

37. Jahrestagung des Arbeitskreis Klima

26. – 28. Oktober 2018

Schloss Schney

Tagungsband



UNIVERSITÄT
BAYREUTH

bayceer

Bayreuther Zentrum für
Ökologie und Umweltforschung



Tagungsband zur 37. Sitzung des Arbeitskreis Klima vom 26.10.2018 bis 28.10.2018 im Schloss Schney, Lichtenfels

Ausrichter und Organisation

Prof. Dr. Cyrus Samimi
Research Group of Climatology
Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften
Universität Bayreuth
Universitätsstraße 30
95440 Bayreuth
E-Mail: cyrus.samimi@uni-bayreuth.de
Telefon: 0921/55-2207

Redaktion

M.Sc. Antonia Beyer
Student assistant
Email: antonia.c.beyer@uni-bayreuth.de

M.Sc. Isabell Haag
Research Associate
Email: isabell.haag@uni-bayreuth.de

Tagungsort

Franken-Akademie Schloß Schney e.V.
Schloßplatz 8
96215 Lichtenfels
Email: info@franken-akademie.de
www.franken-akademie.de
Telefon: 09571/9750-0

Die 37. Jahrestagung des AK Klima wird freundlicherweise unterstützt durch



METEK Meteorologische Messtechnik GmbH
Fritz-Straßmann-Str. 4
25337 Elmshorn
Deutschland

Programm

Freitag, 26.10.18

13:00 Anmeldung

13:50 Begrüßung – Cyrus Samimi

Vorträge – Hochgebirgsklimatologie (Leitung: Jan Cermak)			
14:00	TOBIAS SAUTER	Revisiting Extreme Precipitation Amounts over Southern South America and Implications for the Patagonian Icefields	7
14:40	DIETER SCHERER	Klimatologische Untersuchungen in Halji, Nepal	8
15:20	ANSELM ARNDT	Evaluierung des weiterentwickelten Gletscher Energie- und Massenbilanzmodells COSIPYs an Gletschern in Hochgebirgsregionen Asiens	9

16:00 Kaffeepause

Vorträge - Nebelklimatologie (Leitung: Heiko Paeth)			
16:20	JÖRG BENDIX	Ein hybrider Ansatz zur Erkennung von Bodennebel aus Satelliten- und Bodendaten	10
17:00	JAN CERMAK	Namib Fog Life Cycle Analysis (NaFoLiCA)	11
17:40	Abendvortrag		
	ULF BÜNTGEN	Beyond Climate Reconstructions	12

19:00 Abendessen

Samstag, 27.10.18

Vorträge – Klimavariabilität, -wandel und -folgen (Leitung: Dieter Scherer)			
09:00	DANIEL FENNER	Hitzewellen in Berlin und Potsdam – Langzeittrends von 1893 bis 2017 und Vergleich von Hitzewellendefinitionen	13
09:40	MARKUS KILIAN	Climate Variability and Potential Future Climate Change in Southern Amazonia: Sensitivity of the Hydrological Cycle to Land Use Changes	14

10:20 Posterpräsentation (Leitung: Dieter Scherer)

Hochgebirgsklimatologie	ALEXANDRA HAMM	Modeling Seasonal Snow Cover in High Mountain Asia with the Glacier Mass Balance Model COSIPY	15
	CHRISTINE KOLBE	Satellitengestützte Ableitung von Niederschlag über Hochasien	16
	MARCO OTTO	Räumliche Verteilung und Klimasensitivität rezenter Permafrostböden in Hochasien	17
Klimavariabilität, -wandel und -folgen	OLIVER LIMBERGER	Atmospheric Fluxes and Optical Trait Diversity in Ecuadorian Tropical Mountain Forests – Conceptual Framework	18
	SEBASTIAN MUTZ	A Quantitative Assessment of Differences between Simulated Pre-Industrial and Late Cenozoic Palaeoclimates with Regard to Earth Surface Processes	19
	JOACHIM RATHMANN	Urbane Wälder als Gesundheitsressource am Beispiel des Stadtwaldes von Augsburg	20

	HUBERTUS SCHULZE-NEUHOF	Ungewöhnlicher Spätwinter / April + Mai 2018 und 10-Jahr-Takt heißer Sommer	21
Angewandte und Regionale Klimatologie	ELKE HERTIG	Meteorologische Faktoren gesundheitsrelevanter troposphärischer Ozonkonzentrationen in Augsburg	22
	HANS-JOACHIM ROSNER	Starkregenindices - Fragen zu einer transparenten und verständlichen Risikokommunikation	23
	ISABEL KNERR	Raumzeitliche Niederschlagsmuster auf Korsika – Entwicklung und Ursachen von Starkregenereignissen	24
Methoden der Klimatologie: Fernerkundung	SEBASTIAN EGLI	A Hybrid Approach for Fog Retrieval Based on a Combination of Satellite and Ground Truth Data	25
	LUKAS LEHNERT	Atmosphärenfernerkundung mit Landsat: Ein neuartiges, räumlich hoch aufgelöstes Nebelprodukt für die Atacamawüste	26
	NAZLI TURINI	Satellite-based Remote Sensing of Rainfall in Semi-arid Regions	27
11:00	Postersession und Kaffeepause		
11:40	AK Sitzung		
13:00	Mittagessen		
14:00	Kurzpräsentationen – Methoden der Klimatologie (Leitung: Dieter Anhuf)		
	JOHANNES SCHULTZ	DIEGO – Dynamische Infrarot-Erdbeobachtung im ISS-Orbit	28
14:10	JÖRG BENDIX	Klimaforschung im DFG SPP-Earthshape	29
14:20	SEBASTIAN MUTZ	Detecting and Quantifying the Synergetic Effects of Covarying Major Mountain Range Topographies on Regional Climate	30
14:30	Posterpräsentation (Leitung: Dieter Anhuf)		
Methoden der Klimatologie: Prozesse und Modellierung	CHRISTINA SCHMID	Snowdrift Modeling with the Weather Research and Forecasting Model	31
	NADJA ZEIHNER	Auf der Suche nach mesoskaligen Prozessen in Baumringproxies	32
	FELIX POLLINGER	REMOLAND: neue Prozesse für ein bewährtes RCM	33
Methoden der Klimatologie: Downscaling	BENJAMIN RÖSNER	Downscaling of MSG Derived FLS Products	34
	XUN WANG	WRF-based Dynamical Downscaling of ERA5 Reanalysis Data for High and Central Asia	35
	ELKE HERTIG	Bedeutung der Bodenfeuchte im Niederschlagsdownscaling für den euro-mediterranen Raum	36
Stadt- und Geländeklimatologie	JULIAN ANDERS	Analysis of Patents Related to Urban Heat Island Mitigation Techniques in Germany	37
	JOHANNA REDELSTEIN	Räumliche Datenauswertung der ersten SmartAQnet Messkampagne im September 2018	38

Stadt- und Gelände- klimatologie	BENJAMIN SCHMIDT	Modelling the Effect of the Urban Heat Island on Precipitation Patterns in the Greater Berlin Area	39
	CHRISTIAN MERKEN-SCHLAGER	Entwicklung einer neuartigen Analogmethode zur Abschätzung von Hitzeereignissen in Augsburg	40
	JOACHIM RATHMANN	Barriers to Climate Change Adaptation in Urban Areas in Germany	41
	SONJA SILL	ASTER-basierte Ableitung von Klimatopen in der Stadt Tübingen	42
15:00	Postersession und Kaffeepause		
	Vorträge – Methoden der Klimatologie (Leitung: Elke Hertig)		
15:40	RÜTGER ROLLENBECK	Evaluierung von Verfahren zur Bestimmung atmosphärischer Bewegungsvektoren im Kontext der Kurzzeitvorhersage von Gewitter-Wolken	44
16:20	VANESSA REINHART	Sensitivity Analysis of Climate Parameters to Planetary Boundary Parameterizations in WRF over the Complex Terrain of Rolwaling Himal (Nepal)	46
17:00	SABINE FRITZ	Räumliche Verteilung von Ultrafeinstaub in Abhängigkeit von Straßentypen und Landnutzungsklassen in Berlin-Adlershof	47
18:00	Abendveranstaltung		
20:00	Abendessen		
21:00	Social Event		
Sonntag, 28.10.18			
	Vorträge - Luftqualität (Leitung: Christoph Schneider)		
09:00	HANS-JOACHIM ROSNER	Mobile Feinstaubmessung mittels Arduino + Low-Cost-Sensoren	48
09:40	JOHANNA REDELSTEIN	Mobile Feinstaubmessungen im SmartAQnet Projekt und ihre zeitliche Variabilität	49
10:20	ROLAND STIRNBERG	Analysis of Factors Influencing the Relationship between Satellite-derived AOD and Ground-level PM10	50
11:00	Kaffeepause		
	Kurzpräsentationen - Varia (Leitung: Isabell Haag)		
11:20	ANDREAS PHILIPP	Thunderstorm Asthma in der Region Augsburg (TARA)	51
11:30	ANTONIA BEYER	Minderung Städtischer Klima- und Ozonrisiken (MiSKOR)	52
11:40	JUCUNDUS JACOBET	WETRAX+: Folgeprojekt zu „Weather Patterns, Cyclone Tracks, and Related Precipitation Extremes“	53
11:50	KARSTEN BRANDT	7 Jahre Donnerwetter.de Wetterpark in der Eifel	54
12:00	Verabschiedung – Cyrus Samimi		

Abstracts

Revisiting Extreme Precipitation Amounts Over Southern South America and Implications for the Patagonian Icefields

TOBIAS SAUTER¹

¹ Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

tobias.sauter@fau.de

Patagonia is thought to be one of the wettest regions on Earth, although available regional precipitation estimates vary considerably. This uncertainty complicates understanding and quantifying environmental changes, such as the observed dramatic volume loss of the Patagonian Icefields, which contradicts the reported modelled positive surface mass balances. Here I use physical arguments to test the plausibility of the current precipitation estimates and their impact on the Patagonian Icefields. The results show that environmental conditions required to sustain a mean precipitation amount exceeding $7.68 \pm 0.31 \text{ m yr}^{-1}$ are untenable according to the regional moisture flux. The revised precipitation values imply a 23% to 61% reduction in glacier surface mass balance compared to previously published values. These constraints reduce significantly the precipitation contribution to the glacier mass changes and provide evidence that the evolution of the glaciers is partly decoupled from the local hydroclimate and is primarily caused by dynamic adjustments of the calving glaciers in tidal and sea areas. This yields a new perspective on the response of Patagonia's glaciers to climate change and their sea-level contribution and might also help reduce uncertainties in the change of other precipitation-driven environmental phenomena.

Klimatologische Untersuchungen in Halji, Nepal

DIETER SCHERER¹

¹ Fachgebiet Klimatologie, Institut für Ökologie, Technische Universität Berlin

dieter.scherer@tu-berlin.de

Im Rahmen des von Dieter Scherer koordinierten BMBF-Verbundprojekts WET (Variabilität und Trends der Wasserhaushaltskomponenten in Benchmark-Einzugsgebieten des Tibet-Plateaus; siehe www.klima.tu-berlin.de/forschung/WET) wurde die erste Halji-Geländekampagne 2013 durchgeführt, um zu erkunden, warum seit Beginn des 21. Jahrhunderts in der im Himalaya gelegenen nepalesischen Region Halji in Nepal sogenannte Glacier Lake Outburst Floods (GLOFs) auftreten und das seit 1000 Jahren bestehende Kloster sowie das Dorf Halji bedrohen (Kropáček et al., 2015). Dabei werden zwei potenzielle Ursachen in Betracht gezogen. Zum einen könnten Änderungen der regionalen Klimabedingungen dazu führen, dass Schnee- und Gletscherschmelze im Einzugsgebiet des Halji-Gletschers zu erhöhten Ansammlungen von Schmelzwasser führen, welche in der Folge die Entstehung von GLOFs bedingen. Andererseits könnten tektonische Prozesse das glaziale Entwässerungssystem des Halji-Gletschers verändert haben, wodurch ein kontinuierliches Abfließen von Schmelzwasser verhindert wird und sich dadurch ein Gletschersee bildet, der GLOFs auslöst. Denkbar wäre auch eine Kombination beider Ursachen. Die Halji-Geländekampagne 2013 diente der Installation einer automatischen Wetterstation (AWS) in ca. 5300 m Höhe ü.M. in unmittelbarer Nähe zum Halji-Gletscher, um detaillierte Wetterdaten zu gewinnen und in Bezug auf die Entstehung von GLOFs auszuwerten. Des Weiteren wurden glaziologische und glazialhydrologische Geländeuntersuchungen durchgeführt, um das Entwässerungssystem des Halji-Gletschers in Bezug auf das plötzliche Auftreten von GLOFs zu erforschen. Die Halji-Geländekampagne wurde von der TU Dresden und der Universität Tübingen durchgeführt; die AWS wurde von der TU Berlin konzipiert und beschafft. Die Geländeuntersuchungen wurden im Rahmen einer zweiten Halji-Geländekampagne 2014 wiederholt. Die von der AWS aufgezeichneten Wetterdaten wurden ausgelesen und die AWS für den Weiterbetrieb gewartet. Die anschließende Auswertung führte zu einer ersten Publikation über die starken Schneefälle, die der tropische Wirbelsturm Hudhud in der Region Halji verursacht hat (Neckel et al., 2015). Während der dritten Halji-Geländekampagne, die gemeinsam durch die TU Berlin, die HU Berlin und die TU Dresden im Frühjahr durchgeführt wurde, konnte die AWS durch eine neue, wesentlich erweiterte Version ersetzt werden. Die neue AWS ermöglicht zudem eine tägliche Übertragung der Wetterdaten mittels Satellitentelemetrie. Dadurch wird einerseits das Risiko von Datenverlusten deutlich verringert und andererseits eine zeitnahe Datenauswertung sowie ein Monitoring des Betriebszustands der AWS ermöglicht. Im Sommer 2018 fand eine weitere Feldkampagne der TU Berlin zum Halji Gletscher statt. Im Beitrag sollen die Untersuchungen vorgestellt und diskutiert werden.

Referenzen:

KROPÁČEK, J., NECKEL, N., TYRNA, B., HOLZER, N., HOVDEN, A., GOURMELEN, N., SCHNEIDER, C., BUCHROITHNER, M., AND HOCHSCHILD, V.: Repeated glacial lake outburst flood threatening the oldest Buddhist monastery in north-western Nepal. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 15, 2425-2437.

NECKEL, N., KROPÁČEK, J., SCHRÖTER, B., AND SCHERER, D., 2015: Effects of Cyclone Hudhud captured by a high altitude Automatic Weather Station in northwestern Nepal. *Weather* 70(7): 208-210.

Evaluierung des weiterentwickelten Gletscher Energie- und Massenbilanzmodells COSIPYs an Gletschern in Hochgebirgsregionen Asiens

ANSELM ARNDT¹, TOBIAS SAUTER², ALEXANDRA HAMM¹, CHRISTOPH SCHNEIDER¹

¹ Humboldt-Universität zu Berlin, ² Institut für Geographie, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

anselm.arndt@geo.hu-berlin.de

COSIPY (Coupled snowpack energy and mass-balance model in Python) ist ein physikalisch basiertes Gletscher Energie- und Massenbilanzmodell, implementiert in der quelltextoffenen Programmiersprache Python. Ein besonderes Merkmal dabei ist das adaptive vertikale Schnee- und Eisschicht-Grid, wodurch die Rechenzeit im Gegensatz zu einem statischen Grid deutlich optimiert werden konnte.

Als erste „Evaluierungsgletscher“ sind der Zhadang-Gletscher im westlichen Nyainqêntanglha Gebirge und der Halji-Gletscher im äußersten Nordwesten Nepals ausgewählt worden. Für den Zhadang-Gletscher liegt eine ca. 2,5 Jahre lange Zeitreihe verschiedener meteorologischer Größen vor. Neben Größen wie Lufttemperatur, relative Feuchte, Solarstrahlung, Luftdruck und Windgeschwindigkeit existieren des Weiteren gemessene Eistemperaturen in verschiedenen Tiefen und gemessene Schneehöhen. Gemessenen Eistemperaturen und Schneehöhen werden mit den modellierten Temperaturprofilen und modellierten Schneehöhen COSIPYs als eindimensionales Punktmodell verglichen.

Am Halji-Gletscher wurde im April 2018 eine automatische Wetterstation installiert, welche neben den Standardgrößen auch den Niederschlag und die Niederschlagsform misst. Diese Daten, Fernerkundungsdaten und Daten einer Wetterstation, welche 2013 am Halji Gletscher installiert wurde, werden verwendet um das Modell als zweidimensionales gitterbasiertes Modell für den gesamten Gletscher zu evaluieren.

Die Ergebnisse zu beiden Untersuchungsgebiete werden im Vortrag vorgestellt und diskutiert. In einem weiteren Posterbeitrag am AK Klima 2018 (A. Hamm et al., Modeling seasonal snow cover in High Mountain Asia with the glacier mass balance model COSIPY) wird die Anwendung von COSIPY auf die Ablation der Schneedecke im Hochland von Tibet dargestellt.

Beide Beiträge sind Teil des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Teilprojektes „Variabilität der Energie- und Massenbilanz von Schneedecken und Gletschern“ des Verbundprojektes „Niederschlagsmuster, Schnee- und Gletscher-Reaktion in Hochasien und ihre Variabilität auf subdekadischen Zeitskalen“ (prime).

Ein hybrider Ansatz zur Erkennung von Bodennebel aus Satelliten- und Bodendaten

SEBASTIAN EGLI¹, BORIS THIES¹, JÖRG BENDIX¹

¹ **LCRS, Universität Marburg**

bendix@staff.uni-marburg.de

Fog has a substantial influence on various ecosystems and it impacts economy, traffic systems and human life in many ways. In order to be able to deal with the large number of influence factors, a spatially explicit high-resoluted data set of fog frequency distribution is needed. In this study, a hybrid approach for fog retrieval based on Meteosat Second Generation data and ground truth data is presented. The method is based on a random forest machine learning model that is trained with cloud base altitude (CBA) observations from Meteorological Aviation Routine Weather Reports (METAR) as well as synoptic weather observations (SYNOP). Fog is assumed where the model predicts CBA values below a dynamically derived threshold above the terrain elevation. Cross validation results show good accordance with observation data with a mean absolute error of 298 m in CBA values and an average Heidke Skill Score of 0.58 for fog occurrence. Using this technique, a 10 year fog baseline climatology with a temporal resolution of 15 min was derived for Europe for the period from 2006 to 2015. Spatial and temporal variations in fog frequency are analyzed. Highest average fog occurrences are observed in mountainous regions with maxima in spring and summer. Plains and lowlands show less overall fog occurrence but strong positive anomalies in autumn and winter.

Namib Fog Life Cycle Analysis (NaFoLiCA)

JAN CERMAK¹, BIANCA ADLER¹, HENDRIK ANDERSEN¹, ANDREAS BOTT², JULIA FUCHS¹, MAIKE HACKER², NORBERT KALTHOFF¹, JARL ARE LARSEN³, EBERHARD PARLOW³, ROBERT SPIRIG³, AND ROLAND VOGT³

¹ Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Germany, ² Universität Bonn, Bonn, Germany, ³ Universität Basel, Basel, Switzerland

jan.cermak@kit.edu

This contribution presents ongoing research into the temporal and spatial patterns of fog development in the coastal Namib Desert.

The hyperarid Namib desert is one of the driest places on Earth; water input via fog has been shown to be an important factor for various natural systems in the region. The importance of fog as a source of water for ecological processes has been the subject of numerous studies in recent years, highlighting the diverse mechanisms employed for harvesting and using fog water. Despite its ecological importance, spatially and temporally complete observations of Namib-region fog are still missing. Life cycle stages and the impact of aerosol have not been considered systematically, nor have other meteorological determinants. The project consists of three components, each of which is intended to analyze fog processes from a different perspective: Field observations provide basic insights into processes and patterns of fog and water distribution at the ground. Satellite-based remote sensing contributes a spatial perspective to the analysis of seasonal and regional patterns of fog distribution and microphysics, and links to Atlantic stratocumulus clouds. A numerical modelling approach is employed to test and improve the understanding of the factors guiding fog development from formation to dissipation. On this basis, an identification of life cycle stages and their characteristics is performed.

Beyond Climate Reconstructions

ULF BÜNTGEN¹

¹ Department of Geography, University of Cambridge, UK

ulf.buentgen@geog.cam.ac.uk

Session: A short introduction into modern tree-ring research, will be followed by timely examples of how different tree-ring archives and parameters help to identify and shift research frontiers and cross disciplinary boundaries; not only within the natural sciences but also the humanities. In addressing different aspects of archaeology, astronomy, biology, ecology, epidemiology, history, mycology and volcanology, this session will discuss the potential and limitations of state-of-the-art dendro sciences that may range in space and time from a cell to the globe and from hourly resolution to the end of the Last Ice Age. With this attitude in mind, the talk aims at stimulating blue-sky thinking to generate exciting scholarship in yet unexplored spheres at the crossroads of methodological and intellectual innovation: Tree rings are a prime example of multidisciplinary liaisons; either as annually resolved and absolutely dated archives or as tools for precise timeseries analyses and signal detection.

Bio: Together with my team, we are conducting fieldwork all over the globe to assemble advance unique tree-ring archives, parameters and techniques for the reconstruction of environmental and climatic conditions over centuries to millennia. In so doing, we are contributing information to unravel the direct and indirect causes and consequences of past ecological and societal changes. Among others, one interdisciplinary focus is on the probable linkage between volcanic activity, climate variability and human history.



Image: Arctic driftwood represents a terrestrial proxy to reconstruct past ocean current dynamics and rates of sea ice extent.

Hitzewellen in Berlin und Potsdam – Langzeittrends von 1893 bis 2017 und Vergleich von Hitzewellendefinitionen

DANIEL FENNER¹, ACHIM HOLTMANN¹, ALEXANDER KRUG¹, DIETER SCHERER¹

¹ Fachgebiet Klimatologie, Technische Universität Berlin

daniel.fenner@tu-berlin.de

Hitzewellen sind generell charakterisiert als Episoden mit hoher Lufttemperatur. Neben dieser sehr allgemeinen Beschreibung gibt es bislang keine einheitliche Definition solcher Episoden. In dieser Studie wurden zehn verschiedene Definitionen, die auf der bodennahen Lufttemperatur basieren, für den Raum Berlin angewendet. Für den Zeitraum 1893-2017 wurden für die verschiedenen Definitionen die Langzeittrends und -mittelwerte von Hitzewellencharakteristika (z.B. Anzahl, Länge) miteinander verglichen, und Unterschiede zwischen Innenstadtbereichen und Randgebieten der Stadt untersucht.

Auch wenn alle untersuchten Definitionen eine generelle Zunahme von Hitzewellen zeigen, hängen konkrete Ergebnisse stark von der Definition selbst, der angewandten Variable (z.B. Tagesmittelwert und Tagesmaximum), den angewendeten Grenzwerten sowie der Methode zur Trendabschätzung ab. Die zeitliche Übereinstimmung der identifizierten Episoden zwischen den verschiedenen Definitionen ist zudem gering, 15 Episoden in 125 Jahren wurden von allen untersuchten Definitionen zeitgleich als Hitzewelle identifiziert. Innenstadtbereiche zeigen mehr und längere Hitzewellen als Randbereiche der Stadt, sofern Definitionen angewendet werden, die das Tagesminimum oder den Tagesmittelwert der Lufttemperatur verwenden. Im Beitrag sollen die Ergebnisse vorgestellt und diskutiert werden.

Climate Variability and Potential Future Climate Change in Southern Amazonia: Sensitivity of the Hydrological Cycle to Land Use Changes

MARKUS KILIAN¹

¹ Physische Geographie, Universität Hamburg

markus.kilian@uni-hamburg.de

Land use and land cover changes can be important drivers on the local and regional weather and climate system and a source of different feedback mechanisms. Since long, land use and land cover changes are taking place in Brazil. Mainly, deforestation, the clearance of the tropical rain forest was the largest part of the land use change. Over the last decades, however, international protection programs, archived the reduction of the tropical rain forest clearing in the biome Amazonia, a reduction of emissions from the deforestation and a reduction of degradation of the vegetation. So, the region of the land use change moved to the south, where environmental protection programs are not as strict as in Amazonia. In this work, the impact of the land use changes on the regional weather and climate system is investigated in the biomes of Cerrado, Pantanal, Mata Atlantica and Pampas. The land use simulated by the LandSHIFT model were implemented in the Weather and Research Forecast model WRF, a regional climate model. The GCM ECHAM5/MPI-

OM is used to provide an external greenhouse gas forcing. To investigate the impacts of the land use change, the 2 m temperature, total precipitation, evaporation and the hydrological cycle (P – E) are investigated in the WRF model results on a 60 km and 30 km grid. Due to the land use change the albedo, soil moisture, surface heat capacity, surface emissivity and the surface roughness are modified. Compared with the local and country wide impacts of the greenhouse gas forcing implemented by the ECHAM5 A1B scenario, the local changes due to the land use changes are small. A reason for this small impact is the spatial distribution of the land use change in a dynamical system with a high internal variability. Nevertheless, the 2 m temperature decreases as an effect of the land use change. The strongest cooling occurs in the austral winter in the region of the land use change. The number of cold days, compared to the period 2001–2005, increases significantly in the same region. The total precipitation is also decreasing, however there are no significant impacts on the number of dry days in Brazil. The evaporation increases due to the land use change and interact with the 2 m temperature decrease. However, these changes are small and on the spatial scale no constant signal can be found. The hydrological cycle weakens due to land use changes. Especially in the south of Brazil, where most of the land use change takes place.

Modeling Seasonal Snow Cover in High Mountain Asia with the Glacier Mass Balance Model COSIPY

ALEXANDRA HAMM¹, ANSELM ARNDT¹, CHRISTOPH SCHNEIDER¹

¹ Humboldt-Universität zu Berlin

alexandra.hamm@geo.hu-berlin.de

Seasonal snow cover in High Mountain Asia (HMA) plays an increasing role in a changing climate. It has impacts on the surface energy balance and atmospheric circulation through the modification of albedo and energy consumption during the snow melt phase. It also serves as a major water source in western China and is very sensitive to climate change as its areal extent is dependent on air temperature and precipitation. Based on remote sensing data, a significant decrease of areal and temporal extent of seasonal snow cover in HMA has already been observed. Due to the lack of observational data available, this information was derived from satellite data, such as MODIS data ("Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer").

To better understand how seasonal snow cover will alter the hydrological cycle in HMA, one aim of the project "prime-SG" is to compute snow cover mass balance with the glacier mass balance model COSIPY ("coupled snowpack and ice surface energy and mass balance model in Python"), which recently has been further developed (cf. Arndt et al. 2018: Evaluierung des weiterentwickelten Gletscher Energie- und Massenbilanzmodells COSIPYs angewandt in den Hochgebirgsregionen Asiens). Surface data on snowfall events and snow cover development are derived from MODIS to verify the results. COSIPY is a surface energy and mass balance model that is used to compute glacier mass balance of glaciers in HMA. For the purpose of modeling seasonal snow cover, the model needs to be adjusted to non-glacier subsurfaces. The poster presents an exemplary case study of a snowfall event in October 2014 in the Himalaya mountain range. MODIS data and ERA5 precipitation data were used to understand the general synoptic of the event. Furthermore, for the first time, ERA5 data are used to force COSIPY. The model is driven by different sets of parameters and input data to evaluate its performance. The case study, the general structure of COSIPY, the envisaged adjustments and first model results are illustrated on the poster.

Satellitengestützte Ableitung von Niederschlag über Hochasien

CHRISTINE KOLBE¹, BORIS THIES¹, JÖRG BENDIX¹

¹ **Laboratory for Climatology and Remote Sensing, Philipps Universität Marburg**

christine.kolbe@geo.uni-marburg.de

Die Niederschlagsverteilung auf dem tibetischen Plateau ist aufgrund verschiedener Faktoren noch nicht verstanden. Zu diesen Faktoren zählen das heterogene Gelände, das komplexe Zusammenspiel von verschiedenen atmosphärischen Zirkulationsmustern, sowie das Fehlen von klimatologischen Stationsdaten.

Satellitengestützte Niederschlagsretrievals können flächendeckende Informationen über die Niederschlagsverteilung in hoher räumlich-zeitlicher Auflösung liefern. Die zweite Generation der geostationären (GEO) Satellitensysteme trägt deutlich zur Optimierung der Niederschlagsretrievals durch den Informationsgewinn der verbesserten räumlichen, zeitlichen und spektralen Auflösung bei. Das Ziel des Projekts ist die Ableitung von Niederschlag über Hochasien in einer hohen räumlichen und zeitlichen Auflösung mittels GEO Daten der zweiten Generation.

Ein maschinelles Lernverfahren (Random Forest) wird genutzt, um mit verschiedenen Informationen aus den GEO Daten und einem Niederschlagsprodukt der „Global Precipitation Measurement Mission“ (GPM) Niederschlag über Hochasien abzuleiten. Dazu werden mit Hilfe von dem GPM Produkt Niederschlagsflächen klassifiziert und auf Basis dieser Klassifikation wird mit der Random Forest Regression die Regenrate zugewiesen.

Der neue hoch aufgelöste Niederschlagsdatensatz soll weitere Einsichten in die Niederschlagsprozesse in Hochasien und deren Zusammenhang zu atmosphärischen Zirkulationsdynamiken ermöglichen. Das Poster stellt die Anwendung des Random Forest Modells sowie erste Ergebnisse der Klassifikation und Regression vor.

Räumliche Verteilung und Klimasensitivität rezenter Permafrostböden in Hochasien

MARCO OTTO¹, DIETER SCHERER¹, VANESSA TOLKSDORF¹, XUN WANG¹

¹ **Klimatologie, Technische Universität Berlin**

marco.otto@klima.tu-berlin.de

Permafrost ist definiert als ein über mindestens zwei Jahre durchgängig gefrorener Boden, welcher in einer Tiefe von bis zu 200 cm im Sommer auftauen kann. Dieser Prozess unterliegt verschiedenen klimatischen Einflüssen, die auch zur Degradierung des Permafrostes beitragen, was bereits in verschiedenen Regionen weltweit zusammen mit den Auswirkungen auf den regionalen Wasserhaushalt, Bodenstabilität, Ökosysteme und Klima beobachtet wurde. Für die Hochgebirgsregionen Zentralasiens gibt es nur wenige Studien zur räumlichen Verteilung von Permafrost und den klimatischen Einflüssen auf die rezente Permafrostbildung. Wir nehmen hier an, dass insbesondere die räumliche Dynamik der unteren Höhengrenze des Permafrostes in Zusammenhang mit Niederschlag und Lufttemperatur stehen könnte. Ein wesentliches Hemmnis für eine flächendeckende Untersuchung dieser Hypothese lag bisher hauptsächlich in der ungenügenden Datenverfügbarkeit mit entsprechend hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung.

Zunächst wird die räumliche Verteilung des Permafrostes unter rezenten Klimabedingungen (2000 - 2014) auf Basis von Bodentemperaturdaten (- 0.1 m) für ganz Hochasien bestimmt. Die Bodentemperaturdaten und rezenten Klimadaten (Niederschlag und Lufttemperatur) entstammen dem Datensatz der „High Asia Refined analysis“ (HAR) mit einer Gitterweite von 10 km x 10 km. Die Klassifizierung des Permafrostbodens basiert auf einer Grenzwertmethode bezogen auf die Bodentemperatur unter Verwendung des sog. „Frost Number Model“.

Die Permafrostkartierung erfolgte mit hoher Übereinstimmung zu bereits vorhandenen Permafrostkarten (Genauigkeit von 85 %, Cohen's-Kappa Koeffizient: 0.64). Die Beschreibung der zeitlichen Dynamik in der räumlichen Verteilung des Permafrostes erfolgt mit Hilfe der oben beschriebenen Kartierungsmethode über je zwei Jahre. Diese Daten geben dann Auskunft über die untere Höhengrenze des Permafrostes für den jeweiligen Zeitraum. Die zeitliche Dynamik der unteren Höhengrenze des Permafrostes wird mit den Niederschlagssummen und der Lufttemperatur zwischen den Jahren 2000 bis 2014 korreliert. Mit den daraus resultierenden statistischen Regressionsmodellen entsprechender Modellgüte kann die räumliche Verteilung des Permafrostes für unterschiedliche Klimaszenarien mit Bezug auf Niederschlag- und Lufttemperaturänderungen projiziert werden. Die gewonnenen Erkenntnisse können dann in der Planung von Klimaanpassungsmaßnahmen und im Risikomanagement für Regionen in Hochasien einfließen.

Atmospheric Fluxes and Optical Trait Diversity in Ecuadorian Tropical Mountain Forests – Conceptual Framework

OLIVER LIMBERGER¹

¹ Laboratory for climatology and remote sensing, Philipps-Universität Marburg

limbergo@staff.uni-marburg.de

The tropical high mountain forests of Ecuador are affected by warming, while climate extremes can be triggered by ENSO events. Future climate in the study area (Loja, 2071-2100) is shifting to shorter, more intense rainfall events. Climate and land use changes have large impacts on ecosystem functioning which might cause adverse feedback to the atmosphere. Vegetation composition and structure alter albedo and roughness which in turn exhibit feedback on fundamental functions like water, energy, momentum and carbon fluxes. Anthropogenic vegetation transitions from natural forests to pastures occur in the Ecuadorian High Mountains, which are abandoned when invaded by bracken ferns.

Leaf reflectance and transmittance of 16 plant functional types (PFTs) will be measured to determine if and how optical trait variations interact with atmospheric heat and carbon fluxes in respect to (1) climate extremes and (2) land use change. Hyperspectral measurement will provide species-specific reflection and transmission data, which will allow for the derivation of optical trait spaces of the PFTs and their community. NIR and shortwave albedo are expected to be governed by water related rather than nutrient based traits. Latent heat fluxes are altered by PFT changes, with albedo diversity of natural forests leading to higher a resistance of latent heat fluxes compared to pastures, but magnitude depends on elevation.

Optical traits will be further used to improve parameterization of the community land model (CLM) for tropical mountain forests. The model will be deployed to simulate energy and matter fluxes between vegetation and atmosphere. Albedo functional diversity is investigated by simulations using PFT albedo distribution with (a) forcing with present day, ENSO drought (hrCIS|SE) and (b) climate change (RCP8.5, 2071-2100) conditions.

A Quantitative Assessment of Differences between Simulated Pre-Industrial and Late Cenozoic Palaeoclimates with Regard to Earth Surface Processes

SEBASTIAN MUTZ¹, TODD EHLERS¹

¹ **Department of Geosciences, Universität Tübingen**

sebastian.mutz@uni-tuebingen.de

Detecting and explaining differences between palaeoclimates can provide valuable insight into climatic tipping points and a useful framework of information for Earth scientists investigating processes that are affected by climate change over geological time. We explore and explain the differences between a set of consistently set-up high-resolution palaeoclimate simulations conducted with the ECHAM5 climate model. A pre-industrial (PI) climate simulation serves as the control experiment, which is compared to a suite of simulations of Late Cenozoic climates, namely a Mid-Holocene (MH), Last Glacial Maximum (LGM) and Pliocene (PLIO) climate. For each of the study regions (Western South America, Europe and Himalaya-Tibet), climate anomalies are subjected to geographical clustering to identify dominant modes of climate change and their spatial extent for each time slice comparison (PI-MH, PI-LGM and PI-PLIO). The selection of climate variables for the cluster analysis is made on the basis of their relevance to earth surface processes and includes 2m air temperature, 2m air temperature amplitude, consecutive freezing days, freeze-thaw days, maximum precipitation, consecutive wet days, consecutive dry days, zonal wind speed and meridional wind speed. We then apply a two-class multivariate discriminant analysis to simulation pairs PI-MH, PI-LGM and PI-PLIO to evaluate and explain the discriminability between climates within each of the anomaly clusters. Changes in ice cover create the most distinct and stable patterns of climate change, and create the best discriminability between climates in western Patagonia. The distinct nature of European palaeoclimates is mostly explained by changes in 2m air temperature (MH, LGM, PLIO), consecutive freezing days (LGM) and consecutive wet days (PLIO). These factors typically contribute 30%-50%, 10%-40% and 10%-30% respectively to climate discriminability. Finally, we identify regions particularly prone to changes in precipitation-induced erosion and changes from periglacial to glacial processes.

Urbane Wälder als Gesundheitsressource am Beispiel des Stadtwaldes von Augsburg

JOACHIM RATHMANN¹, CHRISTOPH BECK², SIMON FLUTURA³, ANDREAS SEIDERER³

¹ Lehrstuhl für Geographie und Regionalforschung, Universität Würzburg, ² Lehrstuhl für Physische Geographie und Quantitative Methoden, Universität Augsburg, ³ Lehrstuhl für Multimodale Mensch-Technik Interaktion, Universität Augsburg

joachim.rathmann@geo.uni-augsburg.de

Urbane Wälder stehen unter einem hohen Nutzungsdruck und leisten dabei wichtige Ökosystemleistungen. Im Zentrum der vorgestellten Studie stehen klimatische und gesundheitsrelevante Aspekte des Stadtwaldes Augsburg. Übergeordnetes Ziel ist zunächst die Identifizierung und quantitative Charakterisierung unterschiedlicher „Strukturtypen“ des Augsburger Stadtwaldes. Eine grobe Unterteilung des Untersuchungsgebietes in Local Climate Zones erfolgt in einem ersten Schritt. Zur Quantifizierung der kleinräumigen Klimadifferenzierung steht ein umfangreiches Messnetz von Low-Cost Sensoren zur zeitlich hochaufgelösten Erfassung von Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit zur Verfügung. Ergänzende mobile Messungen der Parameter Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit werden durchgeführt, um insbesondere klimatische Gradienten, die sich zwischen unterschiedlich charakterisierten städtischen Strukturtypen ausprägen, zu detektieren. Auf der Grundlage der verschiedenen erhobenen Daten werden die Zusammenhänge zwischen Waldstruktur, klimatischer Charakteristik und gesundheitsrelevanten Effekten untersucht. Zur Ermittlung korrespondierender Variationen gesundheitsrelevanter physiologischer Kenngrößen werden in begleitenden Messungen Biosensoren zur hochfrequenten Aufzeichnung von Herzrate/Herzratenvarianz, Hautleitfähigkeit und weiteren physiologischen Parametern eingesetzt. Ergänzend wird über eine Smartphone-App das Befinden der Waldbesucher protokolliert.

Für die empirisch ermittelten, lokalklimatisch relevanten Waldstrukturtypen werden jeweils numerische mikroskalige Simulationsmodelle (ENVI-met) erstellt, die unter Verwendung der innerhalb des Projekts erhobenen Messdaten umfassend validiert werden. Diese Modelle erfassen die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Waldstruktur, lokalklimatischen und gesundheitsrelevanten humanbioklimatischen Bedingungen in quantitativer und reproduzierbarer Weise und ermöglichen die Simulation gesundheitsrelevanter klimatischer Effekte von Veränderungen der Waldstruktur.

Ungewöhnlicher Spätwinter / April + Mai 2018 und 10-Jahr-Takt heißer Sommer

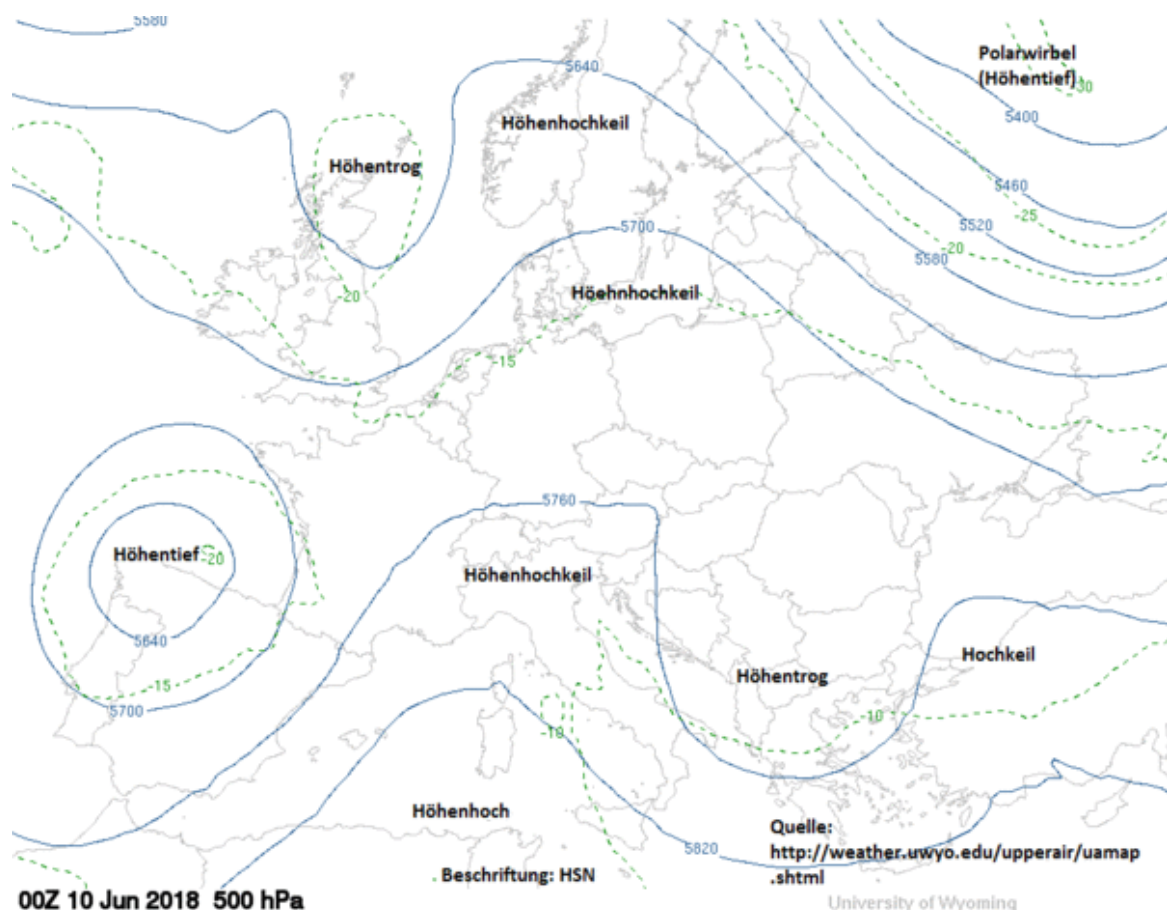
HUBERTUS SCHULZE-NEUHOFF¹

hsn-wetter@web.de

Der Spätwinter 2018 war sehr ungewöhnlich. Pünktlich mit dem 1. Februar begann der Spätwinter, und pünktlich nach zwei Monaten endete er am 1. April (Kein Aprilscherz!). Da schlug er an der Ostseeküste nochmals kräftig mit viel Schnee zu. Ursache waren oft gespaltene Polarwirbel ("HSN-Brillenlage") und Hochdruckgebiete im Norden, an dessen Südflanke polare Kaltluft zu uns strömte.

Im April und Mai waren weiterhin Hochdruckgebiete im Norden Europas zuständig. Aber statt Kaltluft advehierten sie nun durch aufgeheizte Landmasse die Warmluft zu uns. Und warme, instabile Luftmassen aus dem Mittelmeerraum, die zu vielen Unwetter führten.

Mehr dazu auf meinem Poster!



Der Rückblick bei wetteronline.

Meteorologische Faktoren gesundheitsrelevanter troposphärischer Ozonkonzentrationen in Augsburg

ELKE HERTIG¹, CHRISTA MEISINGER², ALEXANDRA SCHNEIDER³

¹ Universität Augsburg, ² UNIKA-T, Ludwig-Maximilians-Universität München, ³ Helmholtz Zentrum München

elke.hertig@geo.uni-augsburg.de

Neben Feinstaub, Stickoxiden, Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid und Aeroallergenen kann die Exposition gegenüber Ozon erhebliche gesundheitliche Auswirkungen, vor allem in Bezug auf das kardiopulmonale System, haben. Troposphärisches Ozon stellt einen sekundären Luftschadstoff dar, der überwiegend durch photochemische Reaktionen bei solarer Einstrahlung und erhöhten Temperaturen, unter Beteiligung von Stickoxiden, Kohlenmonoxid, Methan und flüchtigen organischen Verbindungen, gebildet wird.

Die in der Region Augsburg gemessenen Ozonkonzentrationen werden mit typischen Zirkulationsmustern und Wetterlagen in Verbindung gebracht. Die synoptische Wettersituation beeinflusst dabei die bodennahen Ozonkonzentrationen über Transport und/ oder Anreicherung von Ozon und seinen Vorläufersubstanzen. In Augsburg werden die höchsten Ozonkonzentrationen im Frühjahr und im Sommer festgestellt. Auf Basis eines Wetterlagen-Katalogs für die Monate März bis September wird untersucht, welche spezifischen Zirkulationsmuster, Anströmungsrichtungen und Luftmasseneigenschaften (Temperatur, relative Feuchte, Wind) sich für gesundheitsrelevante Ozonkonzentrationen verantwortlich zeigen. Für jedes Zirkulationsmuster werden jahreszeiten-spezifische Häufigkeit und Andauer, Anströmungsrichtungen und Luftmasseneigenschaften sowie statistische Kennwerte der assoziierten Ozonkonzentrationen wie Mittelwert, Varianz und Extremwerte berechnet. So sind sommerliche Hochdruckwetterlagen durch großräumige Subsidenz, Wolkenarmut und hohe bodennahe Temperaturen gekennzeichnet und weisen eine erhöhte Ozonkonzentration durch reduzierten horizontalen und vertikalen Luftaustausch und eine verstärkte lokale Ozonproduktion auf. Auch die spezifische Anströmungsrichtung spielt eine wichtige Rolle.

Aufbauend auf den Ergebnissen des Projektes „Interaktive Effekte der Lufttemperatur und Luftschadstoffe auf tägliche Herzinfarktfälle in der Region Augsburg“ (gefördert von der Deutschen Stiftung für Herzforschung) soll anschließend in Kooperation mit dem UNIKA-T und dem Institut für Epidemiologie des Helmholtz Zentrum München untersucht werden, ob spezifische Schwellenwerte der Ozonkonzentration festgelegt werden können, ab denen mit einem erhöhten Herzinfarktrisiko gerechnet werden muss. Dabei wird auch der potentielle Einfluss kombinierter Effekte von Luftschadstoffen und klimatischer Faktoren sowie Modifikationen der Zusammenhänge aufgrund bevölkerungsbezogener Charakteristika (Alter, Geschlecht, Komorbiditäten) berücksichtigt.

Starkregenindices - Fragen zu einer transparenten und verständlichen Risikokommunikation

HANS-JOACHIM ROSNER¹, ELLEN BLAHA

¹ Geographisches Institut, Universität Tübingen

hans-joachim.rosner@uni-tuebingen.de

Starkregenereignisse durch ihre statistische Wiederkehrzeit und Dauerstufe einzuordnen ist bislang die gängige Methode. Für die breite Öffentlichkeit ist dieses Verfahren jedoch nur schwer verständlich. Die Einführung eines dimensionslosen Starkregenindex mit einfacher Skalierung scheint für eine verständliche Risikokommunikation mit den Bürgern zielführender zu sein. GRISA (2013), SCHMITT (2014 ff) und MUDERSBACH (2016) schlagen verschiedene Herangehensweisen für die Modellierung eines solchen Starkregenindex vor.

Der mathematische Ansatz nach GRISA (2013) berechnet Starkregenindexe in Abhängigkeit der Wiederkehrzeit, der Niederschlagsdauer und den tatsächlichen Niederschlagssummen mithilfe eines Dauerstufenanpassungsfaktors und eines Intensitätsanpassungsfaktors. SCHMITT (2015) hingegen bietet mit seinem Verfahren einen ortsunabhängigen Starkregenindex, welcher ohne die Kenntnis der Wiederkehrzeit, allein durch die Niederschlagsdauer und Niederschlagshöhe des Starkregenereignisses angewendet wird. Basierend auf einer unterschiedlichen Gewichtung der Dauerstufe und der Wiederkehrzeit von Starkregenereignissen entwickelt MUDERSBACH (2016) seine Vorstellung eines Starkregenindexes.

Für das UG Freudenstadt (Nordschwarzwald) werden die jeweiligen Starkregenindexe mittels dieser Ansätze berechnet. Ein Vergleich zeigt, welche unterschiedlichen Ergebnisse die einzelnen Herangehensweisen mit sich bringen. Ein vorgegebenes Starkregenereignis wird von den drei Verfahren in unterschiedliche Kategorien eingeordnet und somit unterschiedlich bewertet. Dabei sind die Starkregenindexe nach GRISA (2013) für das UG Freudenstadt in nahezu allen Bereichen deutlich geringer als jene aus den anderen Ansätzen. Dies bringt zum Ausdruck, dass eine Risikokommunikation mit den Bürgern je nach Ansatz deutlich unterschiedlich ausfallen kann. Welches Verfahren letztendlich die genauesten bzw. realitätsnäheren Werte liefert, liegt der Einschätzung des Betrachters zugrunde. Inwieweit können somit Starkregenindices zu einer transparenten und verständlichen Risikokommunikation mit den Bürgern beitragen?

Quellenangaben:

BLAHA, E. (2018): Modellierung eines Starkregenindexes. Berechnungen und vergleichende Analysen für ausgewählte Standorte in Baden-Württemberg. – Tübingen. (Geographisches Institut, Wissenschaftliche Arbeit für die erste Staatsprüfung).

Raumzeitliche Niederschlagsmuster auf Korsika – Entwicklung und Ursachen von Starkregenereignissen

ISABEL KNERR¹, KATJA TRACHTE¹, EMILIE GAREL², FRÉDÉRIC HUNEAU², SÉBASTIEN SANTONI², JÖRG BENDIX¹

¹ Laboratory of Climatology and Remote Sensing, Philipps Universität Marburg, ² Università di Corsica Pasquale Paoli, Corte, France

isabel.knerr@geo.uni-marburg.de

Die Niederschlagsvariabilität Korsikas ist geprägt durch den saisonalen Einfluss großskaliger Wettertypen (WT) und frontengebundene Niederschlagsereignisse. Die Hauptregensaison ist von Oktober bis April, welche 77 % des durchschnittlichen Gesamtjahresniederschlags ausmacht. Im Sommer nimmt der Einfluss des Subtropen-Hochs zu und neben vereinzelt frontalen Niederschlägen entstehen lokale Ereignisse im tagesperiodischen Zyklus, die durch die ausgeprägte Topographie und damit verbundene Land-See-Hang Winde verstärkt werden können. Im Kontext zukünftiger Klimaveränderungen zählt vor allem der Mittelmeerraum zu den gefährdeten Regionen, die durch eine Abnahme der Niederschläge in den Sommermonaten und gleichzeitiger Zunahme von intensiveren Ereignissen geprägt sind. Um die Unsicherheiten in den Prognosen zu reduzieren, ist es von besonderer Bedeutung, die Niederschlagsvariabilität und ihre treibenden Faktoren besser zu verstehen.

Im Rahmen des DFG-geförderten Projekts CorsiClimAte (Teil des Verbundprojekts PAK 927 CorsiCArchive) wird anhand von Struktur und Höhe der planetaren Grenzschicht die Niederschlagsvariabilität auf Korsika analysiert, um (i) die Beziehung von lokalen Windsystemen und großräumiger Zirkulation zu untersuchen und (ii) den Ursprung des atmosphärischen Wasserdampfes zurückzufolgen.

Das Ziel dieser Studie ist die Untersuchung der Entwicklung von Niederschlagsereignissen hinsichtlich Häufigkeit, Dauer und Intensität sowie des Einflusses großskaliger WT, der geographischen Lage und der Exposition auf die Niederschlagsentwicklung. Dazu wurden 21 Klimastationen von Météo France in täglicher Auflösung ausgewertet. Anhand einer saisonalen Hauptkomponentenanalyse auf Basis von ERA-Interim Bodendruckfeldern (MSLP) wurden zunächst 9 WT klassifiziert. Zur Gruppierung der Niederschläge im Raum wurde eine partitionierende Clusteranalyse durchgeführt. Die resultierenden 4 Objekte (repräsentative Klimastationen) dienen dazu, die Entwicklung der Extremereignisse in Abhängigkeit von den klassifizierten WT zu charakterisieren. Darüber hinaus wurden entlang eines West-Ost Höhengradienten 5 Klimastationen mit einer zeitlichen Auflösung von 5 Minuten verwendet, um am Beispiel von zwei Extremereignissen die Bedeutung der Interaktionen zwischen regionaler und lokaler Skala zu reflektieren. Mit Hilfe des Weather Research and Forecasting (WRF) Modells wurden die zugrundeliegenden dynamischen Prozesse und treibenden Faktoren identifiziert und diskutiert.

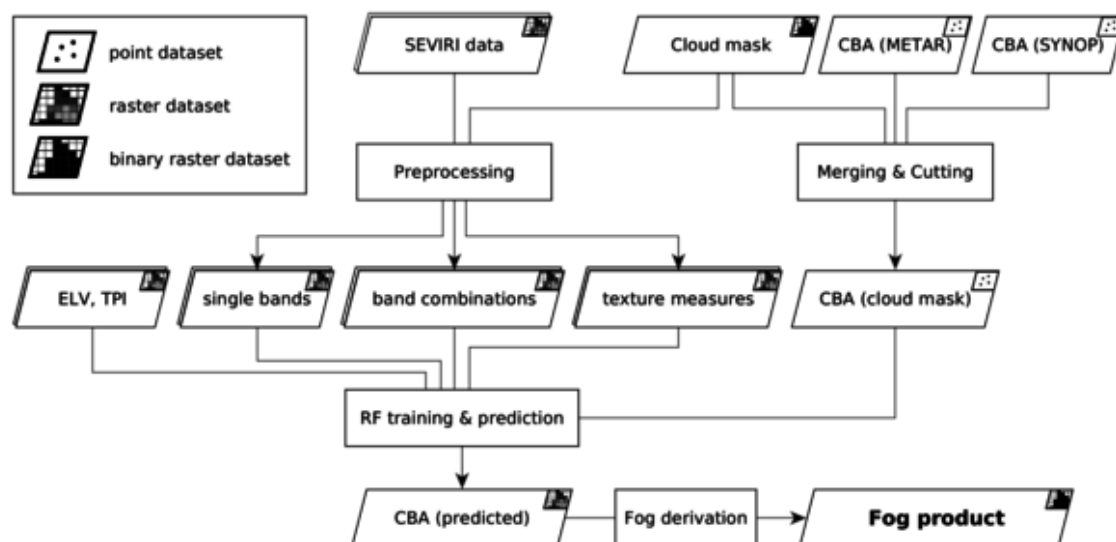
A Hybrid Approach for Fog Retrieval Based on a Combination of Satellite and Ground Truth Data

SEBASTIAN EGLI¹, BORIS THIES¹, JÖRG BENDIX¹

¹ LCRS, Universität Marburg

eglis@staff.uni-marburg.de

Fog has a substantial influence on various ecosystems and it impacts economy, traffic systems and human life in many ways. In order to be able to deal with the large number of influence factors, a spatially explicit high-resolved data set of fog frequency distribution is needed. In this study, a hybrid approach for fog retrieval based on Meteosat Second Generation data and ground truth data is presented. The method is based on a random forest machine learning model that is trained with cloud base altitude (CBA) observations from Meteorological Aviation Routine Weather Reports (METAR) as well as synoptic weather observations (SYNOP). Fog is assumed where the model predicts CBA values below a dynamically derived threshold above the terrain elevation. Cross validation results show good accordance with observation data with a mean absolute error of 298 m in CBA values and an average Heidke Skill Score of 0.58 for fog occurrence. Using this technique, a 10 year fog baseline climatology with a temporal resolution of 15 min was derived for Europe for the period from 2006 to 2015. Spatial and temporal variations in fog frequency are analyzed. Highest average fog occurrences are observed in mountainous regions with maxima in spring and summer. Plains and lowlands show less overall fog occurrence but strong positive anomalies in autumn and winter.



Atmosphärenfernerkundung mit Landsat: Ein neuartiges, räumlich hoch aufgelöstes Nebelprodukt für die Atacamawüste

LUKAS LEHNERT¹, BORIS THIES¹, JÖRG BENDIX¹

¹ **Philipps-Universität Marburg**

lukas.lehnert@staff.uni-marburg.de

Die Atacamawüste ist als klassische Nebelwüste bekannt. Gleichwohl ist bedingt durch das starke Relief die lokale Verteilung von Nebelhäufigkeiten äußerst heterogen. Dies bedingt, dass vorhandene räumliche Produkte z.B. aus der Atmosphärenfernerkundung durch ihre grobe räumliche Auflösung kaum in der Lage sind, valide Aussagen zur Wasserverfügbarkeit aber auch zum Potential der Süßwassergewinnung aus Nebel zu liefern. Daher wurde ein neuartiges, räumlich hoch aufgelöstes Produkt auf Basis der 40 Jahre umfassenden Landsatzeitreihe entwickelt (> 400 Einzelszenen). Das Produkt ist in der Lage, räumlich differenzierte Aussagen zur optischen Dicke, zum effektiven Radius sowie zum Flüssigwassergehalt zu liefern. Die Klimatologie des neuen Produktes stimmt über homogenen Flächen äußerst gut mit vorhandenen Produkten überein und zeigt ein bislang unterschätztes Potential der Landsatdaten in der Atmosphärenfernerkundung.

Satellite-based Remote Sensing of Rainfall in Semi-arid Regions

NAZLI TURINI¹, BORIS THIES¹, JÖRG BENDIX¹

¹ **Phillips University of Marburg- Faculty of Geography-LCRS**

turini@staff.uni-marburg.de

Accurate rainfall estimation on fine spatial-temporal resolution is important for water resource management particularly in water scarce areas which are characterized by less precipitation gauge stations. For this reason, there are many parts of arid and semi-arid regions in the world, where satellite products are the only source of rainfall information. Also, over arid and semi-arid regions, the most probable amount of annual rainfall is usually low and characterized by greater evaporation, which is a challenge for rainfall retrievals using satellites. Therefore, the performance of available satellite precipitation products (SPP) and their uncertainty characteristics in arid and semi-arid regions need to be examined and understood. In this study, firstly the main errors and uncertainty sources in the most common SPPs during the Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) and Global Precipitation Mission (GPM) eras, that has been used in arid and semi-arid regions, are reviewed. The performance of SPPs is shown to depend on several factors, including precipitation type, seasonality and topography. Across different arid and semi-arid regions in the world, the bias is also highly dependent on the local calibration of the satellites and sensors used in the SPP. The central result of this review study is that products using multiple sensors to retrieve rainfall over arid and semi-arid regions perform generally better than those using single sensors. Additionally, local calibration of satellite algorithms and merging of satellites with all locally available rain-gauge observations showed significant performance in the regions.

Secondly, based on this review study, we will focus on the development of an improved satellite based rainfall retrieval technique in a finer spatio-temporal resolution for the arid and semi-arid country Iran. The combination of 2nd generation precipitation radar information from the, Global Precipitation Measurement (GPM) mission with multispectral VIS/IR Geo Stationary Orbit Satellite (GEO) data offers great potential to provide such information in a quasi-continuous manner. For rainfall retrieval multispectral GEO data will be trained with combined radar-radiometer rainfall estimates from the GPM mission using machine learning algorithms.

The presented study is part of the SaWaM (Seasonal Water Resources Management Regionalized Global Data and Transfer to Practise; <http://www.grow-sawam.org/>) project sponsored by the BMBF.

DIEGO – Dynamische Infrarot-Erdbeobachtung im ISS-Orbit

JOHANNES SCHULTZ¹, RIENOW ANDREAS²

¹ **Arbeitsgruppe Fernerkundung, Geographisches Institut der Universität Bonn,** ² **Arbeitsgruppe Geomatik Geographisches Institut der Ruhr-Universität Bochum**

schultz@giub.uni-bonn.de

Das Vorhaben „DIEGO – Dynamische Infrarot-Erdbeobachtung im ISS-Orbit“ wird neben DESIS als eines der ersten deutschen Experimente zur Erdbeobachtung auf der Internationalen Raumstation (ISS) die einzigartigen Vorteile des ISS-Orbits nutzen. Das auf der Bartolomeo-Plattform von Airbus Defence and Space installierte DIEGO Sensorsystem wird räumlich sehr hochauflösende < 60 m multispektrale Daten im sichtbaren und im nahen Infrarot (VNIR) sowie im mittleren (MWIR) und langwelligen Infrarot (LWIR) von der Erdoberfläche liefern. Es verfügt über insgesamt 11 koregistrierte multispektrale Kanäle, die einen Schwad von 350 km abdecken. Davon stehen zwei Kanäle im sichtbaren Bereich, einer im nahen Infrarot und 8 im thermalen Infrarot im Wellenlängenbereich zwischen 3,6 µm und 11,65 µm zur Verfügung. Außerdem verfügt das System über eine hochauflösende Videokamera, die auf einer schwenk- und neigbaren Trägerplatte installiert ist. Durch die geringe Mindestlichtstärke von 0,004 Lux ermöglicht die Videokamera astronomische Aufnahmen und Nachtaufnahmen, z. B. von Städten oder Phänomenen wie der Aurora Borealis, Red Sprites und Blue Jets. Auch dieses System ist mit allen 11 Kanälen koregistriert und erlaubt die Erstellung von 3-D Modellen oder die Ableitung der Wolkenhöhe.

Neben der räumlich hoch aufgelösten Bestimmung der LST, SST, CTT kann die aufsteigende Feuer-Strahlungsleistung (Fire Radiative Power, FRP), ein Schlüsselparameter für ‚aktive Feuer‘ und deren energetischen Bewertung – und zwar beginnend mit sehr kleinen Vegetationsfeuern bis hin zu riesigen Busch-, Wald- oder Torfbränden – bestimmt werden. Mithilfe der FRP können Vegetationsbrände, Kohleflözbrände und industrielle Gasfackeln charakterisiert werden bzw. deren Emissionen abgeschätzt werden.

Dr. Andreas Rienow (Arbeitsgruppe Geomatik am Geographischen Institut der Ruhr-Universität Bochum) und Dr. Johannes Schultz (Arbeitsgruppe Fernerkundung am Geographischen Institut der Universität Bonn) leiten das DIEGO Konsortium u. a. bestehend aus Astro- und Feinwerktechnik Adlershof GmbH, von Hoerner & Sulger GmbH und ZEBRIS GbR. Alle aufgenommenen Daten werden über ein Datenportal der Wissenschaft zugänglich gemacht. Zudem wird DIEGO das Wissen über die Schlüsseltechnologien Raumfahrt und Erdbeobachtung im Schulunterricht verbreiten und somit die Aktivitäten der Universitäten Bochum und Bonn im Rahmen des ESA-Bildungsbüros ESERO Germany unterstützen.

Klimaforschung im DFG SPP-Earthshape

JÖRG BENDIX¹

¹ **Universität Marburg**

bendix@staff.uni-marburg.de

Das Ziel des SPP-Earthshape (<https://esdynamics.geo.uni-tuebingen.de/earthshape/index.php?id=129>) ist es, die Interaktion von Biosphäre und Geosphäre im Hinblick auf Stofftransporte, Verwitterung und morphologische Entwicklung entlang eines klimatischen N-S Gradienten zu untersuchen. Das Klimaprojekt fokussiert insbesondere auf die Interaktion von Klima und biologischen Bodenkrusten in den Trockengebieten der Atacama. Die geplanten Arbeiten sowie erste Ergebnisse werden kurz angerissen.

Detecting and Quantifying the Synergetic Effects of Covarying Major Mountain Range Topographies on Regional Climate

SEBASTIAN G. MUTZ¹, TODD A. EHLERS¹

¹ Department of Geosciences, University of Tübingen

The usefulness of stable oxygen isotope palaeoaltimetry for mountain ranges is compromised by signal mixing in utilised palaeoprecipitation records, because regional palaeoclimate change can also be induced by changes in non-topographic boundary conditions, such as changes in vegetation cover and greenhouse gas concentration, as well as by changes in the topography of other major mountain ranges. In order to improve the reliability of this palaeoaltimetry proxy, the local topographic signal has to be separated from said other effects. This study explores how varying Andes (ADS) topography modifies the effect that varying Himalaya-Tibet (TBT) topography has on south Asian climate, and vice versa. 5 topographic scenarios (tbt100, tbt075, tbt050, tbt025, tbt000) for Himalaya-Tibet are nested in 5 topographic scenarios for the Andes (ads100, ads075, ads050, ads025, ads000), resulting in a total of 25 scenarios. The climate for each of those 25 scenarios is simulated with the GCM (General Circulation Model) ECHAM5. We test the hypothesis that varying ADS has no effect on climate conditions in the TBT region (c_tbt) and vice versa. This can be expressed as the null hypothesis $c_tbt(tbt100) = c_tbt(tbt075) = c_tbt(tbt050) = c_tbt(tbt025) = c_tbt(tbt000)$ for each of the 5 ADS scenarios, and vice versa. These can be tested in ANOVA-style analyses. We conduct Kruskal-Wallis tests for a total of 10 treatment sets. Test results reveal that ADS climate is mostly independent of TBT topography changes, whereas TBT climate is sensitive to ADS topography changes when TBT topography is high, but independent when TBT topography is strongly reduced. Future work will detect topographic thresholds in those interactions and identify atmospheric teleconnections leading to observed effects.

Snowdrift Modeling with the Weather Research and Forecasting Model

CHRISTINA SCHMID¹, THOMAS MÖLG¹, TOBIAS SAUTER¹

¹ Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

christina.schmid@fau.de

The aim of the project is to implement the process of snowdrift in the Weather Research and Forecasting (WRF) model. Snow transport is the process of snowparticles being lifted in the air and transported horizontally when a wind speed exceeds a certain threshold value. Concerning the mass budget of glaciers, snowdrift is an important process since it strongly contributes to the redistribution of snow. However, snowtransport is typically neglected in models of atmosphere-glacier interaction.

So far, a lot of research has been done in describing the physical process of snowdrift and applying this theory to various regions. The step to incorporate this process more routinely in the WRF model has not yet been made, which is consequently the goal of the project.

A new package was included in WRF which can be chosen by editing the namelist and adding a line with `snow_opt=1`. The snowdrift package calls three modules that have been recently implemented. The first module calculates the erosion of snowparticles over a snow-covered surface. The eroded particles are carried further by the chem-tracer that has already been established in WRF-Chem. This allows the estimation of the concentration of snow in each grid cell at every time step. The second module describes the gravitational settling process of the air-borne snowparticles, which occurs when the wind speed lowers. The third module is in process and computes the loss of snowparticles in the air due to sublimation of the drifting particles. This also changes the temperature and humidity of the air layer.

For the future, the snowdrift model is planned to be run over Patagonia. This is critical to make a first estimation of the model quality due to a comparison of model results and an empirical dataset from automatic weather stations in Patagonia.

Auf der Suche nach mesoskaligen Prozessen in Baumringproxies

NADJA ZEIHNER¹, THOMAS MÖLG¹, THORSTEN PETERS¹ UND JUSSI GRIEBINGER¹

¹ Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

nadja.zeiher@fau.de

Bäume sind eine wertvolle Quelle zur Rekonstruktion von vergangenem Klima. In bergigen Regionen, in denen mesoskalige Prozesse zu einer hohen klimatischen Heterogenität führen, ergeben sich dadurch hohe Unsicherheiten. Dies gilt für konventionelle, allerdings auch für moderne Methoden. Letztere nutzt globale Klimamodelle, um Rekonstruktionen mit atmosphärischen Prozessen zu vereinen. Durch die unterschiedliche räumliche Auflösung der lokalen Proxies und der globalen Klimamodelle leidet jedoch die Präzision der Ergebnisse. Wir möchten auf die Problematik des Skalenunterschiedes eingehen und durch die Verwendung eines regionalen Atmosphärenmodells diesen besser auflösen. Durch die Identifikation von mesoskaligen Prozessen hoffen wir die erklärte Varianz von Baumringproxies erhöhen. Aufgrund der Datengrundlage von automatischen Wetterstationen haben wir uns für das Gebiet ‚Laipuna Natural Reserve‘ im tropischen Trockenwald an den Westflanken der Anden in Ecuador als erste Fallstudie entschieden, deren vorläufige Ergebnisse wir hier vorstellen möchten.

REMOLAND: neue Prozesse für ein bewährtes RCM

FELIX POLLINGER¹, KATRIN ZIEGLER¹, DANIEL ABEL¹, HEIKO PAETH¹

¹ Lehrstuhl für Physische Geographie, Uni Würzburg

felix.pollinger@uni-wuerzburg.de

Im Rahmen des EFRE-Projekts BigData@Geo werden für Unterfranken als Modellregion Informationen über zukünftige Klima- und Umweltveränderungen generiert, analysiert und der Öffentlichkeit niedrigschwellig zugänglich gemacht. Hierbei sollen betriebliche und planerische Aspekte in der Region die betrachteten Raum- und Zeitskalen festlegen. Mit den derzeit vorliegenden Klimawandelsimulationen kann dies in der Regel nicht geleistet werden.

Entsprechend ist ein zentrales Teilziel die Erstellung eines regionalen Klimamodells (RCM), das diesen Anforderungen Rechnung tragen kann. Obwohl unser regionaler Schwerpunkt auf Mitteleuropa liegt, soll das Modell zudem für weltweiten Einsatz geeignet sein. Der Betrieb soll mit Auflösungen von 50km – 1km Seitenlänge je Gitterbox möglich sein, um maximale Flexibilität in der Anwendung zu gewährleisten.

Die Modellentwicklung erfolgt in Kooperation mit dem Climate Service Center Germany (GERICS). Basis ist das regionale Klimamodell REMO in der Version 2015. Für die vorgesehenen Anwendungen muss REMO um zahlreiche Prozesse erweitert werden. So ist es für die angestrebten hohen Auflösungen notwendig einen nicht-hydrostatischen Ansatz für die Atmosphäre zu implementieren und validieren. Außerdem müssen das Relief und auch die geographische Verteilung des Bodens für zufriedenstellende Ergebnisse im Vergleich zur bisherigen Praxis um mehrere Größenordnungen verfeinert werden.

Um weltweit regionale Klimaveränderungen realistisch zu simulieren ist es weiterhin erforderlich direkte und indirekte anthropogene Veränderungen der Landoberflächen darstellen zu können. Hierfür wird REMO derzeit durch Komponenten des Landmodels JSBACH und ein neues 5-Schichten-Bodenschema erweitert.

Erste Ergebnisse zeigen die Sensitivität des neuen Modells gegenüber der Vorgängerversion.

Downscaling of MSG Derived FLS Products

BENJAMIN RÖSNER¹, BORIS THIES¹, JÖRG BENDIX¹

¹ LCRS, Universität Marburg

benjamin.roesner@geo.uni-marburg.de

In comparison to traditional tower based wind measurements LiDAR wind scanners suffer from weather impaired measurement downtimes due to fog or low stratus situations. In order to be able to optimally plan measurement campaigns for wind energy potential estimation, information about possible weather induced downtimes are needed. As part of the LiMeS (Optimierung von LiDAR basierten Messstrategien zur Standortbewertung von Windparks) project this information is going to be supplied from satellite data. Current fog and low stratus (FLS) products based on geostationary satellite data with a spatial resolution of around 5 km in central Europe do not resolve the complex terrain and therefore can not supply the information needed on the spatial scales in the task at hand. Therefore the goal of the subproject is to develop methods to downscale these products to 1 km (and below). The poster presents a possible concept to accomplish this task by using data from different satellite platforms (MSG, MODIS) as well as a combination of classical PAN sharpening techniques, statistics and machine learning algorithms like random forest (RF).

WRF-based Dynamical Downscaling of ERA5 Reanalysis Data for High and Central Asia

XUN WANG¹, VANESSA TOLKSDORF¹, MARCO OTTO¹, TOM GRASSMANN¹, DIETER SCHERER¹

¹ **Fachgebiet Klimatologie, Institut für Ökologie, Technische Universität Berlin**

xun.wang@tu-berlin.de

Within the framework of BMBF-funded project CaTeNA (Climatic and Tectonic Natural Hazards in Central Asia), a new version of High Asia Refined Analysis (HAR v2) will be developed and applied to analyze the climatic landslide-triggering factors in Central Asia. The old version HAR v1 was generated by dynamical downscaling of the Final Analysis data from the Global Forecasting System (NCEP-FNL) using the Weather Research and Forecast Model (WRF) version 3.3.1. It covers the period from October 2000 to October 2014 and has a spatial resolution of 30 km (three-hourly interval) and 10 km (hourly interval). Compared to the old version, HAR v2 will have following major changes: Using WRF version 4 to include new features and updates; extending the 30 km and 10 km domains and adding new domains with 2 km resolution; replacing NCEP-FNL with the newly developed, state-of-the-art atmospheric reanalysis data set ERA5 as forcing data.

As a first step, we need to find the optimal set-ups for HAR v2. For that, several sensitivity simulations with different physical parameterization schemes (PPSs) were tested and evaluated against in-situ observations from Global Surface Summary of the Day (GSOD). In general, there is no optimal setup and the reference run (same PPSs as used in HAR v1) is suitable for Central and High Asia region. However, all simulations show cold and wet bias. We present our first results of the sensitivity simulations in terms of precipitation and 2 m air temperature and discuss possible causes of the cold and wet bias.

Bedeutung der Bodenfeuchte im Niederschlagsdownscaling für den euro-mediterranen Raum

ELKE HERTIG¹, YVES TRAMBLAY², KARIN ROMBERG¹, IRENA KASPAR-OTT¹, CHRISTIAN MERKENSCHLAGER¹

¹ Universität Augsburg, ² HydroSciences Montpellier

elke.hertig@geo.uni-augsburg.de

Im Rahmen von Niederschlagsprozessen spielen Landoberfläche-Atmosphäre-Kopplungen eine bedeutende Rolle. Aus diesem Grund wird untersucht, welche Rolle Bodenfeuchte als Prädiktor in statistischen Downscalingmodellen des Niederschlags spielt.

Verschiedene Kombinationen von Einflussgrößen werden im Rahmen von statistischen Downscalingmodellen herangezogen, um den Einfluss der jeweiligen Prädiktoren im Observationszeitraum zu quantifizieren und deren Bedeutung in den Projektionen des Niederschlags abzuschätzen. Es werden Modelle erstellt, die nur die atmosphärische Zirkulation als Einflussgröße enthalten, sowie Modelle die zusätzlich atmosphärische Feuchte und/ oder Bodenfeuchte als Prädiktoren berücksichtigen.

Bei der Erstellung und Validierung der statistischen Modelle im Observationszeitraum wird die beste Modellgüte in der Regel unter Verwendung aller Prädiktoren erzielt. Verbesserungen der Modellgüte bei Einbezug von Bodenfeuchteinformationen zeigen dabei keine Abhängigkeit von bestimmten Regionen oder Jahreszeiten. Verbesserungen werden auch für Regionen und Jahreszeiten sichtbar, die nicht in die klassische konzeptionelle Vorstellung einzuordnen sind, bei der Bodenfeuchte-Atmosphäre-Kopplung vornehmlich in Situationen mit einer starken Abhängigkeit der Bodenfeuchte von der Evapotranspiration und hohen Evaporationswerten auftritt.

Die mit den statistischen Modellen erstellten regionalen Projektionen des Niederschlags bis Ende des 21. Jahrhunderts zeigen teils erhebliche Unterschiede bei Berücksichtigung der Bodenfeuchte als zusätzlichen Prädiktor im Vergleich zu Modellen, die nur atmosphärische Variablen enthalten. Dabei kommt es vor allem im Winter zu bedeutenden Modifikationen. Diese lassen sich auf Telekonnektionen zwischen vorangehenden Bodenfeuchte- und nachfolgenden Niederschlagsanomalien zurückführen. Dabei spielen Modifikationen der atmosphärischen Zirkulation und Feuchte eine wichtige Rolle. Die Ergebnisse zeigen auf, dass im Rahmen der dynamischen Modellierung mit Hilfe von generalisierten Zirkulationsmodellen die Repräsentation der Bodenfeuchte-Niederschlagskopplung über lokale Interaktionen überprüft und gegebenenfalls durch die Berücksichtigung großskaliger Telekonnektionen erweitert werden muss.

Literatur:

Hertig, E., Trambly, Y., Romberg, K., Kaspar-Ott, I., Merkschlager, Ch. (2018): The impact of soil moisture on precipitation downscaling in the Euro-Mediterranean area. *Climate Dynamics*. DOI: 10.1007/s00382-018-4304-2

Analysis of Patents Related to Urban Heat Island Mitigation Techniques in Germany

JULIAN ANDERS¹, HIDENORI KAWARAI², CHRISTOPH SCHNEIDER¹

¹ Humboldt-Universität zu Berlin, ² Japan Patent Office

julian.anders@student.hu-berlin.de

The urban heat island (UHI) is well-known as the most evident characteristic of urban climate. Since combined climate change and UHI effects lead to environmental impacts and adverse health effects on people living in cities, its importance has grown gradually. Consequently, the number of patent applications in this realm has grown in recent years all over the world. UHI mainly results from three factors: Urban infrastructure changes the heat storage capacity of a city. The lack of vegetation decreases latent heat flux and therefore increases sensible and storage heat fluxes. Further, anthropogenic activities increase the heat release within cities. Generally, three types of solutions aiming at mitigating UHI are widely used in Germany, namely green roofs, building construction materials, and elements of pavement.

In this study we gathered information about UHI-related patents, analysing different technologies and evaluating their impact on UHI in German cities. The public attention and awareness of issues towards patents on UHI-related technologies has been assessed. To achieve these objectives, we conducted surveys based on patent applications, questionnaires, and expert interviews in Germany.

Both questionnaires and expert interviews reveal interesting strategies and technologies, which range from small-scale specific adaptation methods e.g. daylight technique louver systems to large-scale complex concepts e.g. sponge city. We found that although many technological patents are initially not aiming at UHI mitigation, they nonetheless have potential to be applied with the side-effect of reducing UHI-effects. The poster shows the overall sample of patents, both in Japan and in Germany, and their distribution into different technologies. Further, we report on the results of the survey of patent owners as well as judgements from experts gathered through individual interviews.

We conclude that despite the pressing issue of UHI mitigation and climate change adaptation in cities, only few German patents are deliberately aiming at this potential application. We hypothesize that with increasing effects from on-going climate change UHI-related patents related to construction materials, green facades or green roofs, as well as dedicated pavements will receive increasing attention and increased economic potential in the near future. Based on the plain number of patents it appears that currently related markets are further developed in Japan compared to Germany.

Räumliche Datenauswertung der ersten SmartAQnet Messkampagne im September 2018

ERIK PETERSEN¹, ANDREAS PHILIPP¹, JOHANNA REDELSTEIN¹

¹ Institut für Geographie, Universität Augsburg

johanna.redelstein@geo.uni-augsburg.de

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) geförderten Projektes Smart Air Quality Network (SmartAQnet), zur Untersuchung der Verteilung urbaner Luftschadstoffe, fand am 26. und 27. September 2018 eine intensive Messkampagne im Stadtgebiet Augsburg statt. Ein durch die Universität Augsburg durchgeführter Teil beinhaltete die Messung meteorologischer Größen sowie Partikelmasse mit Hilfe von unbemannten Luftfahrtsystemen (UAS) und Fahrrädern. Die Aufstiege der UAS des Typs DJI m600pro fanden an zwei innerstädtischen Standorten stündlich von 07 Uhr, des 26.09.2018 bis 07 Uhr des Folgetages statt, wodurch insgesamt 50 Messflüge bis in eine Höhe von 300 m über Grund verzeichnet werden konnten. Zusätzlich wurden als Referenz und Bindeglied zu kontinuierlichen Messungen jeweils um 07 Uhr an einem vorstädtischen Standort am Sportgelände der Universität Augsburg mit einem Starrflügler UAS meteorologische Daten bis in eine Höhe von 500 m gemessen.

Weiterführend wurde eine feste Fahrradroute innerhalb dieser 24 Stunden jeweils ca. einmal pro Stunde mit an dem Fahrrad angebrachter Messsensorik befahren. Die etwa zehn Kilometer lange Messroute wurde so gewählt, dass sie drei Teilstücke bereits vorhandener und dauerhafter Messrouten sowie die zwei innerstädtischen UAS Standorte miteinander verbindet um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

Die Partikelanzahl und Masse wurde in beiden Fällen (UAS und Fahrrad) mit dem Alphasense OPC-N2 gemessen und die meteorologischen Größen Lufttemperatur und Luftfeuchte wurden u.a. mit einem SHT75 von Sensirion aufgezeichnet.

Im vorliegenden Beitrag werden die so generierten Daten mit Fokus auf räumliche Zusammenhänge analysiert und erste Ergebnisse dargestellt sowie diskutiert.

Modelling the Effect of the Urban Heat Island on Precipitation Patterns in the Greater Berlin Area

BENJAMIN SCHMIDT¹, SEBASTIAN SCHUBERT¹, CHRISTOPH SCHNEIDER¹

¹ **Klimageographie, Humboldt-Universität zu Berlin**

ben.schmidt@hu-berlin.de

We analyse the urban effect on precipitation patterns for selected medium sized strong rain events in the greater Berlin metropolitan area with the urbanized regional weather and climate model COSMO-CLM/DCEP. Berlin, Germany's largest city, is ideal for this study, due to its extent with little orographic disturbances and no coastline in close proximity.

The urban surface-atmosphere interaction is parametrized by the Double-Canyon Effect Parametrization (DCEP) scheme. This scheme calculates radiative and energy fluxes for street canyons. COSMO-CLM/DCEP is driven by ECMWF's ERA5 global climate reanalysis dataset on a 30 km grid. Simulation results are evaluated using German weather service's RADOLAN product of calibrated radar reflection data. The dataset provides hourly accumulated reflection data on a 1 km grid raster, calibrated using a network of more than 1200 ombrometers. We examine events with a wide range of urban heat island (UHI) intensities. To this end, we look at summer nighttime events, generally featuring a higher UHI, favoring horizontal convergence and summer daytime events with generally weaker UHI and a vertically mixed boundary layer.

Entwicklung einer neuartigen Analogmethode zur Abschätzung von Hitzeereignissen in Augsburg

CHRISTIAN MERKENSCHLAGER¹, ELKE HERTIG¹, CHRISTOPH BECK¹

¹ Lehrstuhl für physische Geographie und Quantitative Methoden, Universität Augsburg

christian.merkenschlager@geo.uni-augsburg.de

Temperaturextreme, Starkniederschläge und Änderungen der atmosphärischen Zusammensetzung sind nur ein Teil der klimawandelbezogenen Risiken, auf welche sich die Bevölkerung städtischer Ballungsräume infolge des anthropogen verstärkten Treibhauseffekts einstellen muss. Dabei stellen vor allem Hitzewellen ein erhebliches Gefährdungspotenzial dar. Um die Intensität der Wärmebelastung in urbanen Räumen während Hitzewellen präziser abschätzen zu können, bedarf es einer detaillierten Beschreibung solcher Systemereignisse, da verschiedene Einflussfaktoren, wie zum Beispiel Bausubstanz oder Grünflächenanteil, die Folgen solcher Ereignisse abschwächen bzw. fördern können.

Für Analysen der rezenten Temperaturentwicklung im Untersuchungsgebiet Augsburg werden Temperaturdaten der Station Augsburg-Mühlhausen (DWD) in Verbindung mit der vorherrschenden Zirkulation (geopotentielle Höhen, ERA-Interim) für den Zeitraum 1979-2017 untersucht, um Wetterlagen zu erfassen, die für Hitzeereignisse verantwortlich sind. Für die Abschätzung zukünftiger Wetterextreme soll im Rahmen des Projekts auf Wetteranaloge zurückgegriffen werden, denen zukünftige Events mit ähnlichen Charakteristika zugeordnet werden können. Anhand einer Trainingsperiode soll hier eine neuartige Methode zur Erfassung von Analogon präsentiert werden, die auf dem Normalenvektor der Geopotentialflächen beruht.

Für die regionalen Zirkulationsmuster aller Tage wird zunächst die Regressionsebene bestimmt und anschließend der Normalenvektor berechnet. Im weiteren Verlauf werden die Normalenvektoren einer zuvor ausgewählten Trainingsperiode mit denen der restlichen Zeitreihe abgeglichen. Liegt der Normalenvektor sowohl in xy- als auch in z-Richtung innerhalb eines Sektors von $\pm\frac{1}{4}$ der Standardabweichung sowie der entsprechende Tag innerhalb eines Zeitraums von ± 15 Tage des zu ersetzenden Tages, wird dieser für weitere Analysen in Betracht gezogen. Da der Normalenvektor keine Aussagen über das mittlere Niveau der Regressionsebene zulässt, muss ein weiteres Kriterium eingeführt werden, um aus der Teilstichprobe den Tag auszuwählen, der das jeweilige Analogon zum entsprechenden Tag der Trainingsperiode bildet. Hierfür wird die geringste Abweichung der lokalen Temperaturen des ERA-Interim Datensatzes herangezogen.

Barriers to Climate Change Adaptation in Urban Areas in Germany

JOACHIM RATHMANN¹, PHILIPPE WEYRICH², JÖRG CORTEKAR³

¹ Lehrstuhl für Geographie und Regionalforschung, Universität Würzburg, ² Climate Policy Group, Department of Environmental Systems Science, Swiss Federal Institute of Technology (ETH Zurich), ³ Climate Service Center Germany (GERICS), Helmholtz-Zentrum-Geesthacht

joachim.rathmann@geo.uni-augsburg.de

Ongoing climate change has caused impacts that pose serious challenges to urban areas, which are especially vulnerable as they house most people and concentrate most of the nation's assets, critical infrastructure, and economic and political activities. Thus, adaptation to climate change in cities is of extreme importance. However, barriers can arise during the entire adaptation process, from understanding the possible impacts caused by climate change, to implementing and evaluating selected options. These barriers limit a society's ability to deal with climate change impacts. Therefore, it is critical to investigate barriers that could impede the governance process of understanding, planning and implementing climate change adaptation measures. Hence, following a literature review, this research identifies and classifies barriers, as well as provides a better understanding of barriers. Based on semi-structured interviews with decision-makers in nine cities, the study will contribute to the discussion on constraints that hinder a successful adaptation by investigating the nature, the source, the origin and the relative importance of social barriers to adaptation. Finally, the analysis provides insights into how to overcome such barriers. Hence, this research will advance the understanding of the adaptation process, assist in decision-making and ultimately support climate change adaptation.

ASTER-basierte Ableitung von Klimatopen in der Stadt Tübingen

SONJA SILL¹, HANS-JOACHIM ROSNER¹

¹ Geographisches Institut, Eberhard Karls Universität Tübingen

sonja.sill@t-online.de

Basierend auf dem thermischen Verhalten von Oberflächenstrukturen wird aus zwei ASTER-Thermalaufnahmen eine Klimatopkarte des Tübinger Stadtgebietes erstellt. Der Fokus liegt dabei auf den Prozess der Erstellung und der kritischen Betrachtung. Die beiden ASTER-Aufnahmen wurden am 9. Juni 2014 (Tagaufnahme) und am 26. August 2015 (Nachtaufnahme) aufgenommen; laut Informationen des DWD war der 09. Juni 2014 der wärmste Tag dieses Jahres und der Sommer vom Folgejahr 2015 der zweitwärmste seit Beginn der Aufzeichnungen.

Auf der Basis dieser zwei Aufnahmen werden sowohl eine Landnutzungsklassifikation als auch verschiedene Differenzbilder erstellt. Strukturen in den Aufnahmen werden detektiert und schwerpunktmäßig hinsichtlich ihres thermischen Verhaltens analysiert, interpretiert und eine Klimatopkarte für das Stadtgebiet von Tübingen abgeleitet. Abschließend werden die Ergebnisse mithilfe einer Fehlermatrix kritisch reflektiert.

Als Klassifikation für die urbanen klimatischen Einheiten wurde die Einteilung in Klimatope gewählt. Der Begriff ‚Klimatop‘ beschreibt eine mikroskalische klimatische Einheit mit einer räumlichen Größe von mehreren zehner bis hundert Metern, die ein charakteristisches Zusammenspiel von Klimafaktoren aufweist (Scherer et al. 1999: 4187). Die Zuordnung der thermischen Strukturen in den Satellitenbildern erfolgt über eine GIS-gestützte gestaffelten Konditionalabfrage.

In einem zweiten Arbeitsschritt erfolgt eine exemplarische biometeorologische Bewertung der Ergebnisse mithilfe des „Physiological Equivalent Temperature Index“ (PET). Für die Klimastation des Geographischen Instituts Tübingen wurde festgestellt, dass der Aufnahmezeitpunkt am 9. Juni, dem heißesten Tag des Jahres 2014, ein extrem hoher Hitzestress für den menschlichen Organismus vorlag.

Die Ergebnisse der Klimatopkarte zeigen bei der Überprüfung von zufällig gesetzten Punkten mit Hilfe von Google-Maps eine sehr unterschiedliche Genauigkeit in der Zuordnung der Klimatope. Die Klimatopen ‚Grünfläche‘, ‚Wald‘ und ‚Stadt‘ wurden mit maximalen Genauigkeiten zugeordnet.

Evaluierung von Verfahren zur Bestimmung atmosphärischer Bewegungsvektoren im Kontext der Kurzzeitvorhersage von Gewitter-Wolken

RÜTGER ROLLENBECK¹, RICHARD MÜLLER²

¹ Laboratory for Climatology and remote sensing, Philipps-Universität Marburg, ² FEZE, Satellite Meteorology, DWD Offenbach

rollenbeck@lcrs.de

Der Sommer 2016 war durch schwere konvektive Niederschlagsereignisse in großen Teilen Europas geprägt, die einmal mehr die Grenzen der numerischen Wettermodelle aufzeigten

Mit Radar und geostationärer Satellitenfernerkundung können solche Ereignisse zeitlich hochaufgelöst beobachtet werden, aber die Ableitung von Prognosen ist schwierig. Die Arbeitsgruppe NWCSAF hat zu diesem Zweck eine umfangreiche Software entwickelt, die speziell die Bewegungsmuster von Wolken ermittelt und in begrenztem Umfang prognostiziert (Now-casting bis + 60 Minuten).

Alternativ dazu entstand in den letzten Jahren eine Reihe von Algorithmen, die Objekte in Bildern identifizieren und verfolgen können, ohne dabei auf physikalisch-deterministische Prozessmodellierungen zurück zu greifen.

Mehrere solcher Verfahren wurden im Auftrag des DWD implementiert, getestet und verglichen um atmosphärische Bewegungsvektoren aus Bilddaten von Meteosat second generation (MSG) abzuleiten: Der Ansatz NWCSAF-HRW (high resolution winds) in Kombination mit EXIM (Extrapolation of images) vs. numerisch-probabilistische Methoden auf Basis von struktureller Bildanalyse.

- NWCSAF HRW and EXIM[1]
- OpenCV: Farnebaeck-Algorithm [2], Dual TVL1 [3] und Dense inverse Search[4]
- Convolutional neural object segmentation realisiert als PyFlow [5]

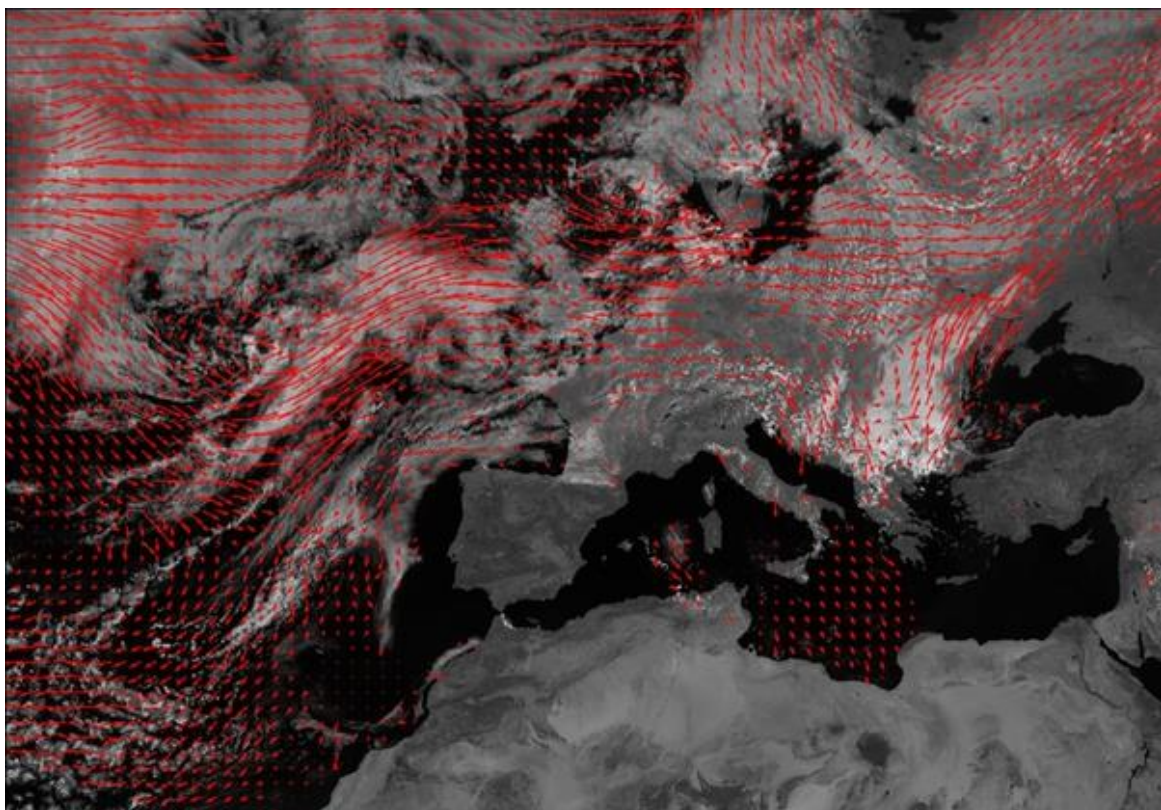
Für einen objektiven Vergleich wurde eine geeignete Metrik entwickelt, die zum einen auf der Pixelwert-Differenz der beobachteten und prognostizierten Wolkenverteilung beruht und außerdem die Residual-Vektoren zwischen den beiden Bildern bestimmt, sprich die räumliche Restfehlergröße der Bewegungsvorhersage ausdrückt.

Als Testdaten wurde eine Phase hoher Gewitteraktivität im Juli 2017 gewählt. Unterschiedliche Parametrisierungen und Konfigurationen der Verfahren wurden getestet. Neben der Zielgröße minimaler Vorhersagefehler wurde auch der technische und zeitliche Aufwand zur Implementierung und operationellen Nutzung der verschiedenen Verfahren analysiert.

zu:

Evaluierung von Verfahren zur Bestimmung atmosphärischer Bewegungsvektoren im Kontext der Kurzzeitvorhersage von Gewitter-Wolken

RÜTGER ROLLENBECK



Sensitivity Analysis of Climate Parameters to Planetary Boundary Parameterizations in WRF Over the Complex Terrain of Rolwaling Himal (Nepal)

VANESSA REINHART¹

¹ **Universität Hamburg/ Climate Service Center Germany (GERICS)**

vanessa.reinhart@uni-hamburg.de

The accurate representation of boundary layer processes is crucial for a satisfactory outcome of a regional climate model. In the present thesis, the sensitivity of the Weather Research and Forecasting Model (WRF) to planetary boundary layer (PBL) parameterization was examined by using three different planetary boundary layer (PBL) parameterization schemes. Performances of the WRF3.8.1 with use of the Yonsei University Scheme (YSU), the Asymmetric Convective Model Version 2 (ACM2) and the Mellor Yamada Nakanishi Niino Scheme (MYNN3) were compared to observations of the TREELINE station network in the Rolwaling Valley, Nepal. Four model runs (one per season) over seven days were conducted for every PBL scheme respectively to obtain an average daily cycle for the parameters temperature, wind speed and wind direction. It was found, that for temperature, the non-local schemes YSU and ACM2 are superior in representing the diurnal temperature cycle in the Rolwaling Valley. For wind speed, the best results were achieved using the MYNN3 scheme, while for wind direction, the non-local schemes were slightly advantageous. Further was found, that the differences between the three tested schemes were not as significant as expected. Regarding subsequent approaches of modeling meso-scale climate in complex terrain, it must be considered to extend the station network, in order to obtain more spatially representative observational data. Furthermore, the implemented surface model as well as the output resolution of the innermost domain should be improved to achieve more differentiated results.

Räumliche Verteilung von Ultrafeinstaub in Abhängigkeit von Straßentypen und Landnutzungsklassen in Berlin-Adlershof

SABINE FRITZ¹, HALEY DALLAS¹, CHRISTOPH SCHNEIDER¹

¹ Geographisches Institut, Humboldt-Universität zu Berlin

sabine.fritz@geo.hu-berlin.de

Eines der Ziele des vom BMBF geförderten Projekts „B-3DO“ im Programm „Stadtklima im Wandel [UC²]“ ist es, die raumzeitliche Variabilität von Ultrafeinstaub (UFP) zu erfassen. In Berlin-Adlershof wurden dafür stationäre Langzeitmessungen durchgeführt, um die zeitliche Variabilität der Partikelkonzentration zu erheben. Begleitmessungen dienen dazu, meteorologische Einflussfaktoren bilanzieren zu können. Mobile Messungen im Umfeld der Messstation wurden realisiert, um Partikelquellen zu identifizieren sowie Unterschiede in den Hintergrundkonzentrationen in Gebieten unterschiedlicher Nutzung und bei verschiedenen Witterungsbedingungen festzustellen.

Im Rahmen einer Winter- (Januar – April) und einer Sommermesskampagne (Juni – August) in Berlin-Adlershof wurde dafür die Luftqualität auf einer 27 km langen Fahrrad-Route im Umkreis der stationären Messstation gemessen. Dabei wurden verschiedene Straßentypen befahren und mehrere Landnutzungsklassen durchquert. Die Messungen fanden im Winter an 12 Tagen mit insgesamt 16 Messfahrten und im Sommer an 19 Tagen mit insgesamt 27 Messfahrten statt.

Gemessen wurden die Partikelanzahlkonzentration von UFP, PM 10, PM 2.5, PM 1, Lufttemperatur und -feuchte, Windgeschwindigkeit und die Pulsfrequenz der Fahrradfahrerin. Referenzmessungen von Ultrafeinstaub und meteorologischen Größen fanden während des gesamten Zeitraums kontinuierlich auf dem Dach des Geographischen Instituts der Humboldt-Universität zu Berlin statt, welches sich im Zentrum der Messroute befindet. Lediglich die Messwerte von UFP der Kampagne werden im Rahmen des Beitrages thematisiert.

Das Poster zeigt die räumliche Verteilung der Ultrafeinstaubkonzentration unter verschiedenen meteorologischen Bedingungen und erste Auswertungen zu Zusammenhängen zwischen Partikelanzahlkonzentration, Landnutzungsklassen und Straßentypen. Es werden sowohl Konzentrationspitzen als auch Hintergrundkonzentrationen und die Streuung der Konzentrationen in Bezug zu den räumlichen Faktoren betrachtet.

Mobile Feinstaubmessung mittels Arduino + Low-Cost-Sensoren

HANS-JOACHIM ROSNER¹, FLORIAN WEBER¹

¹ Geographisches Institut, Universität Tübingen

hans-joachim.rosner@uni-tuebingen.de

Feinstaub rückt in vielen Städten immer weiter in den Mittelpunkt des administrativen und medialen Interesses. Die Bewertung der städtischen Luftqualität erfolgt dabei meist auf Grundlage einzelner Messstationen, die sich häufig im direkten Umfeld von Verkehrsknotenpunkten befinden. Diese geringe Anzahl an Messpunkten ist nicht ausreichend, um zuverlässige Aussagen über die räumliche Feinstaubverteilung eines UG liefern zu können. Eine Lösung dieser Problematik ist die Integration mobiler Messungen, bei denen kontinuierlich Messwerte auf zuvor definierten Routen erfasst werden.

Im Rahmen eines Projekts wurde eine Arduino-basierte, mobile Messdatenerfassung realisiert, welche sich die Vorteile von kompakt-gebauten Low-Cost-Sensoren zu Nutze macht. Als Transportgerät wurde das Fahrrad ausgewählt. Neben dem steuernden Arduino-Board besteht das Messgerät aus einem SDS011-Staubsensor, welcher beispielsweise auch für das Projekt „Ok Lab“ (CODE for Germany) eingesetzt wird. Um die klimatischen Randbedingungen für die Analyse der Daten bereitstellen zu können, wurden zudem ein DHT22 Lufttemperatur- und -feuchtesensor verbaut. Die Erfassung von Position und Zeit erfolgt mittels eines Neo-6 GPS-Moduls. Die Daten werden im Sekundentakt aufgenommen und auf einer SD-Karte gespeichert. Die Stromversorgung gewährleistet eine Powerbank, welche einen Messbetrieb von 30 h zulässt und somit Raum für verschiedene Messverfahren und -abläufe zulässt.

Die im Rahmen dieses Projekts durchgeführten Messungen fanden im Stadtgebiet Tübingen statt und wurden während des Monats August 2018 aufgenommen. Die Messungen enthalten sowohl großräumige Einzel- als auch kleinräumige Mehrfachmessungen, bei welchen im Zweistundentakt eine zuvor definierte etwa 20-minütige Messrunde abgefahren wurde. In der anschließenden Analyse werden neben der räumlichen Feinstaubverteilung auch der charakteristische Tagesgang der Konzentrationen deutlich. Dieser hat sowohl natürliche als auch anthropogene Ursachen. So lassen sich beispielsweise Arbeits- und Ruhezeiten eines Baustellenbetriebs scharf abgrenzen, auf den Hauptstraßen konnten deutliche Immissionsspitzen während des Berufsverkehrs verzeichnet werden. Neben der kritischen Bearbeitung der Messwerte wurde mittels Ausgleichsrechnung die Abweichungen der beiden Low-Cost-Sensoren minimiert.

Quellenangaben:

Weber, F. (im Druck): Mobile Erfassung innerstädtischer Feinstaubkonzentration mit Low-Cost-Technik am Beispiel Tübingens. – Tübingen (Abschlussarbeit, Bachelor of Education).

Mobile Feinstaubmessungen im SmartAQnet Projekt und ihre zeitliche Variabilität

JOHANNA REDELSTEIN¹, ERIK PETERSEN¹, ANDREAS PHILIPP¹

¹ Institut für Geographie, Universität Augsburg

johanna.redelstein@geo.uni-augsburg.de

Im Rahmen des Projekts Smart Air Quality Network (SmartAQnet) soll in der Modellregion Augsburg ein Luftqualitätsmessnetz implementiert werden. Hierfür fließen Daten verschiedenster Messmethoden und Messgeräte in eine Datenplattform zusammen. Neben stationären Feinstaubmessgeräten und Fernerkundungsmessgeräten wie Ceilometer und SODAR RASS, werden mobile Messungen von meteorologischen Parametern und Feinstaub mit Fahrrädern und unbemannten Luftfahrtssystemen (UAV) durchgeführt, um eine bessere räumliche Auflösung zu erhalten.

Seit März 2018 werden regelmäßig Fahrradmessungen auf bestimmten Routen durch Augsburg durchgeführt. Insbesondere Morgens und Nachmittags/Abends werden die Routen befahren. Die Messensorik befindet sich in einer Lenkertasche. Dazu gehören ein Alphasense OPC-N2 für Feinstaubmessungen und ein Temperatur- und Feuchtesensor. Diese Daten, sowie auch Daten von stationären Messcontainern, sollen insbesondere auf die zeitliche Variabilität der Feinstaubkonzentration untersucht werden. Hier spielt neben den Quellen und Senken der Einfluss meteorologischer Parameter eine Rolle. Unter anderem gehört die Grenzschichthöhe dazu, welche mithilfe eines Ceilometers bestimmt wird. Erste Ergebnisse über den Einfluss der Grenzschichthöhe auf die Feinstaubkonzentration sollen präsentiert werden.

Analysis of Factors Influencing the Relationship between Satellite-derived AOD and Ground-level PM10

ROLAND STIRNBERG¹, JAN CERMAK¹, HENDRIK ANDERSEN¹, JULIA FUCHS¹

¹ Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Karlsruher Institut für Technologie

roland.stirnberg@kit.edu

Air pollution can endanger human health, especially in urban areas. Assessment of air quality primarily relies on ground-based measurements, but these provide only limited information on the spatial distribution of pollutants. In recent years, satellite derived Aerosol Optical Depth (AOD) has been used to approximate particulate matter (PM) with varying success. In our study, the relationship between hourly mean concentrations of particulate matter with a diameter of 10 micrometers or less (PM10) and instantaneous AOD measurements was investigated for Berlin, Germany, for 2001–2015. A novel approach was introduced, which includes a monthly ranking of AOD and PM10 observations and allows for a direct comparison of the magnitude of paired values. In this way, it was possible to characterize the relationship between AOD and PM10 for each data pair individually and to perform in-depth analyses. Ranked AOD/PM10 data pairs were linked to surrounding meteorological parameters.

It was found that the relationship between AOD and PM10 is rarely linear and strongly influenced by ambient relative humidity (RH), boundary layer height (BLH), wind direction and wind speed. Generally, when a moderately dry atmosphere ($30\% < RH \leq 50\%$) coincides with a medium BLH (600–1200 m), AOD and PM10 are in the same range on a semi-quantitative scale. AOD increases with ambient RH, leading to an overestimation of the dry particle concentration near ground. However, this effect can be compensated if a low boundary layer (< 600 m) is present, which in turn significantly increases PM10, eventually leading to satellite AOD and PM10 measurements of similar magnitude.

Based on these findings, we currently examine the use of machine learning methods to further explore factors leading to over- or underestimation of PM10 by satellite AOD and to understand the importance of factors leading to elevated PM10 concentrations near ground. A Gradient Boosting Regression Model is set up to predict PM10, including information on AOD, ambient meteorological conditions, land use, land cover, altitude and state of surrounding vegetation.

Thunderstorm Asthma in der Region Augsburg (TARA)

ANNETTE STRAUB¹, STEFANIE SEUBERT¹, THANOS DAMIALIS², MICHAEL GERSTLAUER³, CHRISITOPH BECK¹,
ANDREAS PHILIPP¹

¹ Institut für Geographie, Universität Augsburg, ² UNIKA-T, TU München, ³ Klinikum Augsburg

a.philipp@geo.uni-augsburg.de

Gewitter können neben direkten Schäden durch Blitzschlag, Starkwind und Niederschlag auch indirekte negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zur Folge haben. Insbesondere das Phänomen "Thunderstorm Asthma", das das räumliche und zeitliche Zusammentreffen von Gewittern mit dem Auftreten von außergewöhnlich hohen Anzahlen zum Teil schwerer Asthmaanfälle (Asthma Bronchiale) bei Allergikern bezeichnet, wurde bereits in verschiedenen Studien nachgewiesen. Derartige Ereignisse treten insbesondere während der Pollen-/Pilzsporensaison auf. Mögliche Wirkmechanismen umfassen neben erhöhten Allergenkonzentrationen auch das Zusammenspiel mit atmosphärischen Prozessen.

Im Rahmen des Projekts TARA (Thunderstorm-Asthma in der Region Augsburg) soll zunächst der Zusammenhang zwischen Gewittern und Asthma mit statistischen Methoden in der Modellregion Augsburg/Bayern untersucht und quantifiziert werden. Hierzu sollen meteorologische und aerobiologische Daten auf verschiedenen Raum- und Zeitskalen mit Gesundheitsdaten verknüpft werden.

Erste Auswertungen beinhalten die statistische Beschreibung von Blitz- sowie Gesundheitsdaten, die Detektion und Charakterisierung von Gewitterzellen sowie erste Zusammenhangsanalysen mittels des Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstests für Kreuztabellen. Letztere berücksichtigen zunächst den gesamten Untersuchungszeitraum auf täglicher Basis, zeigen jedoch erwartungsgemäß noch keinen signifikanten Zusammenhang ($\alpha=0.1$) zwischen dem Auftreten von Gewittern und Asthma. Daher ist es nötig, die für das untersuchte Phänomen potentiell relevanten meteorologischen (und lufthygienischen) Situationen genauer einzugrenzen. Diese sollen unter Einbezug großskaliger Felder meteorologischer Variablen (GFS-Analysen) sowie lokaler Informationen (Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes) mit Hilfe von auf die Zielgröße „Asthmafälle“ hin optimierten Wetterlagenklassifikationen identifiziert und charakterisiert werden. Schließlich soll ein statistischer Zusammenhang zwischen Gewittern und Asthma mittels Varianz- und Korrelationsanalysen aufgezeigt werden.

Minderung Städtischer Klima- und Ozonrisiken (MiSKOR)

CHRISTOPH THOMAS¹, CYRUS SAMIMI¹, ANDREAS HELD², JOHANNES LÜERS¹, OHMID NABAVI¹, ANTONIA BEYER¹

¹ Universität Bayreuth, ² Technische Universität Berlin

antonia.c.beyer@uni-bayreuth.de

Das Projekt MiSKOR hat zum Ziel, durch besseres Ursachenverständnis in der Praxis anwendbare Planungshilfen zu entwickeln, um die negativen Folgen des Klimawandels durch den Urbanen Wärmeinsel (UWI)-Effekt und Ozonbelastung in und um Städte abzumildern und somit die Gesundheit der Einwohner in Bayern zu verbessern. Dieses Ziel soll durch eine Kombination von a) Auswertung vorhandener Datenreihen meteorologischer Zustandsgrößen inklusive Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit und -richtung, Globalstrahlung, Luftfeuchte und Niederschlag sowie bestehender Datensätze zur Luftqualität in städtischen und ländlichen Regionen in Nordbayern (Regionen Ansbach, Aschaffenburg, Bayreuth, Bamberg, Nürnberg, Regensburg, Schweinfurt), b) zusätzliche Prozessstudien mit einem dichten bodengestützten Mikroklimanetzwerk sowie räumlich hochauflösenden mobilen Luftqualitätsmessungen in der Stadt Bayreuth, und c) durch die prozessgestützte Modellierung von Windströmung, Wärmeeffekten und Ozonbildungspotential in urbanen und ländlichen Gebieten erfolgen.

WETRAX+: Folgeprojekt zu „Weather Patterns, Cyclone Tracks, and Related Precipitation Extremes“

JUCUNDUS JACOBET¹, CHRISTOPH BECK¹, MARKUS HOMANN¹, ANDREAS PHILIPP¹, SELINA THANHEISER¹

¹ Institut für Geographie, Universität Augsburg

Jacobeit@geo.uni-augsburg.de

Im Vorläufer-Projekt WETRAX (2012-2015) – Gemeinschaftsprojekt mit der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) in Wien (PI Michael Hofstätter) und kofinanziert vom Bay. Landesamt für Umwelt, der Bundesanstalt für Gewässerkunde und dem österreichischen Lebensministerium – wurde eine kombinierte Betrachtung von großräumigen Zirkulationstypen (Wetterlagen) und Zyklonen-Zugbahnen mit Blick auf deren differenzierte Relevanz für großflächige Starkniederschläge im südlichen Mitteleuropa entwickelt. Die verschiedenen Analyseansätze (Wetterlagen – Zugbahnen) wurden dabei separat durchgeführt und erst nachfolgend zusammengeführt und verglichen.

Im Folgeprojekt WETRAX+ (Beginn 2018) sollen nun beide Komponenten der atmosphärischen Dynamik schon in der Analysenmethodik dadurch zusammengeführt werden, dass in der Klassifikation von großskaligen Zirkulationstypen die erfassten Zyklonen-Zugbahnen als Kovariate integriert werden. Nach einschlägiger Modellvalidierung soll die kombinierte Zirkulationstyp-Zugbahnen-Klassifikation auch auf ausgewählte regionale und globale Klimamodell-Läufe bis Ende des 21. Jahrhunderts angewendet werden, um mutmaßliche künftige Änderungen bei den starkniederschlagsrelevanten Zirkulationstypen abschätzen zu können.

Weiterhin wird in den rezenten Analysen auch der (zuvor ausgeblendete) kleinräumig-konvektive Starkniederschlag mit einzubeziehen versucht, der das Potential für sog. Sturzfluten beinhaltet. In Erweiterung früherer Analysen werden überdies auch Persistenzen der Zirkulationstypen, Ereignis-Wiederholungen, wie sie gerade bei der Vb-Zugbahn häufig zu beobachten sind, zeitliche Instationaritäten im Zusammenhang Zirkulation-Starkniederschlag sowie typinterne Änderungen untersucht werden, die z.B. bei starkniederschlagsrelevanten Größen wie Feuchtigkeit und Hebung auftreten können und die Charakteristik von Zirkulationstypen substanziell zu ändern vermögen.

Wetrax+ ist gegenüber seinem Vorläufer auch um einen zusätzlichen Projektpartner erweitert worden (TU Wien, PI Prof. Blöschl), der in Ergänzung zu den atmosphärischen Analysen die hydrologische Abflussmodellierung und damit die Verbindung zum Thema Hochwasser-Relevanz einbringen wird.

7 Jahre Donnerwetter.de Wetterpark in der Eifel

KARSTEN BRANDT¹

¹ **donnerwetter.de GmbH**

brandt@donnerwetter.de

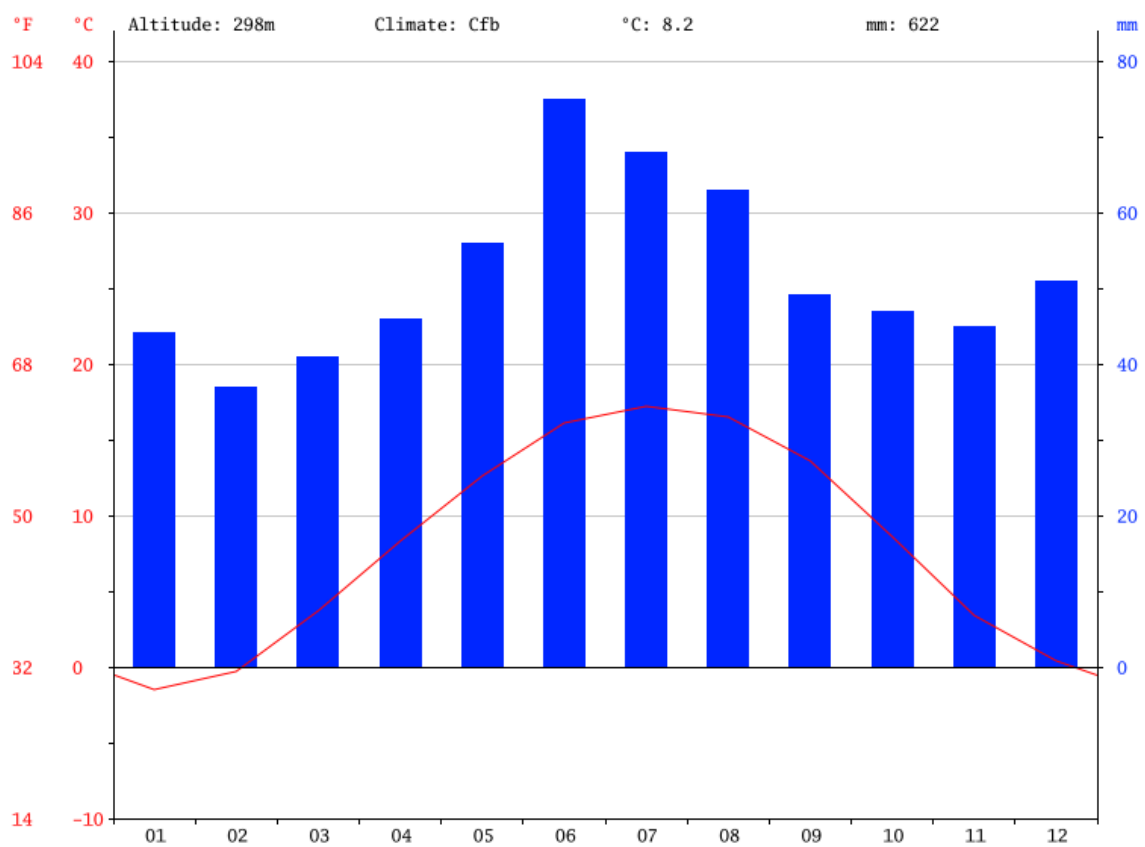
Seit 2011 betreibt die Donnerwetter.de GmbH in der Eifel einen Wetterpark für am Wetter interessierte. Das Konzept historische und aktuelle Wettermesstechnik in einem Parkgelände auszustellen und zusammen mit einem phänologischen Garten zu präsentieren hat sich bewährt. Seit 2018 gibt es einen weiteren Wetterpark in Troisdorf zwischen Köln und Bonn. Im Beitrag stellen wir kurz die Idee und die Umsetzung vor. Weitere Parks in Deutschland, aber auch im benachbarten Ausland sind denkbar und daher suchen wir aktiv nach Partnern, die vielleicht Lust haben in ihrer Region die Menschen mit einem Wetterpark zu begeistern.

Teilnehmerliste

Nachname	Vorname	Institution	E-Mail
Anders	Julian	Humboldt-Universität zu Berlin	julian.anders@student.hu-berlin.de
Anhuf	Dieter	Universität Passau	anhuf@uni-passau.de
Arndt	Anselm	Humboldt-Universität zu Berlin	anselm.arndt@geo.hu-berlin.de
Bendix	Jörg	Universität Marburg	bendix@staff.uni-marburg.de
Bendix	Astrid	Universität Marburg	bendixa@staff.uni-marburg.de
Beyer	Antonia	Universität Bayreuth	antonia.c.beyer@uni-bayreuth.de
Böhner	Jürgen	Universität Hamburg	juergen.boehner@uni-hamburg.de
Brandt	Karsten	donnerwetter.de GmbH	brandt@donnerwetter.de
Brandt	Zeliha	donnerwetter.de GmbH	mertens@donnerwetter.de
Büntgen	Ulf	University of Cambridge	ulf.buentgen@geog.cam.ac.uk
Cermak	Jan	Karlsruher Institut für Technologie	jan.cermak@kit.edu
Egli	Sebastian	Universität Marburg	eglis@staff.uni-marburg.de
Esper	Jan	Universität Mainz	esper@uni-mainz.de
Fehrenbach	Ute	Technische Universität Berlin	ute.fehrenbach@tu-berlin.de
Fenner	Daniel	Technische Universität Berlin	daniel.fenner@tu-berlin.de
Fritz	Sabine	Humboldt-Universität zu Berlin	sabine.fritz@geo.hu-berlin.de
Haag	Isabell	Universität Bayreuth	isabell.haag@uni-bayreuth.de
Hamm	Alexandra	Humboldt-Universität zu Berlin	alexandra.hamm@geo.hu-berlin.de
Hertig	Elke	Universität Augsburg	elke.hertig@geo.uni-augsburg.de
Jacobeit	Jucundus	Universität Augsburg	Jacobeit@geo.uni-augsburg.de
Kilian	Markus	Universität Hamburg	markus.kilian@uni-hamburg.de
Knerr	Isabel	Universität Marburg	isabel.knerr@geo.uni-marburg.de
Kolbe	Christine	Universität Marburg	christine.kolbe@geo.uni-marburg.de
Lehnert	Lukas	Universität Marburg	lukas.lehnert@staff.uni-marburg.de
Limberger	Oliver	Universität Marburg	limbergo@staff.uni-marburg.de
Merkenschlager	Christian	Universität Augsburg	christian.merkenschlager@geo.uni-augsburg.de
Mölg	Thomas	Universität Erlangen-Nürnberg	thomas.moelg@fau.de
Mutz	Sebastian	Universität Tübingen	sebastian.mutz@uni-tuebingen.de
Otto	Marco	Technische Universität Berlin	marco.otto@klima.tu-berlin.de
Paeth	Heiko	Universität Würzburg	heiko.paeth@uni-wuerzburg.de
Philipp	Andreas	Universität Augsburg	a.philipp@geo.uni-augsburg.de
Pollinger	Felix	Universität Würzburg	felix.pollinger@uni-wuerzburg.de
Rajovic	Ena	Universität Bayreuth	ena.rajovic@uni-bayreuth.de
Rathmann	Joachim	Universität Würzburg	joachim.rathmann@geo.uni-augsburg.de

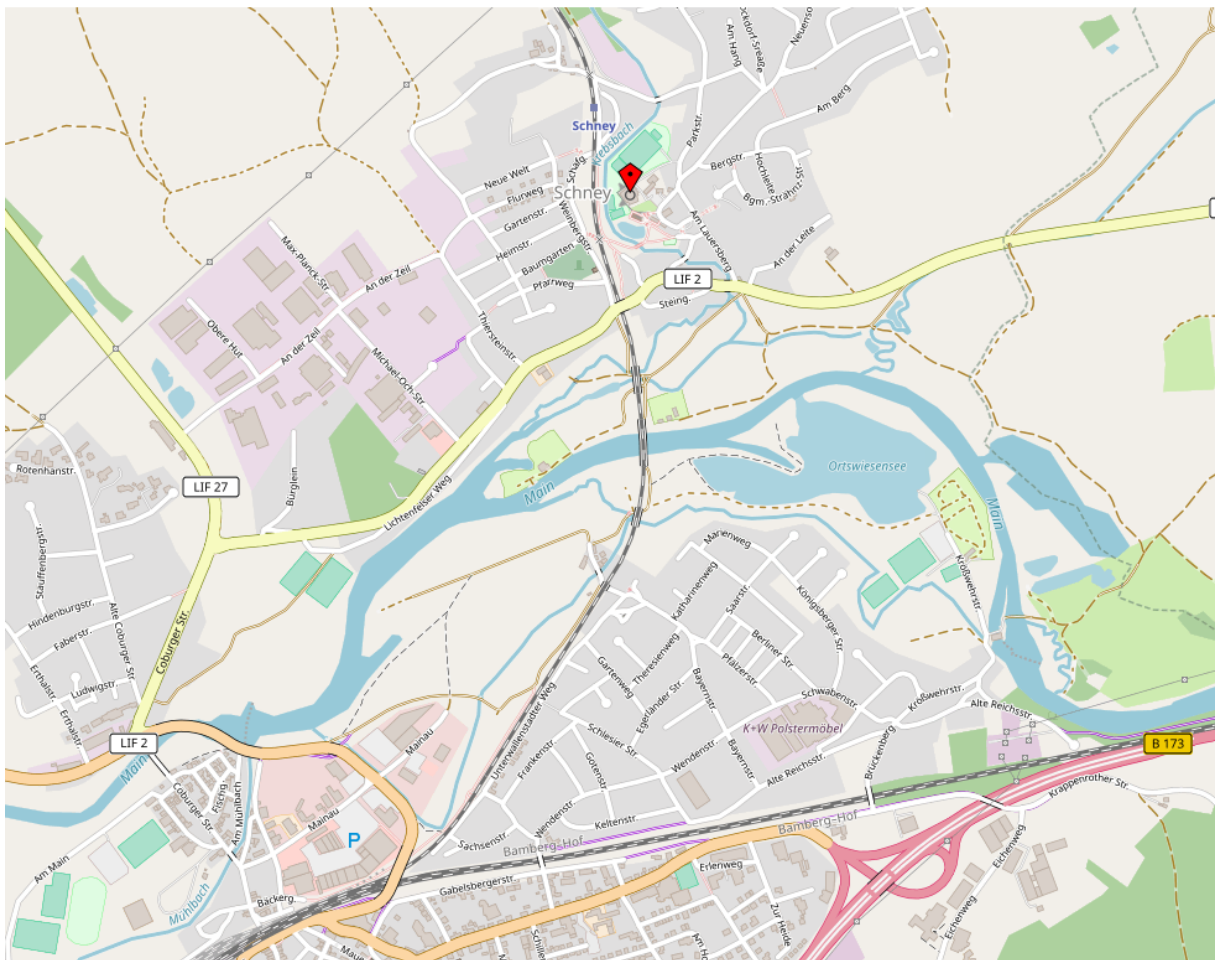
Redelstein	Johanna	Universität Augsburg	johanna.redelstein@geo.uni-augsburg.de
Reinhart	Vanessa	Universität Hamburg/ Climate Service Center Germany	vanessa.reinhart@uni-hamburg.de
Rollenbeck	Rütger	Universität Marburg	rollenbeck@lcrs.de
Rosner	Hans-Joachim	Universität Tübingen	hans-joachim.rosner@uni-tuebingen.de
Rösner	Benjamin	Universität Marburg	benjamin.roesner@geo.uni-marburg.de
Samimi	Cyrus	Universität Bayreuth	cyrus.samimi@uni-bayreuth.de
Sauter	Tobias	Universität Erlangen-Nürnberg	tobias.sauter@fau.de
Scherer	Dieter	Technische Universität Berlin	dieter.scherer@tu-berlin.de
Schmid	Christina	Universität Erlangen-Nürnberg	christina.schmid@fau.de
Schmidt	Benjamin	Humboldt-Universität zu Berlin	ben.schmidt@hu-berlin.de
Schneider	Christoph	Humboldt-Universität zu Berlin	christoph.schneider@geo.hu-berlin.de
Schönwiese	Christian-D.	Universität Frankfurt	schoenwiese@meteor.uni-frankfurt.de
Schultz	Johannes	Universität Bonn	schultz@giub.uni-bonn.de
Schulze-Neuhoff	Hubertus	privat	hsn-wetter@web.de
Sill	Sonja	Universität Tübingen	sonja.sill@t-online.de
Stirnberg	Roland	Karlsruher Institut für Technologie	roland.stirnberg@kit.edu
Turini	Nazli	Universität Marburg	turini@staff.uni-marburg.de
Wang	Xun	Technische Universität Berlin	xun.wang@tu-berlin.de
Zeihner	Nadja	Universität Erlangen-Nürnberg	nadja.zeihner@fau.de

Klima am Tagungsort



Klimadiagramm für Lichtenfels (<https://de.climate-data.org/location/6832/>)

Lageplan – Schloss Schney



<https://www.openstreetmap.de/karte.html#>

Gute Heimreise!



