertical leaves and a higher density near the ground. Bracken has an opened canopy, which forms a little understory environment. Also lower reflectance and transmittance were found to Bracken (ρ 7.4, τ 3.7) in comparison to *Setaria* traits (ρ 11.7; τ 1.5). The average daily incident radiation was 26.7 MJ/day (maximum of 52.3 MJ/day, minimum 4 MJ/day) for the first three seasons of observation (Nov 2007 to May 2008). With exception of a short dry season occurring between September and November, clouds are quite constant over the year and more frequent on higher slopes. Considering the observed values, 55% of the incoming global radiation was under the mean value, which means higher diffuse radiation. This leads to an averaged absorption of 30.2% of the incoming radiation from Bracken, against 32.4% from *Setaria*. A slight advantage for *Setaria* is suggested. However other factors, like soil properties, were observed to play a more decisive role in the competition between these species. Solar radiation should then be restricted to understand

the occurring climates near surface, which consequences from atmospheric or surface changes still unknown.

Untersuchung des Zusammenhangs der Wolkenoberflächentemperaturen nahe der Tropopause und des Niederschlags anhand Meteosat Second Generation

B. THIES (1), M. SCHULZ (2), F. H. BERGER (2), T. NAUSS (1) & J. BENDIX (1)

(1) Laboratory for Climatology and Remote Sensing LCRS, Fachbereich Geographie,
Universität Marburg

thies@lcrs.de

(2) Deutscher Wetterdienst - GB Forschung und Entwicklung: Meteorologisches
Observatorium Lindenberg - Richard-Aßmann-Observatorium

Die raum-zeitlich hoch variable Verteilung von konvektiven Niederschlägen ist für zahlreiche Fragestellungen der Klimatologie, Meteorologie und Hydrologie ein grundlegender Parameter dessen quasikontinuierliche Erfassung prinzipiell mittels geostationärer Sensoren wie Meteosat Second Generation SEVIRI (3 x 3 km, 15 Minuten) möglich ist. Für konvektive Niederschläge wurde bereits ein Zusammenhang zwischen der Wolkenoberflächentemperatur und der Niederschlagsrate postuliert.

Demzufolge untersucht die vorliegende Studie den Zusammenhang zwischen der Wolkenoberflächentemperatur im Infrarot-Kanal von MSG SEVIRI und der Niederschlagsrate. Zweitgenannter Parameter wird durch die Kombination aus punktuell an Niederschlagsstationen gemessenen Werten mit der flächendeckenden Niederschlags-erfassung durch das Radarnetzwerk des DWD ermittelt.

In ersten Voruntersuchungen brachte eine angepasste Version der Auto-Estimator Technik (Vicente et al. 1998) die besten Ergebnisse. Hierbei wurde eine Verschiebung der ermittelten Regressionskurve zwischen Regenrate und IR-Temperatur zu wärmeren Temperaturen mit zunehmender Tropopausehöhe beobachtet.

Dieses Phänomen wird in der vorliegenden Studie genauer untersucht. Dazu wird zunächst überprüft, inwieweit die Wolkenoberflächentemperatur im IR-Kanal als Proxy für die Tropopausentemperatur verwendet werden kann. In einem zweiten Schritt wird der Zusammenhang zwischen IR-Oberflächentemperatur und der Niederschlagsrate und die Abhängigkeit dieses Zusammenhangs von der Tropopausentemperatur analysiert.

Das Poster stellt die Vorgehensweise und Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen für den COPS-Testzeitraum zwischen dem 01.06. und 31.08.2007 vor.

Literatur:

Vicente, G. A., R. A. Scofield & W. P. Menzel (1998): The Operational GOES Infrared Rainfall Estimation Technique, Bulletin of the American Meteorological Society, 79, 1883-1898.

Räumliche Variabilität von Partikelkonzentrationen und Umgebungslärm in einem städtischen Wohngebiet

S. WEBER

Abteilung Angewandte Klimatologie und Landschaftsökologie
Universität Duisburg-Essen, Universitätstr. 5, 45141 Essen

stephan.weber@uni-due.de

Die Ergebnisse verschiedener epidemiologischer Studien der letzten Jahre zeigten deutliche Assoziationen zwischen partikulärer Luftverschmutzung und menschlicher Gesundheit. Im Rahmen einer Kohortenstudie in drei Ruhrgebietsstädten (Hoffmann et al., 2006) ergab sich beispielsweise eine signifikante Korrelation zwischen koronarer Herzkrankheit und der Exposition gegenüber PM_{2.5} in der Nähe von Hauptverkehrsstraßen. Zusatzeffekte durch die Exposition gegenüber Umgebungslärm (Verkehrslärm) wurden nicht untersucht, konnten jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Im Allgemeinen ist das Verständnis der raum-zeitlichen Variation von Lärm und Partikelkonzentrationen im urbanen Bereich relativ begrenzt.

Aus diesem Grund wurden während zweier Messkampagnen in den Jahren 2007 und 2008 mobile Messungen von Lärm und Partikelkonzentrationen (feine, ultrafeine Partikel) in einem Wohngebiet in Essen durchgeführt. Für die Partikelmassenfraktionen PM₁ und PM₁₀-PM₁ konnten dabei allenfalls moderate Zusammenhänge mit Umgebungslärm festgestellt werden. Es wurde deutlich, dass die Beeinflussung durch meteorologische Prozesse innerhalb der Stadtgrenzschicht eine wesentliche Rolle spielt. Der statistische Zusammenhang von ultrafeinen Partikelanzahlkonzentrationen und Lärm wird derzeit noch ausgewertet - hier wird eine stärkere Korrelation vermutet.

Hoffmann, B. et al., 2006. Residence close to high traffic and prevalence of coronary heart disease. *European Heart Journal*, 27(22): 2696-2702.

Pflanzenwachstum und Klimaänderung – Befunde einer phänogeographischen Bewertung „repräsentativer Naturraumgruppen“ Westfalens 1936-1944 und 1995-2004

J. WERNER

Münster

In der 2. Lieferung des „Geographisch-landeskundlichen Atlas von Westfalen“ 1986 hat Fr. Ringleb ein phänologisches Raumbewertungssystem kartographisch dargestellt, das hier etwa drei Jahrzehnte lang als aussagekräftiges Landschaftsgliederungsverfahren anerkannt war. Basierend auf Mittelwerten phänologischer Stationsdaten der Jahre 1936-1944 hat Ringleb die aus seiner „phytophäno-geographischen“ Bewertungsmethode resultierenden räumlichen Wachstumsunterschiede herausgearbeitet und gedeutet. Sein System beruht auf sechs Pflanzenmerkmalen (I = Schneeglöckchenblüte, II = Haferaussaat, III = Apfelblüte, IV = Winterroggenblüte, V = Winterroggenernte, VI = Winterroggenaussaat). Nach der Maxime „Je früher, desto günstiger“ werden die Phasen I bis V gemäß den Zeitstufen ihrer jeweiligen Merkmalsentwicklung mit „Teilnoten“ von 1 bis 7 belegt; lediglich bei der Winterroggenaussaat (Phase VI) gilt „früh“ als eher ungünstig und „spät“ als günstig. Die Summe der sechs Teilnoten aus den sechs phänologischen Pflanzenmerkmalen und deren zeitlicher Entwicklung ergibt als „Gesamtnote“ die wuchsklimatische Raumbewertung; dabei gelten bis zu 10 Zähler als „sehr günstig“, 11 bis 19 Zähler als „günstig“, 20 bis 28 Zähler als „ungünstig“ und mehr als 28 Zähler als „sehr ungünstig“.

Im Zusammenhang mit der etwa seit 1990 verstärkt beobachteten globalen Erwärmung stellt sich die Frage, ob und wie ein solches phänogeographisches Bewertungssystem auf diese Klimaänderungen reagiert. Um eine Vergleichbarkeit von 1936-1944 mit den gegenwärtig vorzugsweise betrachteten naturräumlichen Großeinheiten (gemäß den Deutschen Meteorologischen Jahrbüchern ab 1995) zu ermöglichen, musste die Atlaskarte von 1986 auf jene 20 vom DWD vorgegebenen phänologisch „repräsentativen Naturraumgruppen“ umgestellt werden, die innerhalb des Kartenausschnitts vorkommen. Das Ergebnis ist als Karte 1 des hier als Poster vorgestellten Atlas-Doppelblattes abgebildet: Der Niederrhein erreicht mit den „Gesamtnoten“ 8-10 das Prädikat „sehr günstig“, während der im Süden angeschnittene Westerwald mit 23-25 Zählern die „ungünstigste“ Bewertung erhält.

In der Atlaskarte 2 ist dieselbe Bewertungsmethode – nunmehr gestützt auf die Deutschen Meteorologischen Jahrbücher ab 1995 – nicht mehr stationsweise, sondern für die 20 Großlandschaften Westfalens und angrenzender Räume in Form von Flächenmittelwerten angewandt worden. Zugrunde liegen jetzt die wesentlich zeitnäheren Phänodaten des Jahrzehnts 1995-2004, die in der Tat den etwa seit 1940 eingetretenen Klimawandel deutlich widerspiegeln. Gleichwohl lässt die Karte 2 erkennen, dass die klimabedingten Veränderungen dieser phänogeographischen Wertigkeiten ein komplexeres räumliches Verteilungsmuster liefern als erwartet. Das gilt auch für die Karten 3 (1996 als ungünstigstes Jahr der Dekade) und 4 (2003 als günstiges Jahr): Wie in der Karte 2, so erscheinen auch in den Karten 3 und 4 insbesondere die östlichen Mittelgebirgslandschaften Westfalens phänologisch als die größten „Klimagunst-Gewinner“ innerhalb des Kartenausschnitts. Die Niederrheinische Bucht und das Niederrheinische Tiefland fallen dagegen – verglichen mit

der „Gesamtbenotung“ um 1940 – von „sehr günstig“ auf „günstig“ zurück. Allerdings liegen diese beiden Nachbarräume Westfalens zumindest im warm-trockenen Jahr 2003 mit 8 bzw. 9 Zählern (vgl. auch die entsprechenden Kreissektorendiagramme in den Karten 2 bis 4) dennoch innerhalb der schon von Ringleb hierfür ermittelten „sehr günstigen“ Bewertungsklasse.

Der Begleittext dieses Atlas-Doppelblattes enthält neben Interpretationen von Einzelbefunden der vier Karten im „Ausblick“ auch einige (selbst-)kritische Fragen zur Anwendbarkeit dieser recht einfachen phänogeographischen Raumbewertungsmethode. Deshalb sind dem Verf. während des AK Klima-Treffens Meinungsäußerungen insbesondere zur „Langzeitstabilität“ dieses Verfahrens in Bezug auf die Widerspiegelung des Klimawandels sehr willkommen.

Teilnehmerliste

(Stand: 14.10.2008)

Christoph Beck	Physische Geographie und Quantitative Methoden Universität Augsburg Universitätsstrasse 10 86135 Augsburg	christoph.beck@geo.uni-augsburg.de
Ferdinand Beck	Institut für Wasserbau Universität Stuttgart Pfaffenwaldring 61 70569 Stuttgart	ferdinand.beck@iws.uni-stuttgart.de
Astrid Bendix	FB Geographie, LCRS-Laboratory for Climatology and Remote Sensing Universität Marburg Deutschhausstrasse 10 35032 Marburg	bendixa@staff.uni-marburg.de
Jörg Bendix	FB Geographie, LCRS-Laboratory for Climatology and Remote Sensing Universität Marburg Deutschhausstrasse 10 35032 Marburg	bendix@staff.uni-marburg.de
Ulrike Beyer	Institut für Geographie Universität Augsburg Universitätsstrasse 10 86135 Augsburg	
Peter Bissolli	Deutscher Wetterdienst Frankfurter Strasse 135 63067 Offenbach	peter.bissolli@dwd.de
Rebeca Böhner	Institut für Bergbaukunde III RWTH Aachen Lochnerstr. 4-20 52064 Aachen	boehner@bbk3.rwth-aachen.de
Markus Brüne	Geographisches Institut Ruhr-Universität Bochum Universitätsstr. 150 44801 Bochum	markus.bruene@rub.de
Michael Bruse	Geoinformatics/ Environmental Modelling Group, Inst. for Geography Johannes Gutenberg-University Mainz Johann-Joachim-Becher Weg 21 55099 Mainz	m.bruse@geo.uni-mainz.de
Katrin Burkart	Abt. Klimatologie Humboldt-Universität zu Berlin Unter den Linden 6 10099 Berlin	katrin.burkart@geo.hu-berlin.de

Mareike Buttstädt	Geographisches Institut RWTH Aachen Templergraben 55 52056 Aachen	mareike.buttstaedt@geo.rwth-aachen.de
Jan Cermak	Institut für Atmosphäre und Klimawissenschaft ETH Zürich Universitätstrasse 16, CHN M17.2 CH-8092 Zürich	jan.cermak@env.ethz.ch
Helge Dietrich	Lehrstuhl für Physische Geographie Universität Hamburg Bundesstrasse 55 20146 Hamburg	aringel@saga-gis.org
Wilfried Endlicher	Geographisches Institut Humboldt-Universität zu Berlin Unter den Linden 6 10099 Berlin	wilfried.endlicher@geo.hu-berlin.de
Roman Finkelburg	FG Klimatologie, Institut für Ökologie TU Berlin Rothenburgstraße 12 12165 Berlin	roman.finkelburg@tu-berlin.de
Dietrich Göttlicher	LCRS, FB Geographie Philipps-Universität Marburg Deutschhausstrasse 12 35037 Marburg	dietrich.goettlicher@staff.uni-marburg.de
Alexander Graf	Forschungszentrum Jülich Wilhelm-Johnen-Straße 52425 Jülich	a.graf@fz-juelich.de
Barbara Grasse	Abteilung Mikrometeorologie Universität Bayreuth Universitätsstr. 30 95440 Bayreuth	barbara.grasse@stmail.uni-bayreuth.de
Martina Grudzielanek	Geographisches Institut, Ruhr-Universität Bochum Universitätsstrasse 150 44801 Bochum	martina.grudzielanek@rub.de
Elke Hertig	Institut für Geographie Universität Augsburg Universitätsstrasse 10 86135 Augsburg	elke.hertig@geo.uni-augsburg.de
Florian Hogewind	Institut für Geographie und Geoökologie Universität Karlsruhe (TH) Reinhard-Baumeister-Platz 1 76128 Karlsruhe	florian.hogewind@ifgg.uni-karlsruhe.de

Eva Huintjes	Geographisches Institut RWTH Aachen Templergraben 55 52056 Aachen	eva.huintjes@geo.rwth-aachen.de
Jucundus Jacobeit	Institut für Geographie Universität Augsburg Universitätsstrasse 10 86135 Augsburg	Jacobeit@geo.uni-augsburg.de
Oliver Käsmacher	Geographisches Institut RWTH Aachen Templergraben 55 52056 Aachen	oliver.kaesmacher@geo.rwth-aachen.de
Gunnar Ketzler	Geographisches Institut RWTH Aachen Templergraben 55 52056 Aachen	gunnar.ketzler@geo.rwth-aachen.de
Stefan Klotz	Geographisches Institut Universität Tübingen Rümelinstrasse 19-23 72070 Tübingen	stefan.klotz@uni-tuebingen.de
Klaus Kordowski	Abt. Angewandte Klimatologie Universität Duisburg-Essen Universitätsstrasse 5 45141 Essen	klaus.kordowski@uni-due.de
Wilhelm Kuttler	FB BioGeo, Abt. Angewandte Klimatologie und Landschaftsökologie Universität Duisburg-Essen Universitätsstrasse 5 45147 Essen	wilhelm.kuttler@uni-due.de
Marcel Langner	Geographisches Institut Humboldt-Universität zu Berlin Unter den Linden 6 10066 Berlin	marcel.langner@geo.hu-berlin.de
Reinhold Lazar	Institut für Geographie Universität Graz Heinrichstrasse 36 A-8010 Graz	reinhold.lazar@uni-graz.at
Johannes Lüers	Abteilung Mikrometeorologie Universität Bayreuth 95440 Bayreuth	johannes.lueers@uni-bayreuth.de
Ute Maier	selbständig/i.A. des DWD Rudolf-Klapp-Str. 17 35039 Marburg	ute_maier@gmx.de

Fred Meier	Fachgebiet Klimatologie, Institut für Ökologie Technische Universität Berlin Rothenburgstr. 12 12165 Berlin	fred.meier@TU-Berlin.de
Ani Melkonyan	Universität Duisburg-Essen Universitätsstrasse 5 45117 Essen	ani_melkonyan@yahoo.com
Hendrik Merbitz	Geographisches Institut RWTH Aachen Templergraben 55 52056 Aachen	hendrik.merbitz@rwth-aachen.de
Cornelia Merk	FB 19 Geographie Philipps-Universität Marburg Deutschhausstrasse 10 35041 Marburg	merk@lcrs.de
Marco Möller	Geographisches Institut RWTH Aachen Templergraben 55 52056 Aachen	marco.moeller@geo.rwth-aachen.de
Thomas Nauss	FB Geographie, LCRS Universität Marburg Deutschhausstrasse 10 35032 Marburg	nauss@staff.uni-marburg.de
Samuel Nussbaumer	Geographisches Institut Universität Bern Hallerstrasse 12 CH-3012 Bern	samuel.nussbaumer@giub.unibe.ch
André Obregón	Laboratory for Climatology and Remote Sensing Universität Marburg Deutschhausstrasse 10 35032 Marburg	obregon@staff.uni-marburg.de
Heiko Paeth	Institut für Geographie Universität Würzburg Am Hubland 97074 Würzburg	heiko.paeth@uni-wuerzburg.de
Eberhard Parlow	Inst. f. Meteorologie, Klimatologie u. Fernerkundung Universität Basel Klingelbergstrasse 27 CH-4054 Basel	eberhard.parlow@unibas.ch
Gerd Peschel	Fachbereich Umwelt Stadt Aachen Reumontstraße 1 52064 Aachen	

Katja Petzoldt	Geographisches Institut RWTH Aachen Templergraben 55 52056 Aachen	kpetzoldt@geo.rwth-aachen.de
Andreas Philipp	Institut für Geographie Universität Augsburg Universitätsstrasse 10 86135 Augsburg	andreas.philipp@geo.uni-augsburg.de
Saskia Pietzsch	Geographisches Institut Universität Mainz Feldbergstrasse 14 55118 Mainz	saskiapi@students.uni-mainz.de
Alexander Podesser	Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Graz Klusemannstraße 21 A-8053 Graz	a.podesser@zamg.ac.at
Jörg Rapp	Deutscher Wetterdienst Frankfurter Strasse 135 63067 Offenbach	Joerg.Rapp@dwd.de
Jochen Richters	FG Klimatologie, Institut für Ökologie TU Berlin Rothenburgstr. 12 12165 Berlin	jochen.richters@tu-berlin.de
Andre Ringeler	Lehrstuhl für Physische Geographie Universität Hamburg Bundesstrasse 55 20146 Hamburg	aringel@saga-gis.org
Rütger Rollenbeck	Universität Marburg Deutschhausstrasse 10 35032 Marburg	rollenbeck@lcrs.de
Timo Sachsen	Geographisches Institut RWTH Aachen Templergraben 55 52056 Aachen	timo.sachsen@t-online.de
Tobias Sauter	Geographisches Institut RWTH Aachen Templergraben 55 52056 Aachen	tobias.sauter@geo.rwth-aachen.de
Dieter Scherer	Fachgebiet Klimatologie, Institut für Ökologie Technische Universität Berlin Rothenburgstr. 12 12165 Berlin	dieter.scherer@tu-berlin.de

Anke Schickling	Institut für Geophysik und Meteorologie der Universität zu Köln Kerpener Strasse 13 50937 Köln	a.schickling@fz-juelich.de
Christian-D. Schönwiese	Institut für Atmosphäre und Umwelt Goethe-Universität Frankfurt am Main Postfach 11 19 32 60054 Frankfurt a.M.	schoenwiese@meteor.uni- frankfurt.de
Hubertus Schulze-Neuhoff	ehem. Amt für Geoinformationswesen Gartenstrasse 8 56843 Starckenburg	hsn-wetter@web.de
Jochen Seidel	Institut für Wasserbau Universität Stuttgart Pfaffenwaldring 61 70569 Stuttgart	jochen.seidel@iws.uni- stuttgart.de
Stefanie Seubert	Institut für Geographie Universität Augsburg Universitätsstrasse 10 86135 Augsburg	stefanie.seubert@geo.uni- augsburg.de
Brenner Silva	FB Geographie, LCRS Universität Marburg Deutschhausstrasse 10 35032 Marburg	brenner.silva@students.uni- marburg.de
Georg Stauch	Geographisches Institut RWTH Aachen Templergraben 55 52056 Aachen	gstauch@geo.rwth- aachen.de
Monika Steinrück	Geographisches Institut Ruhr-Universität Bochum Universitätsstrasse 150 44801 Bochum	monika.buerger@rub.de
Boris Thies	Fachbereich Geographie Philipps-Universität Marburg Deutschhausstrasse 10 35032 Marburg	thies@lcrs.de
Katja Trachte	Geographisches Institut Universität Marburg Deutschhausstr. 10 35032 Marburg	trachtek@staff.uni- marburg.de
Stephan Weber	Abteilung Angewandte Klimatologie und Landschaftsökologie Universität Duisburg-Essen Universitätstr. 5 45141 Essen	stephan.weber@uni-due.de

Björn Weitzenkamp	Geographisches Institut RWTH Aachen Templergraben 55 52056 Aachen	bjoern.weitzenkamp@geo.rwth-aachen.de
Julius Werner	Institut für Geophysik Universität Münster Corrensstrasse 24 48149 Münster	werner.julius@t-online.de
Peter C. Werner	Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) Telegraphenberg A31 14473 Potsdam	Werner@pik-potsdam.de
Heinz J. Zumbühl	Geographisches Institut Universität Bern Hallerstrasse 12 CH-3012 Bern	zumbuehl@giub.unibe.ch